



## CGR - QUANTUM

# Les Ateliers Mécaniques de la Seyne sur Mer (83)

## Plan de gestion

Rapport

Réf : CSSPSE151812 / RSSPSE05258-01

AWE-CYD / APE / NN

26/01/2016



[www.burgeap.fr](http://www.burgeap.fr)






## CGR - QUANTUM

Les Ateliers Mécaniques  
de la Seyne sur Mer (83)

Plan de gestion

Pour cette étude, le chef du projet est Benoît USCLAT

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction		Vérification		Validation	
			Nom	Signature	Nom	Signature	Nom	Signature
Rapport	26/01/2016	01	A.WEYL C.DEHLINGER	 	A.PECQUEUR		N.NIVALT	

Numéro de contrat / de rapport :	Réf : CSSPSE151812 / RSPSE05258-01
Numéro d'affaire :	A30472
Domaine technique :	SP02
Mots clé du thésaurus	EVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES PLAN DE GESTION

Agence Sud-Est – site d'Avignon  
Agroparc - 940, route de l'aérodrome - BP 51 260 – 84911 Avignon Cedex 9  
Tél : 04.90.88.31.92 • Fax : 04.90.88.31.63  
agence.de.avignon@burgeap.fr

Réf : CSSPSE151812 / RSPSE05258-01	
AWE-CYD / APE / NN	
26/01/2016	Page 2/110

## SOMMAIRE

<b>Synthèse non technique .....</b>	<b>7</b>
<b>Synthèse technique .....</b>	<b>9</b>
<b>1. Introduction.....</b>	<b>11</b>
1.1 Objet de l'étude .....	11
1.2 Méthodologie générale et réglementation en vigueur.....	12
1.3 Documents de référence et sources consultées .....	12
<b>2. Présentation du site.....</b>	<b>14</b>
<b>3. Contexte environnemental .....</b>	<b>14</b>
3.1 Contexte géologique .....	14
3.2 Contexte hydrogéologique .....	14
<b>4. Synthèse des études environnementales existantes .....</b>	<b>15</b>
4.1 Synthèse des études historiques .....	15
4.2 Diagnostic environnemental initial simplifié – étapes A et B (ERG Environnement - 2007).....	15
4.3 Diagnostic approfondi de la qualité des sols (GINGER - 2009).....	17
4.4 Diagnostic environnemental (ERG – 2012).....	18
4.5 Synthèse des résultats d'analyses des diagnostics antérieurs .....	21
<b>5. Présentation du projet.....</b>	<b>23</b>
<b>6. Investigations complémentaires sur les sols (A200) .....</b>	<b>27</b>
6.1 Nature des investigations.....	27
6.2 Observations de terrain .....	29
6.3 Stratégie et mode opératoire d'échantillonnage.....	30
6.4 Conservation des échantillons .....	30
6.5 Programme analytique sur les sols .....	30
6.6 Valeurs de référence pour les sols.....	31
6.7 Résultats et interprétation des analyses sur les sols .....	31
<b>7. Investigations complémentaires sur les eaux souterraines (A210) .....</b>	<b>36</b>
7.1 Mise en place des piézomètres.....	36
7.2 Piézométrie.....	36
7.3 Campagne de prélèvement d'eau .....	36
7.4 Conservation des échantillons .....	37
7.5 Programme analytique sur les eaux.....	37
7.6 Valeurs de référence pour les eaux .....	38
7.7 Résultats et interprétation des analyses sur les eaux souterraines .....	38
<b>8. Investigations complémentaires sur les gaz des sols (A230).....</b>	<b>41</b>
8.1 Mise en place des piézajrs.....	41
8.2 Echantillonnage des gaz des sols .....	41
8.3 Conservation des échantillons .....	42

8.4	Programme analytique sur l'air des sols .....	42
8.5	Valeurs de référence pour les gaz des sols.....	42
8.6	Résultats et interprétation des analyses sur les gaz des sols .....	43
<b>9.</b>	<b>Synthèse des impacts constatés.....</b>	<b>46</b>
<b>10.</b>	<b>Plan de gestion du site .....</b>	<b>46</b>
10.1	Pourquoi réaliser un plan de gestion ? .....	46
10.1.1	Pour maîtriser des sources de pollution .....	46
10.1.2	Pour maîtriser des impacts .....	46
10.1.3	Pour gérer des matériaux excavés .....	47
10.2	Projet envisagé .....	47
10.3	Mesures générales de gestion à mettre en place .....	50
10.4	Bilan coûts avantages des mesures générales à mettre en place .....	50
10.5	Conservation de la mémoire .....	53
<b>11.</b>	<b>Schéma conceptuel .....</b>	<b>55</b>
<b>12.</b>	<b>Analyse de la compatibilité usages futurs/état des milieux (via l'outil EQRS).....</b>	<b>58</b>
<b>13.</b>	<b>Conclusion.....</b>	<b>59</b>
<b>14.</b>	<b>Limites d'utilisation d'une étude de pollution .....</b>	<b>61</b>
<b>1.</b>	<b>Méthodologie générale .....</b>	<b>82</b>
<b>2.</b>	<b>Voies d'exposition résiduelle .....</b>	<b>82</b>
<b>3.</b>	<b>Budget espace-temps .....</b>	<b>83</b>
<b>4.</b>	<b>Composés à prendre en compte .....</b>	<b>84</b>
4.1	Sélection des composés.....	84
4.2	Concentrations retenues dans l'air du sol .....	86
4.3	Relations dose-réponse des polluants retenus pour l'EQRS.....	89
<b>5.</b>	<b>Evaluation des concentrations dans l'air en intérieur et en extérieur .....</b>	<b>91</b>
<b>6.</b>	<b>Evaluation des expositions par inhalation .....</b>	<b>96</b>
<b>7.</b>	<b>Quantification des risques sanitaires .....</b>	<b>96</b>
7.1	Méthodologie.....	96
7.2	Résultats des calculs de risque.....	98
<b>8.</b>	<b>Incertitudes .....</b>	<b>99</b>
8.1	Introduction.....	99
8.2	Non prise en compte de l'exposition au bruit de fond .....	99
8.3	Choix des composés.....	99
8.4	Concentrations dans les différents milieux .....	100
8.5	Toxicité des composés.....	101
Cumul	des ERI et des QD .....	101
8.6	Transports de vapeurs vers l'air extérieur et intérieur .....	101
8.7	Choix du logiciel en source de type fini ou infini .....	103
8.8	Perméabilité des sols.....	103
8.9	Paramètres d'exposition.....	103
8.10	Conclusions sur les incertitudes et la sensibilité de l'évaluation.....	104

## FIGURES

Figure 1 : Photographie aérienne du site d'étude (Géoportail).....	12
Figure 2 : Localisation des investigations des études antérieures (fond de plan GINGER, complété) .....	20
Figure 3 : Plan de masse du projet, à la date du 12/10/2015 (QUANTUM) .....	25
Figure 4 : Vue 3D du projet, depuis le sud-ouest (source AOA) .....	26
Figure 5 : Vue 3D du projet, depuis le nord-est (source AOA) .....	26
Figure 6 : Localisation de l'ensemble des investigations réalisées sur site (fond de plan GINGER, complété) .....	28
Figure 7 : Impacts organiques mis en évidence dans les sols, lors des sondages de 2015 – Teneurs en mg/kg MS (fond de plan GINGER, complété).....	35
Figure 9 : Extension du bâtiment dont les terres sont à gérer .....	47
Figure 10 : Localisation des réseaux d'eau pluviale dont les déblais sont à gérer .....	49
Figure 10 : Schéma conceptuel pour l'usage futur du site (commerces) .....	57

## TABLEAUX

Tableau 1 : Sources consultées.....	13
Tableau 2 : Sources de pollution potentielles identifiées par ERG (2007) .....	15
Tableau 3 : Synthèse des teneurs maximales mises en évidence lors des études précédentes au droit des futurs espaces intérieurs (milieux sols et gaz du sol) .....	21
Tableau 4 : Synthèse des teneurs maximales mises en évidence lors des études précédentes au droit des futurs espaces extérieurs (milieux sols et gaz du sol) .....	22
Tableau 5 : Synthèse des teneurs maximales mises en évidence lors des études précédentes dans les eaux souterraines au droit du site .....	22
Tableau 6 : Indices organoleptiques et résultats des tests de terrain .....	29
Tableau 7 : Programme analytique sur les sols .....	30
Tableau 8 : Résultats d'analyses complémentaires sur les sols (1/2).....	32
Tableau 9 : Résultats d'analyses complémentaires sur les sols (2/2).....	33
Tableau 10 : Mesures piézométriques.....	36
Tableau 11 : Paramètres physico-chimiques mesurés dans les eaux souterraines.....	37
Tableau 12 : Programme analytique sur les eaux souterraines .....	37
Tableau 13 : Résultats d'analyse sur les eaux souterraines .....	39
Tableau 14 : Programme analytique sur l'air des sols .....	42
Tableau 15 : Résultats d'analyse sur les gaz des sols.....	44
Tableau 16 : Chiffrage des solutions de traitement et de gestion des terres.....	51
Tableau 17 : les restrictions d'usage conventionnelles envisagées .....	54
Tableau 18 : Voies d'exposition résiduelles .....	56
Tableau 19 : Voies d'exposition résiduelles .....	83
Tableau 20 : Budget espace-temps (BET).....	84
Tableau 21 : Concentrations retenues dans l'air du sol au droit du futur bâtiment.....	86
Tableau 22 : Concentrations retenues dans les sols au droit des futurs espaces extérieurs .....	87

Tableau 23 : Concentrations retenues dans les eaux souterraines au droit des futurs espaces extérieurs .....	88
Tableau 24 : Valeurs toxicologiques de référence retenues pour l'EQRS.....	90
Tableau 25 : Principaux paramètres retenus liés au sol.....	91
Tableau 26 : Paramètres retenus pour les aménagements .....	92
Tableau 27 : Concentrations de vapeurs dans l'air intérieur pour un scénario de complexe de loisirs .....	93
Tableau 28 : Concentrations de vapeurs dans l'air extérieur (calculs depuis le milieu sol) pour un scénario de complexe de loisirs.....	94
Tableau 29 : Concentrations de vapeurs dans l'air extérieur (calculs depuis le milieu eaux souterraine) pour un scénario de complexe de loisirs.....	95

## ANNEXES

Annexe 1. Localisation des fosses – GINGER, 2009
Annexe 2. Cartographie des impacts organiques dans les sols superficiels (0-1 m) – GINGER, 2009
Annexe 3. Cartographie des impacts organiques dans les sols profonds (>1 m) – GINGER, 2009
Annexe 4. Synthèse des résultats des investigations – ERG, 2007
Annexe 5. Synthèse des résultats des investigations – GINGER, 2009
Annexe 6. Synthèse des résultats des investigations – ERG, 2012
Annexe 7. Fiches d'échantillonnage des sols
Annexe 8. Méthodes analytiques, LQ et flaconnage
Annexe 9. Bordereaux d'analyse des sols
Annexe 10. Fiches d'échantillonnage des eaux souterraines
Annexe 11. Bordereaux d'analyse des eaux souterraines
Annexe 12. Fiches d'échantillonnage des gaz du sol
Annexe 13. Bordereaux d'analyse des gaz du sol
Annexe 14. Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires
Annexe 15. Toxicologie et physico-chimie des composés retenus
Annexe 16. Paramètres retenus
Annexe 17. Détails des calculs des concentrations, des doses (DJE) et des risques (QD et ERI)
Annexe 18. Glossaire

## Synthèse non technique

Le groupement formé par le cabinet d'architecture AOA, CGR Cinémas, l'investisseur QUANTUM et BURGEAP a gagné le concours organisé par la Mairie de la Seyne sur Mer (13) pour réaliser sur le site des anciens ateliers mécaniques de la ville d'un pôle de loisirs autour d'une salle multiplexe et des commerces.

Le groupement a décidé de conserver la quasi-totalité de l'ancien bâtiment sans sous-sol dont l'essentiel de la structure est particulièrement remarquable par son architecture métallique, et son épaisse dalle intérieure. Ce parti-pris architectural rejoint les attentes de la ville de La Seyne sur Mer, très attachée à son patrimoine industriel et qui a exprimé le souhait de pouvoir conserver autant que possible, tout ou partie des bâtiments.

Dans le cadre du projet de réaménagement de ces Ateliers, AOA, CGR Cinémas et QUANTUM DEVELOPMENT ont demandé à BURGEAP d'assurer au sein du groupement de Maîtrise d'œuvre :

- la gestion des pollutions du sous-sol avec la maîtrise d'œuvre de l'excavation des sols pollués en périphérie du bâtiment, leur élimination et remplacement par des terres saines, et la vérification d'absence de risques sanitaires pour les futurs usagers du site à l'issue de ces travaux,
- les études techniques et réglementaires relatives à la gestion environnementale du projet : étude d'impact ou porté à connaissance.

Les activités pratiquées dans ces bâtiments, bien que n'étant pas classées au titre des ICPE, ont eu des impacts environnementaux sur le sol et la nappe phréatique, mis en évidence par les précédentes études menées par GINGER et confirmées par le diagnostic complémentaire réalisé par BURGEAP en novembre 2015.

Le présent document a été réalisé dans le cadre de la réalisation d'un diagnostic complémentaire des sols et des gaz du sol et du plan de gestion, accompagné d'une évaluation des risques sanitaires dans le cadre du futur projet.

L'ensemble des diagnostics montrent :

- Dans les sols superficiels (0-1 m), les plus forts impacts par les hydrocarbures se trouvent majoritairement au centre du site (y compris sous le bâtiment). Les plus forts impacts par les HAP se trouvent en périphérie du bâtiment, mais également ponctuellement sous la dalle. Les PCB sont davantage présents dans les sols extérieurs.

Dans les sols plus profonds (>1 m), les plus forts impacts par des hydrocarbures se trouvent globalement dans la moitié est du site sous le bâtiment, et sur la frange nord. Les HAP montrent un impact plus concentré sous la dalle du bâtiment (centre-nord). Des traces de PCB sont dispersées sur l'ensemble du site.

La gestion des matériaux impactés et/ou non inertes au droit du futur bâtiment peut être réalisée :

- soit par l'excavation et l'évacuation des matériaux impactés hors site. Le coût de cette technique est évalué entre 130 000 et 150 000 € HT ;
- soit par le confinement sous voirie, si réalisable. Le coût de cette technique est évalué entre 5 000 et 7 000 € HT.

Concernant les espaces verts projetés, la couverture par des terres végétales saines demeure nécessaire pour supprimer le contact direct des futurs usagers avec les terrains actuels présentant des teneurs élevées en métaux lourds. Le coût de cette mesure de gestion est évalué entre 3 000 et 5 000 € HT.

En cas de terrassement et de traitement hors site de l'ensemble des terres au droit des espaces extérieurs (et donc aisément accessibles) avant réalisation des travaux d'aménagement, le coût d'une évacuation hors

site est évalué entre 540 000 et 690 000 € HT (sur la base d'un terrassement moyen de 1 m de profondeur au droit de ces zones).

A ces coûts s'ajoute celui du traitement des eaux résiduaires issues des fosses (volume estimée à 65 m<sup>3</sup> au droit des fosses 1, 5, 6, 7 et 8) évalué à 16 000 € HT.

Une analyse des risques sanitaires résiduels a été réalisée pour les mesures de gestion suivantes :

- excavation du spot de pollution localisé actuellement au droit de la future extension nord et son confinement au droit d'une future zone de stationnement du site ;
- recouvrement des espaces extérieurs par de la voirie/parking ou 30 cm minimum de terres végétales saines ;
- mise en place d'une nouvelle dalle au droit du bâtiment et le remblaiement de l'espace entre la dalle projetée et la dalle actuelle avec du remblai sableux.

Ainsi, sur la base des connaissances actuelles, des pratiques communément admises de la gestion du risque sanitaire, et pour les hypothèses constructives retenues, les calculs montrent qu'il n'y a pas de dépassement des seuils de risques inacceptables tels que définis par la politique nationale de gestion des sites pollués acceptables pour le scénario défini (complexe de loisirs et espaces extérieurs recouverts en surface).

Afin de garantir l'adéquation entre les usages et l'état des milieux et de pérenniser les mesures de gestion mises en oeuvre, la nécessité de la conservation de la mémoire des pollutions résiduelles, par la mise en oeuvre de servitudes ou de restrictions d'usage, devra être examinée après la fin des opérations de réaménagement du site.



## Synthèse technique

Client	CGR - QUANTUM
Informations sur le site lui-même	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adresse du site : Les Ateliers Mécaniques de la Seyne sur Mer (83), allée des Forges</li> <li>• Références cadastrales : Section AP, parcelles 538 (16 256 m<sup>2</sup>) et 383 (486 m<sup>2</sup>)</li> <li>• Superficie totale : 1,7 ha avec environ 8 000 m<sup>2</sup> bâtis</li> <li>• Propriétaire actuel : Commune de la Seyne sur Mer</li> <li>• Usage actuel : site à l'arrêt, quasi-totalement démantelé à l'intérieur, à l'exception de 2 machines</li> <li>• Situation administrative (ICPE) : le site n'a jamais été, aux dires de la Mairie, soumis à la réglementation des ICPE.</li> </ul>
Contexte de l'étude	Cette étude est réalisée dans le cadre du projet de reconversion des anciens ateliers mécaniques de la Seyne sur Mer en complexe de loisirs.
Projet d'aménagement	<p>Le projet envisagé (projet du 13/11/2015) est composé :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• de 3 nefs (la majeure partie de la structure du bâtiment sera conservée). La dalle existante sera nettoyée et recouverte par une nouvelle dalle sur toute sa surface ;</li> <li>• des salles de cinéma situées dans des extensions latérales « suspendues » à l'étage ;</li> <li>• le rez-de-chaussée sera par ailleurs aménagé en un grand hall et une galerie avec commerces ;</li> <li>• la périphérie immédiate du bâtiment sera aménagée en quelques terrasses, en voiries et en espaces verts, en continuité avec les équipements déjà en place et ceux prévus par la collectivité le long de la corniche pour joindre cette zone directement au centre-ville.</li> </ul> <p>Même si à l'intérieur l'organisation des commerces a légèrement évolué, l'ensemble de la « coque » reste inchangée. Par ailleurs, le bâtiment attenant à celui sur lequel porte le projet sera démantelé par la Mairie en vue de mettre en place un parking.</p>
Historique succinct	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avant 1906 : Il est probable qu'aucune autre activité n'ait été exercée sur le site avant cette date.</li> <li>• 1906 : construction de l'Atelier Mécanique par la société FCM (Forges et Chantiers de la Méditerranée) : construction de turbines à vapeur, puis diversification pour la construction de toute sorte d'éléments mécaniques ;</li> <li>• Après la deuxième guerre mondiale : extension du bâtiment de 17 m et reconstruction de la partie ouest du bâtiment qui fut abimée pendant la guerre ;</li> <li>• 1952 (d'après la photographie aérienne) : plusieurs bâtiments annexes aujourd'hui détruits (sous-stations électriques, magasin, vestiaires...) ;</li> <li>• 1989 : arrêt de l'activité de l'atelier (dépôt de bilan de la Normed). Les chantiers furent rachetés par le Conseil Général. Les installations ont été démantelées petit à petit jusqu'en 1995, les machines revendues, certaines laissant à leur place des fosses ;</li> <li>• 1995 : rénovation de l'extérieur du site avec destruction des sanitaires, réfection de l'enrobé, installation de bordures, arbres et réseaux (arrosage, éclairage) ;</li> <li>• 2002 ou 2003 : installation par la Mairie du poste transformateur à l'ouest du bâtiment ;</li> <li>• de 2002 environ, à 2009 : atelier partiellement occupé par l'entreprise Trans-Métal Industrie, spécialisée dans le domaine de la construction navale.</li> </ul>
Géologie / hydrogéologie	<p>Le site repose sur des remblais anthropiques puis des alluvions hétérogènes à dominante argilo-sableuse à limoneuse, dont le substratum est constitué de phyllades (schistes « jaunes » de Six-Fours).</p> <p>Le site étant localisé à quelques dizaines de mètres de la mer, la nappe est très peu profonde (moins de 1,5 m) et de nature saumâtre.</p>
Impacts identifiés lors des précédentes études	D'après GINGER, dans les sols superficiels (0-1 m), les plus forts impacts en hydrocarbures se trouvent globalement au centre du site (y compris sous le bâtiment). Les plus forts

	<p>impacts en HAP se trouvent en périphérie du bâtiment, mais également ponctuellement sous la dalle. Les PCB sont davantage présents dans les sols extérieurs.</p> <p><u>Dans les sols plus profonds (&gt;1 m)</u>, les plus forts impacts en hydrocarbures se trouvent globalement dans la moitié est du site sous le bâtiment, et sur la frange nord. Les HAP montrent un impact plus concentré sous la dalle du bâtiment (centre-nord). Des traces de PCB sont dispersées sur l'ensemble du site.</p>
Risques sanitaires	<p>Les calculs de risques ont été réalisés sur la base des connaissances actuelles, des pratiques communément admises de la gestion du risque sanitaire, et pour les hypothèses constructives retenues. Les calculs montrent qu'il n'y a pas de dépassement des seuils de risques inacceptables tels que définis par la politique nationale de gestion des sites pollués acceptables pour le scénario défini (complexe de loisirs et espaces extérieurs recouverts en surface).</p>
Mesures de gestion	<p>La gestion des matériaux impactés et/ou non inertes au droit du futur bâtiment peut être réalisée :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• soit par l'excavation et l'évacuation hors site, le coût de cette technique est évalué entre 130 000 et 150 000 € HT ;</li> <li>• soit par le confinement sous voirie, si réalisable, le coût de cette technique est évalué entre 5 000 et 7 000 € HT.</li> </ul> <p>Concernant les espaces verts projetés, la couverture par des terres végétales saines demeure nécessaire pour supprimer le contact direct des futurs usagers avec les terrains actuels présentant des teneurs élevées en métaux lourds. Le coût de cette mesure de gestion est évalué entre 3 000 et 5 000 € HT.</p> <p>En cas de terrassement et de traitement hors site des sources aisément accessibles en extérieur avant réalisation des travaux d'aménagement (ne présentant aucun risque sanitaire pour l'usage futur), le coût d'une évacuation hors site est évalué entre 540 000 et 690 000 €HT (sur la base d'un terrassement moyen de 1 m de profondeur au droit de ces zones).</p> <p>A ces coûts s'ajoute celui du traitement des eaux résiduaires issues des fosses (volume estimée à 65 m<sup>3</sup> au droit des fosses 1, 5, 6, 7 et 8) évalué à 16 000 € HT.</p> <p>Des servitudes de restriction d'usage seront à mettre en place.</p>

## 1. Introduction

### 1.1 Objet de l'étude

Le groupement formé par le cabinet d'architecture AOA, CGR Cinémas, l'investisseur QUANTUM et le bureau d'études BURGEAP a gagné le concours organisé par la Mairie de la Seyne sur Mer (13) pour réaliser sur le site des anciens ateliers mécaniques de la ville, un pôle de loisirs autour d'une salle de cinéma multiplexe et des commerces.

Le groupement a décidé de conserver la quasi-totalité de l'ancien bâtiment sans sous-sol, dont l'essentiel de la structure est particulièrement remarquable par son architecture métallique, et son épaisse dalle intérieure. Ce parti-pris architectural rejoint les attentes de la ville de la Seyne sur Mer, très attachée à son patrimoine industriel et qui a exprimé le souhait de pouvoir conserver autant que possible, tout ou partie des bâtiments.

Les activités pratiquées dans ces bâtiments, bien que n'étant pas classées au titre des ICPE, ont eu des impacts environnementaux sur le milieu souterrain. Le sous-sol et la nappe phréatique au droit du site des Ateliers Mécaniques montrent des indices de contamination, mis en évidence par des études menées par la société GINGER.

Dans le cadre du projet de réaménagement de ces Ateliers, AOA, CGR Cinémas et QUANTUM ont demandé à BURGEAP d'assurer au sein du groupement de Maîtrise d'œuvre :

- la maîtrise d'œuvre de désamiantage et de retrait du plomb et un diagnostic déchets des bâtiments,
- **la gestion des pollutions du sous-sol** avec la maîtrise d'œuvre de l'excavation des sols pollués en périphérie du bâtiment, leur élimination et remplacement par des terres saines, et la vérification d'absence de risques sanitaires pour les futurs usagers du site à l'issue de ces travaux,
- les études techniques et réglementaires relatives à la gestion environnementale du projet : étude d'impact ou porté à connaissance, et loi sur l'eau.

La présente étude intègre :

- une synthèse de l'ensemble des études existantes, qui permet l'établissement du schéma conceptuel initial ;
- les résultats des investigations complémentaires réalisées sur le milieu souterrain ;
- la confirmation du plan de gestion établi par GINGER avec une évaluation quantitative des risques sanitaires.



Figure 1 : Photographie aérienne du site d'étude (Géoportail)

## 1.2 Méthodologie générale et réglementation en vigueur

La méthodologie retenue par BURGEAP pour la réalisation de cette étude prend en compte les textes et outils de la politique nationale de gestion des sites et sols pollués en France de février 2007 et les exigences de la **norme AFNOR NF X 31-620 « Qualité du sol – Prestations de services relatives aux sites et sols pollués »** révisée en juin 2011, pour le domaine A : « Etudes, assistance et contrôle ».

Nous nous plaçons dans une prestation de type **Phase 3 & PG**, et fait appel aux prestations élémentaires suivantes :

- A200 : Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols ;
- A210 : Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux souterraines ;
- A230 : Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les gaz du sol ;
- A320 : Analyse des enjeux sanitaires ;
- A330 : Identification des différentes options de gestion possibles et réalisation d'un bilan coûts/avantages.

L'étude est réalisée sur la base des connaissances techniques et scientifiques disponibles à la date de sa réalisation.

## 1.3 Documents de référence et sources consultées

Les différentes consultations réalisées pour la rédaction de ce rapport sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Réf : CSSPSE151812 / RSPSE05258-01	
AWE-CYD / APE / NN	
26/01/2016	Page 12/110

Tableau 1 : Sources consultées

Etablissement consulté	Type de consultation	Date	Dossier disponible
Géoportail	Internet	-	Carte IGN – Photographies aériennes
ERG Environnement, pour le compte de la Mairie de la Seyne sur Mer	Rapport ERG/07/ME/311Aa/ENV/SR/SGe/11553	18/07/2007	Diagnostic environnemental initial simplifié – Etapes A & B
GINGER, pour le compte de la Mairie de la Seyne sur Mer	Rapport 90309	07/04/2009	Diagnostic approfondi de la qualité des sols
ERG Environnement, pour le compte de la Mairie de la Seyne sur Mer	Rapport ERG/12/ME/006AA/ENV/HL/VT/17679	12/06/2012	Diagnostic environnemental*

*\* Cette étude porte sur la parcelle voisine du site d'étude, à l'est. Néanmoins, quelques investigations ont été réalisées dans l'emprise de la zone d'étude.*

## 2. Présentation du site

La zone d'étude est localisée sur la commune de la Seyne sur Mer (83), dans la zone des anciens chantiers navals, entre l'allée des Forges et le boulevard Toussaint Merle. Elle correspond aux parcelles n°383 et 538 de la section AP, avec environ 8 000 m<sup>2</sup> de bâtis sur un terrain de 1,7 ha.

La topographie du site est relativement plane.

Le site correspond à une friche industrielle d'un ancien atelier mécanique intégré sur les anciens chantiers navals. Un bâtiment est présent sur site, composé de 3 halles de 126 m de long sur 62 m de large, pour une hauteur de 17 à 22 m, à structure métallique et à bardage en briques rouges. Les espaces extérieurs sont constitués d'anciennes voiries, parkings et espaces verts.

Le terrain est délimité :

- au nord : par un terrain en friche et la mer Méditerranée (zone portuaire) ;
- à l'est : un autre terrain en friche avec un bâtiment accolé à la structure présente sur le site ;
- au sud : le boulevard Toussaint Merle et une zone résidentielle ;
- à l'ouest : la chambre régionale des métiers de l'Artisanat de la région PACA.

## 3. Contexte environnemental

### 3.1 Contexte géologique

D'après les investigations réalisées en 2007 par la société ERG Environnement, la majorité des sondages fait état d'un sol composé :

- de remblais anthropiques relativement importants (jusqu'à 1 m d'épaisseur) sous le revêtement de surface (enrobé ou dalle béton) ;
- d'une présence très hétérogène d'alluvions sur 1 m d'épaisseur maximum, constituées de limons bruns, d'argiles sableuses gris-vertes et d'argiles graveleuses ;
- des phyllades (schistes) de Six-Fours, à partir d'une profondeur de 1 m environ.

### 3.2 Contexte hydrogéologique

Selon la carte hydrogéologique du Var, une nappe alluviale est présente au droit du site, avec un sens d'écoulement globalement orienté vers la Mer Méditerranée (vers le nord). Le substratum schisteux n'est pas réputé pour contenir une nappe à proprement parler (perméabilité très faible).

D'après le BRGM, des puits à usages privatifs captent cette nappe. Ils ne sont pas vulnérables compte tenu de leur position en latéral hydrogéologique.

Des arrivées d'eau ont été constatées lors des investigations de 2007 par la société ERG Environnement à environ 1 m de profondeur.

Les mesures effectuées dans les piézomètres en juin 2007 font état d'un niveau piézométrique compris entre 0,87 m et 1,37 m de profondeur au droit du site. De par la proximité de la Mer Méditerranée et la présence supposée d'un biseau salé, il reste assez difficile de se prononcer sur le sens d'écoulement des eaux souterraines au droit du site.

## 4. Synthèse des études environnementales existantes

### 4.1 Synthèse des études historiques

L'étude historique d'ERG Environnement (rapports de 2007 et 2012) a mis en évidence les éléments suivants :

- 1906 : construction de l'Atelier Mécanique par la société FCM (Forges et Chantiers de la Méditerranée). Il est probable qu'aucune autre activité n'ait été exercée sur le site avant cette date. Le bâtiment mesure 127 m de long sur 50 m de large. La première activité de l'atelier aurait été la construction de turbines à vapeur, puis diversification pour la construction de toute sorte d'éléments mécaniques (moteurs diesel, chars d'assaut, paquebots, gaziers, pétroliers, escalators, plateforme de forage...);
- Après la deuxième guerre mondiale : extension du bâtiment de 17 m et reconstruction de la partie ouest du bâtiment qui fut abîmée pendant la guerre ;
- 1952 (d'après la photographie aérienne) : plusieurs bâtiments annexes aujourd'hui détruits (sous-stations électriques, magasin, vestiaires...);
- 1989 : arrêt de l'activité de l'atelier (dépôt de bilan de la Normed). Les chantiers furent rachetés par le Conseil Général et les machines reprises par le groupement CPM (Construction Provençale Mécanique). Les installations ont été démantelées petit à petit jusqu'en 1995, les machines revendues, certaines laissant à leur place 3 fosses d'environ 45 m<sup>2</sup> et 70 cm de profondeur ;
- 1995 : rénovation de l'extérieur du site avec destruction des sanitaires, réfection de l'enrobé, installation de bordures, arbres et réseaux (arrosage, éclairage) ;
- 2002 ou 2003 : installation par la Mairie du poste transformateur à l'ouest du bâtiment ;
- de 2002 environ, à 2009 : atelier partiellement occupé par l'entreprise Trans-Métal Industrie, spécialisée dans le domaine de la construction navale.

### 4.2 Diagnostic environnemental initial simplifié – étapes A et B (ERG Environnement - 2007)

Suite à l'étude historique (étape A), différentes zones potentielles de contamination et les substances associées aux activités ont été identifiées sur le site étudié :

Tableau 2 : Sources de pollution potentielles identifiées par ERG (2007)

Activité	Source de pollution	Substances
Ancienne activité de découpe et travail des métaux	Huile de coupe, débris métalliques	HCT, HAP, métaux lourds
Ancienne zone de passivation des métaux	Métaux, acides	Métaux lourds
Ancienne aire de lavage	Divers	HCT, HAP, métaux lourds

Activité	Source de pollution	Substances
Anciennes sous-stations électriques (transformateur)	Huiles isolantes	HCT, PCB
Anciennes activités de stockage	Huiles, produits inflammables, autres produits non identifiés	HCT, HAP et différents polluants
Réseaux de collecte des effluents	Huile de coupe, débris métalliques	HCT, HAP, métaux lourds
Zone de récupération des effluents	Huile de coupe, débris métalliques	HCT, HAP, métaux lourds
Stockages de liquides dans les bidons	Divers produits	HCT, HAP, métaux lourds
Réparation de moteurs fuyards et stockage de carburants	Huile moteur et carburant	HCT, HAP, métaux lourds

En mai et juin 2007, la société ERG Environnement est intervenue sur le site (étape B) afin de réaliser :

- 60 sondages de sols (40 en intérieur à la foreuse : SD1 à SD40, 20 à la pelle mécanique en extérieur : PM1 à PM20) ;
- la mise en place de 4 piézomètres : Pz1 à Pz4.

Ces investigations sont localisées en Figure 2.

Dans la limite des zones investiguées et des paramètres chimiques recherchés (PCB, métaux lourds, HAP, HCT), plusieurs zones sources secondaires de contamination<sup>1</sup> ont été identifiées sur le milieu sol, dans les remblais de 0 à 1,5 m de profondeur :

- une problématique liée à la présence de métaux lourds sur la majorité de l'emprise du bâtiment, ainsi que sur l'intégralité des sondages effectués à l'extérieur (majoritairement l'arsenic, le cuivre, le plomb) ;
- une problématique liée à la présence ponctuelle d'hydrocarbures totaux (hors HAP) dans le bâtiment, ainsi qu'à l'extérieur, dans la partie nord du site ;
- une problématique liée à la présence de certains HAP sur une grande moitié nord du site ;
- une problématique liée à la présence ponctuelle de PCB à l'extérieur et intérieur du bâtiment.

Aucune substance polluante mesurée dans les sols n'a été retrouvée dans les eaux souterraines au droit du site à des teneurs dépassant les valeurs de référence en vigueur en 2007, pour un usage non sensible des eaux. Il n'y aurait donc eu qu'une très faible migration des polluants vers la nappe.

<sup>1</sup> Dépassement d'anciennes valeurs de référence (VDSS et VCI) pour certains composés pour un usage des sols sensible



### 4.3 Diagnostic approfondi de la qualité des sols (GINGER - 2009)

La société GINGER a été mandatée par la Mairie de la Seyne sur Mer en 2009 pour la réalisation d'un diagnostic complémentaire des sols et du sous-sol, qui a consisté en la réalisation de 16 sondages (F1 à F16) à la pelle mécanique, jusqu'à 2 m de profondeur en moyenne. La répartition de ces sondages a été effectuée de manière à couvrir les zones sources de contamination identifiées par ERG Environnement en 2007, mais également à investiguer des zones qui n'avaient pas fait l'objet de reconnaissances.

8 sondages complémentaires ont été effectués à la tarière manuelle pour réaliser des prélèvements de gaz du sol (PZA1 à PZA8) à l'aide d'une tige battue. Parallèlement, deux analyses d'air ambiant ont été réalisées à l'intérieur du bâtiment (AIR1 et AIR2).

De plus, des prélèvements d'eau souterraine ont été réalisés au droit de 3 des piézomètres mis en place par ERG en 2007 (PZ2 étant condamné).

Enfin, des eaux résiduaires ont été analysées au droit de certaines fosses sur lesquelles étaient implantées des machines/outils, ainsi que des résidus en fond de caniveaux d'évacuation des eaux résiduaires du bâtiment vers la cuve de récupération.

L'implantation des investigations est présentée en Figure 2. La localisation des fosses se trouve en **annexe 1**.

#### ► Synthèse des analyses réalisées sur les sols

Dans son rapport de 2009, GINGER a réalisé une synthèse des analyses sur les différents échantillons de sols (y compris les résultats d'ERG de 2007), en appliquant une dichotomie liée aux faciès lithologiques :

- l'horizon de remblais : observé sur la quasi-totalité du site. Des impacts non négligeables liés aux concentrations en hydrocarbures totaux, en HAP et en métaux lourds (arsenic et plomb essentiellement) ont été relevés. Par ailleurs, il a été mis en évidence que des métaux sont légèrement lixiviables, tel l'antimoine. La répartition des polluants au droit de cet horizon reste difficile à appréhender et semble essentiellement liée à la qualité des matériaux d'apport, mais également aux activités historiques ayant été exercées sur le site ;
- l'horizon d'alluvions et/ou dépôts littoraux : les analyses attestent de la présence de métaux lourds, d'hydrocarbures et de HAP en concentrations similaires aux remblais. Comme pour les remblais, des concentrations en antimoine sur éluat ne permettent pas une évacuation en ISDI<sup>2</sup> ;
- les schistes : représentatifs du substratum local, ne laissent pas apparaître de métaux en concentration contraignante vis-à-vis d'une gestion des terres hors site. Ils sont toutefois impactés par des hydrocarbures de type fioul et huiles.

La synthèse des résultats de ces analyses sur les sols est présentée en **annexe 5**. Une cartographie des impacts a été réalisée par GINGER, elle est présentée en **annexes 2 et 3**.

#### ► Synthèse des analyses réalisées sur les gaz du sol

Des hydrocarbures volatils (aliphatiques et aromatiques) ont été identifiés dans les gaz du sol, à des niveaux de concentrations parfois significatifs. Des traces de BTEX ont également été relevées sur certains prélèvements. Des traces de naphtalène ont été mises en évidence sur un seul prélèvement.

La synthèse des résultats de ces analyses sur les gaz du sol est présentée en **annexe 5**.

<sup>2</sup> Installation de Stockage de Déchets Inertes

#### ► Synthèse des analyses sur l'air ambiant

Des traces de toluène et xylènes ont été mises en évidence sur les 2 points de mesure, pouvant être justifiées par la présence de ces substances dans les gaz du sol et leur importante volatilité, ou liées à la qualité de l'air extérieur (absence de mesure comparative). Les HAP, PCB, mercure et hydrocarbures n'ont pas été quantifiés.

La synthèse des résultats de ces analyses sur l'air ambiant est présentée en **annexe 5**.

#### ► Synthèse des analyses sur les eaux souterraines

La présence de naphthalène et de BTEX dans les eaux souterraines au droit des piézomètres en aval est surprenante, compte-tenu du fait que ces substances n'ont pas été mises en évidence à des niveaux de concentrations significatifs dans les sols du site. De plus, celles-ci n'ont pas été identifiées au droit du piézomètre amont. Cependant, les BTEX peuvent être à l'origine de ceux relevés dans les gaz du sol (dégazage de la nappe).

D'une manière générale, il a donc été constaté une dégradation des eaux souterraines par rapport à la campagne de 2007 réalisée par ERG.

La synthèse des résultats de ces analyses sur les sols est présentée en **annexe 5**.

#### ► Synthèse des analyses des eaux résiduaires

- Des impacts en métaux lourds et en HAP ont été mis en évidence dans les eaux résiduaires de la fosse 8. Ces substances sont présentes à des teneurs peu significatives dans les autres fosses ;
- Des impacts en hydrocarbures totaux ont été mis en évidence dans les eaux résiduaires dans les fosses 3-7-6 et surtout 5 et 8 ;
- Certains COHV ont été relevés dans les eaux des fosses 1-6 et 8 ;
- Les PCB n'ont pas été détectés.

La synthèse des résultats de ces analyses sur les sols est présentée en **annexe 5**.

#### ► Synthèse des analyses des dépôts des caniveaux

Les deux échantillons présentent des concentrations élevées en métaux lourds, HAP, HCT (hydrocarbures lourds majoritairement). Les BTEX n'ont en revanche pas été mis en évidence. Les PCB n'ont pas été inclus dans le programme analytique.

La synthèse des résultats de ces analyses sur les sols est présentée en **annexe 5**.

## 4.4 Diagnostic environnemental (ERG – 2012)

ERG Environnement a été mandaté en 2012 par la Mairie de la Seyne sur Mer pour réaliser un diagnostic environnemental sur un terrain ayant accueilli l'activité de la société TRANS-METAL. Cette zone d'étude jouxte le bâtiment des anciens Ateliers Mécaniques (objet de la présente étude), et il y est envisagé de démolir l'ensemble des hangars et bâtiments modulaires pour aménager un parking.

Cette étude a néanmoins permis la réalisation de quelques investigations sur la zone d'étude faisant l'objet du présent rapport :

- SD1/PZA7 (sondage à la tarière et mise en place d'un piézair), au niveau du bâtiment D « épreuve hydraulique » ;

- SD2 (sondage à la tarière), dans la salle des machines du bâtiment F ;
- PM1 (sondage à la pelle mécanique), au niveau des anciens stockages de transformateur.

Ces investigations sont localisées en Figure 2.

Les analyses de sols ne montrent pas d'impact au droit de ces sondages par des métaux lourds et composés organiques.

Ces sondages n'ont pas fait l'objet d'analyses des paramètres définis dans l'arrêté du 12 décembre 2014 *relatif aux conditions d'admission des déchets inertes dans les installations relevant des rubriques 2515, 2516, 2517 et dans les installations de stockage de déchets inertes relevant de la rubrique 2760 de la nomenclature des installations classées.*

Concernant les analyses de gaz du sol réalisées au droit de PZA7, les résultats ont mis en évidence un impact en COHV (avec une saturation du support notamment pour le 1,1,1-trichloroéthane). Les concentrations en hydrocarbures, BTEX et MTBE restent inférieures aux limites de quantification.

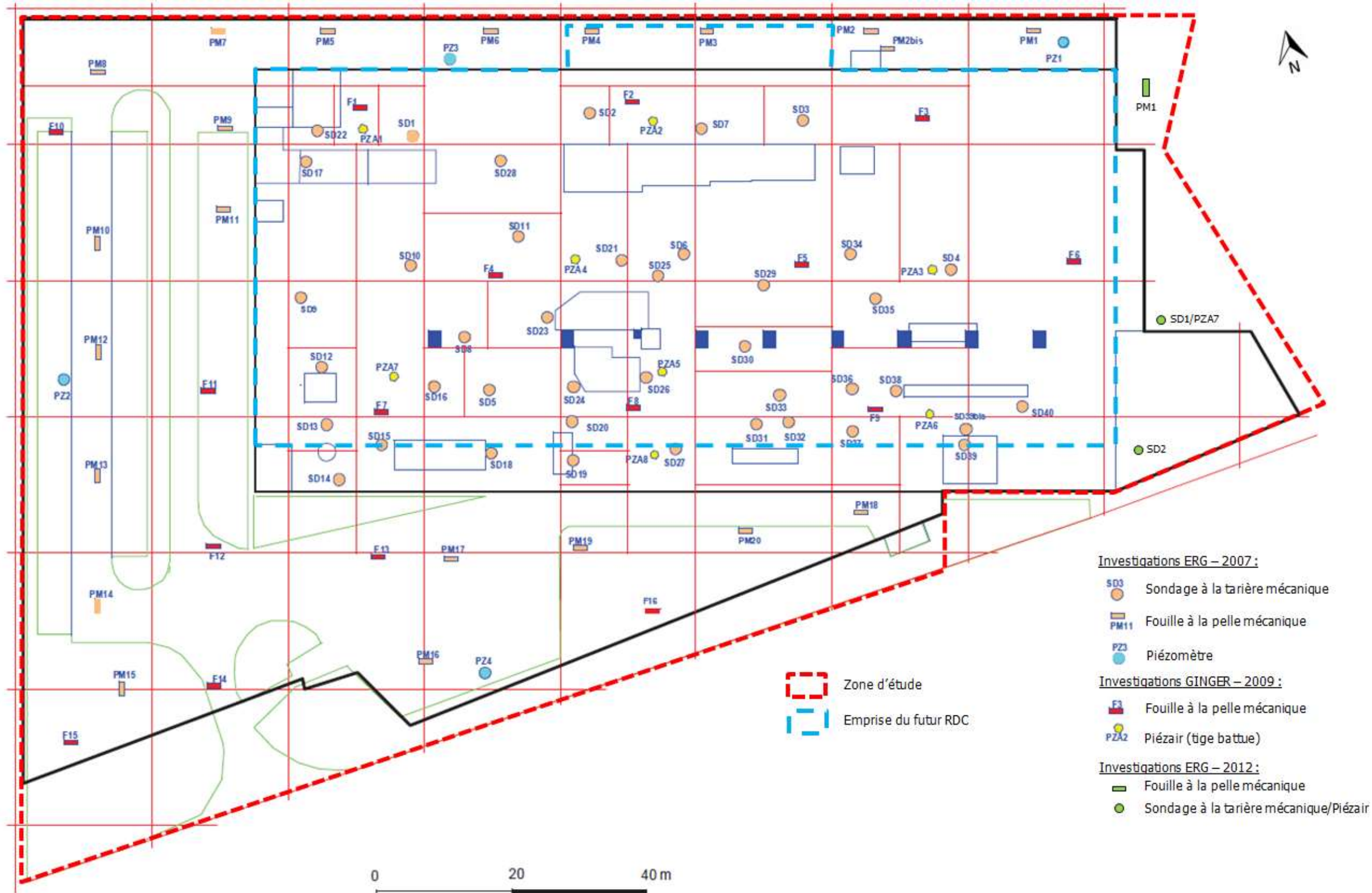


Figure 2 : Localisation des investigations des études antérieures (fond de plan GINGER, complété)

## 4.5 Synthèse des résultats d'analyses des diagnostics antérieurs

Les synthèses des résultats d'analyses des études ERG et GINGER sont présentées en **annexes 4-5-6**.

Les teneurs maximales mises en évidence dans les différents milieux sont présentées dans les tableaux suivants.

Tableau 3 : Synthèse des teneurs maximales mises en évidence lors des études précédentes au droit des futurs espaces intérieurs (milieux sols et gaz du sol)

Paramètre	Unité	Milieu sol				Milieu gaz du sol		
		ERG-2007		GINGER-2009		Unité	GINGER-2009	
<b>Mercure</b>	mg/kg MS	16	SD25	18	F6	mg/m3	<LQ	-
<b>Naphtalène</b>	mg/kg MS	5,8	PM4	0,81	F1	mg/m3	0,00825	PzA6
<b>HCT C10-C40</b>	mg/kg MS	29000	PM3	-	-	mg/m3	-	-
<b>HCT C10-C12</b>	mg/kg MS	-	-	8	F4	mg/m3	-	-
<b>HCT C12-C16</b>	mg/kg MS	-	-	77	F8	mg/m3	-	-
<b>Aromatiques C6-C16</b>	mg/kg MS	-	-	-	-	mg/m3	0,916	PzA6
<b>Aliphatiques C5-C16</b>	mg/kg MS	8300	SD17	41	F4	mg/m3	5,5	PzA5
<b>PCB</b>	mg/kg MS	1	PM3	0,258	F8	mg/m3	<LQ	-
<b>Benzène</b>	mg/kg MS	0,08	SD26	0,15	F2	mg/m3	0,0015	PzA7
<b>Toluène</b>	mg/kg MS	0,14	SD26	0,26	F2	mg/m3	1	PzA6
<b>Ethylbenzène</b>	mg/kg MS	<LQ	-	<LQ	-	mg/m3	0,00158	PzA5
<b>Xylènes</b>	mg/kg MS	0,14	SD26	0,23	F2	mg/m3	0,0066	PzA6
<b>COHV</b>	mg/kg MS	<LQ	-	5,1	F7	mg/m3	-	-
<b>Crésols totaux</b>	mg/kg MS	-	-	-	-	mg/m3	-	-

- Non analysé

Tableau 4 : Synthèse des teneurs maximales mises en évidence lors des études précédentes au droit des futurs espaces extérieurs (milieux sols et gaz du sol)

Paramètre	Unité	Milieu sol				Milieu gaz du sol		
		ERG-2007		GINGER-2009		Unité	GINGER-2009	
Mercure	mg/kg MS	3	PM13	1,8	F4	mg/m3	<LQ	-
Naphtalène	mg/kg MS	17	PM9	<LQ	-	mg/m3	<LQ	-
HCT C10-C40	mg/kg MS	5800	PM5	-	-	mg/m3	-	-
HCT C10-C12	mg/kg MS	-	-	<LQ	-	mg/m3	-	-
HCT C12-C16	mg/kg MS	-	-	12	F15	mg/m3	-	-
Aromatiques C6-C16	mg/kg MS	-	-	<LQ	-	mg/m3	0,083	PzA8
Aliphatiques*	mg/kg MS	2700	PM2	-	-	mg/m3	-	-
Aliphatiques C5-C16	mg/kg MS	-	-	<LQ	-	mg/m3	4,33	PzA8
PCB	mg/kg MS	3,5	PM12	0,013	F12	mg/m3	<LQ	-
Benzène	mg/kg MS	0,06	PM2	<LQ	-	mg/m3	<LQ	-
Toluène	mg/kg MS	0,09	PM2	<LQ	-	mg/m3	0,0083	PzA8
Ethylbenzène	mg/kg MS	<LQ	-	<LQ	-	mg/m3	0,0011	PzA8
Xylènes	mg/kg MS	0,09	PM2	<LQ	-	mg/m3	0,0044	PzA8
COHV	mg/kg MS	<LQ	-	<LQ	-	mg/m3	-	-
Crésols totaux	mg/kg MS	-	-	-	-	mg/m3	-	-

\* fraction non précisée

- Non analysé

Tableau 5 : Synthèse des teneurs maximales mises en évidence lors des études précédentes dans les eaux souterraines au droit du site

Paramètre	Unité	Milieu eaux souterraines			
		ERG-2007		GINGER-2009	
Mercure	µg/l	0,03	Pz4	0,11	Pz4
Naphtalène	µg/l	12	Pz4	38	Pz4
HCT C10-C40	µg/l	201	Pz1	-	-
HCT C10-C12	µg/l	-	-	47	Pz4
HCT C12-C16	µg/l	-	-	25	Pz1
Aromatiques C6-C16	µg/l	-	-	-	-
Aliphatiques C5-C16	µg/l	-	-	-	-
PCB	µg/l	<LQ	-	<LQ	-
Benzène	µg/l	-	-	1,8	Pz4
Toluène	µg/l	-	-	3,8	Pz4
Ethylbenzène	µg/l	-	-	0,9	Pz4
Xylènes	µg/l	-	-	5	Pz4
COHV	µg/l	-	-	3,04	Pz1-Pz4
Crésols totaux	µg/l	-	-	5,6	Pz4

- Non analysé

Les cartographies des impacts dans les sols ont été réalisées par GINGER en 2009 (**annexe 2** : sols superficiels, **annexe 3** : sols plus profonds).

Dans les sols superficiels (0-1 m), les plus forts impacts en hydrocarbures se trouvent globalement au centre du site (y compris sous le bâtiment). Les plus forts impacts en HAP se trouvent en périphérie du bâtiment, mais également ponctuellement sous la dalle. Les PCB sont davantage présents dans les sols extérieurs.

Dans les sols plus profonds (>1 m), les plus forts impacts en hydrocarbures se trouvent globalement dans la moitié est du site sous le bâtiment, et sur la frange nord. Les HAP montrent un impact plus concentré sous la dalle du bâtiment (centre-nord). Des traces de PCB sont dispersées sur l'ensemble du site.

## 5. Présentation du projet

Le projet envisagé (Figure 3 à Figure 5) est composé :

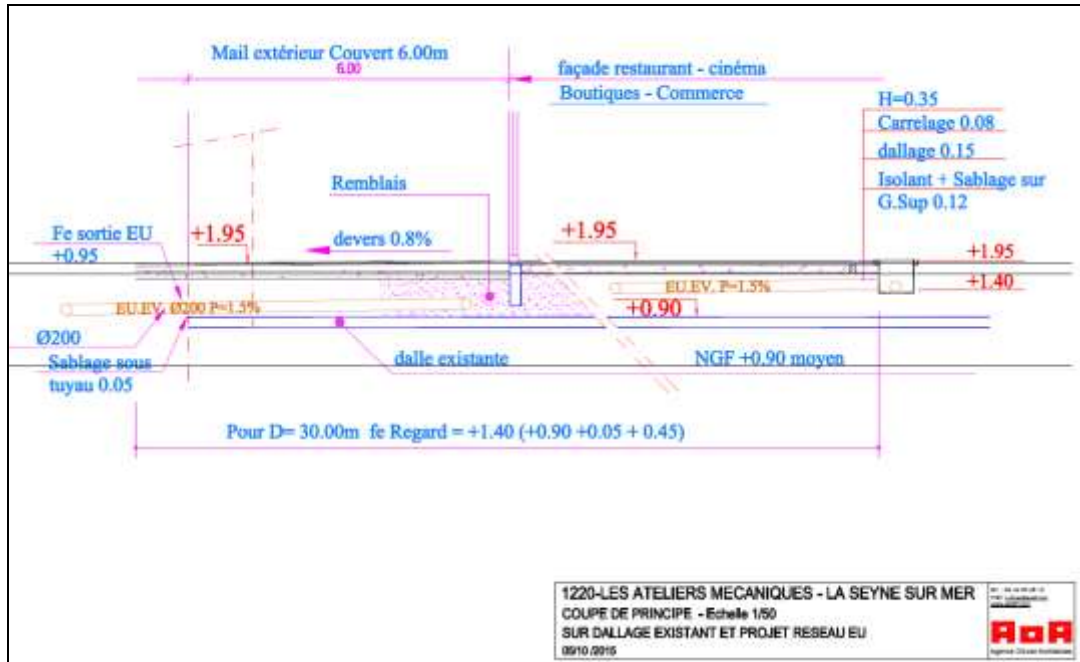
- des trois nefs initiales existantes (la nef correspondant à l'ancienne extension sera déconstruite pour l'édification d'une nouvelle nef), dont la dalle sera nettoyée et reprise sur toute sa surface, avec des extensions latérales « suspendues » à l'étage, destinées à la réalisation des salles du cinéma du multiplexe. ;
- le rez-de-chaussée sera par ailleurs aménagé en un grand hall et une galerie avec commerces ;
- la périphérie immédiate du bâtiment sera aménagée en quelques terrasses, en voiries et en espaces verts en continuité avec les équipements déjà en place et ceux prévus par la collectivité le long de la corniche pour joindre cette zone directement au centre-ville. Il est prévu le remblaiement d'environ 1 m sur l'ensemble du site.

Par ailleurs, le bâtiment adossé à celui sur lequel porte le projet (étude d'ERG de 2012) sera démantelé par la Mairie en vue de mettre en place un parking.

Un mail extérieur couvert sera réalisé par recul de la façade sud existante (conservation des piliers).

La dalle du bâtiment sera conservée. Il est prévu la mise en place des réseaux entre cette dalle existante et une nouvelle dalle de 15 cm d'épaisseur, telle que l'indique le schéma suivant.

Schéma 1 : Coupe de principe au droit du bâtiment





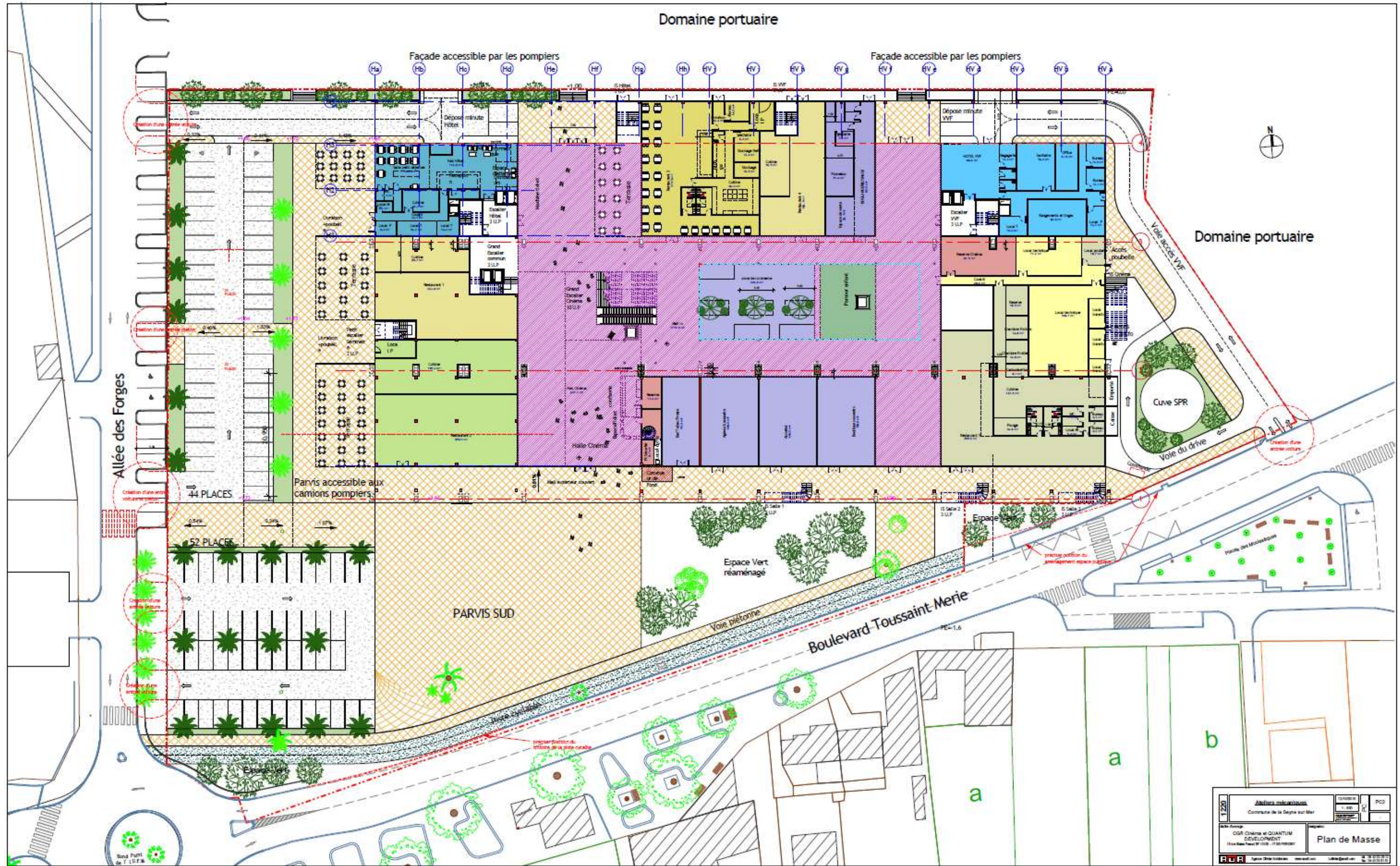


Figure 3 : Plan de masse du projet, à la date du 12/10/2015 (QUANTUM)

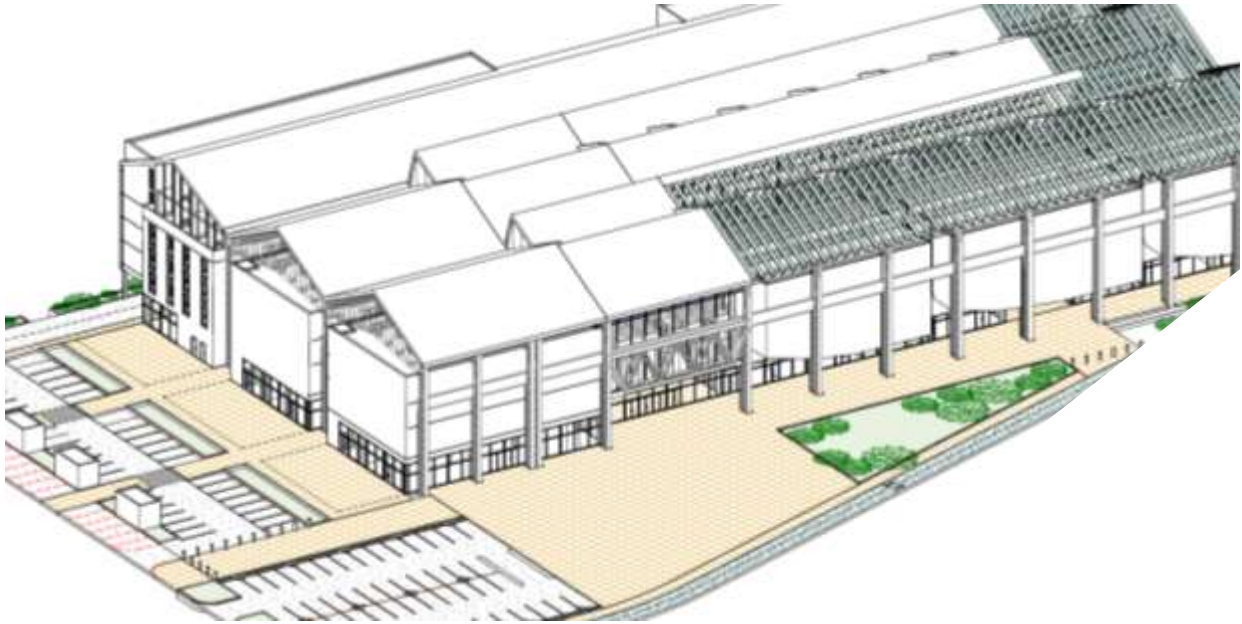


Figure 4 : Vue 3D du projet, depuis le sud-ouest (source AOA)

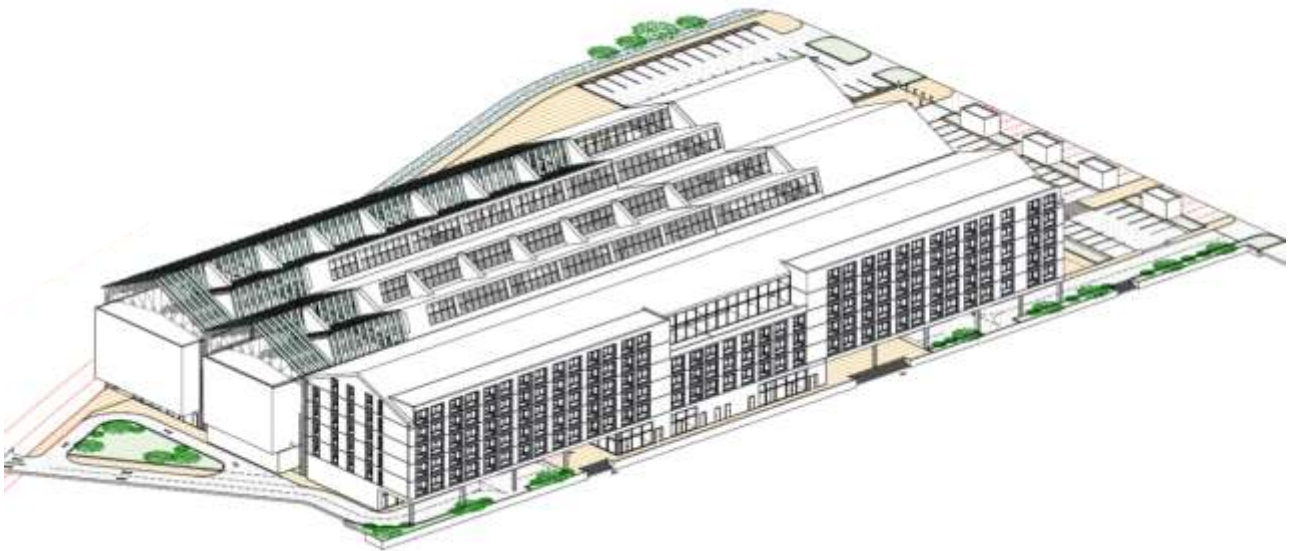


Figure 5 : Vue 3D du projet, depuis le nord-est (source AOA)

## 6. Investigations complémentaires sur les sols (A200)

### 6.1 Nature des investigations

Les investigations qui ont été menées sur site ont consisté en la réalisation de 15 sondages à la tarière mécanique, à l'intérieur du bâtiment existant, et de 4 fouilles à la pelle mécanique sur les espaces extérieurs. Ces sondages ont été répartis de manière à refaire un maillage régulier du site pour compléter les connaissances sur la pollution des sols et de la nappe.

Ces investigations sont localisées en Figure 6.

Les sondages ont été réalisés par la société GEOTEC et suivis par un collaborateur de BURGEAP les 13 et 14 octobre 2015. Après prélèvement, les sondages ont été rebouchés avec les déblais de forage.

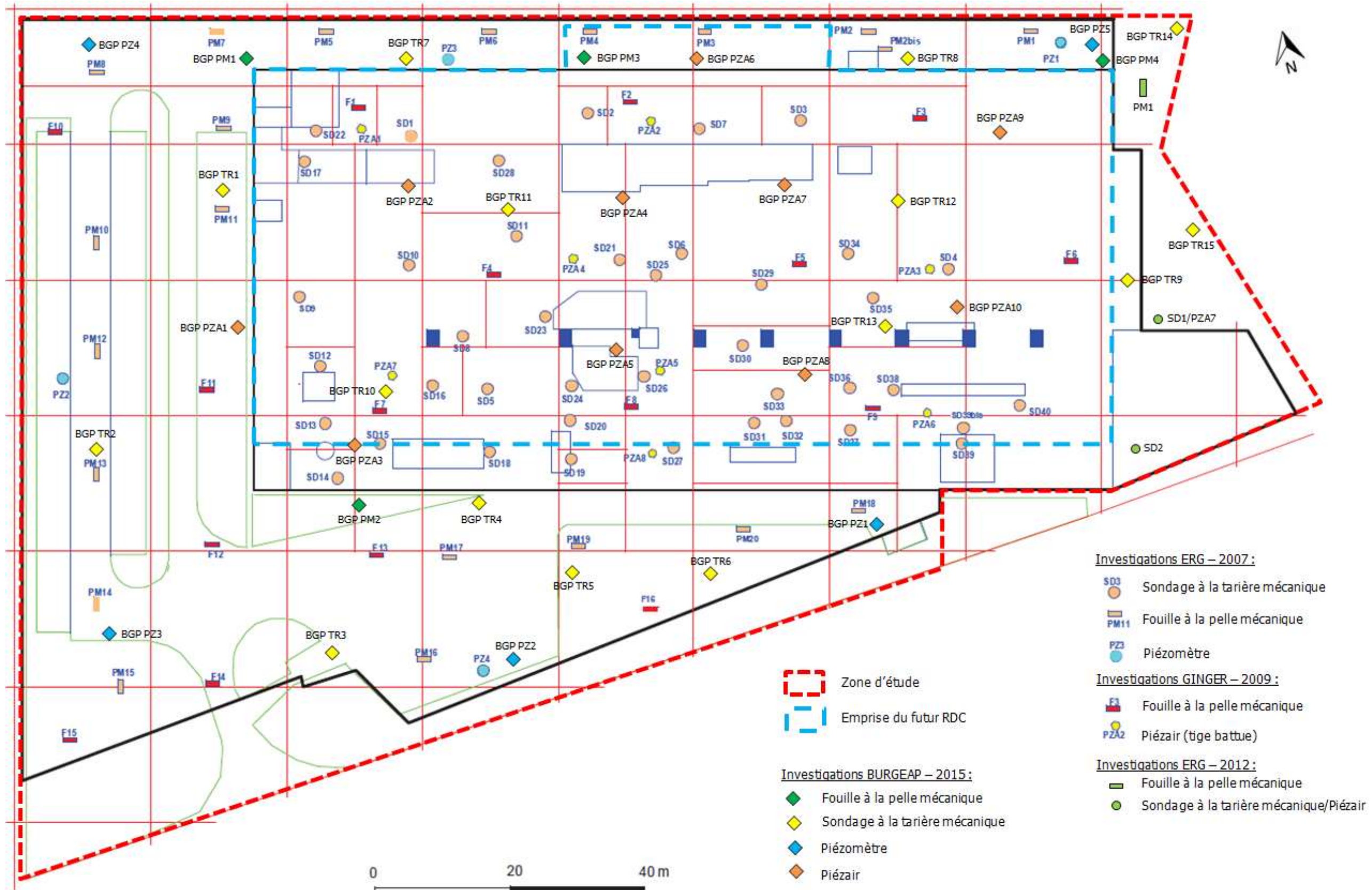


Figure 6 : Localisation de l'ensemble des investigations réalisées sur site (fond de plan GINGER, complété)

## 6.2 Observations de terrain

Les terrains rencontrés ont été décrits et échantillonnés pour analyses chimiques en laboratoire. Les descriptions ont porté sur l'aspect général, la présence ou non d'indices visuels de pollution. Les fiches d'échantillonnage de sols sont présentées en **annexe 7**.

Au regard des observations réalisées au cours des investigations, la succession des formations géologiques au droit du site est la suivante :

- remblais sablo-graveleux plus ou moins limoneux, entre la surface et 1 à 1,5 m de profondeur environ,
- terrains limono-argileux (rarement rencontrés), à partir de 1 m de profondeur environ.

Le niveau de la nappe a été souvent rencontré vers 1 m de profondeur.

Les indices organoleptiques rencontrés et les résultats des tests de terrain sont repris dans le tableau ci-dessous. Seuls les échantillons ayant présenté des indices organoleptiques ou une réaction positive à un test de terrain sont reportés ci-dessous ; l'intégralité des résultats figure dans les fiches d'échantillonnage de sols en **annexe 7**.

Tableau 6 : Indices organoleptiques et résultats des tests de terrain

Sondage	Profondeur	Indices organoleptiques	Test réalisé
PM1	0-1 m	Couleur noire	PID <sup>3</sup> : 15 ppm
PM2	0-1 m	Couleur noire	PID : 3,5 ppm
PM3	0-1 m	Couleur noire, odeur forte d'hydrocarbures	PID : 35 ppm
TR1	0-1 m	Couleur noire, aspect gras, forte odeur d'hydrocarbures	PID : 34,5 ppm
TR2	0-1 m	-	PID : 27 ppm
TR3	0-1 m	Couleur noire	PID : 60 ppm
TR6	0-1 m	Couleur noire	PID : 1,7 ppm
TR7	0-1 m	Couleur noire	PID : 10 ppm
TR8	0-1,5 m	Forte odeur	PID : 5 ppm
TR9	0-1,5 m	-	PID : 16 ppm
TR10	0-1 m	Sols humides	PID : 67 ppm
TR11	0,15-1 m	-	PID : 400 ppm
TR13	0-1 m	-	PID : 35 ppm
TR14	0-5-1 m	Forte odeur d'hydrocarbures	PID : 90 ppm
TR15	0,2-1 m	-	PID : 250 ppm

<sup>3</sup> Détecteur photo-ionisant

### 6.3 Stratégie et mode opératoire d'échantillonnage

Pour chacun des sondages, après en avoir décrit la nature (structure et texture), ainsi que les caractéristiques organoleptiques, le collaborateur de BURGEAP a procédé au prélèvement des échantillons de sols selon le protocole détaillé ci-après :

- un échantillon pour chaque horizon lithologique homogène,
- un échantillon par mètre, si l'épaisseur de l'horizon dépasse 1 m,
- un échantillon de chaque niveau lithologique suspect.

Un niveau de sol est jugé suspect lorsqu'il présente des traces de souillures, des caractéristiques organoleptiques anormales (odeur, couleur, texture), des réponses positives aux tests de terrain ou qu'il renferme des matériaux suspects (briques, mâchefers...).

Une fois prélevé, les échantillons ont été conditionnés dans des bocaux d'une contenance de 500 ml.

Un échantillon a également été prélevé au droit du piézomètre BGP PZ1 lors de la mise en place de l'ouvrage (BGP PZ1, entre 0,5-1 m).

### 6.4 Conservation des échantillons

Après description, conditionnement et étiquetage, les échantillons de sol ont été stockés en glacière jusqu'à leur arrivée au laboratoire ou au réfrigérateur dans les locaux de BURGEAP.

### 6.5 Programme analytique sur les sols

Les analyses chimiques ont été réalisées par le laboratoire AGROLAB. Les échantillons envoyés au laboratoire ont été choisis en fonction des indices organoleptiques de terrain et/ou de leur proximité d'une installation potentiellement polluante ayant pu avoir un impact sur les milieux étudiés ou du projet d'aménagement. Les méthodes analytiques, les limites de quantification et le descriptif du flaconnage utilisé figurent en **annexe 8**.

Tableau 7 : Programme analytique sur les sols

Substances analysées	Nombre d'échantillons analysé		
	Futurs espaces intérieurs	Futurs espaces extérieurs	TOTAL
HCT C10-C40	5	15	20
BTEX	5	14	19
HAP	5	15	20
COHV	5	8	13
PCB	5	15	20
8 métaux et métalloïdes	5	15	20
Pack ISDI conformément à l'arrêté du 12/12/2014	0	7	7

## 6.6 Valeurs de référence pour les sols

Conformément aux recommandations des circulaires ministérielles de février 2007, les concentrations dans les sols au droit de la zone d'étude ont été comparées à des concentrations caractéristiques du bruit de fond.

Ces valeurs de comparaison sont présentées dans les premières colonnes des tableaux de synthèse analytique.

Pour les **métaux et métalloïdes**, la gamme de concentrations qui sera utilisée pour comparaison est celle mise en évidence dans les sols naturels ordinaires (sans anomalie géochimique) par l'INRA (étude de Denis BAIZE, État au 18 août 2010). A défaut, nous utiliserons également les valeurs proposées par l'ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry).

Pour les **HAP**, en l'absence de données locales, les valeurs de référence qui seront utilisées sont extraites de l'ATSDR (Toxicological profile for PAHs, 1995 et 2005) et des fiches toxicologiques de l'INERIS pour des sols urbains.

Pour les autres composés, en l'absence de valeurs caractérisant le bruit de fond, un simple constat de présence ou d'absence a été réalisé en référence à des teneurs supérieures ou inférieures aux limites de quantification du laboratoire.

Parallèlement, afin d'appréhender la gestion de terres qui seront potentiellement excavées pour la réalisation des différents aménagements projetés les concentrations sur le sol brut et sur l'éluat du test de lixiviation ont été comparées :

- aux critères d'acceptation définis dans l'arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes dans les installations relevant des rubriques 2515, 2516, 2517 et dans les installations de stockage de déchets inertes relevant de la rubrique 2760 de la nomenclature des installations classées ;
- à la Décision du Conseil du 19 décembre 2002 « établissant des critères et des procédures d'admission des déchets dans les décharges, conformément à l'article 16 et à l'annexe II de la directive 1999/31/CE » ;
- aux valeurs couramment utilisées par les exploitants d'installations de stockage de déchets. Il s'agit ici de données issues de notre expérience et de notre connaissance du marché local.

## 6.7 Résultats et interprétation des analyses sur les sols

Les résultats d'analyse sont synthétisés dans le tableau suivant. Les bordereaux des analyses réalisées dans le cadre de ce diagnostic sont présentés en **annexe 9**.







Les résultats des analyses de sol réalisés en 2015 par BURGEAP ont mis en évidence :

- au droit des futurs espaces extérieurs :
  - les sols de la quasi-totalité des sondages montrent des teneurs en métaux supérieures au bruit de fond national ;
  - 1/3 des sondages présentent un impact en hydrocarbures ;
  - 2 sondages au nord-ouest du bâtiment montrent également de fortes teneurs en HAP ;
  - 6 sondages sur 15 montrent des traces de BTEX ;
  - la moitié des sondages présentent des traces de PCB ;
  - seuls 2 sondages présentent des traces de COHV ;
  - les sols de 8 sondages sur 15 ne peuvent pas être considérés comme inertes (impacts en HCT, et/ou métaux et/ou HAP)
- au droit des futurs espaces intérieurs :
  - les sols de l'ensemble des sondages montrent des teneurs en métaux supérieures au bruit de fond national ;
  - de forts impacts en hydrocarbures sont à noter au droit de la quasi-totalité des sondages réalisés (fractions lourdes d'hydrocarbures en majorité) ;
  - un des sondages (PM3, actuellement en extérieur, mais qui sera au droit de la zone bâtie selon le projet) présente un fort impact en HAP ;
  - un impact en COHV (et plus particulièrement en 1,1,1-trichloroéthane) est mis en évidence au droit du sondage BGP TR12. Deux autres sondages présentent des traces de solvants ;
  - des traces de BTEX et PCB sont relevées au droit de 2 sondages sur 5 ;
  - les sols de 4 sondages sur 5 localisés au droit des futurs espaces intérieurs ne peuvent être considérés comme inertes (impacts en HCT et/ou HAP et/ou COHV).

La cartographie des principales anomalies en polluants organiques mises en évidence lors de ces investigations de 2015 est présentée en Figure 7.

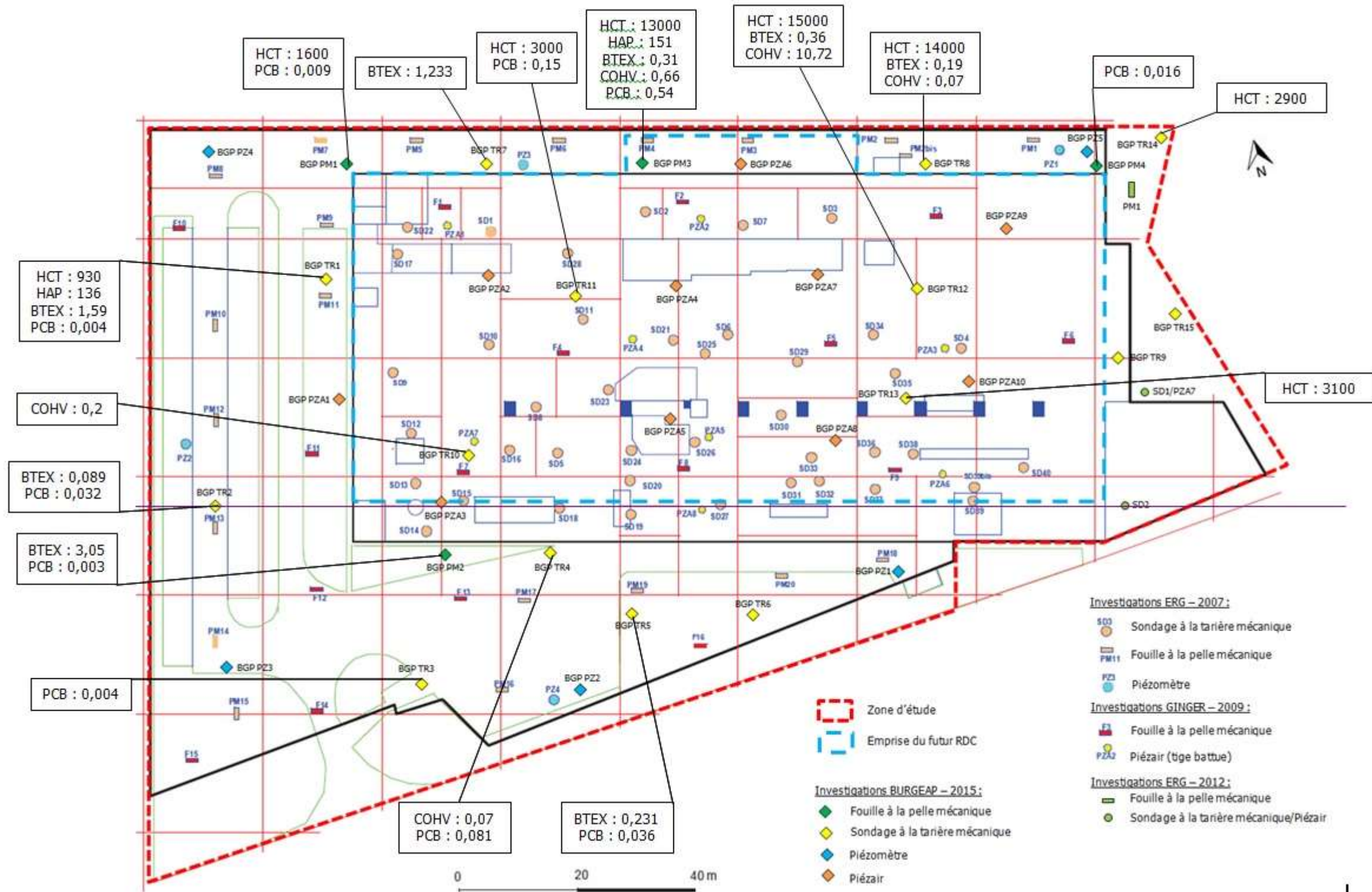


Figure 7 : Impacts organiques mis en évidence dans les sols, lors des sondages de 2015 – Teneurs en mg/kg MS (fond de plan GINGER, complété)

## 7. Investigations complémentaires sur les eaux souterraines (A210)

### 7.1 Mise en place des piézomètres

Les anciens piézomètres mis en place par ERG en 2007 n'étant plus fonctionnels, 5 piézomètres de 6 mètres de profondeur ont été mis en place par la société GEOTEC le 22 octobre 2015. Ils sont localisés en Figure 6. Les ouvrages réalisés ont tous été équipés de la manière suivante :

- 5 m de tubage crépine et 1 m de tubage plein en haut ;
- gravillons 2-4 mm ;
- bouchon d'argile de 0,5 m d'épaisseur ;
- cimentation en tête d'ouvrage avec un capot ras de sol.

Les cuttings de forage ont été laissés sur place.

Aucun indice de pollution n'a été mis en évidence lors de la foration.

### 7.2 Piézométrie

Les ouvrages ont été nivelés en relatif. Le niveau piézométrique a été mesuré dans l'ensemble des ouvrages le 22 octobre 2015. Les mesures sont reportées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 10 : Mesures piézométriques

Ouvrage	Pz1	Pz2	Pz3	Pz4	Pz5
Cote du repère (m)	100,22	100,08	100	99,91	99,58
Niveau piézométrique/repère (m)	1,49	1,32	1,2	1,22	0,95
Cote de la nappe (m NGF)	98,73	98,76	98,8	98,69	98,63

Ces mesures conduisent à un écoulement orienté du sud-est vers le nord-ouest.

### 7.3 Campagne de prélèvement d'eau

L'échantillonnage des eaux souterraines a été réalisé par un technicien de BURGEAP le 22 octobre 2015. Chaque prélèvement a été fait après stabilisation des paramètres physico-chimiques de l'eau ou après renouvellement d'au moins 3 fois le volume d'eau contenu dans l'ouvrage. Les eaux de renouvellement des piézomètres ont été rejetées sur site. Les échantillons n'ont pas été filtrés avant conditionnement.

Les paramètres physico-chimiques, le niveau dynamique et les éventuels indices organoleptiques ont été mesurés et observés en continu lors de la purge et ont été reportés sur les fiches de prélèvement présentées

en **annexe 10**. Le tableau ci-après présente les valeurs des différents paramètres mesurés obtenus lors de la purge (valeurs stabilisées en fin de purge).

Tableau 11 : Paramètres physico-chimiques mesurés dans les eaux souterraines

Paramètre	Unité	Pz1	Pz2	Pz3	Pz4	Pz5
Température	°C	21,14	22,4	22,6	22,7	19,7
Conductivité	µS/cm	744	1547	17470	44620	3077
pH	-	7,64	6,88	7,78	8,16	11,98
Oxygène dissous	mg/L	2,05	0	0-	0	0
Redox corrigé	mV	133	169	125	-103	-78

Au droit du site, les eaux souterraines sont neutres, excepté le piézomètre amont Pz5, et de conductivité élevée, à très élevée (biseau salé ?). Aucun indice organoleptique notable n'a été relevé dans les eaux prélevées au droit des piézomètres.

La valeur de pH au droit de Pz5 semble incohérente et devra faire l'objet d'une confirmation.

## 7.4 Conservation des échantillons

Après conditionnement dans les flacons fournis par le laboratoire et étiquetage, les échantillons d'eau ont été stockés en glacière jusqu'à leur arrivée au laboratoire ou au réfrigérateur dans les locaux de BURGEAP. Le délai de transport n'a pas excédé 48 h.

## 7.5 Programme analytique sur les eaux

Les analyses chimiques ont été réalisées par le laboratoire AGROLAB.

Tableau 12 : Programme analytique sur les eaux souterraines

Substances analysées	Nombre d'échantillon analysé	Norme analytique
HCT C10-C40	5	Méthode interne au laboratoire
BTEX	5	EN ISO 11423-1
HAP	5	Méthode interne au laboratoire
COHV	5	EN ISO 10301
PCB	5	NEN EN ISO 6468
8 métaux et métalloïdes	5	NEN EN ISO 17294-2 et EN 1483

## 7.6 Valeurs de référence pour les eaux

Pour le milieu « eaux souterraines », il n'existe pas de définition de bruit de fond.

En l'absence d'usage AEP en aval du site, l'interprétation des résultats des analyses des eaux souterraines se basent sur des comparaisons avec les valeurs issues :

- des annexes I et II de l'arrêté du 17 décembre 2008 relatif aux critères d'évaluation et aux modalités de détermination de l'état des eaux souterraines pris en application de la directive européenne 2006/118/CE sur la protection des eaux souterraines contre la pollution et la détérioration ;
- de l'annexe II de l'arrêté du 11 janvier 2007 relative aux limites de qualité des eaux brutes utilisées pour la production d'eau destinées à la consommation humaine. A défaut, nous utiliserons également les valeurs de l'annexe I de l'arrêté du 11 janvier 2007 qui spécifie les limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine, ainsi que les valeurs guide de l'OMS (Guidelines for drinking-water quality, 2006), alors que les eaux souterraines contenues dans la nappe phréatique au droit du site ne sont pas utilisées pour la production d'eau potable. Ces valeurs sont donc uniquement utilisées à titre de comparaison pour hiérarchiser les impacts identifiés.

## 7.7 Résultats et interprétation des analyses sur les eaux souterraines

Les résultats d'analyse sont présentés dans le tableau suivant. Les bordereaux des analyses réalisées dans le cadre de ce diagnostic sont présentés en **annexe 11**.



Les résultats d'analyses des prélèvements d'eau souterraine réalisés en 2015 par BURGEAP montrent :

- des dépassements des valeurs de référence pour une eau brute par rapport pour le plomb pour 2 piézomètres sur 5. A titre informatif, les trois autres ouvrages présentent des dépassements en plomb par rapport aux valeurs de référence pour une eau potable. Le Pz1 présente également un dépassement en nickel pour une eau potable. Il est possible que ces métaux soient liés aux matières en suspension. Des prélèvements avec filtration préalable à l'analyse des métaux permettraient de vérifier cet impact ;
- les échantillons prélevés ne présentent pas de trace d'hydrocarbures, excepté au droit de Pz5, mais à une teneur inférieure à la valeur de référence ;
- des traces de HAP, COHV et BTEX sont également mises en évidence au droit de 3 des 5 ouvrages, mais à des teneurs inférieures aux valeurs de référence ;
- les PCB n'ont pas été détectés dans les eaux souterraines du site.



## 8. Investigations complémentaires sur les gaz des sols (A230)

### 8.1 Mise en place des piézairs

10 subslabs ont été mis en place par la société GEOTEC le 14/10/2015. Ils sont localisés en Figure 6. Les coupes techniques des ouvrages sont disponibles en **annexe 12**. Les cuttings de forage ont été laissés sur place. Aucun indice de pollution n'a été mis en évidence lors de la foration.

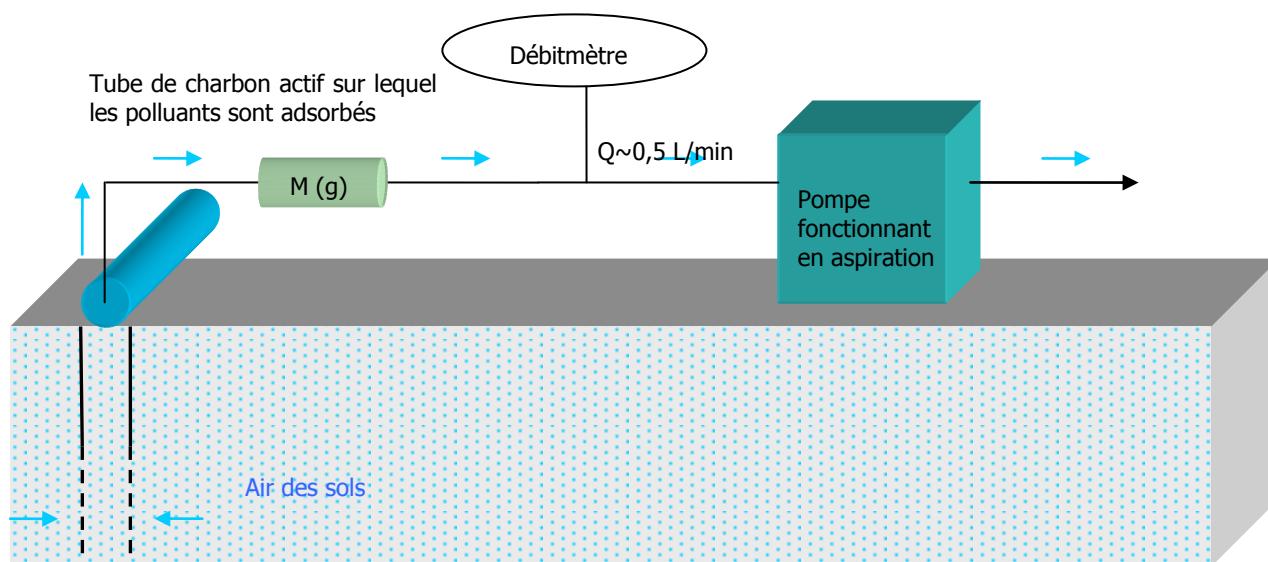
### 8.2 Echantillonnage des gaz des sols

Les prélèvements des gaz du sol ont été réalisés les 22/10/2015 et 31/11/2015 par un intervenant de BURGEAP, par pompage à un débit de l'ordre de 0,5 L/min pendant 20 min (pack d'analyses HCT C5-C12, BTEX-N, COHV) et par pompage à un débit de l'ordre de 0,5 L/min pendant 30 min (analyses mercure<sup>4</sup>). Ces durées de prélèvement ont été choisies de manière à obtenir des limites de quantification pertinentes au regard des valeurs de comparaison choisies.

Les ouvrages ont préalablement été purgés au même débit sur une durée minimale de 5 min.

Le support adsorbant utilisé est un tube de charbon actif.

Schéma 2 : Dispositif de pompage



Durant les prélèvements, la pression atmosphérique et la température ambiante ont été relevées et reportées sur les fiches de prélèvement d'air du sol, reprises en **annexe 12** du présent rapport. Les conditions de prélèvement sont favorables au dégazage des composés par conséquent à leur adsorption sur le support de prélèvement.

<sup>4</sup> Des difficultés de prélèvements ont été rencontrées pour l'ouvrage PA7

### 8.3 Conservation des échantillons

Les supports adsorbants ont été stockés en glacière jusqu'à leur arrivée au laboratoire.

### 8.4 Programme analytique sur l'air des sols

Les analyses chimiques ont été réalisées par le laboratoire AGROLAB.

Tableau 14 : Programme analytique sur l'air des sols

Substances analysées	Nombre d'échantillon analysé	Norme analytique
Hydrocarbures C5-C12	10	Méthode interne
BTEX	10	Méthode interne
naphtalène	10	Méthode interne
COHV	10	Méthode interne
Mercuré	10	NF EN 13211 (ME)

Ce programme inclut 2 échantillons de blanc de transport (support de prélèvement n'ayant pas servi pour le prélèvement mais appartenant au même lot de fabrication et ayant été transporté sur le site avec les autres supports). Ces blancs ont fait l'objet du même programme d'analyse que les autres échantillons (1 blanc par pack d'analyses).

### 8.5 Valeurs de référence pour les gaz des sols

#### ► Gaz des sols

Nous ne disposons pas de valeur réglementaire, ni de valeur de bruit de fond pour l'interprétation des concentrations dans les gaz des sols. Ainsi, dans les limites exposées ci-après, les valeurs de comparaison retenues seront les mêmes que celles retenues pour l'air atmosphérique (voir § suivant).

Cette comparaison des résultats des gaz des sols avec les valeurs de référence définies pour l'air atmosphérique et/ou l'air intérieur est réalisée dans le seul objectif de hiérarchiser la pollution de l'air des sols au regard de ses impacts sanitaires, l'air des sols ne pouvant être assimilé à l'air atmosphérique.

En cas de dépassement de ces valeurs guides, une estimation des transferts vers l'air ambiant sera nécessaire pour conclure quant aux incidences sanitaires de la présence de telles concentrations. En revanche, en cas de non dépassement ou pour des concentrations du même ordre de grandeur entre l'air des sols et les valeurs guides pour l'air atmosphérique, on peut conclure que les concentrations mesurées ne sont pas susceptibles de présenter des risques pour la santé des futurs utilisateurs du site. En effet, lors d'un transfert de gaz entre les sols et l'air atmosphérique, un abattement d'au minimum 1 à 2 ordres de grandeur (en fonction du contexte) est attendu.

Ces valeurs de comparaison sont présentées dans les premières colonnes des tableaux présentant les résultats d'analyse.

► Air atmosphérique

Les concentrations mesurées seront comparées :

- aux valeurs réglementaires françaises et européennes définies pour l'air ambiant : décret 2002-213 de février 2002, directives 2002/3/CE et 2004/107/CE,
- aux valeurs guides de qualité de l'air intérieur (VGAI) de l'ANSES (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail),
- aux valeurs guide proposés par l'OMS (Air Quality Guidelines for Europe, 2000) et par le projet INDEX (Critical Appraisal of the setting and implementation of indoor exposures limits in the EU, 2005),
- aux valeurs de bruit de fond : percentiles 95 issus de la campagne de mesures de l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI) dans les logements français.

Pour les blancs de transport, les résultats sont comparés aux limites de quantification du laboratoire.

## 8.6 Résultats et interprétation des analyses sur les gaz des sols

Les résultats d'analyse sont présentés dans le tableau suivant. Les bordereaux des analyses réalisées dans le cadre de ce diagnostic sont présentés en **annexe 13**.

Tableau 15 : Résultats d'analyse sur les gaz des sols

		AIR INTERIEUR	AIR EXTERIEUR	AIR EXTERIEUR et INTERIEUR	AIR INTERIEUR	Campagne de prélèvement octobre/novembre 2015										
		Bruit de fond logements OQAI (centile 95)	Valeurs réglementaires - décret 2002-213 (valeur limite) ou directive 2004/107/CE	Valeurs guide OMS	Valeurs guide ANSES ou INDEX, valeurs repère HCSP (1)	BGP PZA1	BGP PZA2	BGP PZA3	BGP PZA4	BGP PZA5	BGP PZA6	BGP PZA7	BGP PZA7 bis	BGP PZA8	BGP PZA9	BGP PZA10
<b>Métaux et métalloïdes</b>																
Mercure (Hg) (5)	µg/m <sup>3</sup>	-	-	1	-	0,33	0,47	<0,27	0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<b>1,45</b>	<0,27	<0,27	<0,27
<b>Hydrocarbures volatils C6-C16</b>																
Fraction C5-C6	µg/m <sup>3</sup>	-	-	-	-	<494	<494	<494	<494	<494	<494	<494	n.a.	<494	<494	<494
Fraction C6-C8	µg/m <sup>3</sup>	-	-	-	-	<494	1953,5	<494	<494	<494	<494	<494	n.a.	<494	<494	<494
Fraction C8-C10	µg/m <sup>3</sup>	-	-	-	-	<494	6153,5	<494	<494	<494	<494	<494	n.a.	<494	<494	<494
Fraction C10-C12	µg/m <sup>3</sup>	-	-	-	-	<494	2637,2	<494	<494	<494	<494	<494	n.a.	<494	<494	<494
<b>Somme des hydrocarbures C5-C12</b>	µg/m <sup>3</sup>	-	-	-	-	n.a.	10744,3	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
<b>HAP</b>																
Naphtalène	µg/m <sup>3</sup>	-	2	-	<b>10</b>	<9,9	<b>25,4</b>	<9,9	<9,9	<9,9	<9,9	<9,9	n.a.	<9,9	<9,9	<9,9
<b>BTEX</b>																
Benzène	µg/m <sup>3</sup>	7,2	5	1,7	<b>2</b>	<9,9	<b>49,8</b>	<9,9	<9,9	<9,9	<9,9	<9,9	n.a.	<9,9	<9,9	<9,9
Toluène	µg/m <sup>3</sup>	82,9	-	260	-	<9,9	<b>1035,4</b>	<9,9	<9,9	<9,9	<9,9	15,2	n.a.	<9,9	<9,9	<9,9
Ethylbenzène	µg/m <sup>3</sup>	15	-	-	-	<9,9	<b>44,0</b>	<9,9	<9,9	<9,9	<9,9	<b>16,2</b>	n.a.	<9,9	<9,9	<9,9
m+p - Xylène	µg/m <sup>3</sup>	39,7	-	-	200	<9,9	<b>107,4</b>	<9,9	<9,9	<9,9	<9,9	11,1	n.a.	<9,9	<9,9	<9,9
o - Xylène	µg/m <sup>3</sup>	14,6	-	-	-	<9,9	<b>62,5</b>	<9,9	<9,9	<9,9	<9,9	<9,9	n.a.	<9,9	<9,9	<9,9
<b>COHV</b>																
Tétrachloroéthylène (PCE) (3)	µg/m <sup>3</sup>	7,3	-	250	<b>250</b>	<19	<b>45,9</b>	<b>60,0</b>	<19	<19	<19	<19	n.a.	<19	<19	<19
Trichloroéthylène (TCE)	µg/m <sup>3</sup>	7,3	-	23	<b>2</b>	<19	<b>1015,8</b>	<b>110,0</b>	<b>198,9</b>	<b>67,9</b>	<19	<19	n.a.	<19	<19	<b>92,4</b>
cis-1,2-dichloroéthylène	µg/m <sup>3</sup>	-	-	-	-	<19	595,8	<19	<19	<19	<19	<19	n.a.	<19	<19	<19
trans-1d2-dichloroéthylène	µg/m <sup>3</sup>	-	-	-	-	<19	205,1	<19	<19	<19	<19	<19	n.a.	<19	<19	<19
1,1-dichloroéthylène	µg/m <sup>3</sup>	-	-	-	-	<9,9	<b>3526,1</b>	<9,9	<9,9	<9,9	<9,9	60,6	n.a.	<9,9	34,0	99,4
Chlorure de Vinyle	µg/m <sup>3</sup>	-	-	10	-	<9,9	<b>1474,9</b>	<9,9	<9,9	<9,9	<9,9	<b>69,7</b>	n.a.	<9,9	<9,9	<9,9
1,1,2-trichloroéthane	µg/m <sup>3</sup>	-	-	-	-	<19	<19	<19	<19	<19	<19	<19	n.a.	<19	<19	<19
1,1,1-trichloroéthane	µg/m <sup>3</sup>	-	-	-	-	<19	<b>20951,4</b>	55,0	736,0	1367,1	<19	293,0	n.a.	2630,3	15984,0	4054,5
1,2-dichloroéthane	µg/m <sup>3</sup>	-	-	700	-	<19	<19	<19	<19	<19	<19	<19	n.a.	<19	<19	<19
1,1-dichloroéthane	µg/m <sup>3</sup>	-	-	-	-	<19	<b>46884,2</b>	23,0	28,8	<19	<19	2111,5	n.a.	90,3	329,7	168,9
Tétrachlorométhane (tétrachlorure de carbone)	µg/m <sup>3</sup>	-	-	-	-	<19	<19	<19	<19	<19	<19	<19	n.a.	<19	<19	<19
Trichlorométhane (chloroforme)	µg/m <sup>3</sup>	-	-	-	-	<19	<19	<19	<19	<19	<19	<19	n.a.	<19	<19	<19
Dichlorométhane	µg/m <sup>3</sup>	-	-	450	-	<49	<b>430,7</b>	<49	<49	<49	<49	<49	n.a.	<49	<49	<49

(1) en gras : valeur repère du HCSP, souligné : valeur guide de l'ANSES (VGAI), en italique : valeur guide projet INDEX.

 (2) La valeur repère du HCSP est de 5 µg/m<sup>3</sup> en 2012 et atteindra 2 µg/m<sup>3</sup> en 2015 (-1 µg/m<sup>3</sup> par an)

(3) valeur guide OMS et ANSES relative aux expositions chroniques au tétrachloroéthylène pour les effets non cancérogènes uniquement

(4) Les valeurs de bruit de fond OQAI concernent respectivement le n-décane et n-undécane.

(5) valeur guide OMS relative au mercure inorganique

(6) valeur guide OMS relative au Cr VI

En rouge : support saturé lors du prélèvement : teneur non représentative, inférieure à la réalité

concentration supérieure au bruit de fond logements

concentration supérieure aux valeurs réglementaires

concentration supérieure à une valeur guide

Pour les blancs de transport, les résultats sont tous inférieurs aux limites de quantification du laboratoire. Il n'y a donc pas eu de pollution extérieure interférant sur les supports de prélèvement durant le transport.

Les résultats en rouge pour les ouvrages BGP PZA2 et BGP PZA7 sont donnés à titre indicatif : les mesures réalisées sur la zone de contrôle du charbon actif dépassent 5% du résultat. Dans ces conditions, selon le protocole analytique du laboratoire, le résultat de la mesure peut être sous-estimé. Les valeurs données dans le tableau précédent correspondent au résultat de l'analyse additionné à la valeur mesurée sur la zone de contrôle.

Les résultats des prélèvements sur les gaz du sol ont montré que :

- l'ouvrage BGP PZA2 présente les plus forts impacts de cette campagne de prélèvements, avec des teneurs en naphthalène, BTEX et COHV dépassant les valeurs de référence pour l'air intérieur, ainsi que la présence d'hydrocarbures (teneurs inférieures au seuil de détection sur les autres ouvrages) ;
- l'ouvrage BGP PZA7 (échantillons PZA7 et PZA7bis) présente également un dépassement des valeurs de référence pour air ambiant pour les gaz de mercure, d'éthylbenzène et de chlorure de vinyle. Concernant le mercure, il existe un doute sur la représentativité du résultat, étant donné la forte humidité relevée lors du prélèvement (teneur éventuellement surestimée) ;
- d'autres ouvrages (BGP PZA3, BGP PZA4, BGP PZA5 et BGP PZA10) présentent également des teneurs en COHV, moins importantes, mais restant supérieures aux valeurs de référence pour air ambiant.

Pour rappel, il n'existe pas de valeur de référence pour les gaz du sol, et un abattement d'un à deux ordres de grandeur est attendu pour estimer les teneurs en ces composés dans l'air ambiant. Ainsi, en considérant un abattement minimum, ces teneurs ne sont pas toutes de nature à engendrer un risque sanitaire. Ces résultats seront tous inclus dans les calculs de l'analyse de risques résiduels. Les impacts les plus notables concernent les hydrocarbures et les COHV au droit de BGP PZA2.

## 9. Synthèse des impacts constatés

Les mesures réalisées montrent un impact généralisé, avec en certains points des concentrations plus importantes (milieux sol et gaz du sol), que ce soit au droit des espaces extérieurs ou au droit de la dalle existante (**annexes 2 et 3** : impacts mis en évidence lors des études précédents et impacts mis en évidence lors de la présente étude).

Une source plus circonscrite (HCT, HAP, COHV, PCB) est mise en évidence à partir des résultats sur les sols, au nord du bâtiment, au droit de l'extension du projet (Figure 8). Cette source étant aisément accessible, BURGEAP recommande son excavation et son confinement hors emprise du futur bâtiment, sur une future zone de parking.

Au cours des investigations GINGER de 2009, la présence d'eaux résiduelles avait été observée et caractérisée. L'analyse sur ces eaux a mis en évidence des impacts en métaux lourds, HAP, HCT et COHV au droit des fosses 1, 5, 6, 7 et 8. En 2009, ces volumes d'eau ont été estimés à environ 65 m<sup>3</sup> au droit de ces 5 fosses (sous réserve de l'absence de connexion avec la nappe d'eau souterraine présente vers environ 1 m). Dans le cadre du projet, nous vous préconisons la réalisation d'une purge de ces fosses présentant un impact avant remblaiement avec leur évacuation en installation adéquate.

## 10. Plan de gestion du site

### 10.1 Pourquoi réaliser un plan de gestion ?

#### 10.1.1 Pour maîtriser des sources de pollution

Les objectifs généraux de la réhabilitation du site sont déterminés en référence à la note ministérielle du 8 février 2007 « sites et sols pollués - modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués ».

En tout premier lieu, les possibilités de suppression des sources de pollution et de leurs impacts doivent être recherchées. En effet, la maîtrise des sources de pollution s'avère souvent techniquement plus simple et économiquement plus avantageuse dans le temps que la maîtrise des impacts. Elle doit donc être privilégiée lorsque son coût est acceptable par le maître d'ouvrage et qu'il n'y a pas d'autres contraintes identifiées pour sa mise en œuvre.

Néanmoins, lorsque la suppression de l'intégralité d'une pollution n'est pas possible, pour des motifs économiques, techniques ou autres, il est alors nécessaire de garantir que les impacts découlant de la pollution résiduelle sont parfaitement maîtrisés et acceptables pour les populations et l'environnement.

#### 10.1.2 Pour maîtriser des impacts

La maîtrise des sources peut s'avérer insuffisante pour autoriser l'usage des milieux sans exposer les populations à des risques sanitaires. Dans ce cas, il convient d'y remédier, d'abord en améliorant la qualité des milieux par un plan de gestion approprié et, si cela n'est pas suffisant, en restreignant les usages des milieux.

### 10.1.3 Pour gérer des matériaux excavés

Enfin, quand certaines analyses présentent un dépassement des seuils pour une élimination des sols en installation de stockage de déchets inertes, la gestion des matériaux excavés doit être étudiée de façon à assurer une traçabilité de ces matériaux et à optimiser techniquement et financièrement le projet.

Dans le cadre de l'évacuation hors site de matériaux reconnus pollués ou présentant des anomalies suivant les critères définis pour les déchets inertes (selon l'arrêté du 12/12/2014), l'évacuation et l'élimination des matériaux seront menées selon les dispositions de la loi n°75-633 du 15 juillet 1975 relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux.

## 10.2 Projet envisagé

Il existe une zone de pollution concentrée, bien circonscrite et facilement accessible au nord du site dans la zone d'extension du bâtiment. Conformément à la méthodologie nationale de gestion des sites pollués cette source devra faire l'objet d'un traitement. Le volume de terres nécessitant une gestion particulière est estimé à 360 m<sup>3</sup>.

*Remarque : les calculs de risques confirment la nécessité de procéder à un retrait des terres impactées présentes pour rendre la zone compatible avec l'usage futur.*

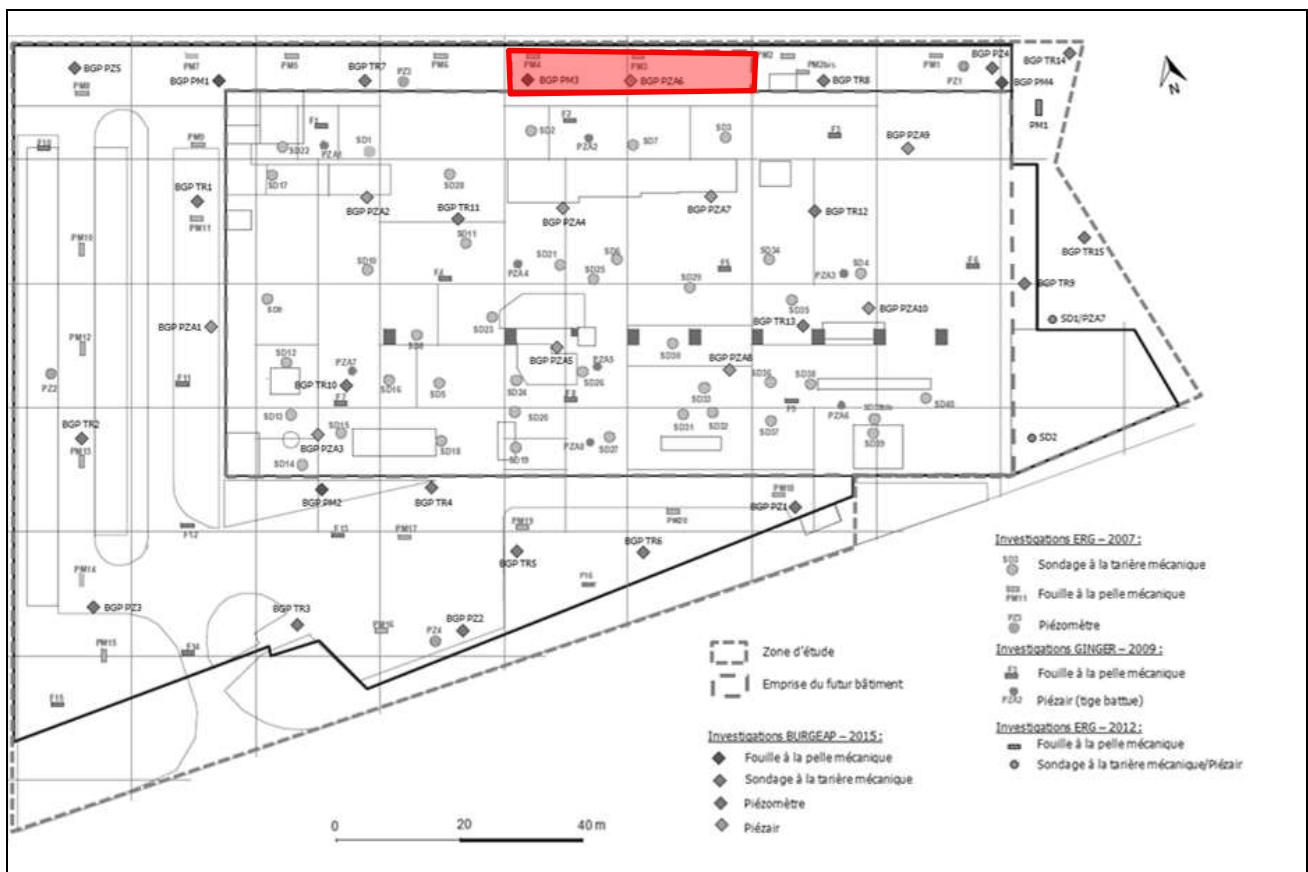
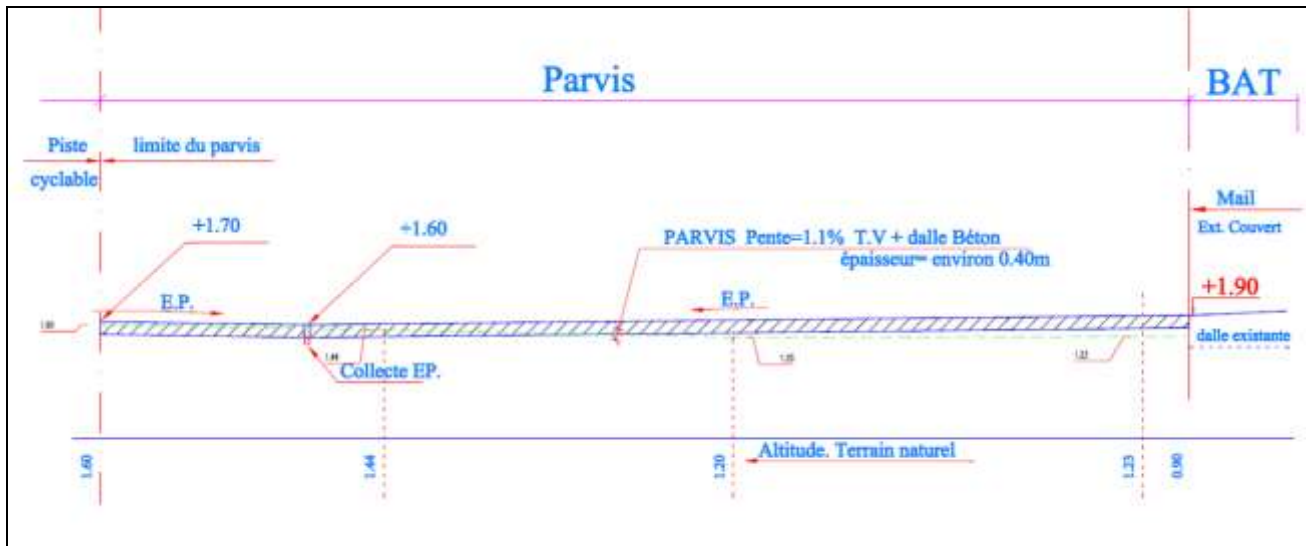


Figure 8 : Extension du bâtiment dont les terres sont à gérer

Au droit du bâtiment existant le projet de réhabilitation du site, présenté en paragraphe 5, comprend la réalisation d'une nouvelle dalle bétonnée, avec conservation de la dalle actuelle. Dans ces conditions, au regard des calculs de risques sanitaires, présentés en **annexe 14**, aucune mesure de gestion n'est pressentie au droit du bâtiment, et des espaces extérieurs.

Sur les zones en extérieur, le projet prévoit la création de réseaux de collecte d'eau pluviale et d'eau usée. A la lecture des coupes de principe VRD (schémas 1 et 3), il apparaît que seuls les réseaux d'eaux pluviales et la réalisation de pente pourraient générer des terres non inertes et impactées à gérer. Le réseau d'eau usée serait réalisé dans l'horizon des matériaux apportés entre les deux dalles.

Schéma 3 : Coupe de principe au droit du parvis



Une carte de localisation des réseaux eaux pluviales nécessitant des terrassements est présentée en page suivante.



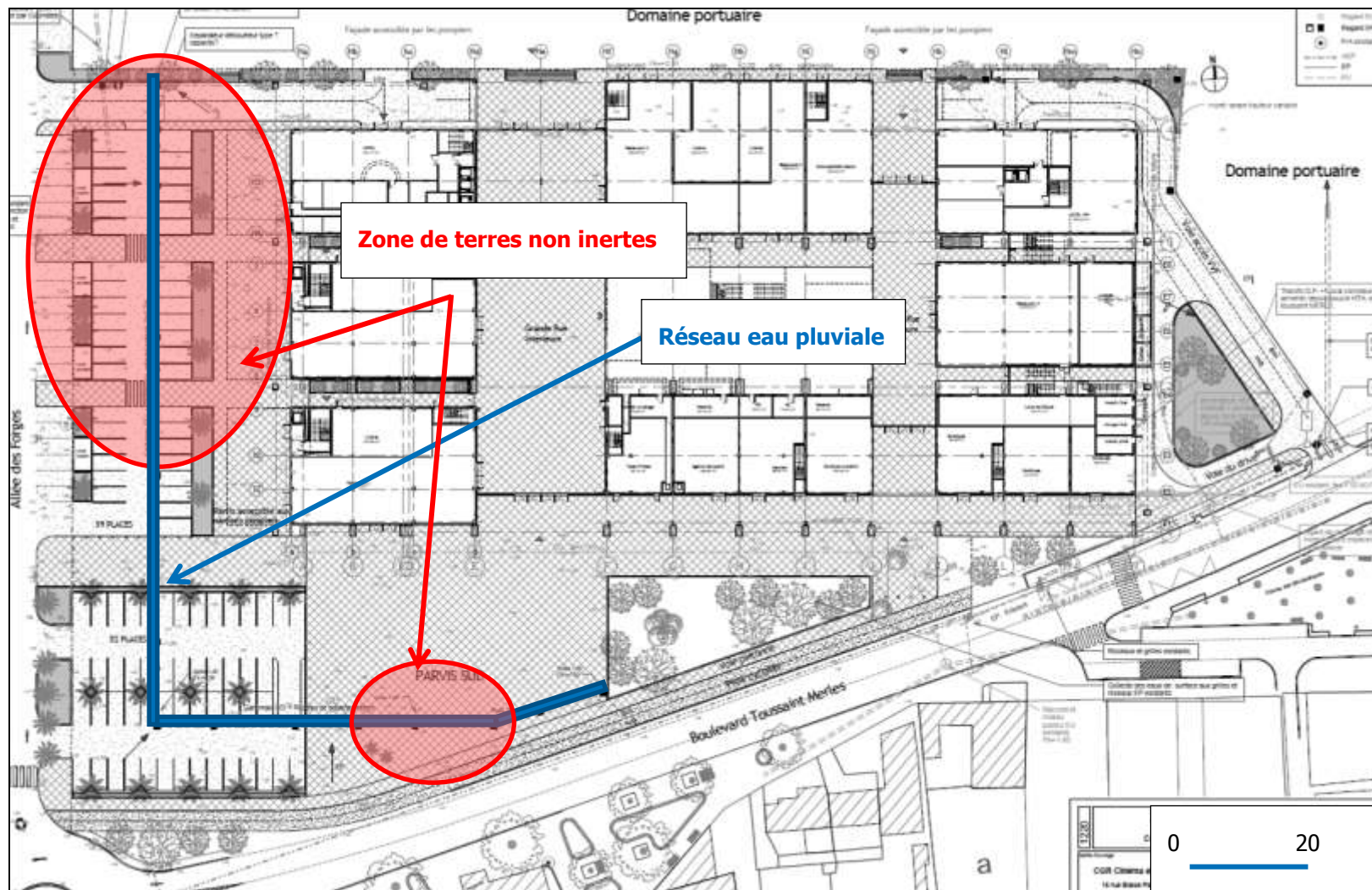


Figure 9 : Localisation des réseaux d'eau pluviale dont les déblais sont à gérer

Selon les données en notre possession, aucun terrassement autre que ceux prévus au droit des réseaux d'eau pluviale n'est prévu au droit du site. Sur la base du plan précédent, nous estimons le volume de déblais à 340 m<sup>3</sup>, dont la moitié potentiellement définie comme matériaux non inertes à gérer.

### 10.3 Mesures générales de gestion à mettre en place sur le site

Compte tenu de la présence d'impacts diffus au droit des espaces extérieurs du site et du projet d'aménagement qui ne prévoit pas de terrassement, les mesures de gestion suivantes seront à mettre en place :

- la couverture des sols extérieurs non excavés en surface par un dallage, de l'enrobé, un revêtement ou une couche de terre végétale saine de 30 cm minimum au droit des espaces verts collectifs. Les arbres devront être plantés dans des fosses de 1 x 1 x 1 m remplies de terre saine. Un grillage ou membrane avertisseur devra être posé entre les terres en place et le terrain sain apporté ;
- la mise en place des canalisations d'eau potable dans une fosse remplie de terre saine d'apport ou métalliques ;
- les déblais non inertes issus des terrassements au droit des zones indiquées sur la Figure 9, devront soit être envoyés vers les filières de gestion adaptées, soit être confinés au droit des voiries ou parkings (dans le cas où la réutilisation de matériaux demeure possible au droit du site d'un point de vue géotechnique).

Les terrains inertes issus des terrassements des réseaux peuvent également être réutilisés sur site si possible.

Concernant la gestion des eaux résiduaires au droit des fosses à combler, environ 65 m<sup>3</sup> d'eaux résiduaires seraient impactés et demanderaient une gestion appropriée. Cette quantité a été estimée sur la base de résultats d'analyses de 2009, de nouvelles analyses permettraient de confirmer ou non ce volume.

### 10.4 Bilan coûts avantages des mesures générales à mettre en place

Le volume de terres impactées et non inertes, résultant des aménagements du futur bâtiment et des réseaux d'eau pluviale est estimé à 700 m<sup>3</sup> :

- Secteur d'extension du bâtiment : 360 m<sup>3</sup>
- Tracé du futur réseau d'eau pluviale : 340 m<sup>3</sup>

A titre de comparaison, nous avons ajouté dans le tableau présenté en page suivante, le traitement de l'ensemble des terres au droit des espaces extérieurs (volume estimé à 4 400 m<sup>3</sup> sur la base des résultats de sols de l'ensemble des diagnostics effectués sur site).

Etant donné les contraintes de temps de réalisation du projet, le terrassement et la gestion des matériaux impactés est la seule option de traitement possible.

Les coûts proposés s'attachent uniquement aux travaux, ils n'incluent pas la coordination SPS ni les missions de Maîtrise d'œuvre.

Tableau 16 : Chiffrage des solutions de traitement et de gestion des terres<sup>5</sup>

	Technique de traitement	Principe	Argumentaire	Durée	Estimation des coûts (hors coûts de terrassements)
<b>Gestion des terres impactées pour l'aménagement</b>					
<b>Sources sols à gérer au droit des futurs aménagements (extension bâtiments + réseaux)</b>	Excavation et élimination en centre autorisé	Terrassement des sols non inertes en vue de leur évacuation (340 m3 en ISDND et 360 m3 en biocentre)	Coût élevé du traitement. Cette technique est envisageable mais doit être limitée à de faibles volumes et à de faibles profondeurs (les plus pollués et les plus accessibles). Technique adaptée en zone non saturée.	Quelques jours	entre 130 000 et 150 000 € HT (volume de 700 m3)
	Confinement des terres sous parking si réalisable	Excavation des sols impactés et disposition sous voirie	Réutilisation de l'ensemble des terres au droit des voiries du site (confinement sous couverture enrobé)	Une à deux semaines	Coût du terrassement de 700m3 et de la mise en place sous voirie (estimation entre 5 000 et 7 000 €HT)
<b>Aménagement des espaces verts</b>	Couverture des espaces verts avec des terres d'apport saines au droit des espaces verts	Couverture pour supprimer le contact direct au droit des espaces verts	Cette couverture demeure nécessaire au droit des futurs espaces verts. Couverture de 30 cm de terres d'apport saines au droit des 1 000 m2 d'espaces verts projetés, soit environ 300 m3.	/	entre 3 000 et 5 000 € HT
<b>Gestion de l'ensemble des terres impactées hors site</b>					
<b>Sources sols à gérer au droit des futurs aménagements extérieurs</b>	Excavation et élimination en centre autorisé	Terrassement des terres non inertes au droit des futurs aménagements extérieurs (base 1m épaisseur)	Coût élevé du traitement. Cette technique est envisageable mais doit être limitée à de faibles volumes et à de faibles profondeurs (les plus pollués et les plus accessibles). Technique adaptée en zone non saturée.	Quelques jours	entre 540 000 et 690 000 € HT (volume de 4400 m3)
<b>Aménagement des espaces verts</b>	Couverture des espaces verts avec des terres d'apport saines au droit des espaces verts	Couverture pour supprimer le contact direct au droit des espaces verts	Cette couverture demeure nécessaire au droit des futurs espaces verts. Couverture de 30 cm de terres d'apport saines au droit des 1 000 m2 d'espaces verts projetés, soit environ 300 m3.	/	entre 3 000 et 5 000 € HT

<sup>5</sup> Le coût du traitement des matériaux impactés en ISDND est estimé entre 60 et 80 € HT/tonne, en biocentre à 150€ HT/tonne. Une densité de 1,8 a été prise en compte. Hors coût de terrassement.

Pour conclure, la gestion des matériaux impactés et/ou non inertes au droit du futur bâtiment peut être réalisée :

- soit par l'excavation et l'évacuation hors site, le coût de cette technique est évalué entre 130 000 et 150 000 € HT ;
- soit par le confinement sous voirie, si réalisable, le coût de cette technique est évalué entre 5 000 et 7 000 € HT.

Concernant les espaces verts projetés, la couverture par des terres végétales saines demeure nécessaire pour supprimer le contact direct des futurs usagers avec les terrains actuels présentant des teneurs élevées en métaux lourds. Le coût de cette mesure de gestion est évalué entre 3 000 et 5 000 € HT.

En cas de terrassement et de traitement hors site des sources aisément accessibles en extérieur avant réalisation des travaux d'aménagement (ne présentant aucun risque sanitaire pour l'usage futur), le coût d'une évacuation hors site est évalué entre 540 000 et 690 000 € HT (sur la base d'un terrassement moyen de 1 m de profondeur au droit de ces zones).

A ces coûts s'ajoute celui du traitement des eaux résiduaires issues des fosses (volume estimée à 65 m<sup>3</sup> au droit des fosses 1, 5, 6, 7 et 8) évalué à 16 000 € HT.

## 10.5 Conservation de la mémoire

Afin de garantir l'adéquation entre les usages et l'état des milieux, la nécessité de la conservation de la mémoire des pollutions résiduelles, par la mise en œuvre de servitudes ou de restrictions d'usage, devra être examinée après la fin des opérations de réaménagement du site.

Toute nouvelle construction devra prendre en compte les pollutions résiduelles qui subsisteront éventuellement et, le cas échéant, mettre en œuvre des mesures constructives appropriées.

En lien avec les mesures de gestion retenues (cf. paragraphes précédents) et en fonction des seuils de remise en état qu'il sera possible d'atteindre techniquement, des servitudes devront probablement être envisagées afin de garantir dans le temps le respect de ces règles et recommandations. Les objectifs de ces servitudes sont les suivants :

- l'assurance de la protection de la santé humaine et de l'environnement au cours du temps (dont les éventuelles précautions pour la réalisation de travaux d'affouillement, passage de canalisations d'eau, etc.) ;
- l'assurance qu'une éventuelle modification de l'usage ne sera possible que si elle est conforme aux définitions des servitudes ou si elle s'accompagne de nouvelles études et/ou de travaux garantissant la compatibilité avec cet usage ;
- la protection du propriétaire du site lors d'éventuels changements d'usage des sols qui ne seraient pas de son fait. Ces éventuels changements d'usage de site pourraient résulter par exemple de modifications de la politique locale d'urbanisme ou de décisions de propriétaires successifs du site ;
- la pérennité de la maintenance ou la surveillance du site.

Les restrictions d'usage à mettre en œuvre seront portées aux actes notariés et aux hypothèques pour garantir leur pérennité. Au stade actuel de notre connaissance du site, nous estimons que les restrictions probables sur le site concerneront l'usage des sols et de la nappe phréatique comme décrit dans le s le tableau suivant.

Tableau 17 : les restrictions d'usage conventionnelles envisagées

Restrictions relatives aux <b>usages des sols</b>	Restrictions relatives aux <b>usages du sous-sol</b>	Restrictions relatives aux <b>usages des eaux souterraines</b>
<p><b>Usages autorisés :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Usage commercial de plain-pied ;</li> <li>- Voiries, parkings aériens ;</li> <li>- Espaces verts paysagers</li> </ul> <p><b>Usages non autorisés sans étude complémentaire :</b></p> <p>Tout changement d'usage nécessitera la réactualisation d'une étude des risques sanitaires et le cas échéant la rédaction d'un nouveau plan de gestion du site.</p>	<p><b>Usages autorisés :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- aménagement des espaces verts collectifs, à condition de mise en place d'une couche de terre végétale saine de 0,3 mètre d'épaisseur minimum ;</li> <li>- confinement des déblais du terrassement au droit des voiries, à condition de mettre en place une couverture de type enrobé ou dallage ;</li> <li>- mise en place des conduites d'eau potable en PEHD dans une tranchée remplie de sable sain ou utilisation des canalisations métalliques.</li> </ul> <p><b>Usages interdits :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- cultures potagères y compris la plantation des arbres et arbustes fruitiers.</li> </ul> <p><b>Prescriptions particulières :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mise en place et maintien d'un grillage avertisseur entre les terres du site et les terres saines qui seront rapportées ;</li> <li>- maintien en place du confinement de surface pérenne (couche de terre végétale saine, dallage, enrobé...) ;</li> <li>- gestion appropriée des déblais sous le grillage ou au droit des zones de confinement des terres non inertes :           <ul style="list-style-type: none"> <li>- interdiction de remettre les déblais en surface sans couverture ;</li> <li>- traçabilité du devenir des déblais non inertes issus des zones de confinement qui devront être traités dans les filières adaptées ;</li> </ul> </li> <li>- mise en œuvre d'un plan hygiène/sécurité pour la protection de la santé des travailleurs et des employés du site en cas d'une intervention sous le grillage avertisseur ou au droit des zones recouvertes en surface.</li> </ul>	<p><b>Usages autorisés :</b></p> <p>Aucun usage sauf, le cas échéant, pour la surveillance de la qualité des eaux.</p> <p><b>Usages non autorisés sans étude complémentaire :</b></p> <p>Tout usage.</p>

## 11. Schéma conceptuel

Le schéma conceptuel est présenté en Figure 10 pour l'usage futur du site (commerces, cinéma, hôtel/restaurant) et en tenant compte des mesures de gestion préconisées.

### ► SOURCES DE POLLUTION

Les sources potentielles de pollution identifiées suite aux investigations de terrain sont :

- milieu sol : hydrocarbures totaux, HAP<sup>6</sup>, COHV<sup>7</sup>, BTEX<sup>8</sup>, métaux, PCB<sup>9</sup> ;
- milieu eaux souterraines : hydrocarbures totaux, HAP, COHV, BTEX, métaux;
- milieu air du sol : mercure, naphtalène, BTEX, COHV, hydrocarbures.

### ► ENJEUX A CONSIDERER

Les enjeux à considérer sur site sont les futurs usagers du site :

- travailleurs adulte ;
- clients : adultes et enfants.

### ► VOIES DE TRANSFERTS DE LA SOURCE SOL VERS LES AUTRES MILIEUX

Au droit des zones recouvertes par des bâtiments ou un revêtement spécifique, la voie de transfert à considérer est la volatilisation des composés volatils depuis les sols et/ou la nappe et dispersion atmosphérique ou transfert au travers des parois d'un bâtiment. Les milieux d'exposition sont l'air atmosphérique et l'air intérieur d'un bâtiment.

N'ont pas été retenus :

- l'envol de poussières contenant des polluants : mise en place de couvertures (30 cm minimum de terres saines d'apport extérieur, enrobé, béton) ;
- l'emport de polluants par les eaux de ruissellement : mise en place de couverture de surface sur l'ensemble des espaces extérieurs ;
- le transfert vers les végétaux cultivés : pas de potager dans le projet ;
- la perméation des composés vers les canalisations d'eau potable : conformément à l'état de l'art et aux règles usuelles mises en œuvre dans le cadre d'un aménagement au droit d'un site ayant accueilli une activité industrielle, les réseaux d'amenée d'eau potable sont mis en place dans un fossé de 1 x 1 m rempli de terre saine ou utilisation des conduites métalliques.

Hors site, le transfert des polluants se fait par migration dans les eaux souterraines.

<sup>6</sup> Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

<sup>7</sup> Composés Organo-Halogénés Volatils

<sup>8</sup> Benzène, Toluène, Ethyl-benzène, Xylènes

<sup>9</sup> Polychlorobiphényles

► VOIES D'EXPOSITIONS

Les voies d'administration des polluants dans l'organisme peuvent être de trois types : inhalation, ingestion et contact cutané. La justification du choix des modes d'exposition est présentée dans le tableau suivant.

Tableau 18 : Voies d'exposition résiduelles

VOIES D'EXPOSITION	Résidents du site	RAISON DE LA SELECTION
Inhalation de polluant sous forme gazeuse	Oui	Du fait de la présence de composés volatils dans les sols, la nappe et l'air du sol
Inhalation de polluant adsorbé sur les poussières du sol	Non	En cas de couverture des sols (dallage, bâtiments, apport extérieur de 30 cm minimum de terres saines), l'inhalation de poussières ne peut plus se produire
Inhalation de vapeur d'eau polluée*	Non	Conformément à l'état de l'art et aux règles usuelles mises en œuvre dans le cadre d'un aménagement au droit d'un site ayant accueilli une activité industrielle, les réseaux d'amenée d'eau potable seront mis en place dans un fossé de 1 x 1 m rempli de terre saine ou utilisation des conduites métalliques Restriction d'usage sur les eaux souterraines
Ingestion directe de sol et/ou de poussières	Non	En cas de couverture des sols (dallage, bâtiments, apport extérieur de 30 cm minimum de terres saines), l'ingestion de sols et de poussières ne peut plus se produire
Ingestion d'aliments d'origine végétale cultivés sur site	Non	Site à usage commercial : pas de potager prévu
Ingestion d'aliments d'origine animale à partir d'animaux pêchés sur site	Non	Site à usage commercial : aucun projet d'élevage
Ingestion d'eau contaminée	Non	Conformément à l'état de l'art et aux règles usuelles mises en œuvre dans le cadre d'un aménagement au droit d'un site ayant accueilli une activité industrielle, les réseaux d'amenée d'eau potable seront mis en place dans un fossé de 1 x 1 m rempli de terre saine ou utilisation des conduites métalliques Restrictions d'usage sur les eaux souterraines
Absorption cutanée de sols et/ou de poussières	Non	En cas de couverture des sols (dallage, bâtiments, apport extérieur de 30 cm minimum de terres saines), l'absorption de sols et poussières ne peut plus se produire Absence de relations dose-réponse dans la littérature scientifique
Absorption cutanée d'eau contaminée (bain, douche, baignade en gravière)	Non	Conformément à l'état de l'art et aux règles usuelles mises en œuvre dans le cadre d'un aménagement au droit d'un site ayant accueilli une activité industrielle, les réseaux d'amenée d'eau potable seront mis en place dans un fossé de 1 x 1 m rempli de terre saine ou utilisation des conduites métalliques Restrictions d'usage sur les eaux souterraines Absence de relations dose-réponse dans la littérature scientifique
Absorption cutanée de polluant sous forme gazeuse	Non	Voie d'exposition négligeable devant la voie inhalation de vapeur. Absence de relations dose-réponse dans la littérature scientifique



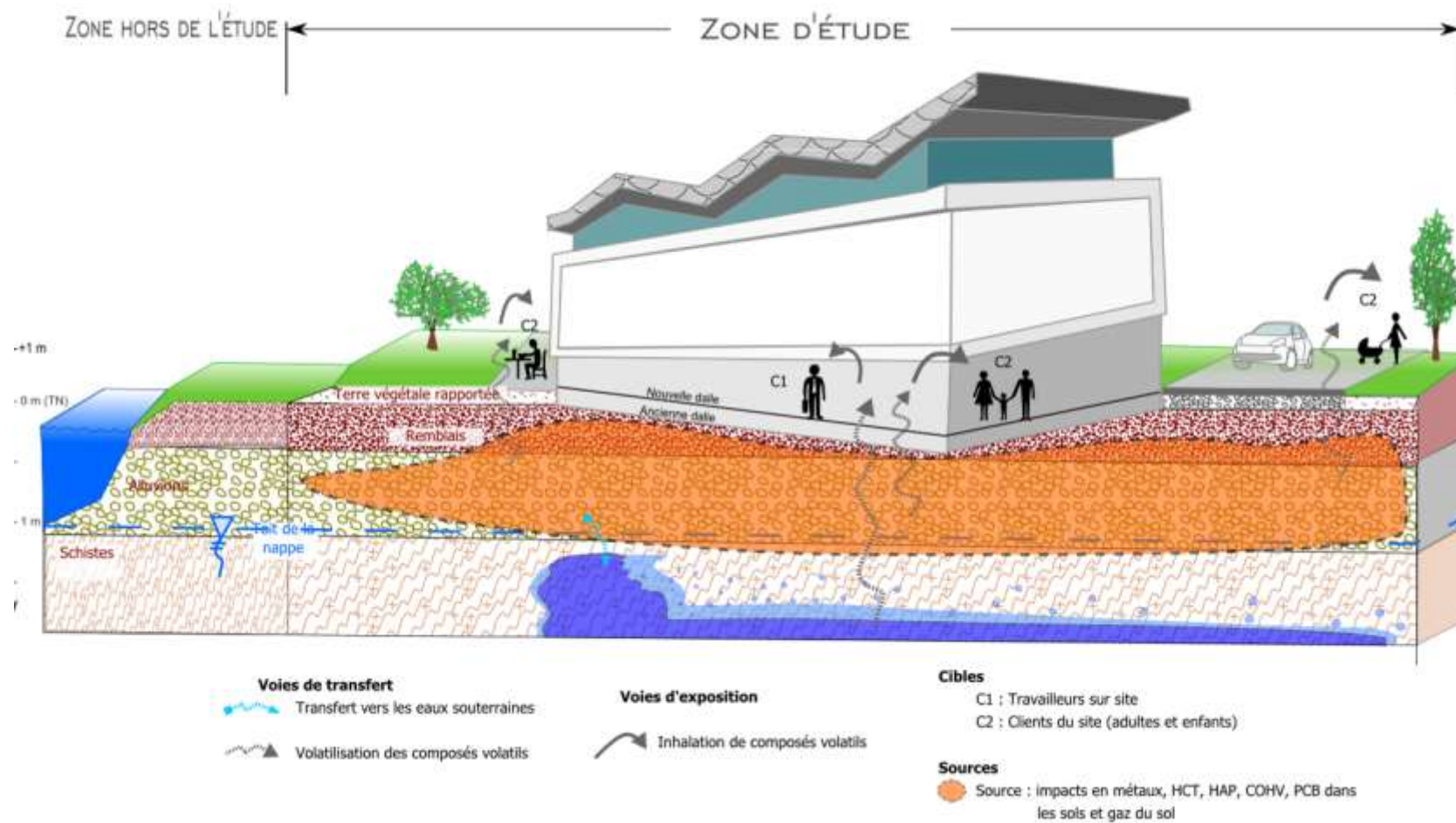


Figure 10 : Schéma conceptuel pour l'usage futur du site (commerces)

## 12. Analyse de la compatibilité usages futurs/état des milieux (via l'outil EQRS)

Au vu des pollutions identifiées en sous-sol (concentrations dans les sols, nappe et air du sol) et afin de valider du point de vue sanitaire les mesures de gestion préconisées, une analyse de la compatibilité entre l'état et les usages des milieux (via l'emploi de l'outil EQRS) a été réalisée.

Les concentrations d'exposition des futures cibles (travailleurs adultes, clients adultes et enfants) dans l'air intérieur et extérieur ont été modélisées à partir des concentrations maximales mesurées sur les sols et air du sol.

Le détail de cette évaluation des risques sanitaires est disponible en **annexe 14**.

On constate que plusieurs facteurs engendrent des incertitudes sur les risques évalués. Cependant pour la majorité des facteurs engendrant ces incertitudes, l'approche adoptée a été majorante (ou sécuritaire), notamment par l'utilisation des hypothèses suivantes :

- les caractéristiques du sol ;
- l'utilisation des concentrations maximales dans l'air du sol ;
- la source de pollution considérée comme infinie ;
- le temps d'exposition des cibles ;
- les caractéristiques des bâtiments et des aménagements extérieurs.

**Ainsi, sur la base des connaissances actuelles, des pratiques communément admises de la gestion du risque sanitaire, et pour les hypothèses constructives retenues, les calculs qu'il n'y a pas de dépassement des seuils de risques inacceptables tels que définis par la politique nationale de gestion des sites pollués acceptables pour le scénario défini (complexe de loisirs et espaces extérieurs recouverts).**

Les calculs de risques ont été menés sur la base :

- des concentrations maximales dans l'air du sol au droit des futurs bâtiments et des concentrations maximales dans les sols et eaux souterraines au droit des futurs espaces extérieurs ;
- d'un usage de complexe de loisirs, avec des cibles correspondant à des employés et à des clients, adultes et enfants ;
- du déplacement (évacuation hors site ou confinement au droit des espaces extérieurs) du spot de pollution localisé actuellement au droit de la future extension nord ;
- du projet d'aménagement qui prévoit :
  - un recouvrement des espaces extérieurs par de la voirie/parking ou 30 cm minimum de terres végétales saines ;
  - la mise en place d'une nouvelle dalle et le remblaiement de l'espace entre la dalle projetée et la dalle actuelle avec du sable.

Etant donné qu'il n'y a pas de dépassement des seuils de risques inacceptables sur la base des aménagements définis, des mesures de gestion préconisées et des concentrations résiduelles dans l'air du sol du site, la présente EQRS peut être assimilée à une analyse des risques résiduels (ARR) prédictive pour ce scénario.

## 13. Conclusion

Le groupement formé par le cabinet d'architecture AOA, CGR Cinémas, l'investisseur QUANTUM et BURGEAP a gagné le concours organisé par la Mairie de la Seyne sur Mer (13) pour réaliser sur le site des anciens ateliers mécaniques de la ville d'un pôle de loisirs autour d'une salle multiplexe et des commerces.

Le groupement a décidé de conserver la quasi-totalité de l'ancien bâtiment sans sous-sol dont l'essentiel de la structure est particulièrement remarquable par son architecture métallique, et son épaisse dalle intérieure. Ce parti-pris architectural rejoint les attentes de la ville de La Seyne sur Mer, très attachée à son patrimoine industriel et qui a exprimé le souhait de pouvoir conserver autant que possible, tout ou partie des bâtiments.

Dans le cadre du projet de réaménagement de ces Ateliers, AOA, CGR Cinémas et QUANTUM DEVELOPMENT ont demandé à BURGEAP d'assurer au sein du groupement de Maîtrise d'œuvre :

- la gestion des pollutions du sous-sol avec la maîtrise d'œuvre de l'excavation des sols pollués en périphérie du bâtiment, leur élimination et remplacement par des terres saines, et la vérification d'absence de risques sanitaires pour les futurs usagers du site à l'issue de ces travaux,
- les études techniques et réglementaires relatives à la gestion environnementale du projet : étude d'impact ou porté à connaissance.

Les activités pratiquées dans ces bâtiments, bien que n'étant pas classées au titre des ICPE, ont eu des impacts environnementaux sur le sol et la nappe phréatique, mis en évidence par les précédentes études menées par GINGER et confirmées par le diagnostic complémentaire réalisé par BURGEAP en novembre 2015.

Le présent document a été réalisé dans le cadre de la réalisation d'un diagnostic complémentaire des sols et des gaz du sol et du plan de gestion, accompagné d'une évaluation des risques sanitaires dans le cadre du futur projet.

L'ensemble des diagnostics montrent :

- Dans les sols superficiels (0-1 m), les plus forts impacts par les hydrocarbures se trouvent majoritairement au centre du site (y compris sous le bâtiment). Les plus forts impacts par les HAP se trouvent en périphérie du bâtiment, mais également ponctuellement sous la dalle. Les PCB sont davantage présents dans les sols extérieurs.

Dans les sols plus profonds (>1 m), les plus forts impacts par des hydrocarbures se trouvent globalement dans la moitié est du site sous le bâtiment, et sur la frange nord. Les HAP montrent un impact plus concentré sous la dalle du bâtiment (centre-nord). Des traces de PCB sont dispersées sur l'ensemble du site.

La gestion des matériaux impactés et/ou non inertes au droit du futur bâtiment peut être réalisée :

- soit par l'excavation et l'évacuation des matériaux impactés hors site. Le coût de cette technique est évalué entre 130 000 et 150 000 € HT ;
- soit par le confinement sous voirie, si réalisable. Le coût de cette technique est évalué entre 5 000 et 7 000 € HT.

Concernant les espaces verts projetés, la couverture par des terres végétales saines demeure nécessaire pour supprimer le contact direct des futurs usagers avec les terrains actuels présentant des teneurs élevées en métaux lourds. Le coût de cette mesure de gestion est évalué entre 3 000 et 5 000 € HT.

En cas de terrassement et de traitement hors site de l'ensemble des terres au droit des espaces extérieurs (et donc aisément accessibles) avant réalisation des travaux d'aménagement, le coût d'une évacuation hors

site est évalué entre 540 000 et 690 000 € HT (sur la base d'un terrassement moyen de 1 m de profondeur au droit de ces zones).

A ces coûts s'ajoute celui du traitement des eaux résiduaires issues des fosses (volume estimée à 65 m<sup>3</sup> au droit des fosses 1, 5, 6, 7 et 8) évalué à 16 000 € HT.

Une analyse des risques sanitaires résiduels a été réalisée pour les mesures de gestion suivantes :

- excavation du spot de pollution localisé actuellement au droit de la future extension nord et son confinement au droit d'une future zone de stationnement du site ;
- recouvrement des espaces extérieurs par de la voirie/parking ou 30 cm minimum de terres végétales saines ;
- mise en place d'une nouvelle dalle au droit du bâtiment et le remblaiement de l'espace entre la dalle projetée et la dalle actuelle avec du remblai sableux.

Ainsi, sur la base des connaissances actuelles, des pratiques communément admises de la gestion du risque sanitaire, et pour les hypothèses constructives retenues, les calculs montrent qu'il n'y a pas de dépassement des seuils de risques inacceptables tels que définis par la politique nationale de gestion des sites pollués acceptables pour le scénario défini (complexe de loisirs et espaces extérieurs recouverts en surface).

Afin de garantir l'adéquation entre les usages et l'état des milieux et de pérenniser les mesures de gestion mises en œuvre, la nécessité de la conservation de la mémoire des pollutions résiduelles, par la mise en œuvre de servitudes ou de restrictions d'usage, devra être examinée après la fin des opérations de réaménagement du site.

## 14. Limites d'utilisation d'une étude de pollution

1- Une étude de la pollution du milieu souterrain a pour seule fonction de renseigner sur la qualité des sols, des eaux ou des déchets contenus dans le milieu souterrain. Toute utilisation en dehors de ce contexte, dans un but géotechnique par exemple, ne saurait engager la responsabilité de notre société.

2- Il est précisé que le diagnostic repose sur une reconnaissance du sous-sol réalisée au moyen de sondages répartis sur le site, soit selon un maillage régulier, soit de façon orientée en fonction des informations historiques ou bien encore en fonction de la localisation des installations qui ont été indiquées par l'exploitant comme pouvant être à l'origine d'une pollution. Ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas, dont l'extension possible est en relation inverse de la densité du maillage de sondages, et qui sont liés à des hétérogénéités toujours possibles en milieu naturel ou artificiel. Par ailleurs, l'inaccessibilité de certaines zones peut entraîner un défaut d'observation non imputable à notre société.

3- Le diagnostic rend compte d'un état du milieu à un instant donné. Des événements ultérieurs au diagnostic (interventions humaines ou phénomènes naturels) peuvent modifier la situation observée à cet instant.

# ANNEXES

# **Annexe 1.**

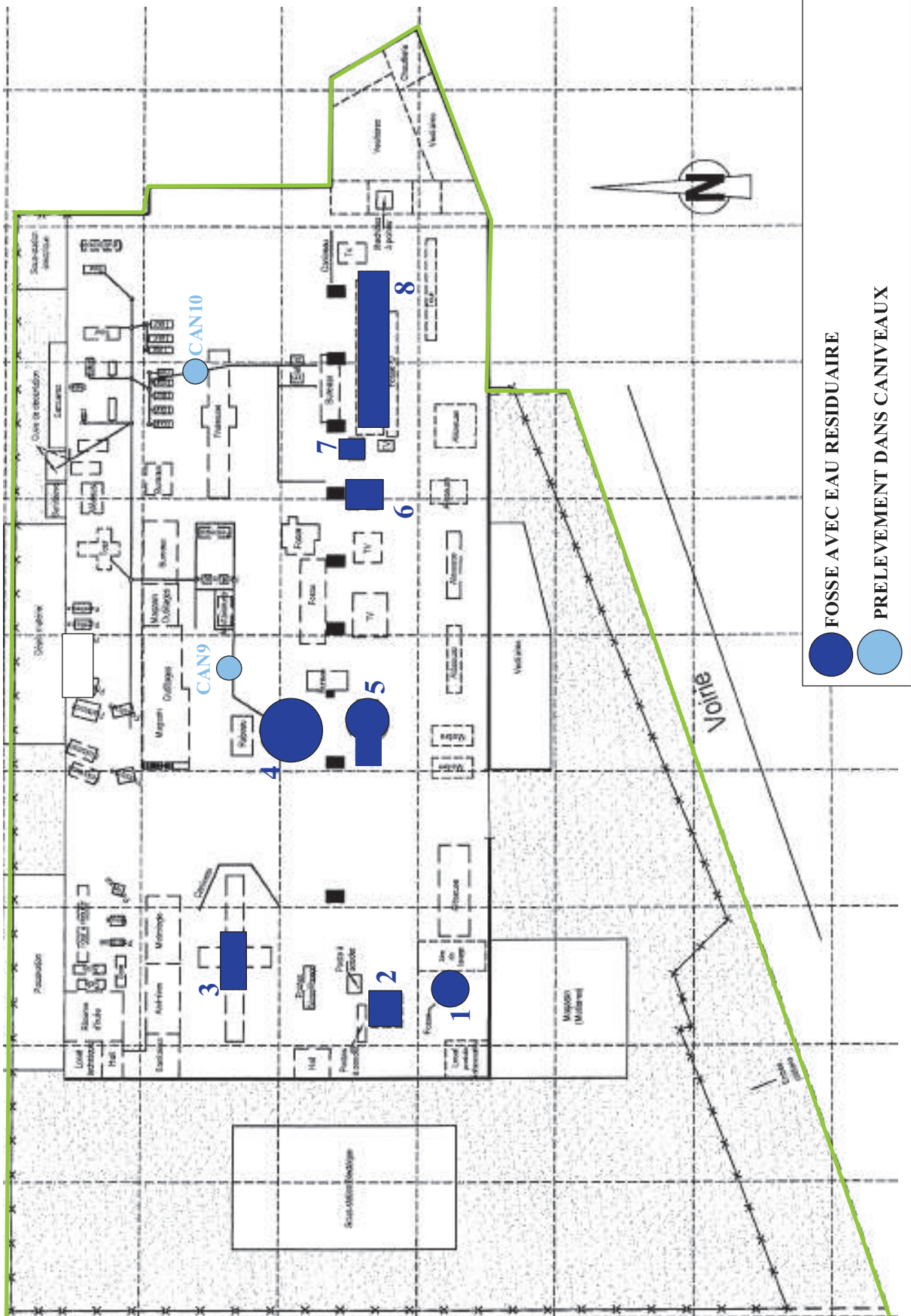
## **Localisation des fosses – GINGER, 2009**

Cette annexe contient 1 page.

# VILLE DE LA SEYNE SUR MER RECONVERSION DU BATIMENT CPM IMPLANTATION DES FOSSES

Annexe 9

Dossier 90309

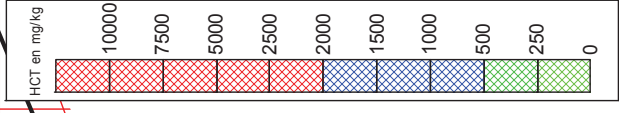
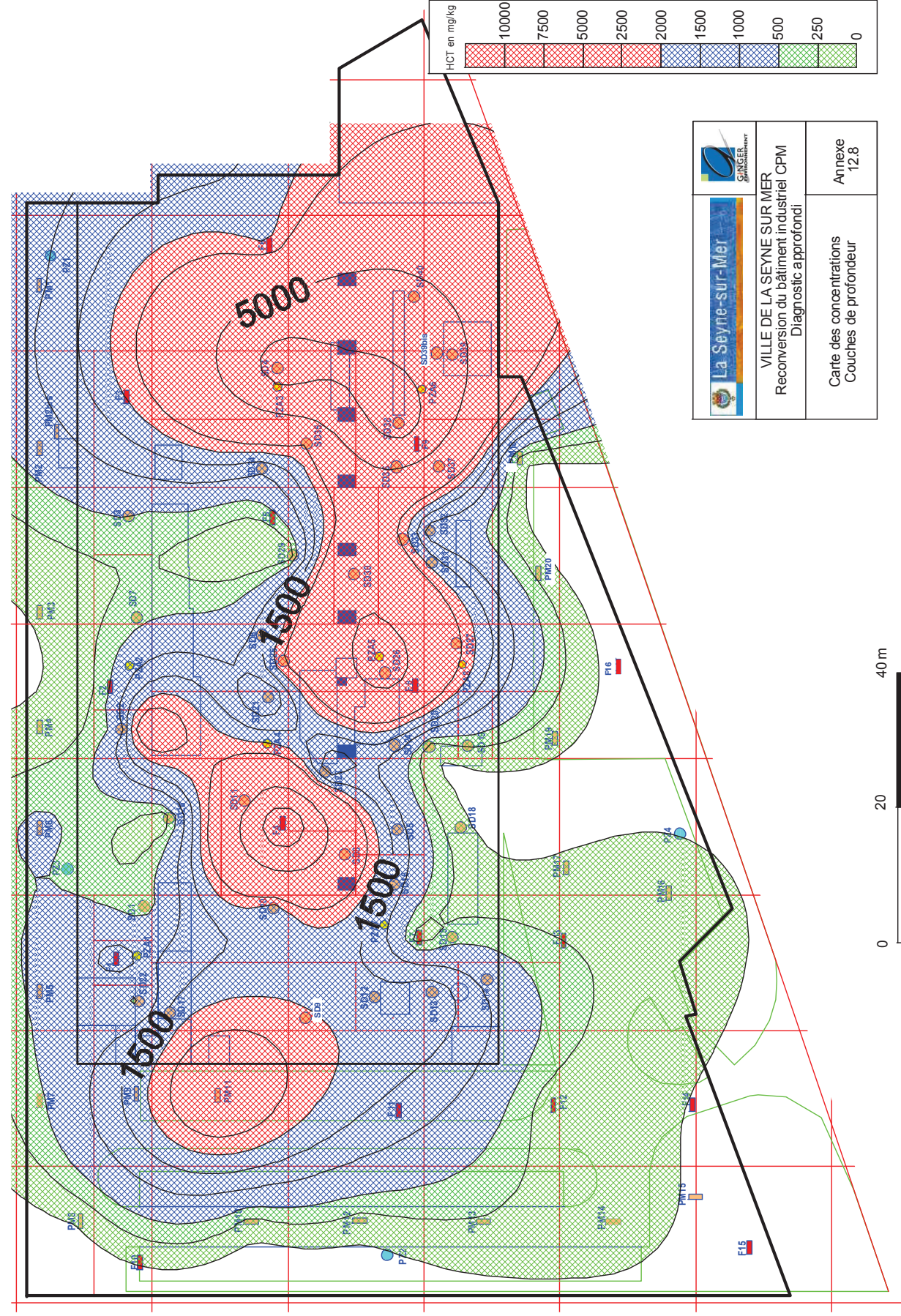




## **Annexe 2.**

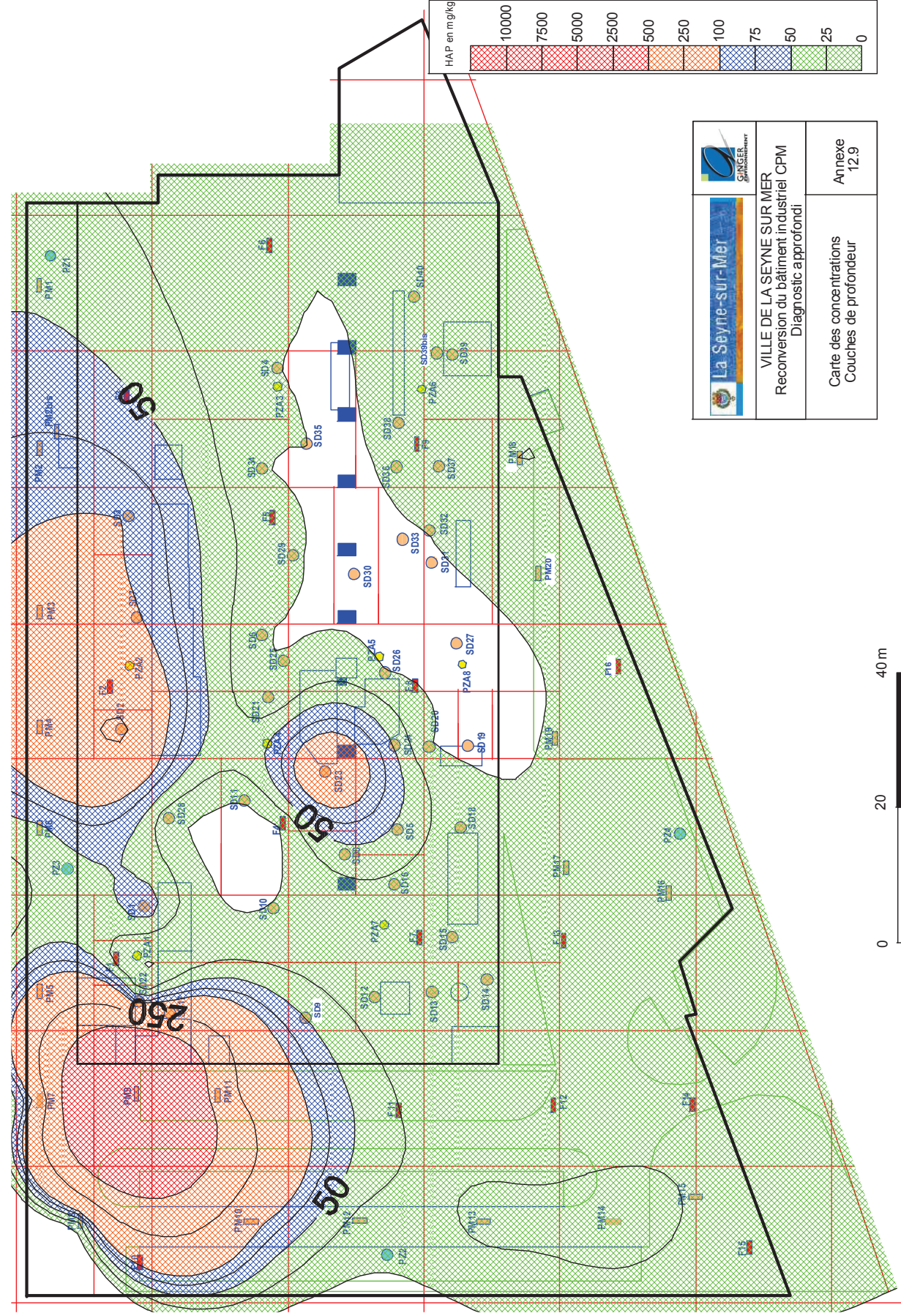
# **Cartographie des impacts organiques dans les sols superficiels (0-1 m) – GINGER, 2009**

Cette annexe contient 3 pages.



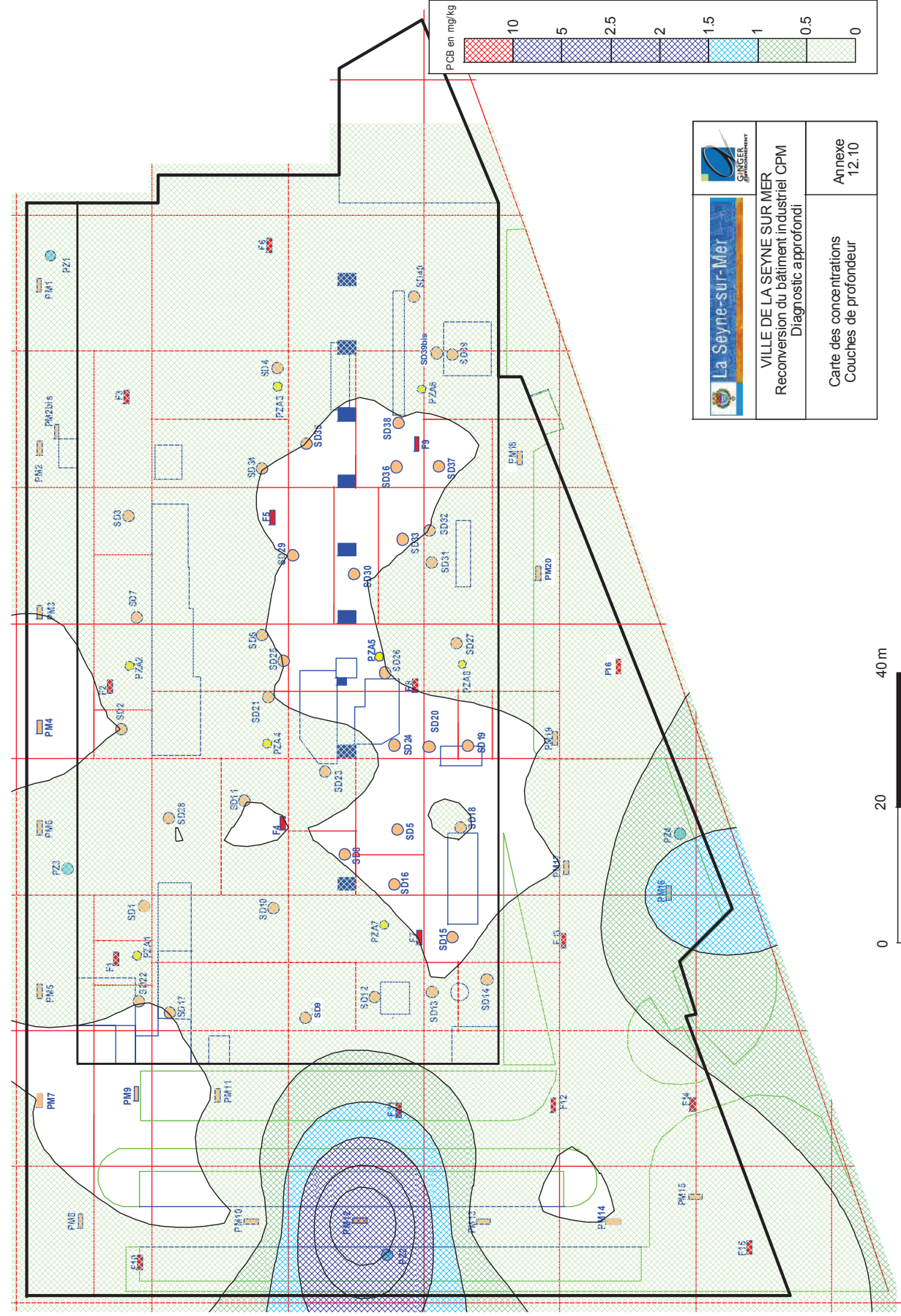
	
<b>VILLE DE LA SEYNE SUR MER</b> Reconversion du bâtiment industriel CPM Diagnostic approfondi	
Carte des concentrations Couches de profondeur	Annexe 12.8





 <b>La Seyne-sur-Mer</b>	 <b>VILLE DE LA SEYNE SUR MER</b> Reconversion du bâtiment industriel CPM Diagnostic approfondi	Carte des concentrations Couches de profondeur Annexe 12.9
--	---	---





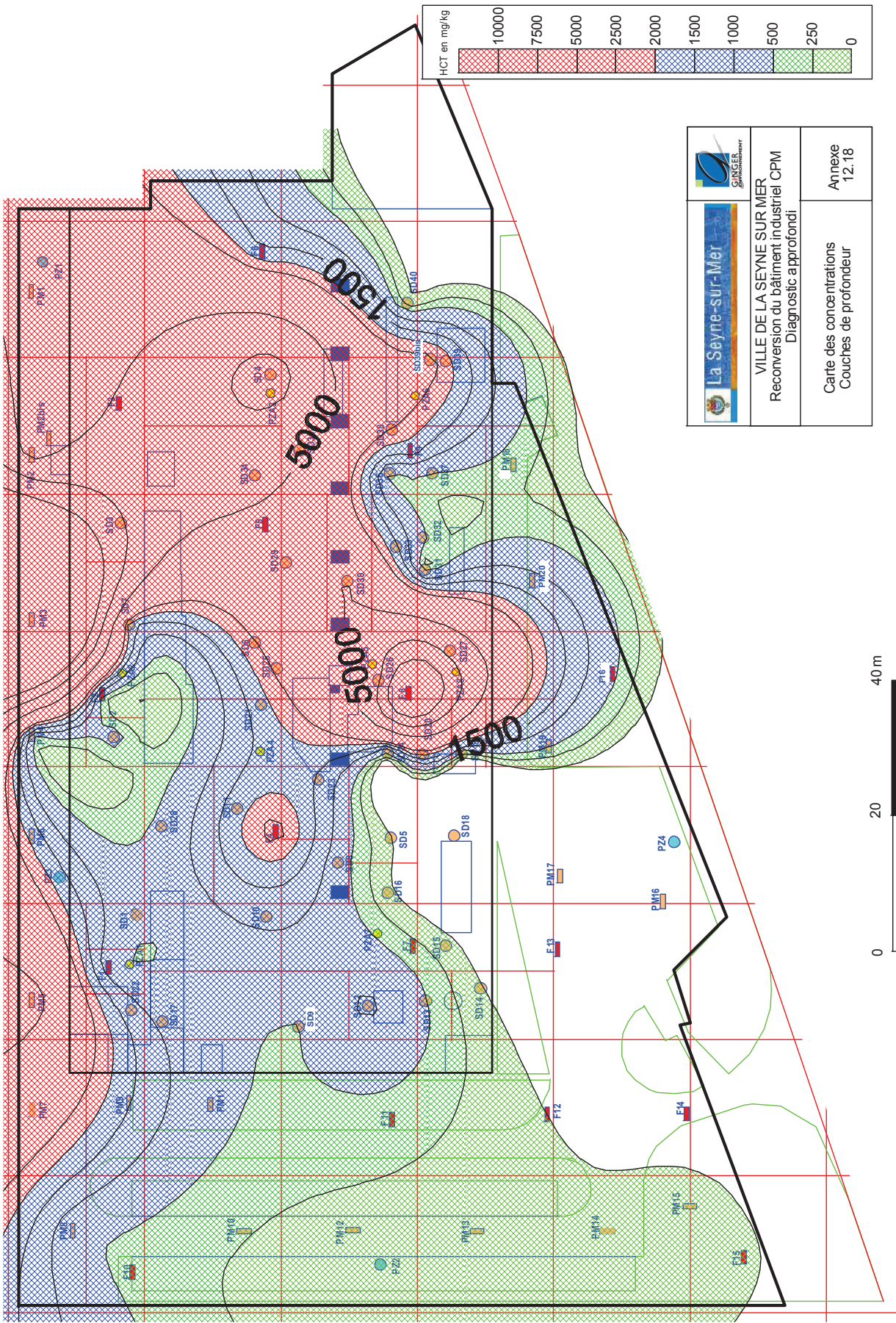
<b>VILLE DE LA SEYNE SUR MER</b> Reconversion du bâtiment industriel CPM Diagnostic approfondi	
Carte des concentrations Couches de profondeur	Annexe 12.10





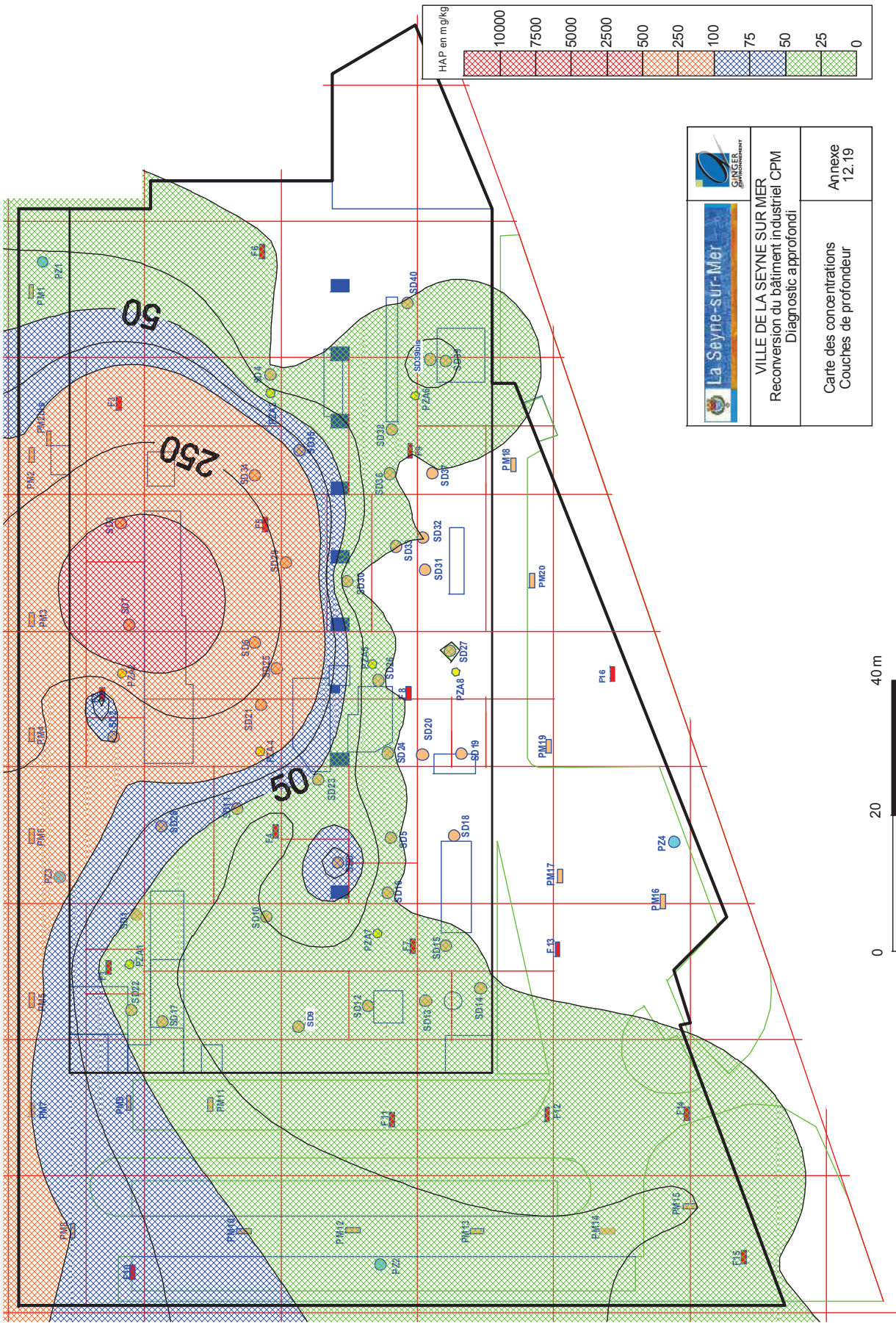
## **Annexe 3.**



# **Cartographie des impacts organiques dans les sols profonds (>1 m) – GINGER, 2009**

Cette annexe contient 3 pages.

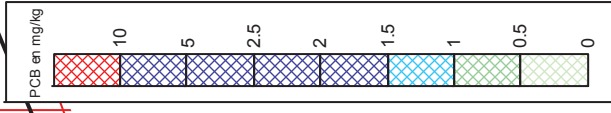
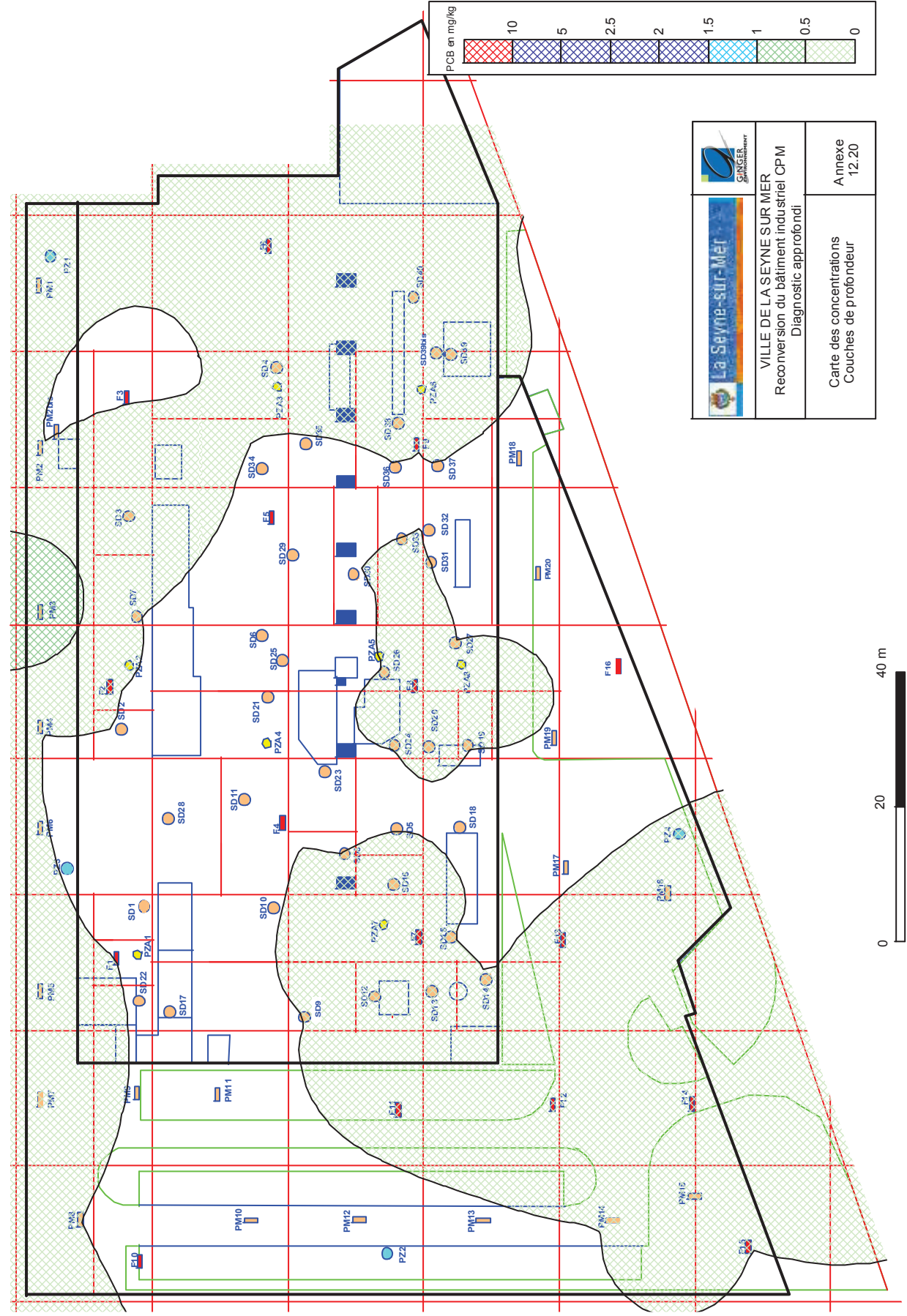



 <b>La Seyne-sur-Mer</b>	 <b>VILLE DE LA SEYNE SUR MER</b> Reconversion du bâtiment industriel CPM Diagnostic approfondi	Carte des concentrations Couches de profondeur Annexe 12.18
--	---	--



 <b>La Seyne-sur-Mer</b>	 <b>VILLE DE LA SEYNE SUR MER</b>
Reconversion du bâtiment industriel CPM Diagnostic approfondi	Annexe 12.19
Carte des concentrations Couches de profondeur	





	
<b>VILLE DE LA SEYNE SUR MER</b> Reconversion du bâtiment industriel CPM Diagnostic approfondi	
Carte des concentrations Couches de profondeur	Annexe 12.20





# **Annexe 4. Synthèse des résultats des investigations – ERG, 2007**

Cette annexe contient 19 pages.

## A5.1: Tableaux des résultats analytiques

N° Dossier: 07ME311Aa

Nom client: Commune de La Seyne sur Mer

Nom affaire: Atelier mécanique CPM

Prélèvement	VCI	US	VDSS	PM1	PM2	PM3	PM4	PM5	PM6	PM7	PM8	PM8	PM9	PM10	PM11
Profondeur	-	-	-	0.6-0.8	0.6-1.4 + 0.6-0.8	0.7-1.4	0.6-1.3	0.7-1.7	0.4-0.5	0.5-1.2	0.6-0.8	0.8-1.3	0.6-1.6	0.5-1.1	0.8-1.3
Matière sèche	-	-	-	89,9	-	80,6	78,7	77,7	82,7	83,4	92,9	80,5	66,6	86,9	77,2
<b>Métaux:</b>															
Arsenic (As)	37	19	26	32	13	62	38	57	26	57	22	24	45	42	76
Cadmium (Cd)	20	10	1,5	0,67	0,2	0,75	0,63	0,99	0,99	1,2	0,69	0,62	1	0,61	1,6
Chrome (Cr)	130	65	20	20	28	56	25	25	25	19	13	7,5	12	22	27
Cuivre (Cu)	190	95	170	140	62	490	250	310	310	300	100	98	310	120	790
Mercurure (Hg)	7	3,5	1,3	0,48	<0,05	0,22	0,72	0,72	0,43	0,68	0,53	0,18	1,3	0,45	1,8
Nickel (Ni)	140	70	27	32	33	38	49	46	28	46	17	24	31	35	46
Plomb (Pb)	400	200	450	520	49	380	1100	560	970	320	310	310	1100	330	1500
Zinc (Zn)	9000	4 500	1100	620	110	590	610	1100	960	480	530	1100	1100	350	1200
<b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques</b>															
Naphtalène	46	23	<1,0	2,4	4,5	5,8	1,3	<1,0	1,1	<0,50	1,2	17	<1,0	4	
Fluoranthène	6100	3050	7,1	17	58	55	22	7,9	25	4,7	20	360	18	61	
Benzo(a)anthracène	13,9	7	3,4	8,3	25	29	9,4	3,7	11	2,3	8,7	170	10	27	
Chrysène	10350	5175	3,3	7,8	22	25	9	3,4	11	2,2	8,3	150	10	26	
Benzo(k)fluoranthène	900	450	2	5,1	14	15	4,6	2,1	5,8	1,3	4,1	78	6	14	
Benzo(a)pyrène	7	3,5	4,7	11	36	36	10	4,6	13	2,8	9,4	210	14	32	
HAP (EPA) - somme	-	-	46	-	320	310	110	110	43	130	27	100	2000	120	340
<b>Hydrocarbures</b>															
Hydrocarbures totaux C10-C40	5000	2500	917	4250	29000	362	5800	624	445	41	611	1800	144	3760	
<b>Polychlorobiphényles</b>															
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	0,1	0,05	0,15	-	1	0,005	0,017	0,015	-	0,039	-	-	0,018	-	-

- : Inférieure à la limite de détection du laboratoire ou non existant  
italique: supérieur à la VDSS      souligné: supérieur à la VCI usage sensible

N° Dossier: 07ME311Aa

Nom client: Commune de La Seyne sur Mer

Nom affaire: Atelier mécanique CPM

Prélèvement	VCI	US	VDSS	PM11	PM12	PM13	PM13	PM14	PM14	PM15	PM16	PM17	PM18	PM19	PM20
Profondeur	-	-	-	1.3-1.8	0.6-0.8	0.5-0.8	0.8-1.5	0.5-0.8	0.8-1.2	0.6-1.5	0.6-1	0.5-0.8	35-0.75	0.6-1.1	0.5-1
Matière sèche	-	-	-	81,5	91,1	88,3	75,8	82,5	83,3	79,9	89,2	77	73,5	78,9	90,3
Métaux:															
Arsenic (As)	37	19	2,4	18	11	23	36	15	53	24	38	46	50	67	
Cadmium (Cd)	20	10	<0,10	0,37	0,46	0,45	0,59	0,13	1,9	0,76	0,94	0,78	0,37	0,9	
Chrome (Cr)	130	65	14	26	15	12	19	24	28	22	12	24	22	25	
Cuivre (Cu)	190	95	37	110	130	100	130	28	230	310	380	180	400	530	
Mercure (Hg)	7	3,5	<0,05	0,66	3	0,68	0,31	<0,05	1	0,54	0,54	0,63	0,92	1,1	
Nickel (Ni)	140	70	27	40	21	13	34	26	90	23	26	43	51	49	
Plomb (Pb)	400	200	18	160	170	130	280	70	650	450	990	940	810	1400	
Zinc (Zn)	9000	4 500	79	180	260	370	410	84	890	570	800	660	310	530	
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques															
Naphtalène	46	23	<0,050	<0,50	<0,50	<0,50	0,19	1,2	0,29	<0,50	0,26	0,5	0,14	<0,50	
Fluoranthène	6100	3050	0,16	3	5,2	7,7	6,5	4,2	4,8	2,7	0,62	5,4	0,44	1,2	
Benzo(a)anthracène	13,9	7	0,064	1,4	2,9	3,2	3	1,9	2,3	1,5	0,42	2,6	0,2	0,68	
Chrysène	10350	5175	0,067	1,3	2,9	2,8	2,8	1,9	2,3	1,5	<1,0	2,7	0,3	0,79	
Benzo(k)fluoranthène	900	450	0,037	0,76	1,6	1,6	1,6	0,98	1,3	0,89	0,18	1	0,057	0,38	
Benzo(a)pyrène	7	3,5	0,076	1,6	3,4	4,1	3,6	2,3	2,5	1,6	0,35	1,8	0,093	0,62	
HAP (EPA) - somme	-	-	0,8	17	33	38	37	26	28	18	4,1	26	1,9	8	
Hydrocarbures															
Hydrocarbures totaux C10-C40	5000	2500	<10	138	236	645	137	23	134	195	48	83	75	189	
Polychlorobiphényles															
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	0,1	0,05	-	3,5	0,095	0,059	-	0,002	0,099	1,3	-	0,006	0,006	0,15	

- : Inférieure à la limite de détection du laboratoire ou non existant  
italique: supérieur à la VDSS      souligné: supérieur à la VCI usage sensible

N° Dossier: 07ME311Aa

Nom client: Commune de La Seyne sur Mer

Nom affaire: Atelier mécanique CPM

Prélèvement	SD1	SD2 bis	SD3	SD3 bis	SD4	SD5	SD6	SD7	SD8	SD9	SD10
Profondeur	0 à 1	0,5 à 1	0 à 1	0,5 à 1	0 à 1	0,4 à 1	0,5 à 1	1 à 1,5	1 à 1,5	1 à 1,5	0 à 1
Matière sèche	71,2	75,9	87,8	68,7	82,6	92,4	84,3	73	75,4	85,4	89,2
Métaux:											
Arsenic (As)	37	19	57	18	6,4	3,4	8	85	19	6,2	11
Cadmium (Cd)	20	10	1,2	0,3	5,4	<0,10	6,1	1,9	0,48	0,72	2
Chrome (Cr)	130	65	45	18	5,1	4,8	4,2	22	17	15	19
Cuivre (Cu)	190	95	820	430	25	36	40	360	140	46	37
Mercure (Hg)	7	3,5	1,1	0,34	0,97	<0,05	1,6	<0,05	0,22	<0,05	0,55
Nickel (Ni)	140	70	48	17	11	3,9	3,4	44	37	18	4,7
Plomb (Pb)	400	200	1800	540	380	39	460	3800	360	72	120
Zinc (Zn)	9000	4 500	1200	240	2000	44	2500	1900	320	250	600
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques:											
Naphtalène	46	23	1	<0,50	<0,05	<0,050	<0,050	<5,0	0,78	<0,050	<0,050
Fluoranthène	6100	3050	13	17	0,15	0,62	0,2	230	19	0,21	0,26
Benzo(a)anthracène	13,9	7	6	6,8	<0,20	0,27	0,11	92	8,4	0,1	0,12
Chrysène	10350	5175	5,6	6,6	<0,20	0,27	0,12	84	7,6	0,11	0,17
Benzo(k)fluoranthène	900	450	2,8	3,2	0,04	0,13	0,045	41	4,6	0,044	0,045
Benzo(a)pyrène	7	3,5	7,3	10	<0,10	0,29	0,084	81	9,7	0,093	0,085
HAP (EPA) - somme	72	140	99	87	-	3,4	1	1100	100	1,2	1,4
Hydrocarbures											
Hydrocarbures totaux C10-C40	340	3650	514	431	8860	70	1200	1730	684	478	1590
Polychlorobiphényles											
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	0,021	0,21	0,003	0,006	-	-	-	0,002	-	-	0,025

- : Inférieure à la limite de détection du laboratoire ou non existant

italique: supérieur à la VDSS

souligné: supérieur à la VCI usage sensible

N° Dossier: 07ME311Aa  
 Nom client: Commune de La Seyne sur Mer  
 Nom affaire: Atelier mécanique CPM

Prélèvement	SD11	SD12	SD13	SD14	SD15	SD16	SD17	SD18	SD19	SD20	SD21
VCI	US	VDSS									
Profondeur	m										
Matière sèche	%										
Métaux:											
Arsenic (As)	37	19									
Cadmium (Cd)	20	10									
Chrome (Cr)	130	65									
Cuivre (Cu)	190	95									
Mercure (Hg)	7	3,5									
Nickel (Ni)	140	70									
Plomb (Pb)	400	200									
Zinc (Zn)	9000	4 500									
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques:											
Naphtalène	46	23									
Fluoranthène	6100	3050									
Benzo(a)anthracène	13,9	7									
Chrysène	10350	5175									
Benzo(k)fluoranthène	900	450									
Benzo(a)pyrène	7	3,5									
HAP (EPA) - somme	-	-									
Hydrocarbures											
Hydrocarbures totaux C10-C40	5000	2500									
Polychlorobiphényles											
Somme 7 PCB (Ballschmifer)	0,1	0,05									

- : Inférieure à la limite de détection du laboratoire ou non existant  
 italique: supérieur à la VDSS      souligné: supérieur à la VCI usage sensible

N° Dossier: 07ME311Aa

Nom client: Commune de La Seyne sur Mer

Nom affaire: Atelier mécanique CPM

Prélèvement	VCI	US	VDSS	SD22	SD23	SD24	SD25	SD25	SD25	SD26	SD27	SD28	SD29	SD30	SD31
Profondeur	m	-	-	0 à 1	0 à 1,5	0,7 à 1,5	0 à 0,5	0,5 à 1,5	0,2 à 0,7 et 0,7 à	0,9 à 1,5	0 à 0,5	0,5 à 1	0,4 à 0,8	1 à 1,5	
Matière sèche	%	-	-	83,9	85,2	80,1	88,6	89,5	87,5	79,6	85,9	83,3	87,1	91,7	
Métaux:															
Arsenic (As)	mg/kg Ms	37	19	<b>59</b>	<b>41</b>	2,8	5,3	9,1	6,9	6,5	8,6	3,1	4,1	6,4	
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	20	10	0,94	1,2	0,15	5,7	<b>37</b>	1,5	0,12	0,55	2,9	<0,10	0,14	
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	130	65	30	13	12	2,1	2,7	12	8,6	6,9	6,9	23	17	
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	190	95	<b>580</b>	<b>360</b>	20	<b>270</b>	<b>110</b>	51	13	73	33	14	44	
Mercuré (Hg)	mg/kg Ms	7	3,5	0,58	0,93	<0,05	2	<b>16</b>	0,49	0,05	0,54	0,79	<0,05	<0,05	
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	140	70	41	35	23	2,9	4,6	14	12	9	11	25	39	
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	400	200	<b>2100</b>	<b>1900</b>	18	<b>1500</b>	<b>2600</b>	150	17	<b>250</b>	<b>330</b>	25	8,5	
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	9000	4 500	660	1100	56	2200	<b>9900</b>	530	44	270	1000	51	88	
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques:															
Naphtalène	mg/kg Ms	46	23	0,81	1,5	<0,050	<0,050	<0,050	<0,05	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoranthène	mg/kg Ms	6100	3050	8,7	36	0,03	0,19	0,13	0,1	0,28	0,87	0,22	0,02	<0,010	
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	13,9	7	4,3	<b>15</b>	0,019	<0,50	<0,50	0,16	0,39	0,41	0,085	0,23	<0,010	
Chrysène	mg/kg Ms	10350	5175	4,1	15	0,015	<0,50	<0,50	0,08	0,19	0,38	0,092	0,11	0,022	
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	900	450	2,1	7,7	<0,010	0,046	0,028	0,02	0,05	0,21	0,037	<0,010	0,013	
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	7	3,5	<b>5,1</b>	<b>19</b>	0,016	0,11	<0,20	0,06	0,13	0,49	0,08	0,034	0,026	
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	-	-	53	190	0,14	1,2	0,82	-	1,9	4,8	1,1	0,58	0,09	
Hydrocarbures															
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	5000	2500	384	445	<10	<b>2640</b>	<b>4110</b>	<b>6390</b>	<b>6770</b>	26	73	<b>5100</b>	79	
Polychlorobiphényles															
Somme 7 PCB (Balschmifer)	mg/kg Ms	0,1	0,05	-	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- : Inférieure à la limite de détection du laboratoire ou non existant

italique: supérieur à la VDSS

souligné: supérieur à la VCI usage sensible

N° Dossier: 07ME311Aa

Nom client: Commune de La Seyne sur Mer

Nom affaire: Atelier mécanique CPM

Prélèvement	VCI	US	VDSS	SD32	SD33	SD34	SD35	SD36	SD37	SD38	SD39 bis	SD40
Profondeur		-		0,6 à 1 et 1 à 1,5	0,8 à 1,5	1 à 1,5	0,4 à 0,8	0,7 à 1,5	1 à 1,5	0 à 1	0,5 à 1	1 à 1,5
Matière sèche		-		87,7	96,5	83,4	94,4	94,9	92,4	87,9	86,2	95,6
Métaux:												
Arsenic (As)		37	19	5,8	<1,0	6	2,7	2,5	1,8	2,8	9,4	2,4
Cadmium (Cd)		20	10	<0,10	<0,10	8	<0,10	0,12	0,19	<0,10	5,9	0,15
Chrome (Cr)		130	65	18	9,6	6,2	23	14	11	14	6,1	12
Cuivre (Cu)		190	95	58	5,2	27	44	22	29	45	78	45
Mercurure (Hg)		7	3,5	<0,05	<0,05	2,3	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	2,5	<0,05
Nickel (Ni)		140	70	20	17	12	40	31	32	20	8,1	29
Plomb (Pb)		400	200	5,8	5	<b>300</b>	7,2	7,4	5,9	6	<b>720</b>	7,7
Zinc (Zn)		9000	4 500	43	41	3300	90	65	75	36	2500	80
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques:												
Naphtalène		46	23	<0,05	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,50	<0,050
Fluoranthène		6100	3050	<0,01	0,067	0,085	0,035	<0,010	<0,010	0,28	7,5	<0,010
Benzo(a)anthracène		13,9	7	0,02	<0,50	<0,50	<1,0	<0,010	<0,010	1,3	3	<0,010
Chrysène		10350	5175	0,01	<0,50	<0,50	<0,50	<0,010	<0,010	<1,0	2,8	<0,010
Benzo(k)fluoranthène		900	450	<0,01	<0,010	0,016	<0,010	<0,010	<0,010	0,014	1,3	<0,010
Benzo(a)pyrène		7	3,5	<0,01	0,019	0,044	0,041	0,013	<0,010	0,082	3,2	0,015
HAP (EPA) - somme		-	-	-	0,21	0,47	0,26	0,01	-	2,7	39	0,03
Hydrocarbures												
Hydrocarbures totaux C10-C40		5000	2500	586	1590	1110	<b>2520</b>	305	462	<b>9020</b>	<b>2780</b>	22
Polychlorobiphényles												
Somme 7 PCB (Ballschmiter)		0,1	0,05	-	-	-	-	-	-	-	0,011	-

- : Inférieure à la limite de détection du laboratoire ou non existant  
italique: supérieur à la VDSS

souligné: supérieur à la VCI usage sensible

N° Dossier:  
 Nom client:  
 Nom affaire:

07ME311Aa  
 Commune de La Seyne sur Mer  
 Atelier mécanique CPM

Prélèvement		VCI US	VDSS	PM2 0.6-1.4 + PM2 0.6-0.8	PM9 0.6-1.6 + PM11 0.8-1.3	PM13 0.5-0.8 + PM14 0.5-0.8
Matière sèche	%	-	-	84,5	73,9	86,1
pH		-	-	7,6	-	-
<b>Métaux:</b>						
Antimoine	mg/kg Ms	100	50	4,5	9,1	14
Arsenic	mg/kg Ms	37	19	<b>32</b>	<b>37</b>	<b>30</b>
Baryum	mg/kg Ms	625	312	250	<b>320</b>	170
Cadmium	mg/kg Ms	20	10	0,67	1,1	0,84
Chrome	mg/kg Ms	130	65	20	17	22
Cobalt	mg/kg Ms	240	120	7	10	9,7
Cuivre	mg/kg Ms	190	95	<b>140</b>	<b>450</b>	<b>180</b>
Etain	mg/kg Ms	-	-	12	31	110
Mercure	mg/kg Ms	7	3,5	0,48	1,2	1,9
Molybdène	mg/kg Ms	200	100	2,2	3,9	4,8
Nickel	mg/kg Ms	140	70	32	34	40
Plomb	mg/kg Ms	400	200	<b>520</b>	<b>1200</b>	<b>330</b>
Sélénium	mg/kg Ms	-	-	<1	<1	<1
Vanadium	mg/kg Ms	560	280	18	15	23
Zinc	mg/kg Ms	9 000	4500	620	850	530
<b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques:</b>						
Naphtalène	mg/kg Ms	46	23	2,4	<5,0	<0,50
Fluoranthène	mg/kg Ms	6100	3050	17	81	15
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	13,9	7	<b>8,3</b>	<b>37</b>	<b>7,2</b>
Chrysène	mg/kg Ms	10350	5175	7,8	32	6,4
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	900	450	5,1	18	3,7
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	7	3,5	<b>11</b>	<b>41</b>	<b>7,9</b>
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	16,1	8	<b>12</b>	<b>30</b>	6,4
<b>Hydrocarbures</b>						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	5000	2500	<b>4250</b>	<b>2530</b>	192
<b>Solvants aromatiques (BTEX):</b>						
BTEX	mg/kg Ms	-	-	-	-	-
Benzène	mg/kg Ms	2,5	1	0,06	<0,05	<0,05
Toluène	mg/kg Ms	10	5	0,09	<0,05	<0,05
Ethylbenzène	mg/kg Ms	50	25	<0,05	<0,05	<0,05
Xylènes totaux	mg/kg Ms	10	5	0,09	<0,05	<0,05
<b>Polychlorobiphényles:</b>						
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg Ms	0,1	0,05	0,031	0	<b>0,078</b>
<b>Phtalates:</b>						
Phtalates totaux	mg/kg Ms	60	30	-	-	-
<b>Chlorobenzènes</b>						
Hexachlorobenzène	mg/kg Ms	8	4	<0,10	<0,10	<0,10
<b>Solvants chlorés:</b>						
Chlorure de vinyle	mg/kg Ms	0,02	-	<0,02	<0,02	<0,02
Dichlorométhane	mg/kg Ms	4	-	<0,10	<0,10	<0,10
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	1	0,5	<0,10	<0,10	<0,10
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	0,2	0,1	<0,10	<0,10	<0,10
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	6	3	<0,10	<0,10	<0,10
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	15	7,5	<0,10	<0,10	<0,10
1,2 - Dichloroéthane	mg/kg Ms	4	2	<0,10	<0,10	<0,10
cis-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	6	3	<0,10	<0,10	<0,10
<b>Autres:</b>						
Hydrocarbures aliphatiques	mg/kg Ms	5000	2500	<b>2700</b>	1100	78

- : Inférieure à la limite de détection du laboratoire ou non existant

italique: supérieur à la VDSS

souligné: supérieur à la VCI usage sensible



N° Dossier:  
 Nom client:  
 Nom affaire:

07ME311Aa  
 Commune de La Seyne sur Mer  
 Atelier mécanique CPM

Prélèvement		VCI US	VDSS	PM17 0.5-0.8 + PM19 0.6-1.1	SD2 0 à 1 et 1 à 1.5	SD4 0 à 0.5 et 0.5 à 1
Matière sèche	%	-	-	76	77,4	82,6
pH		-	-	-	7,9	9
<b>Métaux:</b>						
Antimoine	mg/kg Ms	100	50	6,9	21	<b>63</b>
Arsenic	mg/kg Ms	37	19	<b>50</b>	<b>46</b>	6,4
Baryum	mg/kg Ms	625	312	150	<b>470</b>	55
Cadmium	mg/kg Ms	20	10	0,71	1,5	5,4
Chrome	mg/kg Ms	130	65	32	19	5,1
Cobalt	mg/kg Ms	240	120	15	14	8
Cuivre	mg/kg Ms	190	95	<b>340</b>	<b>530</b>	25
Étain	mg/kg Ms	-	-	24	42	<1,0
Mercure	mg/kg Ms	7	3,5	1	0,67	0,97
Molybdène	mg/kg Ms	200	100	19	4,7	<1,0
Nickel	mg/kg Ms	140	70	46	39	11
Plomb	mg/kg Ms	400	200	<b>730</b>	<b>1300</b>	<b>380</b>
Sélénium	mg/kg Ms	-	-	<1	<1	<1
Vanadium	mg/kg Ms	560	280	58	17	5,3
Zinc	mg/kg Ms	9 000	4500	650	870	2000
<b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques:</b>						
Naphtalène	mg/kg Ms	46	23	<0,20	1,2	<0,05
Fluoranthène	mg/kg Ms	6100	3050	0,61	50	0,15
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	13,9	7	0,32	<b>23</b>	<0,20
Chrysène	mg/kg Ms	10350	5175	0,43	23	<0,20
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	900	450	0,12	14	0,04
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	7	3,5	0,18	<b>36</b>	<0,10
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	16,1	8	0,11	<b>27</b>	<0,01
<b>Hydrocarbures</b>						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	5000	2500	186	749	<b>8860</b>
<b>Solvants aromatiques (BTEX):</b>						
BTEX	mg/kg Ms	-	-	-	-	-
Benzène	mg/kg Ms	2,5	1	<0,05	<0,06	<0,05
Toluène	mg/kg Ms	10	5	<0,05	<0,20	0,1
Ethylbenzène	mg/kg Ms	50	25	<0,05	<0,05	<0,05
Xylènes totaux	mg/kg Ms	10	5	<0,05	<0,20	0,11
<b>Polychlorobiphényles:</b>						
Somme 7 PCB (Ballschmitter)	mg/kg Ms	0,1	0,05	0	0,007	0
<b>Phtalates:</b>						
Phtalates totaux	mg/kg Ms	60	30	-	-	-
<b>Chlorobenzènes</b>						
Hexachlorobenzène	mg/kg Ms	8	4	<0,10	<0,10	<0,10
<b>Solvants chlorés:</b>						
Chlorure de vinyle	mg/kg Ms	0,02	-	<0,02	<0,02	<0,02
Dichlorométhane	mg/kg Ms	4	-	<0,10	<0,20	<0,10
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	1	0,5	<0,10	<0,10	<0,10
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	0,2	0,1	<0,10	<0,10	<0,10
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	6	3	<0,10	<0,10	<0,10
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	15	7,5	<0,10	<0,10	<0,10
1,2 - Dichloroéthane	mg/kg Ms	4	2	<0,10	<0,10	<0,10
cis-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	6	3	<0,10	<0,10	<0,10
<b>Autres:</b>						
Hydrocarbures aliphatiques	mg/kg Ms	5000	2500	80	230	<b>4700</b>

- : Inférieure à la limite de détection du laboratoire ou non existant

souligné: supérieur à la VCI usage sensible

italique: supérieur à la VDSS

N° Dossier:  
 Nom client:  
 Nom affaire:

07ME311Aa  
 Commune de La Seyne sur Mer  
 Atelier mécanique CPM

Prélèvement		VCI US	VDSS	SD17 0 à 1 et 1 à 1.5	SD21 0 à 0.5 et 0.5 à 1	SD26 0.2 à 0.7 et 0.7 à 1.5
Matière sèche	%	-	-	72,5	92,3	87,5
pH		-	-	11	10	9
<b>Métaux:</b>						
Antimoine	mg/kg Ms	100	50	16	<b>670</b>	46
Arsenic	mg/kg Ms	37	19	<b>70</b>	12	6,9
Baryum	mg/kg Ms	625	312	<b>770</b>	26	62
Cadmium	mg/kg Ms	20	10	0,91	<b>22</b>	1,5
Chrome	mg/kg Ms	130	65	22	6,1	12
Cobalt	mg/kg Ms	240	120	17	7,8	8,8
Cuivre	mg/kg Ms	190	95	<b>660</b>	<b>150</b>	51
Etain	mg/kg Ms	-	-	37	<1,0	2,7
Mercuré	mg/kg Ms	7	3,5	0,8	<b>9,2</b>	0,49
Molybdène	mg/kg Ms	200	100	11	<1,0	1,5
Nickel	mg/kg Ms	140	70	45	8	14
Plomb	mg/kg Ms	400	200	130	<b>270</b>	150
Sélénium	mg/kg Ms	-	-	<1	<1	<1
Vanadium	mg/kg Ms	560	280	22	4,9	16
Zinc	mg/kg Ms	9 000	4500	700	880	530
<b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques:</b>						
Naphtalène	mg/kg Ms	46	23	1,7	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg Ms	6100	3050	40	0,15	0,1
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	13,9	7	<b>15</b>	0,07	0,16
Chrysène	mg/kg Ms	10350	5175	14	0,08	0,08
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	900	450	7,4	0,03	0,02
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	7	3,5	<b>19</b>	0,1	0,06
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	16,1	8	<b>13</b>	0,05	0,04
<b>Hydrocarbures</b>						
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	5000	2500	1700	308	<b>6390</b>
<b>Solvants aromatiques (BTEX):</b>						
BTEX	mg/kg Ms	-	-	-	-	-
Benzène	mg/kg Ms	2,5	1	<0,05	<0,05	0,08
Toluène	mg/kg Ms	10	5	<0,05	<0,05	0,14
Ethylbenzène	mg/kg Ms	50	25	<0,05	<0,05	<0,05
Xylènes totaux	mg/kg Ms	10	5	<0,05	0,07	0,14
<b>Polychlorobiphényles:</b>						
Somme 7 PCB (Ballschmitter)	mg/kg Ms	0,1	0,05	0,011	0	0
<b>Phtalates:</b>						
Phtalates totaux	mg/kg Ms	60	30	-	-	-
<b>Chlorobenzènes</b>						
Hexachlorobenzène	mg/kg Ms	8	4	<0,10	<0,10	<0,10
<b>Solvants chlorés:</b>						
Chlorure de vinyle	mg/kg Ms	0,02	-	<0,02	<0,02	<0,02
Dichlorométhane	mg/kg Ms	4	-	<0,10	<0,10	<0,10
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	1	0,5	<0,10	<0,10	<0,10
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	0,2	0,1	<0,10	<0,10	<0,10
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	6	3	<0,10	<0,10	<0,10
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	15	7,5	<0,20	<0,10	0,19
1,2 - Dichloroéthane	mg/kg Ms	4	2	<0,10	<0,10	<0,10
cis-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	6	3	<0,10	<0,10	<0,10
<b>Autres:</b>						
Hydrocarbures aliphatiques	mg/kg Ms	5000	2500	<b>8300</b>	480	<b>3400</b>

-: Inférieure à la limite de détection du laboratoire ou non existant

italique: supérieur à la VDSS

souligné: supérieur à la VCI usage sensible

N° Dossier:  
 Nom client:  
 Nom affaire:

07ME311Aa  
 Commune de La Seyne sur Mer  
 Atelier mécanique CPM

Prélèvement		VCI US	VDSS	SD32 0.6 à 1 et 1 à 1.5
Matière sèche	%	-	-	87,7
pH		-	-	9,7
<b>Métaux:</b>				
Antimoine	mg/kg Ms	100	50	0,69
Arsenic	mg/kg Ms	37	19	5,8
Baryum	mg/kg Ms	625	312	130
Cadmium	mg/kg Ms	20	10	<0,10
Chrome	mg/kg Ms	130	65	18
Cobalt	mg/kg Ms	240	120	11
Cuivre	mg/kg Ms	190	95	58
Etain	mg/kg Ms	-	-	1,2
Mercure	mg/kg Ms	7	3,5	<0,05
Molybdène	mg/kg Ms	200	100	<1,0
Nickel	mg/kg Ms	140	70	20
Plomb	mg/kg Ms	400	200	5,8
Sélénium	mg/kg Ms	-	-	<1
Vanadium	mg/kg Ms	560	280	22
Zinc	mg/kg Ms	9 000	4500	43
<b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques:</b>				
Naphtalène	mg/kg Ms	46	23	<0,05
Fluoranthène	mg/kg Ms	6100	3050	<0,01
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	13,9	7	0,02
Chrysène	mg/kg Ms	10350	5175	0,01
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	900	450	<0,01
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	7	3,5	<0,01
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	16,1	8	<0,01
<b>Hydrocarbures</b>				
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	5000	2500	586
<b>Solvants aromatiques (BTEX):</b>				
BTEX	mg/kg Ms	-	-	
Benzène	mg/kg Ms	2,5	1	<0,05
Toluène	mg/kg Ms	10	5	<0,05
Ethylbenzène	mg/kg Ms	50	25	<0,05
Xylènes totaux	mg/kg Ms	10	5	<0,05
<b>Polychlorobiphényles:</b>				
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg Ms	0,1	0,05	0
<b>Phtalates:</b>				
Phtalates totaux	mg/kg Ms	60	30	-
<b>Chlorobenzènes</b>				
Hexachlorobenzène	mg/kg Ms	8	4	<0,10
<b>Solvants chlorés:</b>				
Chlorure de vinyle	mg/kg Ms	0,02	-	<0,02
Dichlorométhane	mg/kg Ms	4	-	<0,10
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	1	0,5	<0,10
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	0,2	0,1	<0,10
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	6	3	<0,10
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	15	7,5	<0,10
1,2 - Dichloroéthane	mg/kg Ms	4	2	<0,10
cis-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	6	3	<0,10
<b>Autres:</b>				
Hydrocarbures aliphatiques	mg/kg Ms	5000	2500	380

- : Inférieure à la limite de détection du laboratoire ou non existant

italique: supérieur à la VDSS

souligné: supérieur à la VCI usage sensible

N° Dossier: 07ME311Aa

Nom client: Commune de La Seyne sur Mer

Nom affaire: Atelier mécanique CPM

Prélèvement	Seuil CET 3	PM1	PM2	PM3	PM4	PM5	PM6	PM7	PM8	PM8	PM8	PM9	PM10	PM11
Profondeur		0.6-0.8	0.6-1.4 + 0.6-0.8	0.7-1.4	0.6-1.3	0.7-1.7	0.4-0.5	0.5-1.2	0.6-0.8	0.8-1.3	0.8-1.3	0.6-1.6	0.5-1.1	0.8-1.3
Matière sèche		89,9		80,6	78,7	77,7	82,7	83,4	92,9	80,5	80,5	66,6	86,9	77,2
Métaux:														
Arsenic (As)	10	26	32	13	62	38	26	57	22	24	24	45	42	76
Cadmium (Cd)	2	1,5	0,67	0,2	0,75	0,63	0,99	1,2	0,69	0,62	1	0,61	1	1,6
Chromé (Cr)	65	20	20	28	56	25	25	19	13	7,5	12	12	22	27
Cuivre (Cu)	400	170	140	62	490	250	310	300	100	98	310	310	120	790
Mercuré (Hg)	1	1,3	0,48	<0,05	0,22	0,72	0,43	0,68	0,53	0,18	1,3	0,45	0,45	1,8
Nickel (Ni)	70	27	32	33	38	49	28	46	17	24	31	35	35	46
Plomb (Pb)	85	450	520	49	380	1100	560	970	320	310	1100	1100	330	1500
Zinc (Zn)	400	1100	620	110	590	610	1100	960	480	530	1100	1100	350	1200
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques:														
HAP (EPA) - somme	50	46	-	320	310	110	43	130	27	100	2000	2000	120	340
Hydrocarbures														
Hydrocarbures totaux C10-C40	500	917	4250	29000	362	5800	624	445	41	611	1800	1800	144	3760
Polychlorobiphényles														
Somme 7 PCB (Ballschmitter)	1	0,15	-	1	0,005	0,017	0,015	-	0,039	-	-	-	0,018	-

- : Inférieure à la limite de mesure du laboratoire ou non existant  
souligné: supérieur à la valeur guide du BTP

N° Dossier: 07ME311Aa

Nom client: Commune de La Seyne sur Mer

Nom affaire: Atelier mécanique CPM

Prélèvement	Seuil CET 3	PM11	PM12	PM13	PM13	PM14	PM14	PM15	PM16	PM17	PM18	PM19	PM20
Profondeur		1.3-1.8	0.6-0.8	0.5-0.8	0.8-1.5	0.5-0.8	0.8-1.2	0.6-1.5	0.6-1	0.5-0.8	0.35-0.75	0.6-1.1	0.5-1
Matière sèche		81,5	91,1	88,3	75,8	82,5	83,3	79,9	89,2	77	73,5	78,9	90,3
Métaux:													
Arsenic (As)	10	2,4	<b>18</b>	<b>11</b>	<b>23</b>	<b>36</b>	<b>15</b>	<b>53</b>	<b>24</b>	<b>38</b>	<b>46</b>	<b>50</b>	<b>67</b>
Cadmium (Cd)	2	<0,10	0,37	0,46	0,45	0,59	0,13	1,9	0,76	0,94	0,78	0,37	0,9
Chromium (Cr)	65	14	26	15	12	19	24	28	22	12	24	22	25
Cuivre (Cu)	400	37	110	130	100	130	28	230	310	380	180	<b>400</b>	<b>530</b>
Mercurure (Hg)	1	<0,05	0,66	<b>3</b>	0,68	0,31	<0,05	<b>1</b>	0,54	0,54	0,63	0,92	<b>1,1</b>
Nickel (Ni)	70	27	40	21	13	34	26	<b>90</b>	23	26	43	51	49
Plomb (Pb)	85	18	<b>160</b>	<b>170</b>	<b>130</b>	<b>280</b>	70	<b>650</b>	<b>450</b>	<b>990</b>	<b>940</b>	<b>810</b>	<b>1400</b>
Zinc (Zn)	400	79	180	260	370	<b>410</b>	84	<b>890</b>	<b>570</b>	<b>800</b>	<b>660</b>	310	<b>530</b>
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques:													
HAP (EPA) - somme	50	0,8	17	33	38	37	26	28	18	4,1	26	1,9	8
Hydrocarbures													
Hydrocarbures totaux C10-C40	500	<10	138	236	<b>645</b>	137	23	134	195	48	83	75	189
Polychlorobiphényles													
Somme 7 PCB (Ballschmitter)	1	-	<b>3,5</b>	0,095	0,059	-	0,002	0,099	<b>1,3</b>	-	0,006	0,006	0,15

- : Inférieure à la limite de mesure du laboratoire ou non existant  
souligné: supérieur à la valeur guide du BTP

N° Dossier: 07ME311Aa

Norm client: Commune de La Seyne sur Mer

Norm affaire: Atelier mécanique CPM

Prélèvement	ref BTP	SD1	SD2	SD2 bis	SD3	SD3 bis	SD4	SD5	SD6	SD7	SD8	SD9
Profondeur	-	0 à 1	0 à 1 et 1 à 1.5	0,5 à 1	0 à 1	0,5 à 1	0 à 1	0,4 à 1	0,5 à 1	1 à 1,5	1 à 1.5	1 à 1.5
Matière sèche	-	71,2	77,4	75,9	87,8	68,7	82,6	92,4	84,3	73	75,4	85,4
Métaux:												
Arsenic (As)	10	<u>23</u>	<u>46</u>	<u>61</u>	<u>57</u>	<u>18</u>	6,4	3,4	8	<u>85</u>	<u>19</u>	6,2
Cadmium (Cd)	2	0,24	1,5	1,9	1,2	0,3	<u>5,4</u>	<0,10	<u>6,1</u>	1,9	0,48	0,72
Chrome (Cr)	65	17	19	45	18	11	5,1	4,8	4,2	22	17	15
Cuivre (Cu)	400	120	<u>530</u>	<u>820</u>	<u>430</u>	120	25	36	40	360	140	46
Mercure (Hg)	1	0,27	0,67	0,73	<u>1,1</u>	0,34	0,97	<0,05	<u>1,6</u>	<0,05	0,22	<0,05
Nickel (Ni)	70	17	39	48	47	17	11	3,9	3,4	44	37	18
Plomb (Pb)	85	<u>1500</u>	<u>1300</u>	<u>3200</u>	<u>1800</u>	<u>540</u>	<u>380</u>	39	<u>460</u>	<u>3800</u>	<u>360</u>	72
Zinc (Zn)	400	250	<u>870</u>	<u>1700</u>	<u>1200</u>	240	<u>2000</u>	44	<u>2500</u>	<u>1900</u>	320	250
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques:												
HAP (EPA) - somme	50	<u>72</u>	-	<u>140</u>	<u>99</u>	<u>87</u>	-	3,4	1	<u>1100</u>	<u>100</u>	1,2
Hydrocarbures												
Hydrocarbures totaux C10-C40	500	340	<u>749</u>	<u>3650</u>	<u>514</u>	431	<u>8860</u>	70	<u>1200</u>	<u>1730</u>	<u>684</u>	478
Polychlorobiphényles												
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	1	0,021	-	0,21	0,003	0,006	-	-	-	0,002	-	-

- : Inférieure à la limite de mesure du laboratoire ou non existant  
souligné: supérieur à la valeur guide du BTP

N° Dossier: 07ME311Aa  
 Nom client: Commune de La Seyne sur Mer  
 Nom affaire: Atelier mécanique CPM

Prélèvement	ref BTP	SD10	SD11	SD12	SD13	SD14	SD15	SD16	SD17	SD18	SD19	SD20
Profondeur	-	0 à 1	0 à 1	0.8 à 1.5	0.4 à 0.7	0.7 à 1.5	1 à 1.5	0.8 à 1.5	0 à 1 et 1 à 1.5	0.2 à 0.7	0.7 à 1.5	0.15 à 0.65
Matière sèche	-	89,2	92,1	81,9	88,8	83,6	76,2	82,9	72,5	86,3	72,4	88,8
<b>Métaux:</b>												
Arsenic (As)	10	11	3,4	4,4	5	3,2	26	2,8	70	21	7,7	7,7
Cadmium (Cd)	2	2	4,1	28	0,27	0,12	0,16	<0,10	0,91	0,42	0,56	0,38
Chrome (Cr)	65	19	1,9	17	7,2	11	46	17	22	14	12	13
Cuivre (Cu)	400	37	55	64	58	14	100	23	660	89	14	60
Mercure (Hg)	1	0,55	1,4	6,4	0,12	<0,05	0,71	<0,05	0,8	0,3	0,16	0,18
Nickel (Ni)	70	4,7	2,6	14	9,6	19	33	20	45	20	12	23
Plomb (Pb)	85	120	590	120	120	11	210	11	130	550	53	120
Zinc (Zn)	400	600	1900	7900	130	87	110	49	700	200	200	460
<b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques:</b>												
HAP (EPA) - somme	50	1,4	0,99	19	5,6	1,2	6,3	0,04	-	10	0,21	0,39
<b>Hydrocarbures</b>												
Hydrocarbures totaux C10-C40	500	1590	4250	1110	1940	12	127	47	1700	61	<10	21
<b>Polychlorobiphényles</b>												
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	1	0,025	-	0,027	0,005	-	-	0,016	-	0,013	-	-

- : Inférieure à la limite de mesure du laboratoire ou non existant  
 souligné: supérieur à la valeur guide du BTP

N° Dossier: 07ME311Aa

Nom client: Commune de La Seyne sur Mer

Nom affaire: Atelier mécanique CPM

Prélèvement	ref BTP	SD21	SD22	SD23	SD24	SD25	SD25	SD25	SD26	SD27	SD28	SD29	SD30
Profondeur	-	0 à 1	0 à 1	0 à 1.5	0.7 à 1.5	0 à 0,5	0,5 à 1,5	0.2 à 0.7 et	0.9 à 1.5	0 à 0,5	0,5 à 1	0.4 à 0.8	
Matière sèche	-	92,3	83,9	85,2	80,1	88,6	89,5	87,5	79,6	85,9	83,3	87,1	
<b>Métaux:</b>													
Arsenic (As)	10	<u>12</u>	<u>59</u>	<u>41</u>	2,8	5,3	9,1	6,9	6,5	8,6	3,1	4,1	
Cadmium (Cd)	2	<u>22</u>	0,94	1,2	0,15	<u>5,7</u>	<u>37</u>	1,5	0,12	0,55	<u>2,9</u>	<0,10	
Chrome (Cr)	65	6,1	30	13	12	2,1	2,7	12	8,6	6,9	6,9	23	
Cuivre (Cu)	400	150	<u>580</u>	360	20	270	110	51	13	73	33	14	
Mercuré (Hg)	1	<u>9,2</u>	0,58	0,93	<0,05	<u>2</u>	<u>16</u>	0,49	0,05	0,54	0,79	<0,05	
Nickel (Ni)	70	8	41	35	23	2,9	4,6	14	12	9	11	25	
Plomb (Pb)	85	<u>270</u>	<u>2100</u>	<u>1900</u>	18	<u>1500</u>	<u>2600</u>	<u>150</u>	17	<u>250</u>	<u>330</u>	25	
Zinc (Zn)	400	<u>880</u>	<u>660</u>	<u>1100</u>	56	<u>2200</u>	<u>9900</u>	<u>530</u>	44	270	<u>1000</u>	51	
<b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques:</b>													
HAP (EPA) - somme	50	-	<u>53</u>	<u>190</u>	0,14	1,2	0,82	-	1,9	4,8	1,1	0,58	
<b>Hydrocarbures</b>													
Hydrocarbures totaux C10-C40	500	308	384	445	<10	<u>2640</u>	<u>4110</u>	<u>6390</u>	<u>6770</u>	26	73	<u>5100</u>	
<b>Polychlorobiphényles</b>													
Somme 7 PCB (Ballschmitter)	1	-	-	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	

- : Inférieure à la limite de mesure du laboratoire ou non existant  
souligné: supérieur à la valeur guide du BTP



N° Dossier: 07ME311Aa

Nom client: Commune de La Seyne sur Mer

Nom affaire: Atelier mécanique CPM

Prélèvement	ref BTP	SD31	SD32	SD33	SD34	SD35	SD36	SD37	SD38	SD39	SD40
Profondeur	-	1 à 1.5	0.6 à 1 et 1 à 1.5	0.8 à 1.5	1 à 1,5	0.4 à 0.8	0.7 à 1.5	1 à 1.5	0 à 1	0,5 à 1	1 à 1.5
Matière sèche	-	91,7	87,7	96,5	83,4	94,4	94,9	92,4	87,9	86,2	95,6
Métaux:											
Arsenic (As)	10	6,4	5,8	<1,0	6	2,7	2,5	1,8	2,8	9,4	2,4
Cadmium (Cd)	2	0,14	<0,10	<0,10	<u>8</u>	<0,10	0,12	0,19	<0,10	<u>5,9</u>	0,15
Chrome (Cr)	65	17	18	9,6	6,2	23	14	11	14	6,1	12
Cuivre (Cu)	400	44	58	5,2	27	44	22	29	45	78	45
Mercuré (Hg)	1	<0,05	<0,05	<0,05	<u>2,3</u>	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<u>2,5</u>	<0,05
Nickel (Ni)	70	39	20	17	12	40	31	32	20	8,1	29
Plomb (Pb)	85	8,5	5,8	5	<u>300</u>	7,2	7,4	5,9	6	<u>720</u>	7,7
Zinc (Zn)	400	88	43	41	<u>3300</u>	90	65	75	36	<u>2500</u>	80
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques:											
HAP (EPA) - somme	50	0,09	-	0,21	0,47	0,26	0,01	-	2,7	39	0,03
Hydrocarbures											
Hydrocarbures totaux C10-C40	500	79	<u>586</u>	<u>1590</u>	<u>1110</u>	<u>2520</u>	305	462	<u>9020</u>	<u>2780</u>	22
Polychlorobiphényles											
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0,011	-

- : Inférieure à la limite de mesure du laboratoire ou non existant  
souligné: supérieur à la valeur guide du BTP

## AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

ERG ENVIRONNEMENT  
Madame Hélène LECLAIR  
59 AVENUE ANDR E ROUSSIN  
F 13016 MARSEILLE

Date 18.06.2007  
N  Client 35003688  
N  de la liste 35227  
Page 1 de 3

## RAPPORT D'ANALYSES

**N  Cde** 35227 **Eau**  
*Client* 35003688 ERG ENVIRONNEMENT  
*Référence* 07ME311Aa/110607/ANA/HL  
*Enregistrement* 12.06.07  
*Prélèvement par:* Client

Madame, Monsieur

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

Sauf avis contraire, les analyses accr dit es selon la norme NEN ISO CEI 17025 ont été effectu es conformément aux méthodes de recherche cit es dans les versions les plus actuelles de nos listes de prestations des Comités d'Accréditation Néerlandais (RVA) et Allemand (DAP), reconnus Cofrac, respectivement sous les numéros L005 et DAP-PL-3198.99. Si vous désirez recevoir de plus amples informations concernant le degré d'incertitudes d'une méthode de mesure d termin e, nous pouvons vous les fournir sur demande.

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

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

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

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

Respectueusement,

**AL-West B.V. M. Claude Gautheron, Tel. +33/380680143**  
**Service clientèle**



# AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
 Postbus 693, 7400 AR Deventer  
 Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
 e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Page 2 de 3

N° Cde **35227** Eau

N° échant.	Nom des échantillons	Prélèvement	Site
342458	Pz1	07.06.2007	
342460	Pz2	07.06.2007	
342461	Pz3	07.06.2007	
342462	Pz4	07.06.2007	

Unité	342458 Pz1	342460 Pz2	342461 Pz3	342462 Pz4	
<b>Métaux</b>					
Arsenic (As)	µg/l	<5,0	<5,0	6,4	15
Cadmium (Cd)	µg/l	0,31	<0,10	0,23	0,15
Chrome (Cr)	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	7,6
Cuivre (Cu)	µg/l	6,4	2,9	<2,0	24
Mercure (Hg)	µg/l	<0,03	<0,03	<0,03	0,03
Nickel (Ni)	µg/l	31	<5,0	29	31
Plomb (Pb)	µg/l	<5,0	<5,0	8,3	48
Zinc (Zn)	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	57

<b>HAP</b>					
Acénaphthylène	µg/l	0,074	<0,050	<0,050	0,44
Acénaphène	µg/l	1,9	<0,050	<0,050	2,6
Anthracène	µg/l	0,13	<0,010	<0,010	0,21
Benzo(a)anthracène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	0,044
Benzo(a)pyrène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	0,012
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	0,014
Benzo(g,h,i)pérylène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Chrysène	µg/l	0,011	<0,010	0,012	0,061
Dibenzo(a,h)anthracène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fluoranthène	µg/l	0,22	0,011	0,23	0,81
Fluorène	µg/l	1,2	<0,010	<0,010	1,4
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Naphtalène	µg/l	0,1	<0,05	<0,05	12
Phénanthrène	µg/l	1,5	<0,010	<0,010	2,7
Pyrène	µg/l	0,12	0,046	0,36	0,56
<b>HAP (6 Borneff) - somme</b>	µg/l	0,22 <sup>xj</sup>	0,011 <sup>xj</sup>	0,23 <sup>xj</sup>	0,84 <sup>xj</sup>
<b>HAP (EPA) - somme</b>	µg/l	5,3 <sup>xj</sup>	0,057 <sup>xj</sup>	0,60 <sup>xj</sup>	21 <sup>xj</sup>
<b>HAP (VROM) - somme</b>	µg/l	2,0 <sup>xj</sup>	0,011 <sup>xj</sup>	0,24 <sup>xj</sup>	16 <sup>xj</sup>

<b>Hydrocarbures totaux</b>					
Hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l	201	<50	82	131
Fraction C10-C12	µg/l	33	<10	18	24
Fraction C12-C16	µg/l	68	<10	35	49
Fraction C16-C20	µg/l	25	<5	12	16
Fraction C20-C24	µg/l	11	<5	<5	7



Kompetenz nach DIN EN  
 ISO/IEC 17025:2000  
 Deutscher  
 Akkreditierungs  
 Rat  
**DAR**  
 Registrierungsnummer  
 DAP-PA-3198.99

## AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer  
Postbus 693, 7400 AR Deventer  
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

N° Cde 35227 Eau

Page 3 de 3

Unité	342458 Pz1	342460 Pz2	342461 Pz3	342462 Pz4	
<b>Hydrocarbures totaux</b>					
Fraction C24-C28	µg/l	12	<5,0	<5,0	10
Fraction C28-C32	µg/l	18	<5,0	<5,0	11
Fraction C32-C36	µg/l	20	<5,0	<5,0	8,2
Fraction C36-C40	µg/l	15	<5,0	<5,0	5,9
<b>Polychlorobiphényles</b>					
PCB (28)	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PCB (52)	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PCB (101)	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PCB (118)	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PCB (138)	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PCB (153)	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PCB (180)	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PCB-Somme	µg/l	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Somme 7 PCB (Ballschmitter)	µg/l	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Explication: "<" n.d. : non détecté, en dessous de la limite de quantification.

Les limites de quantification reportées peuvent s'avérer différentes des valeurs standards en cas de perturbations occasionnées par la matrice ou une quantité d'échantillon insuffisante.

++ Etape mise en oeuvre

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

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons. Les analyses ont été effectuées entre la date d'enregistrement des échantillons au laboratoire et la date d'édition du rapport. La plausibilité du résultat est difficilement vérifiable sur des échantillons d'origine inconnue.

### AL-West B.V. M. Claude Gautheron, Tel. +33/380680143 Service clientèle

#### Liste des méthodes

EN ISO 6468: Somme 7 PCB (Ballschmitter)

EN 1483: Mercure (Hg)

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

méthode interne: HAP (EPA) - somme HAP (6 Borneff) - somme HAP (VROM) - somme PCB-Somme

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

méthode interne: Hydrocarbures totaux C10-C40

n) Non accrédité



Kompetenz nach DIN EN  
ISO/IEC 17025:2000  
Deutscher  
Akreditierungs  
Rat  
DAR  
Registriernummer  
DAP-PA-3198/99

# **Annexe 5. Synthèse des résultats des investigations – GINGER, 2009**

Cette annexe contient 12 pages.

## 7.4.2 ANALYSES DES EAUX RESIDUAIRES ET DEPOTS DE CANIVEAUX

### Annexe 8 - Rapports d'analyses

Un prélèvement d'eau résiduaire a été systématiquement effectué sur chaque fosse. De plus, 2 prélèvements ont été réalisés sur 2 caniveaux servant à l'évacuation des eaux résiduaires du bâtiment vers la cuve de récupération. Ces exutoires sont désormais à sec et les prélèvements ont plutôt concerné les résidus déposés en fond de caniveaux. Les résidus identifiés sont principalement composés de pâte noirâtre (plus ou moins humide selon les endroits) et de limaille. Sur les 10 échantillons (8 échantillons d'eau résiduaire + 2 échantillons de résidus) prélevés, des analyses multi composés ont été effectuées.

Echantillon		FOSSE 1	FOSSE 2	FOSSE 3	FOSSE 4	FOSSE 5	FOSSE 6	FOSSE 7	FOSSE 8
Substances en µg/l									
<b>Métaux Lourds</b>	Arsenic (As)	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<b>71</b>
	Baryum (Ba)	30	200	80	40	40	50	<20	<b>500</b>
	Cadmium (Cd)	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<b>24</b>
	Chrome (Cr)	7	28	7	8	7	6	6	<b>330</b>
	Cuivre (Cu)	7	<4	16	5	8	16	10	<b>3800</b>
	Manganèse (Mn)	3	11	3	12	280	170	92	<b>1500</b>
	Mercure (Hg)	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<b>1.2</b>
	Nickel (Ni)	<10	<10	11	<10	18	12	16	<b>1200</b>
	Plomb (Pb)	<5	<5	<5	7	12	11	15	<b>1200</b>
Zinc (Zn)	130	77	50	44	46	210	200	<b>6300</b>	
<b>HAP</b>	Acénaphthène	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,10	<0,20	<0,10	<1,0
	Acénaphthylène	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,10	<0,10	<0,10	<1,0
	Anthracène	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,10	<0,10	<0,10	<1,0
	Benzo(a)anthracène	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,10	<0,10	<0,10	<1,0
	Benzo(a)pyrène	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,10	<0,10	<0,10	<1,0
	Benzo(b)fluoranthène	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,10	<0,10	<0,10	<1,0
	Benzo(g,h,i)perylène	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,10	<0,10	<0,10	<1,0
	Benzo(k)fluoranthène	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,10	<0,10	<0,10	<1,0
	Chrysène	<0,010	<0,010	<0,010	0.023	<0,10	<0,10	<0,10	<1,0
	Dibenzo(a,h)anthracène	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,10	<0,10	<0,10	<1,0
	Fluoranthène	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,10	<0,10	<0,10	<1,0
	Fluorène	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,10	0.15	<0,10	<1,0
	Indéno(1,2,3-cd)pyrène	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,10	<0,10	<0,10	<1,0
	Naphtalène	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,10	<0,10	<0,50	<1,0
Phénanthrène	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0.15	0.16	<0,10	2	
Pyrène	<0,010	<0,010	<0,010	0.019	0.13	<0,10	<0,10	<1,0	
Somme 16 HAP	< SD	< SD	< SD	0.042	0.28	0.31	< SD	2	
<b>COHV</b>	Trichloroéthylène	4	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.6	< 0.6	< 2
	Tetrachloroéthylène	130	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.6	< 0.6	< 2
	Cis, 1.2 dichloroéthène	11	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.6	< 0.6	< 1.5
	1.1.1 trichloroéthane	< 0.1	< 0.1	0.2	< 0.1	< 0.1	630	< 0.6	< 2
	1.1 dichloroéthane	< 0.1	0.3	< 0.1	< 0.1	0.6	250	< 0.6	< 2
	1.1 dichloroéthylène	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.6	< 0.6	< 1.5
	1.2 dichloropropane	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.3	29	< 0.6	5.1
<b>BTEX</b>	Benzène	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,6	<0,6	<1,5
	Toluène	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0.2	<0,6	<0,6	<1,5
	Ethylbenzène	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1.4	<0,6	<0,6	<1,5
	Xylène	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	3	3	<0,6	4
Somme BTEX	< SD	< SD	< SD	< SD	4.6	3	< SD	4	
<b>Hydrocarbures s totaux</b>	Hydrocarbures totaux (C10-C40)	<50	<50	170	62	<b>86000</b>	<b>2700</b>	<b>2900</b>	<b>160000</b>
	Fraction C10-C12	<10	<10	<10	<10	<50	34	<10	<250
	Fraction C12-C16	<10	<10	<10	<10	<50	56	130	1200
	Fraction C16-C20	<5	<5	10	<5	<b>2200</b>	91	420	<b>21000</b>

	Fraction C20-C24	<5	5	24	8	<b>7100</b>	360	510	<b>40000</b>
	Fraction C24-C28	<5	10	42	12	<b>22000</b>	<b>1100</b>	840	<b>32000</b>
	Fraction C28-C32	<5	9	51	16	<b>22000</b>	810	640	<b>23000</b>
	Fraction C32-C36	<5	<5	22	9	<b>15000</b>	190	280	<b>20000</b>
	Fraction C36-C40	<5	<5	15	11	<b>17000</b>	79	92	<b>24000</b>
	Hydrocarbures aliphatiques	<50	<50	<b>1700</b>	<50	<b>14000</b>	<b>14000</b>	<b>2800</b>	<b>280000</b>

**Anomalie**

**Tableau 33 – Résultats d'analyse eaux résiduaires**

Les analyses réalisées sur les eaux résiduaires amènent au constat suivant :

- Les métaux lourds (Arsenic, Cadmium, Chrome, Cuivre, Mercure, Nickel, Plomb et Zinc) sont mis en évidence dans des teneurs relativement élevées au niveau de la fosse 8. Ils sont présents en quantité limitée dans les eaux des autres fosses.
- Les hydrocarbures totaux sont relevés dans des concentrations importantes au niveau des fosses 3, 7, 6 et surtout 5 (86000 mg/l) et 8 (160000 mg/l).
- Les HAP sont relevés principalement au niveau de la fosse 8.
- Les COHV sont relevés au niveau de la fosse 1 (trichloroéthylène, cis.1.2dichloroéthène), fosse 6 (1.1.1 trichloroéthane, 1.1 dichloroéthane, 1.1 dichloroéthylène) et de la fosse 8 (1.2 dichloropropane).
- Les PCBs ne sont détectés sur aucun échantillon

Les résultats d'analyses sur les dépôts prélevés dans les caniveaux du bâtiment sont exposés dans les tableaux suivants :

Echantillon		CAN 10	CAN 9
Substances en mg/Kg			
<b>Métaux lourds</b>	Arsenic (As)	3.3	13
	Baryum (Ba)	3700	240
	Cadmium (Cd)	<b>4.9</b>	<b>8.1</b>
	Chrome (Cr)	<b>770</b>	<b>140</b>
	Cuivre (Cu)	<b>650</b>	<b>1100</b>
	Manganèse (Mn)	2000	270
	Mercuré (Hg)	0.44	0.41
	Nickel (Ni)	340	110
	Plomb (Pb)	<b>250</b>	<b>440</b>
	Sélénium (Se)	2	<1
	Zinc (Zn)	<b>1700</b>	<b>2200</b>
	<b>HAP</b>	Naphtalène	<0,10
Acénaphthylène		<0,10	<2,0
Acénaphthène		<0,050	<0,50
Fluorène		0.14	0.2
Phénanthrène		1.4	2.5
Anthracène		0.019	0.042
Fluoranthène		2.1	1.6
Pyrène		1.5	7.3
Benzo(a)anthracène		<0,20	1.2
Chrysène		<0,50	1.7
Benzo(b)fluoranthène		0.67	2
Benzo(k)fluoranthène		0.33	1.1
Benzo(a)pyrène		0.6	2.3
Dibenzo(a,h)anthracène		0.079	0.17
Benzo(g,h,i)pérylène		0.85	2
Indéno(1,2,3-cd)pyrène		0.7	1.6
Somme 16 HAP		<b>8.4</b>	<b>24</b>
<b>HCT</b>	Hydrocarbures totaux C10-C40	14400	320000
	Fraction C10-C12	<40	<400
	Fraction C12-C16	<40	1120
	Fraction C16-C20	700	11000
	Fraction C20-C24	1760	30400
	Fraction C24-C28	3160	62700
	Fraction C28-C32	4100	67900
	Fraction C32-C36	2220	57800
	Fraction C36-C40	2410	90900
Hydrocarbures aliphatiques	1200	1500	
<b>BTEX</b>	Benzène	<1	<1
	Toluène	<1	<1
	Ethylbenzène	<1	<1
	Xylène	<1	<1
	Somme BTEX	n.d	n.d

**Anomalie**

**Tableau 34 – Résultats d'analyse dépôt sur caniveaux**



### 7.1.2.3 Résultats des analyses en laboratoires

Annexe 8 - Rapports d'analyses

Echantillons	F1.2	F2.1	F4.1	F6.2	F7.1	F8.2	F9.2	F12.1
	0.80-1.50	0.30-0.80	0.80-1	0.70-1.50	0.20-0.50	0.60-1.50	0.40-1.20	0.50-1.10
Substances en mg/Kg								
<b>METAUX LOURDS</b>	Arsenic	88	9.7	15	16	<1	6.7	40
	Cadmium	<0.10	3.3	18	9.7	0.10	<0.10	0.65
	Chrome	23	33	4.3	17	15	13	36
	Cuivre	100	600	120	140	280	33	19
	Mercur	0.25	3.7	6.3	4.4	0.47	<0.05	<0.05
	Plomb	450	3 800	3 000	1 100	2 700	12	12
	Nickel	25	85	6.8	17	22	27	33
	Zinc	210	2 300	6 900	4 100	700	61	77
	Naphtalène	0.81	<2	<0.05	0.32	0.16	<0.05	<0.05
	Acénaphthylène	<0.50	<2	<0.05	<1	<1	<0.05	<0.05
<b>HAP</b>	Acénaphthène	<0.50	<2	<0.05	<0.10	<0.05	<0.05	<0.05
	Fluorène	0.26	0.76	<0.01	0.019	0.022	<0.01	<0.01
	Phénanthrène	3.2	18	0.2	1.3	<1	0.031	0.04
	Anthracène	0.94	2.6	0.015	0.29	0.078	<0.01	<0.01
	Fluoranthène	8.5	36	0.18	0.82	0.79	0.028	0.18
	Pyrène	6.2	26	0.19	0.58	0.58	<0.2	<0.2
	Benzo(a)anthracène	3.5	13	0.084	0.089	0.24	<0.2	<0.1
	Chrysène	3.2	13	0.090	0.15	0.39	<0.2	<0.2
	Benzo(b)fluoranthène	3	12	0.073	0.054	0.23	0.02	0.02
	Benzo(k)fluoranthène	1.6	6.6	0.037	0.024	0.096	<0.01	<0.01
<b>BTEX</b>	Benzo(a)pyrène	3.8	14	0.085	0.038	0.17	0.03	0.019
	Dibenzo(a,h)anthracène	0.40	1.6	<0.01	<0.01	0.032	0.027	<0.01
	Benzo(ghi)pérylène	2.2	9.6	0.070	0.042	0.099	0.053	<0.01
	Indéno(1,2,3-cd)pyrène	2.1	10	0.059	0.034	0.099	0.015	<0.01
	Somme HAP	40	160	1.1	3.8	3	0.20	0.26
Benzone	<0.05	0.15	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Toluène	0.11	0.26	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Ethylbenzène	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Xylène	0.08	0.23	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Somme BTEX	0.29	0.69	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2

Anomalie

Tableau 17 – Résultats d'analyse – Métaux, HAP et BTEX

Echantillon	Substance en mg/kg									
	F1.2	F2.1	F4.1	F6.2	F7.1	F8.2	F9.2	F12.1		
<b>Hydrocarbures totaux C10-C40</b>	Fraction C10-C12	<4	8	<4	<4	<20	<4	<4		
	Fraction C12-C16	35	75	<4	77	7	5			
	Fraction C16-C20	62	280	44	470	52	6			
	Fraction C20-C24	88	940	200	<b>1 550</b>	200	10			
	Fraction C24-C28	130	<b>2 830</b>	370	<b>4 690</b>	420	14			
	Fraction C28-C32	140	<b>3 130</b>	450	<b>5 180</b>	540	17			
	Fraction C32-C36	81	70	320	<b>3 480</b>	400	14			
	Fraction C36-C40	45	38	130	<b>1 760</b>	200	10			
	C10-C40	<b>582</b>	435	<b>10 300</b>	<b>1 530</b>	76	<b>1 810</b>	77		
	1,1-dichloroéthane	<0.1	0.3	<0.1	<0.1	<b>0.24</b>	<0.1	<0.1		
1,2-dichloroéthane	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1			
cis-1,2-dichloroéthène	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1			
trans 1,2-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1			
Dichlorométhane	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1			
1,2-dichloropropane	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1			
1,3-dichloropène	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1			
Tétrachloroéthylène	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.53	<0.1	<0.1			
Tétrachlorométhane	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1			
1,1,1-trichloroéthane	<0.1	<b>1.5</b>	<0.1	0.2	<0.1	<0.1	<0.1			
Trichloréthylène	<0.1	0.2	<0.1	<0.1	<b>3.5</b>	<0.1	0.83			
Chloroforme	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1			
Chlorure de vinyle	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02			
Hexachlorobutadiène	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1			
Bromoforme	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1			
PCB 28	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001			
PCB 52	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.053	<0.001			
PCB 101	<0.001	<0.001	<0.001	0.0038	<0.001	0.022	0.0014			
PCB 118	<0.001	0.0039	<0.001	0.0017	<0.001	0.054	<0.001			
PCB 138	<0.001	0.0035	<0.001	0.0043	<0.001	0.06	0.0041			
PCB 153	<0.001	0.0026	<0.001	0.0056	<0.001	0.037	0.0033			
PCB 180	<0.001	<0.001	<0.001	0.0035	<0.001	0.031	0.0038			
Somme PCB	<0.007	0.014	<0.007	0.0209	<0.007	0.258	0.013			

Anomalie

Tableau 18 – Résultats d'analyse – HCT, COHV et PCB

### 7.1.2.4 Résultats des analyses TPH

Annexe 8 - Rapports d'analyses

L'analyse TPH (Hydrocarbures selon recommandations TPHCWG) à la différence des dosages en hydrocarbures totaux n'est pas utilisée pour obtenir une teneur globale mais pour permettre une véritable segmentation des hydrocarbures potentiellement présents dans les échantillons. Elles se révèlent effectivement inévitables dans la mesure où une évaluation des risques sanitaires est nécessaire.

L'analyse offre en effet des informations relatives :

- aux fractions volatiles (chaînes hydrocarbonées C5-C10) et non volatiles (chaînes hydrocarbonées C10-C35),
- à la séparation des aliphatiques et aromatiques.

Echantillons	F1.2	F2.1	F4.1	F6.2	F7.1	F8.2	F9.2	F12.1
Substances en mg/Kg								
Fraction aliphatique >C5-C6	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fraction aliphatique >C6-C8	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fraction aliphatique >C8-C10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fraction aliphatique >C10-C12	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fraction aliphatique >C12-C16	29	<10	41	<10	<10	26	<10	<10
Fraction aliphatique >C16-C21	45	<10	120	17	<10	130	24	<10
Fraction aliphatique >C21-C35	180	46	<b>1 000</b>	200	46	<b>1 000</b>	380	<10
Fraction aliphatique >C35-C40	59	23	<b>960</b>	90	42	<b>1 300</b>	300	<10
Fraction aliphatique C5-C40	310	69	<b>2 100</b>	310	88	<b>2 500</b>	<b>700</b>	n.a.
Fraction aromatique >C6-C7	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fraction aromatique >C7-C8	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fraction aromatique >C8-C10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fraction aromatique >C10-C12	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fraction aromatique >C12-C16	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fraction aromatique >C16-C21	<10	26	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fraction aromatique >C21-C35	22	45	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fraction aromatique >C35-C40	<10	18	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Somme des fractions hydrocarbonées aromatiques	22	89	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
TPH (Somme aliphatiques et aromatiques)	340	160	<b>2 100</b>	310	88	<b>2 500</b>	<b>700</b>	n.a.

**Anomalie** n.a : substance non détectée

Tableau 20 – Résultats analyse TPH

Echantillon	F1.1	F2.2	F2.3	F4.1	F4.2	F6.3	F6.1	F7.1	F12.1	F15.2
Facès	Limons sableux/argileu 0.24	Limons sableux/argileu 0.78	Sables graveleux 0.37	Limons sableux <0.05	Remblai s <0.050	Schiste s <0.050	Limons sableux/bloc <0.050	Sables noirâtre 0.16	Limons sableux/argileu <0.05	Limons sableux <0.10
Substances en mg/Kg										
Naphtalène	<0.50	<0.50	<0.10	<0.05	<0.050	<0.050	<0.050	<1	0.58	<0.10
Acénaphthène	<0.050	<0.50	0.24	<0.05	<0.050	<0.050	<0.050	<0.05	<0.05	<0.050
Fluorène	0.044	0.4	0.24	<0.01	<0.010	<0.010	<0.010	0.022	<0.01	0.017
Phénanthrène	1.7	6.6	3.3	0.2	0.1	<0.010	0.1	<1	0.09	0.6
Anthracène	0.24	1.1	0.61	0.015	<0.010	<0.010	0.016	0.078	<0.01	0.04
Fluoranthène	3.2	13	6.8	0.18	0.25	<0.010	0.19	0.79	0.18	0.49
Pyrène	2.4	9.1	4.8	0.19	0.17	<0.010	0.14	0.58	0.15	<0.50
Benzo(a)anthracène	1.3	4.7	2	0.084	0.067	<0.020	0.07	0.24	0.088	<0.20
Chrysène	1.3	4.7	1.9	0.090	0.075	<0.020	0.075	0.39	0.099	<0.20
Benzo(b)fluoranthène	1.2	4.3	1.7	0.073	0.067	<0.010	0.056	0.23	0.12	0.11
Benzo(k)fluoranthène	0.64	2.2	<0.50	0.037	0.035	<0.010	0.028	0.096	0.059	0.05
Benzo(a)pyrène	1.4	5.3	2.4	0.085	0.079	<0.010	0.062	0.17	0.12	0.08
Dibenzo(a,h)anthracène	0.14	0.54	0.19	<0.01	0.012	<0.010	<0.010	0.032	0.016	<0.020
Benzo(g,h,i)perylene	0.98	3.7	1.4	0.070	0.065	<0.010	0.054	0.099	0.073	<0.050
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	1.1	3.8	1.5	0.059	0.066	<0.010	0.056	0.099	0.099	0.032
Somme 16 HAP	16	60	27	1.1	0.99	<0.2	0.85	3	1.2	1.4
Benzène	<0.05	<0.10	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.10
Toluène	0.07	<0.10	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.10
Xylène	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.10
Ethylbenzène	<0.05	<0.10	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Somme BTEX	0.07	<0.10	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.10
Hydrocarbures totaux C10-C40	1 260	527	296	10 300	2 820	445	1 930	76	77	58
Fraction C10-C12	<4	<4	<4	8	<4	<4	<4	<4	<4	<4
Fraction C12-C16	5	8	<4	75	15	<4	<4	11	5	12
Fraction C16-C20	56	32	37	280	58	2	47	11	6	11
Fraction C20-C24	170	84	74	940	210	51	180	10	10	8
Fraction C24-C28	290	120	76	2 830	780	140	470	11	14	7
Fraction C28-C32	360	180	59	3 130	890	140	680	12	17	6
Fraction C32-C36	250	71	33	1 770	490	94	390	11	14	7
Fraction C36-C40	130	37	13	1 330	360	23	160	6	10	4
Somme PCB (7 ondénières)	0.035	<0.007	0.022	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	0.013	<0.007

Déchets relevant de la classe 2
 Déchets relevant de la classe 1

Tableau 22 – Valeurs limites sur brut d'échantillon applicables aux déchets

Les résultats d'analyses sur les échantillons bruts révèlent que :

- La concentration en HAP totaux mesurée sur l'échantillon F2.2 (60 mg/Kg) dépasse la valeur limite de l'arrêté du 15 mars 2006 (50 mg/Kg). Par conséquent, les matériaux concernés (limons sableux/argileux) ne peuvent être considérés comme inertes.
- Les teneurs en HCT relevées sur les échantillons F1.1 (1 260 mg/Kg) et F6.1 (1 930 mg/Kg) sont supérieures à la valeur limite pour ce paramètre (500 mg/Kg). En cas d'évacuation, les matériaux correspondant devront être orientés vers une filière de classe 2 (déchets non dangereux).
- Les teneurs importantes en HCT constatées sur les échantillons 4.1 (10 300 mg/Kg) et 4.2 (2 820 mg/Kg) démontrent que les matériaux concernés devront être évacués vers une filière spécialisée de classe 1 (déchets dangereux).

En plus des substances organiques recherchées, les 8 métaux lourds toxiques ont été mesurés sur la fraction brute des échantillons. Ces analyses permettent notamment de mettre en évidence une éventuelle mobilisation des métaux lourds qui seront alors retrouvés dans l'éluât après lixiviation de l'échantillon.

Echantillon	F1.1	F2.2	F2.3	F4.1	F4.2
Faciès	Limons sableux/argileux	Limons argileux/sableux	Sables graveleux	Limons sableux	Remblais avec blocs
Substances en mg/Kg					
Arsenic (As)	20	<b>190</b>	<b>27</b>	9.7	6.8
Cadmium (Cd)	0.39	<b>1.4</b>	0.44	<b>18</b>	<b>15</b>
Chrome (Cr)	11	<b>140</b>	18	4.3	<b>110</b>
Cuivre (Cu)	92	<b>13000</b>	77	<b>120</b>	<b>95</b>
Mercure (Hg)	0.27	<b>1.2</b>	0.48	<b>6.3</b>	<b>5.7</b>
Nickel (Ni)	17	<b>230</b>	24	6.8	73
Plomb (Pb)	<b>1600</b>	<b>4400</b>	<b>420</b>	<b>3000</b>	<b>1300</b>
Zinc (Zn)	<b>590</b>	<b>2100</b>	170	<b>6900</b>	<b>5900</b>
Echantillon	F6.1	F6.3	F7.1	F12.1	F15.2
Faciès	Limons sableux/blocs	Schistes	Sables noirâtres	Limons sableux/argileux	Limons sableux
Substances en mg/Kg					
Arsenic (As)	9.5	2	16	<b>40</b>	<b>69</b>
Cadmium (Cd)	<b>52</b>	0.86	0.10	0.65	0.16
Chrome (Cr)	6.5	11	15	36	30
Cuivre (Cu)	37	30	<b>280</b>	<b>390</b>	<b>760</b>
Mercure (Hg)	<b>18</b>	0.24	0.47	0.58	<b>1.8</b>
Nickel (Ni)	7.8	23	22	28	67
Plomb (Pb)	<b>1000</b>	80	<b>2700</b>	<b>840</b>	<b>580</b>
Zinc (Zn)	<b>17000</b>	<b>380</b>	<b>700</b>	<b>1500</b>	<b>440</b>

**Anomalie**

Tableau 23 – Métaux lourds sur brut d'échantillon

Les échantillons F4.1, F7.1 et F12.1 ont déjà été fait l'objet d'analyses lors d'une campagne précédente (paragraphe 7.1.2.2 de ce rapport), les concentrations en métaux lourds ont été reprises à partir de ces résultats. Mise à part ces 3 échantillons, l'ensemble des échantillons analysés, à l'exception de l'échantillon du 6.3, présentent des teneurs en métaux lourds anormalement élevées comme en témoignent les importantes concentrations en Plomb (4400 mg/Kg sur F2.2, 1600 mg/Kg sur F1.1), en Cadmium (52 mg/Kg sur F6.1), en Cuivre (13000 mg/Kg sur F2.2), en Mercure (18 mg/Kg sur F6.1) et en Zinc (17000 mg/Kg sur F6.1). Ce constat semble confirmer le fait que nous sommes confrontés à une contamination quasi-généralisée des sols du site par les métaux lourds.

Ces valeurs sont calculées, en termes de « re largage cumulé », sur la base d'un ratio liquide-solide (L/S).

Echantillon (éluât)	F1.1	F2.2	F2.3	F4.1	F4.2	F6.1	F6.3	F7.1	F12.1	F15.2
Faciès	Limons sableux/argileux x	Limons argileux/sableux x	Sables graveleux	Limons sableux	Remblais avec blocs	Limons sableux avec blocs	Schistes	Sables noirâtres	Limons sableux/argileux x	Limons sableux
Substances en mg/kg										
Chlorures	64	410	1500		34	20	25			240
COT	150	150	76	51	29	33	32	120	150	130
Fluorures	2.2	4.5	2	1.0	1.7	1.8	2.3	3	2.2	8.7
Fraction soluble	1900	2000	9500	2100	1200	500	680	900	500	1400
Indice phénol	0.022	0.02	0.018	0.043	0.024	0.011	0.019	0.015	0.014	0.013
Sulfates	120	490	3700		280	140	180			450
Antimoine	0.053	<b>0.31</b>	<b>0.32</b>	<b>16</b>	<b>8.4</b>	<b>0.92</b>	<b>2.6</b>	0.05	0.05	0.05
Arsenic	0.086	<0.05	<0.05	0.067	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Barvum	0.13	0.7	1.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.23	0.17	0.1
Cadmium	0.002	0.0037	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.0017	0.0026	0.0019
Chrome	0.022	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Cuivre	0.065	0.12	0.02	0.047	0.02	0.02	0.02	0.052	0.091	0.029
Mercur	0.0003	0.0003	0.0003	0.0009	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
Molybdène	0.05	0.17	<b>1.7</b>	0.11	0.078	0.05	0.05	0.17	0.06	0.34
Nickel	0.050	0.16	0.067	0.050	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Plomb	0.14	0.36	0.12	0.050	0.05	0.05	0.06	0.21	0.087	0.05
Sélénium	0.05	0.05	0.050	0.057	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Zinc	0.11	0.15	0.13	0.02	0.02	0.034	0.068	0.089	0.14	0.038

■ Déchets relevant de la classe 2

■ Déchets relevant de la classe 1

Tableau 24 – Valeurs limites sur éluats d'échantillon applicables aux déchets

Les résultats d'analyses sur éluât permettent de dresser le constat suivant :

- les concentrations en Antimoine relevées sur les échantillons F2.2 et F2.3 sont incompatibles avec une évacuation en décharge pour déchets inertes.
- les concentrations en Antimoine mesurées sur les échantillons F4.1, F4.2, F6.1 et F6.3 ne permettent pas d'envisager une évacuation en décharge d'inerte ou en décharge de classe 2. Les matériaux incriminés devront faire l'objet d'une orientation en décharge de classe 1 pour déchets dangereux.
- Les autres paramètres (COT, Fluorures, Indice Phénol et Fraction soluble) s'avèrent dans leur ensemble inférieur aux valeurs limites de l'arrêté du 15 mars 2006. Seul l'échantillon F2.3 présente une fraction soluble supérieure au seuil d'inerte.

Les résultats analytiques concernant les gaz du sol sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Paramètre	Unité	PZA1	PZA2	PZA3	PZA4	PZA5	PZA6	PZA7	PZA8
Chrysène	mg/m <sup>3</sup>	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083
Benzo(b)fluoranthène	mg/m <sup>3</sup>	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/m <sup>3</sup>	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083
Fluorène	mg/m <sup>3</sup>	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083
Naphthalène	mg/m <sup>3</sup>	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<b>0.00825</b>	<0.00083	<0.00083
Fluoranthène	mg/m <sup>3</sup>	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083
Benzo(a)pyrène	mg/m <sup>3</sup>	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083
Acénaphthylène	mg/m <sup>3</sup>	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083
Anthracène	mg/m <sup>3</sup>	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/m <sup>3</sup>	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083
Benzo(g,h,i)perylène	mg/m <sup>3</sup>	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083
Pyrène	mg/m <sup>3</sup>	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083
Benzo(k)fluoranthène	mg/m <sup>3</sup>	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083
Benzo(a)anthracène	mg/m <sup>3</sup>	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083
Phénanthrène	mg/m <sup>3</sup>	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083
Acénaphthène	mg/m <sup>3</sup>	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083
Somme HAP	mg/m <sup>3</sup>	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<b>0.00825</b>	n.a.	n.a.
Benzoène	mg/m <sup>3</sup>	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<b>0.001</b>	<0.00083	<b>0.0015</b>	<0.00083
Toluène	mg/m <sup>3</sup>	<b>0.35</b>	<b>0.13</b>	<b>0.24</b>	<b>0.07</b>	<b>0.775</b>	<b>1</b>	<b>0.508</b>	<b>0.083</b>
Ethylbenzène	mg/m <sup>3</sup>	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<b>0.00158</b>	<b>0.0015</b>	<b>0.0013</b>	<b>0.0011</b>
Xylènes	mg/m <sup>3</sup>	<b>0.001</b>	n.a.	<b>0.0029</b>	<b>0.0011</b>	<b>0.005</b>	<b>0.0066</b>	<b>0.0056</b>	<b>0.0044</b>
Somme Hydrocarbures aliphatiques	mg/m <sup>3</sup>	<b>0.216</b>	<b>0.133</b>	<b>2.5</b>	<b>2.5</b>	<b>5.5</b>	<b>2.41</b>	<b>0.808</b>	<b>4.33</b>
Somme Hydrocarbures aromatiques	mg/m <sup>3</sup>	<b>0.34</b>	<b>0.125</b>	<b>0.233</b>	<b>0.069</b>	<b>0.758</b>	<b>0.916</b>	<b>0.5</b>	<b>0.083</b>
Hydrocarbures aliphatique >C5-C6	mg/m <sup>3</sup>	<b>0.125</b>	<b>0.074</b>	<b>2.25</b>	<b>2.25</b>	<b>2.5</b>	<b>2.08</b>	<b>0.608</b>	<b>1.75</b>
Hydrocarbures aliphatique >C6-C8	mg/m <sup>3</sup>	<b>0.0216</b>	<0.016	<b>0.0325</b>	<b>0.035</b>	<b>0.0916</b>	<b>0.03</b>	<b>0.03</b>	<b>0.233</b>
Hydrocarbures aliphatique >C8-C10	mg/m <sup>3</sup>	<b>0.03</b>	<0.016	<b>0.07</b>	<b>0.133</b>	<b>1.08</b>	<b>0.091</b>	<b>0.06</b>	<b>2.25</b>
Hydrocarbures aliphatique >C10-C12	mg/m <sup>3</sup>	<b>0.036</b>	<b>0.02</b>	<b>0.0816</b>	<b>0.0375</b>	<b>1.66</b>	<b>0.1</b>	<b>0.0916</b>	<b>0.108</b>
Hydrocarbures aliphatique >C12-C16	mg/m <sup>3</sup>	<0.016	<b>0.07</b>	<b>0.0375</b>	<b>0.0825</b>	<b>0.133</b>	<b>0.083</b>	<b>0.0216</b>	<b>0.0266</b>
Hydrocarbures aromatique >C6-C7	mg/m <sup>3</sup>	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016	<b>&lt;0.016</b>	<0.016	<0.016	<0.016
Hydrocarbures aromatique >C7-C8	mg/m <sup>3</sup>	<b>0.341</b>	<b>0.125</b>	<b>0.233</b>	<b>0.069</b>	<b>0.758</b>	<b>0.916</b>	<b>0.5</b>	<b>0.083</b>
Hydrocarbures aromatique >C8-C10	mg/m <sup>3</sup>	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016
Hydrocarbures aromatique >C10-C12	mg/m <sup>3</sup>	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016
Hydrocarbures aromatique >C12-C16	mg/m <sup>3</sup>	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016
Somme PCB	mg/m <sup>3</sup>	< SD	< SD	< SD	< SD	< SD	< SD	< SD	< SD
Mercuré	mg/m <sup>3</sup>	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004

Tableau 28 – Résultats d'analyse – gaz du sol

## 7.2.2 ANALYSES DE L'AIR AMBIANT

Annexe 8 - Rapports d'analyses

Les résultats analytiques concernant les gaz du sol sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Paramètre	Unité	AIR1	AIR2
Chrysène	mg/m <sup>3</sup>	<0.00083	<0.00083
Benzo(b)fluoranthène	mg/m <sup>3</sup>	<0.00083	<0.00083
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/m <sup>3</sup>	<0.00083	<0.00083
Fluorène	mg/m <sup>3</sup>	<0.00083	<0.00083
Naphthalène	mg/m <sup>3</sup>	<0.00083	<0.00083
Fluoranthène	mg/m <sup>3</sup>	<0.00083	<0.00083
Benzo(a)pyrène	mg/m <sup>3</sup>	<0.00083	<0.00083
Acénaphthylène	mg/m <sup>3</sup>	<0.00083	<0.00083
Anthracène	mg/m <sup>3</sup>	<0.00083	<0.00083
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/m <sup>3</sup>	<0.00083	<0.00083
Benzo(g,h,i)perylène	mg/m <sup>3</sup>	<0.00083	<0.00083
Pyrène	mg/m <sup>3</sup>	<0.00083	<0.00083
Benzo(k)fluoranthène	mg/m <sup>3</sup>	<0.00083	<0.00083
Benzo(a)anthracène	mg/m <sup>3</sup>	<0.00083	<0.00083
Phénanthrène	mg/m <sup>3</sup>	<0.00083	<0.00083
Acénaphthène	mg/m <sup>3</sup>	<0.00083	<0.00083
Somme HAP	mg/m <sup>3</sup>	n.a.	n.a.
Benzène	mg/m <sup>3</sup>	<0.00083	<0.00083
Toluène	mg/m <sup>3</sup>	<b>0.00175</b>	<b>0.0015</b>
Ethylbenzène	mg/m <sup>3</sup>	<0.00083	<0.00083
Xylènes	mg/m <sup>3</sup>	<b>0.00258</b>	<b>0.00125</b>
Somme Hydrocarbures aliphatiques	mg/m <sup>3</sup>	n.a.	n.a.
Somme Hydrocarbures aromatiques	mg/m <sup>3</sup>	n.a.	n.a.
Hydrocarbures aliphatique >C5-C6	mg/m <sup>3</sup>	<0.016	<0.016
Hydrocarbures aliphatique >C6-C8	mg/m <sup>3</sup>	<0.016	<0.016
Hydrocarbures aliphatique >C8-C10	mg/m <sup>3</sup>	<0.016	<0.016
Hydrocarbures aliphatique >C10-C12	mg/m <sup>3</sup>	<0.016	<0.016
Hydrocarbures aliphatique >C12-C16	mg/m <sup>3</sup>	<0.016	<0.016
Hydrocarbures aromatique >C6-C7	mg/m <sup>3</sup>	<0.016	<0.016
Hydrocarbures aromatique >C7-C8	mg/m <sup>3</sup>	<0.016	<0.016
Hydrocarbures aromatique >C8-C10	mg/m <sup>3</sup>	<0.016	<0.016
Hydrocarbures aromatique >C10-C12	mg/m <sup>3</sup>	<0.016	<0.016
Hydrocarbures aromatique >C12-C16	mg/m <sup>3</sup>	<0.016	<0.016
Somme PCB	mg/m <sup>3</sup>	< SD	< SD
Mercurure	mg/m <sup>3</sup>	<0.0004	<0.0004

Tableau 29 – Résultats d'analyse – gaz du sol



Echantillon		PZ1	PZ3	PZ4	Valeurs limites Arrêté du 11/01/07
Substances en µg/l					
Métaux lourds	Antimoine (Sb)	<5	10	<5	-
	Arsenic (As)	<5,0	<5,0	11	100
	Baryum (Ba)	170	53	100	700
	Béryllium (Be)	<2,0	<2,0	<2,0	-
	Cadmium (Cd)	<1,5	<0,10	0,18	5
	Chrome (Cr)	<2,0	<2,0	4,5	50
	Cobalt (Co)	2,9	<2,0	<2,0	-
	Cuivre (Cu)	8,4	7,6	18	1000
	Etain (Sn)	<10	<10	<10	-
	Manganèse (Mn)	1400	140	80	-
	Mercure (Hg)	0,07	0,05	0,11	1
	Molybdène (Mo)	9,1	7,6	17	-
	Nickel (Ni)	17	6,4	18	20
	Plomb (Pb)	8,8	25	37	50
	Sélénium (Se)	12	<5,0	11	-
	HAP	Strontium (Sr)	1100	280	8700
Vanadium (V)		16	8,6	14	-
Zinc (Zn)		8,1	27	34	-
Acénaphène		<0,050	0,39	2	-
Acénaphylène		<0,050	1,5	0,5	-
Anthracène		<0,010	0,074	0,26	-
Benzo(a)anthracène		<0,010	0,14	0,14	-
Benzo(a)pyrène		<0,010	0,13	0,14	-
Benzo(b)fluoranthène		<0,010	0,11	0,14	-
Benzo(g,h,i)pérylène		<0,010	0,11	0,11	-
Benzo(k)fluoranthène		<0,01	0,048	0,055	-
Chrysène		<0,010	0,15	0,17	-
Dibenzo(a,h)anthracène		<0,010	0,015	0,016	-
Fluoranthène		0,02	1,6	0,99	-
Fluorène		<0,010	0,19	0,55	-
Indéno(1,2,3-cd)pyrène		<0,010	0,089	0,1	-
Naphtalène		<0,05	<0,05	<b>38</b>	-
Phénanthrène		0,025	0,21	1,6	-
Pyrène		0,014	1,1	0,71	-
Somme 6 HAP	0,02	<b>2,1</b>	<b>1,5</b>	1	
Somme 16 HAP	0,059	5,9	<b>45</b>	-	
BTEX	Benzène	<0,1	<0,1	<b>1,8</b>	1
	Toluène	<0,1	<0,1	3,8	-
	Ethylbenzène	<0,1	<0,1	0,9	-
	Xylène	0,1	<0,1	5	-
	Somme BTEX	0,1	<0,1	<b>11,5</b>	-
Hydrocarbures totaux	Hydrocarbures totaux C10-C40	616	<50	627	1000
	Fraction C10-C12	<10	<10	47	-
	Fraction C12-C16	25	<10	15	-
	Fraction C16-C20	33	8,4	46	-
	Fraction C20-C24	37	8,1	120	-
	Fraction C24-C28	110	5	200	-
	Fraction C28-C32	150	<5,0	140	-
	Fraction C32-C36	180	<5,0	47	-
-COHV	Fraction C36-C40	74	<5,0	20	-
	1,1-dichloroéthane	<0,1	0,8	1,2	-
	1,2-dichloroéthane	<0,1	<0,1	0,2	2
	cis-1,2-dichloroéthène	<0,1	0,4	0,64	-
	Dichlorométhane	0,2	0,2	0,5	-
	Trichloréthylène	<0,1	0,3	<0,1	-
	Chlorure de vinyle	<0,10	<0,10	0,2	0,5
Crésols totaux	<0,2	<0,2	5,6	-	
<b>SOMME PCB</b>		<0,07	<0,07	<0,07	1

Anomalie

Tableau 31 – Résultats d'analyse eaux souterraines

## **Annexe 6. Synthèse des résultats des investigations – ERG, 2012**

Cette annexe contient 12 pages.

Tableau 10 : Teneurs en métaux lourds et composés organiques mesurées dans les sols du site à l'extérieur des bâtiments

paramètre	symbole	Unité	Valeur de comparaison	PM1 0-0,8 m	PM2 0-0,6 m	PM3 0,9-2 m	PM3 2-2,5 m	PM4 0,3-1,4 m	PM5 0,1-1 m	PM5 1-1,8 m	PM7 0,8-1,8 m	PM8 0-1,2 m	PM9 0,2-0,7 m
<b>Métaux</b>													
Arsenic	(As)	mg/kg Ms	25	-	-	35	15,4	40,2	28,3	26,6	5,3	7,07	10,2
Cadmium	(Cd)	mg/kg Ms	0,45	-	-	1,04	<0,40	<0,40	2,54	1,1	<0,40	<0,40	0,53
Chromie	(Cr)	mg/kg Ms	90	-	-	30,2	9,44	18,1	44,5	14,2	5,97	10,3	13,1
Cuivre	(Cu)	mg/kg Ms	20	-	-	273	16,3	108	205	79,7	<5,00	17,9	59,3
Mercurie	(Hg)	mg/kg Ms	2,3	-	-	2,22	0,22	4,93	4,79	3,95	<0,10	0,22	0,65
Nickel	(Ni)	mg/kg Ms	60	-	-	36,5	10,1	20,3	40,4	17,4	8,71	13,5	14,1
Plomb	(Pb)	mg/kg Ms	50	-	-	772	58,5	363	508	233	6,74	19,3	221
Zinc	(Zn)	mg/kg Ms	100	-	-	1460	96,5	392	749	721	36,3	61,6	317
<b>Composés organiques</b>													
HCT C10-C40	-	mg/kg MS	500	38,7	278	1270	82,5	2890	242	2300	<15,0	202	127
Fraction C10-C16	-	mg/kg MS	-	-	-	131	12,2	665	10,9	438	<4	4,53	3,68
Fraction C16-C22	-	mg/kg MS	-	-	-	342	19,6	1190	43,2	811	<4	16,4	18,1
Fraction C22-C30	-	mg/kg MS	-	-	-	442	26,7	878	96,3	773	<4	67,9	49
Fraction C30-C40	-	mg/kg MS	-	-	-	353	24	161	91,3	276	<4	113	56,5
16 HAP	-	mg/kg MS	50	-	-	24,2	3,51	<3,66	168	8,78	<8,88	0,32	<8,7
PCBs	-	mg/kg MS	1	<0,07	<0,07	-	-	-	-	-	-	-	-
BTEX	-	mg/kg MS	-	-	-	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	-	-
COHV	-	mg/kg MS	-	-	-	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	-	-

Légende:

- : pas de valeur

xxx: supérieur à la valeur de comparaison

n.d.: non détecté

Tableau 11 : Teneurs en métaux lourds et composés organiques mesurées dans les sols du site à l'extérieur des bâtiments

paramètre	symbole	Unité	Valeur de comparaison	PM9 0,7-1,8 m	PM11 0-0,6 m	PM12 0-1,5m	PM13 0-1,5m	PM14 0-1 m	PM14 1-1,8 m	PM15 0-1 m	PM16 0,9-1,6 m	PM17 0-0,6 m	PM18 1,5-2,2 m
				PM9 0,7-1,8 m	PM11 0-0,6 m	PM12 0-1,5m	PM13 0-1,5m	PM14 0-1 m	PM14 1-1,8 m	PM15 0-1 m	PM16 0,9-1,6 m	PM17 0-0,6 m	PM18 1,5-2,2 m
<b>Métaux</b>													
Arsenic	(As)	mg/kg Ms	25	5,04	26,9	10,9	11,9	3,41	4,94	5,84	4,3	17,1	9,17
Cadmium	(Cd)	mg/kg Ms	0,45	<0,40	1,83	<0,40	0,97	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	0,97	<0,40
Chrome	(Cr)	mg/kg Ms	90	6,3	41,2	12,7	21,5	7,71	6,51	8,73	<5,00	27,6	5,94
Cuivre	(Cu)	mg/kg Ms	20	<5,00	178	23	91,9	10,1	6,08	18,4	<5,00	247	6,06
Mercuré	(Hg)	mg/kg Ms	2,3	6,03	1,03	0,34	0,4	0,5	<0,10	0,15	<0,10	0,36	0,11
Nickel	(Ni)	mg/kg Ms	60	8,13	48,1	12,7	17,6	10,5	9,34	12,1	5,84	28,1	8,72
Plomb	(Pb)	mg/kg Ms	50	8,11	207	56,4	58,3	18,7	14,6	41,2	6,74	219	8,51
Zinc	(Zn)	mg/kg Ms	100	27,3	866	164	275	69,2	49,8	131	18,6	851	27,7
<b>Composés organiques</b>													
HCT C10-C40	-	mg/kg MS	500	38,2	107	89,9	173	1360	17,7	85,1	<15,0	570	24,3
Fraction C10-C16	-	mg/kg MS	-	3,16	3,88	3,02	14,6	27,3	2,63	3,51	<4	12,6	1,56
Fraction C16-C22	-	mg/kg MS	-	3,79	10,6	16,1	43,3	83	2,9	9,86	<4	33,3	4,03
Fraction C22-C30	-	mg/kg MS	-	7,06	34,2	35,6	82,7	683	5,12	28,8	<4	183	8,41
Fraction C30-C40	-	mg/kg MS	-	24,2	58,1	35,2	32,6	563	7,01	42,9	<4	341	10,3
16 HAP	-	mg/kg MS	50	0,27<x<0,87	2,68<x<2,88	1,5<x<1,8	1,57<x<1,87	5,66<x<7,22	<0,80	4,61<x<4,76	<0,80	5,64<x<7,18	<5,28
PCBs	-	mg/kg MS	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,07
BTEX	-	mg/kg MS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.d.
COHV	-	mg/kg MS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.d.

Légende:

- : pas de valeur

xxx: supérieur à la valeur de comparaison

n.d.: non détecté

Tableau 12 : Teneurs en métaux lourds et composés organiques mesurées dans les sols du site à l'extérieur des bâtiments

paramètre	symbole	Unité	Valeur de comparaison	PM19 0,6-1,3 m	PM20 0,2-1,5 m	PM21 0-1,2 m	PM22 0,2-0,8 m	PM23 0,1-0,6 m	PM24 0-1,5m	PM25 0,2-1 m	Pz7 0-1m	Pz5 0-1m + Pz5 1-2m	Pz6 1-2m
<b>Métaux</b>													
Arsenic	(As)	mg/kg Ms	25	28,4	19,1	34,7	4,61	11,6	7,29	28,5	21	19,2	23,5
Cadmium	(Cd)	mg/kg Ms	0,45	0,92	0,61	2,35	<0,40	0,64	<0,40	1,7	<0,40	<0,40	<0,40
Chrome	(Cr)	mg/kg Ms	90	18,7	28,3	42,1	<5,00	14,8	13,5	42	17,3	31,6	17,6
Cuivre	(Cu)	mg/kg Ms	20	182	51,8	368	<5,00	79,2	17,2	320	203	172	33,2
Mercur	(Hg)	mg/kg Ms	2,3	40,8	0,97	3,55	<0,10	0,34	0,1	1,71	1,83	0,98	1,17
Nickel	(Ni)	mg/kg Ms	60	26,4	28,5	44,5	6,67	18,5	11,4	54,5	17,3	24,1	17,6
Plomb	(Pb)	mg/kg Ms	50	792	273	833	5,38	68,8	24,2	639	167	242	203
Zinc	(Zn)	mg/kg Ms	100	823	333	1730	33,2	331	238	1640	246	408	131
<b>Composés organiques</b>													
HCT C10-C40	-	mg/kg MS	500	563	106	862	<15,0	244	163	728	209	849	389
Fraction C10-C16	-	mg/kg MS	-	69,7	4,44	40	<4	7,06	13,8	40,6	5,8	179	14,5
Fraction C16-C22	-	mg/kg MS	-	211	14,5	166	<4	44,8	21,4	167	52	224	94,9
Fraction C22-C30	-	mg/kg MS	-	167	46,8	320	<4	108	67,7	319	112	247	213
Fraction C30-C40	-	mg/kg MS	-	116	39,9	337	<4	83,5	59,8	201	39,6	199	66,8
16 HAP	-	mg/kg MS	50	20	1,49	<1,74	<0,80	21,64	1,1	11,09	<6,18	6,22	14,3
PCBs	-	mg/kg MS	1	<0,07	<0,63	<0,07	-	-	-	-	-	-	-
BTEX	-	mg/kg MS	-	n.d.	n.d.	0,2	-	-	-	-	-	-	-
COHV	-	mg/kg MS	-	n.d.	n.d.	0,14	-	-	-	-	-	-	-

Légende:

- : pas de valeur

xxx: supérieur à la valeur de comparaison

n.d.: non détecté

Tableau 13 : Teneurs en métaux lourds et composés organiques mesurées dans les sols du site à l'intérieur des bâtiments

paramètre	symbole	Unité	Valeur de comparaison	SD1 0-1m	SD2 0-1m	SD4 0-1m	SD4 1-2m	SD7 0-1m	SD8 0-1m	SD10 0-1m
<b>Métaux</b>										
Arsenic	(As)	mg/kg Ms	25	<4.87	<4.74	23	34	8.59	7.17	9.79
Cadmium	(Cd)	mg/kg Ms	0.45	<0.40	<0.40	0.51	0.63	<0.40	<0.40	0.99
Chrome	(Cr)	mg/kg Ms	80	20.7	<5.00	20.4	14.4	9.52	11.4	13.5
Cuivre	(Cu)	mg/kg Ms	20	8.24	8.84	113	144	26.7	42.9	16.8
Mercur	(Hg)	mg/kg Ms	2.3	<0.10	<0.10	1.36	1.54	0.24	0.86	<0.10
Nickel	(Ni)	mg/kg Ms	60	30.9	9.7	19.6	16	16.5	15.2	12.6
Plomb	(Pb)	mg/kg Ms	50	7	10.5	280	705	77.6	50.1	26.6
Zinc	(Zn)	mg/kg Ms	100	82.8	64.7	435	911	164	107	36.5
<b>Composés organiques</b>										
HCT C10-C40	-	mg/kg MS	500	<15.0	<15.0	3340	850	655	124	86.7
Fraction C10-C16	-	mg/kg MS	-	<4	<4	313	38.4	93.7	3.69	2.09
Fraction C16-C22	-	mg/kg MS	-	<4	<4	516	138	314	15.8	11
Fraction C22-C30	-	mg/kg MS	-	<4	<4	1170	371	213	45.8	45.9
Fraction C30-C40	-	mg/kg MS	-	<4	<4	1350	303	34.2	58.3	26.6
16 HAP	-	mg/kg MS	50	<0.80	<0.80	10.76<xx<11.68	37	3.89<xx<4.09	8.94<xx<9.09	0.66<xx<1.06
BTEX	-	mg/kg MS	-	-	-	-	-	n.d.	-	-
COHV	-	mg/kg MS	-	-	-	-	-	n.d.	-	-

Légende:

- : pas de valeur

xxx: supérieur à la valeur de comparaison

n.d.: non détecté

Tableau 14 : Teneurs en métaux lourds et composés organiques mesurées dans les sols du site à l'intérieur des bâtiments

paramètre	symbole	Unité	Valeur de comparaison	Métaux									
				SD11 0-1m	SD12 0-1m	SD13 0-1m	SD15 0-1m	SD16 0-1m	SD17 0-1m	SD19 0-1m	SD20 0-1m		
Arsenic	(As)	mg/kg Ms	25	-	15,6	14	<4.81	9,59	45,8	147	91,8		
Cadmium	(Cd)	mg/kg Ms	0,45	-	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	2,06	2,47	0,98		
Chrome	(Cr)	mg/kg Ms	90	-	18,4	20,1	12	12,1	28,1	41,1	25,1		
Cuivre	(Cu)	mg/kg Ms	20	-	51,6	34,7	33,6	28,8	200	835	291		
Mercur	(Hg)	mg/kg Ms	2,3	-	0,74	0,33	0,25	0,53	4,5	1,92	4,23		
Nickel	(Ni)	mg/kg Ms	60	-	18,9	18,4	18,9	11	25,9	91,1	23,3		
Plomb	(Pb)	mg/kg Ms	50	-	178	119	80,7	89,2	987	4060	637		
Zinc	(Zn)	mg/kg Ms	100	-	324	138	202	179	931	1780	876		
Composés organiques													
HCT C10-C40	-	mg/kg MS	500	-	-	62,4	61,5	108	3400	5730	7060		
Fraction C10-C16	-	mg/kg MS	-	-	-	5,38	8,15	5,06	80,1	2250	2490		
Fraction C16-C22	-	mg/kg MS	-	-	-	14,9	21,6	16,2	700	2280	2540		
Fraction C22-C30	-	mg/kg MS	-	-	-	23,9	21	53,3	1490	929	1370		
Fraction C30-C40	-	mg/kg MS	-	-	-	18,2	10,8	33,1	1120	270	669		
16 HAP	-	mg/kg MS	50	-	-	2,13<x<2,43	5,13<x<5,23	2,72<x<2,97	470	23,1	68,8		
BTEX	-	mg/kg MS	-	0,15	0,06	n.d.	-	-	-	-	-		
COHV	-	mg/kg MS	-	0,32	1,36	n.d.	-	-	-	-	-		

Légende:

- : pas de valeur

xxx: supérieur à la valeur de comparaison

n.d.: non détecté

Tableau 15 : Teneurs en métaux lourds et composés organiques mesurées dans les sols du site à l'intérieur des bâtiments

paramètre	symbole	Unité	Valeur de comparaison	SD21 0-1m	SD22 0-1m	SD6 0-1m + SD6 1-2m	SD9 0-1m + SD9 1-2m	SD14 0-1m + SD14 1-2m	SD18 0-1m + SD18 1-2m	SD23 0-1m + SD23 1-2m
<b>Métaux</b>										
Arsenic	(As)	mg/kg Ms	25	8,26	6,34	9,85	3	9,52	8,01	6,69
Cadmium	(Cd)	mg/kg Ms	0,45	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40
Chrome	(Cr)	mg/kg Ms	90	9,07	7,71	95	13,5	14,9	9,79	10,4
Cuivre	(Cu)	mg/kg Ms	20	19,5	7,56	31,8	22,3	27,8	50,8	7,15
Mercur	(Hg)	mg/kg Ms	2,3	0,52	<0,10	0,74	<0,10	0,67	0,39	<0,10
Nickel	(Ni)	mg/kg Ms	60	8,43	9,2	11,6	18	15,3	19,6	10,5
Plomb	(Pb)	mg/kg Ms	50	59,7	11	63,5	8,27	62,5	157	8,72
Zinc	(Zn)	mg/kg Ms	100	116	28,2	130	63,8	214	125	26,7
<b>Composés organiques</b>										
HCT C10-C40	-	mg/kg MS	500	318	56,6	333	2490	225	3070	<15,0
Fraction C10-C16	-	mg/kg MS	-	6,88	3,27	12	443	30,7	214	<4
Fraction C16-C22	-	mg/kg MS	-	37,8	7,1	73,5	877	47	391	<4
Fraction C22-C30	-	mg/kg MS	-	150	24,6	143	821	61,8	1800	<4
Fraction C30-C40	-	mg/kg MS	-	124	21,7	105	349	85,2	869	<4
16 HAP	-	mg/kg MS	50	9,71<x<9,86	0,45<x<0,95	8,31<x<8,36	2,08<x<2,28	2,02<x<2,27	13,5	<0,80
BTEX	-	mg/kg MS	-	n.d.	n.d.	-	-	n.d.	-	n.d.
COHV	-	mg/kg MS	-	n.d.	n.d.	-	-	n.d.	-	n.d.

Légende:

- : pas de valeur

xxx: supérieur à la valeur de comparaison

n.d.: non détecté



Tableau 16 – Résultats d'analyses des sols – tests de lixiviation des métaux lourds

Paramètre	Unité	Seuil d'admission (mg/kg)	Analyses sur échantillon									
			PM3/4/5 0-1,5 m	PM11/17 0-1,5 m	PM18/21 0-1,5 m	PM22/25 0-1,5 m	PM23/24 0-1,5 m	Pz5 0-1m+ Pz5 1-2m	SD6 0-1m+ SD6 1-2m	SD9 0-1m+ SD9 1-2m	SD14 0-1m+ SD14 1-2m	SD18 0-1m+ SD18 1-2m
Extérieur du bâtiment												
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,5	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0,04	0,008	0,003	<0,20	0,009	<0,002	0,005	0,004	0,007	<0,002	<0,002
Chrome (Cr)	mg/kg MS	0,5	<0,10	<0,10	<0,10	0,98	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	2	<0,20	0,79	<0,20	<0,20	<0,20	0,27	<0,29	<0,20	<0,20	<0,20
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,01	<0,001	0,001	<0,001	0,005	<0,001	<0,001	0,004	0,002	0,022	0,003
Nickel (Ni)	mg/kg MS	0,4	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,27	<0,15	<0,10	<0,10	<0,10
Plomb (Pb)	mg/kg MS	0,5	<0,10	0,72	<0,10	<0,10	<0,10	0,18	<0,15	<0,10	<0,10	<0,10
Zinc (Zn)	mg/kg MS	4	0,24	2,96	<0,20	<0,20	<0,20	2,02	<0,29	0,21	<0,20	<0,20
Intérieur du bâtiment												
<p>XX : Valeur supérieure à la donnée de référence (Annexe 2 de l'Arrêté du 28/10/2010)</p>												

Tableau 18 – Résultats pour les eaux souterraines

Substance (µg/l)	PZ5	PZ6	PZ7	Annexe 2 de l'arrêt— du 11/01/07)	Annexe 1 de l'arrêt— du 11/01/07
<b>METAUX LOURDS</b>					
Arsenic (As)	<0.005	0,01	0,035	100	10
Cadmium (Cd)	<0.005	<0.005	<0.005		5
Chrome (Cr)	<0.005	<0.005	<0.005		50
Cuivre (Cu)	<0.01	0,01	0,02		1 000
Nickel (Ni)	<0.005	<0.005	<0.005		20
Plomb (Pb)	<0.005	0,016	0,076	50	10
Zinc (Zn)	<0.02	<0.02	0,12	5 000	
Mercuré (Hg)	<0.20	0,2	0,55	1	1
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES</b>					
Acé naphthalène	0,14	<0.02	0,03		
Acé naphthylène	<0.02	<0.02	0,03		
Anthracène	0,12	<0.02	0,09		
Benzo(a)anthracène	0,04	0,04	0,53		
Benzo(a)pyrène *	0,02	0,05	0,57		0,01
Benzo(b)fluoranthène *‡	0,04	0,08	0,7		
Benzo(g,h,i)pyrène *‡	<0.02	0,04	0,39		
Benzo(k)fluoranthène *‡	0,02	0,04	0,27		
Chrysène	0,03	0,03	0,45		
Dibenzo(a,h)anthracène	<0.02	<0.02	0,12		
Fluoranthène *	0,2	0,08	1,5		
Fluorène	0,06	<0.02	0,04		
Indi no(1,2,3-cd)pyrène *‡	<0.02	0,05	0,34		
Naphtalène	0,05	<0.03	0,05		
Phi nanthrène	0,3	0,05	0,2		
Pyrène	0,28	0,09	1,6		
Somme 6 HAP (*)	0,28	0,34	<u>3,77</u>	1	
Somme 4 HAP (‡)	0,06	0,21	1,70		0,1
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>					
Hydrocarbures totaux C10-C40	0,16	0,08	0,25	1 000	
C10-C16 (calcul)	<0.008	<0.008	0,014		
>C16-C22 (calcul)	0,02	0,02	0,061		
>C22-C30 (calcul)	0,077	0,036	0,111		
>C30-C40 (calcul)	0,051	0,021	0,066		
<b>BTEX</b>					
Somme des BTEX	<LQ	<LQ	<LQ		
<b>COHV</b>					
Somme des COHV	<LQ	<LQ	<LQ		
<b>PCB</b>					
Somme des 7 PCB	<LQ	<LQ	<LQ		

- : pas de valeur

XXX : Valeur supérieure aux critères de potabilité

XXX : Valeur supérieure aux critères de potabilisation

Tableau 20 - Résultats des analyses de gaz du sol pour les hydrocarbures (Pz1 à Pz5)

Paramètres	PzA1		PzA2		PzA3				PzA4		PzA5	
	Bat. B – Local peinture		Bat. B – Local décapage		Intérieur du bâtiment				Bat. A – magasin général		Bat. A – local compresseur	
	Zone de mesure	Zone de contrôle	Zone de mesure	Zone de contrôle	Bat. B – ancien stockage	Zone de mesure	Zone de contrôle	Zone de mesure	Zone de contrôle	Zone de mesure	Zone de contrôle	
<b>HYDROCARBURES ALIPHATIQUES (µg/M3)</b>												
Aliphatics >MeC5 - C6	591,61	<203,30	<230,27	<230,27	<200,37	<200,37	<200,37	<203,02	<203,02	<196,14	<196,14	
Aliphatics >C6 - C8	<203,30	<203,30	<230,27	<230,27	<200,37	<200,37	<200,37	<203,02	<203,02	<196,14	<196,14	
Aliphatics >C8 - C10	595,67	<203,30	9 832,32	<230,27	<200,37	<200,37	<200,37	<203,02	<203,02	5 884,22	<196,14	
Aliphatics >C10 - C12	<203,30	<203,30	11 467,20	<230,27	<200,37	<200,37	<200,37	<203,02	<203,02	7 374,89	<196,14	
Aliphatics >C12 - C16	<203,30	<203,30	4 029,64	<230,27	<200,37	<200,37	<200,37	<203,02	<203,02	3 000,95	<196,14	
Total Aliphatics	1 349,92	<1 016,51	35 691,09	<1 151,33	<1 001,87	<1 001,87	<1 001,87	<1 015,10	<1 015,10	22 163,90	<980,70	
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES (µg/M3)</b>												
Aromatics C6 - C7 (Benzène)	<203,30	<203,30	<230,27	<230,27	<200,37	<200,37	<200,37	<203,02	<203,02	<196,14	<196,14	
Aromatics >C7 - C8 (Toluène)	<203,30	<203,30	<230,27	<230,27	<200,37	<200,37	<200,37	<203,02	<203,02	<196,14	<196,14	
Aromatics >C8 - C10	<203,30	<203,30	<230,27	<230,27	<200,37	<200,37	<200,37	<203,02	<203,02	<196,14	<196,14	
Aromatics >C10 - C12	<203,30	<203,30	338,49	<230,27	<200,37	<200,37	<200,37	<203,02	<203,02	1 933,95	<196,14	
Aromatics >C12 - C16	<203,30	<203,30	508,89	<230,27	<200,37	<200,37	<200,37	<203,02	<203,02	1 172,92	<196,14	
Total Aromatics	<1 016,51	<1 016,51	<1 151,33	<1 151,33	<1 001,87	<1 001,87	<1 001,87	<1 015,10	<1 015,10	4 589,69	<980,70	

XX : valeur inférieure à la limite de quantification

XX\* : la teneur mesurée sur la zone de contrôle est supérieure à 5% de la teneur mesurée sur la zone de mesure, ce qui indique que le tube a été saturé.

Tableau 21 - Résultats des analyses de gaz du sol pour les BTEXN, les COHV et les MTBE (Pz1 à Pz5)

Paramètres	PzA1		PzA2		PzA3		PzA4		PzA5	
	Intérieur du bâtiment									
	Bat. B – Local peinture		Bat. B – Local décapage		Bat. B – ancien stockage		Bat. A – magasin général		Bat. A – local compresseur	
	Zone de mesure	Zone de contrôle	Zone de mesure	Zone de contrôle	Zone de mesure	Zone de contrôle	Zone de mesure	Zone de contrôle	Zone de mesure	Zone de contrôle
<b>BTEX ET NAPHTHALENE (µg/M3)</b>										
Benzène	<4,07	<4,07	<4,61	<4,01	<4,01	<4,01	<4,06	<4,06	<3,92	<3,92
Toluène	<4,07	<4,07	<4,61	<4,01	<4,01	<4,01	<4,06	<4,06	4,51	<3,92
Ethyl-benzène	<4,07	<4,07	<4,61	<4,01	<4,01	<4,01	<4,06	<4,06	<3,92	<3,92
m,p xylène	<4,07	<4,07	4,84	<4,01	<4,01	<4,01	<4,06	<4,06	4,32	<3,92
o-xylène	<4,07	<4,07	<4,61	<4,01	<4,01	<4,01	<4,06	<4,06	<3,92	<3,92
Naphtalène	<20,33	<20,33	<23,03	<20,04	<20,04	<20,04	<20,30	<20,30	<19,61	<19,61
<b>MTBE (µg/M3)</b>										
MTBE	<101,65	<101,65	<115,13	<100,19	<100,19	<100,19	<101,51	<101,51	<98,07	<98,07
<b>COHV (µg/M3)</b>										
1,1,1-trichloroéthane	105,72	<20,33	1 680,94	149,67*	84,16	<20,04	<20,30	<20,30	<19,61	<19,61
Chlorure de vinyle	<20,33	<20,33	<23,03	<23,03	<20,04	<20,04	<20,30	<20,30	<19,61	<19,61
Cis 1,2-dichloroéthylène	<20,33	<20,33	299,34	<23,03	<20,04	<20,04	<20,30	<20,30	<19,61	<19,61
Dichlorométhane	30,50	<20,33	82,90	<23,03	<20,04	<20,04	194,90	69,03*	<19,61	<19,61
Tétrachloroéthylène	<20,33	<20,33	<23,03	<23,03	<20,04	<20,04	<20,30	<20,30	<19,61	<19,61
Tétrachlorure de carbone	<20,33	<20,33	<23,03	<23,03	<20,04	<20,04	<20,30	<20,30	<19,61	<19,61
Bromoforme	<20,33	<20,33	<23,03	<23,03	<20,04	<20,04	<20,30	<20,30	<19,61	<19,61
Trichloroéthylène	156,54	<20,33	571,06	<23,03	116,22	<20,04	<20,30	<20,30	<19,61	<19,61
Chloroforme	<20,33	<20,33	<23,03	<23,03	<20,04	<20,04	<20,30	<20,30	<19,61	<19,61
Chlorobenzène	<20,33	<20,33	<23,03	<23,03	<20,04	<20,04	<20,30	<20,30	<19,61	<19,61

< XX : valeur inférieure à la limite de quantification

XX\* : la teneur mesurée sur la zone de contrôle est supérieure à 5% de la teneur mesurée sur la zone de mesure, ce qui indique que le tube a été saturé.

Tableau 22 - Résultats des analyses de gaz du sol pour les hydrocarbures (Pz6 à Pz10)

Paramètres	PzA6			PzA7			PzA8			PzA9			PzA10		
	Intérieur du bâtiment						Extérieur du bâtiment						Ancienne zone de stockage		
	Bat. D – montage et stockage		Bat. D – épreuve hydraulique		Anciennes cuves et proximité local compresseur		Ancien bâtiment et ancien stockage de bidons		Ancienne zone de stockage		Zone de mesure		Zone de contrôle		
	Zone de mesure	Zone de contrôle	Zone de mesure	Zone de contrôle	Zone de mesure	Zone de contrôle	Zone de mesure	Zone de contrôle	Zone de mesure	Zone de contrôle	Zone de mesure	Zone de contrôle	Zone de mesure	Zone de contrôle	
<b>HYDROCARBURES ALIPHATIQUES (µg/M3)</b>															
Aliphatics >MeC5 - C6	<195,06	<195,06	<188,24	<188,24	<192,53	<192,53	<188,24	<188,24	<192,53	<192,53	<202,21	<202,21	<202,17	<202,17	
Aliphatics >C6 - C8	<195,06	<195,06	<188,24	<188,24	<192,53	<192,53	<188,24	<188,24	<192,53	<192,53	<202,21	<202,21	<202,17	<202,17	
Aliphatics >C8 - C10	815,35	<195,06	<188,24	<188,24	<192,53	<192,53	<188,24	<188,24	<192,53	<192,53	<202,21	<202,21	<202,17	<202,17	
Aliphatics >C10 - C12	195,06	<195,06	<188,24	<188,24	<192,53	<192,53	<188,24	<188,24	<192,53	<192,53	<202,21	<202,21	<202,17	<202,17	
Aliphatics >C12 - C16	316,00	<195,06	<188,24	<188,24	<192,53	<192,53	<188,24	<188,24	<192,53	<192,53	<202,21	<202,21	<202,17	<202,17	
Total Aliphatics	1 888,18	<975,30	<941,19	<941,19	<962,63	<962,63	<941,19	<941,19	<962,63	<962,63	<1 011,04	<1 011,04	<1 010,84	<1 010,84	
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES (µg/M3)</b>															
Aromatics C6 - C7 (Benzène)	<195,06	<195,06	<188,24	<188,24	<192,53	<192,53	<188,24	<188,24	<192,53	<192,53	<202,21	<202,21	<202,17	<202,17	
Aromatics >C7 - C8 (Toluène)	<195,06	<195,06	<188,24	<188,24	<192,53	<192,53	<188,24	<188,24	<192,53	<192,53	<202,21	<202,21	<202,17	<202,17	
Aromatics >C8 - C10	<195,06	<195,06	<188,24	<188,24	<192,53	<192,53	<188,24	<188,24	<192,53	<192,53	<202,21	<202,21	<202,17	<202,17	
Aromatics >C10 - C12	<195,06	<195,06	<188,24	<188,24	<192,53	<192,53	<188,24	<188,24	<192,53	<192,53	<202,21	<202,21	<202,17	<202,17	
Aromatics >C12 - C16	<195,06	<195,06	<188,24	<188,24	<192,53	<192,53	<188,24	<188,24	<192,53	<192,53	<202,21	<202,21	<202,17	<202,17	
Total Aromatics	<975,30	<975,30	<941,19	<941,19	<962,63	<962,63	<941,19	<941,19	<962,63	<962,63	<1 011,04	<1 011,04	<1 010,84	<1 010,84	

< XX : valeur inférieure à la limite de quantification

XX\* : la teneur mesurée sur la zone de contrôle est supérieure à 5% de la teneur mesurée sur la zone de mesure, ce qui indique que le tube a été saturé.

Tableau 23 - Résultats des analyses de gaz du sol pour les BTEXN, les COHV et les MTBE (Pz6 à Pz10)

Paramètres	PzA6		PzA7		PzA8		PzA9		PzA10			
	Intérieur du bâtiment				Extérieur du bâtiment							
	Bat. D – montage et stockage		Bat. D – épreuve hydraulique		Anciennes cuves et proximité local compresseur		Ancien bâtiment et ancien stockage de bidons		Ancienne zone de stockage			
	Zone de mesure	Zone de contrôle	Zone de mesure	Zone de contrôle	Zone de mesure	Zone de contrôle	Zone de mesure	Zone de contrôle	Zone de mesure	Zone de contrôle		
<b>BTEX ET NAPHTALENE (µg/M3)</b>												
Benzène	<3,90	<3,90	<3,76	<3,76	<3,85	<3,85	<4,04	<4,04	<4,04	<4,04		
Toluène	26,33	<3,90	<3,76	<3,76	<3,85	<3,85	<4,04	<4,04	<4,04	<4,04		
Ethyl-benzène	<3,90	<3,90	<3,76	<3,76	<3,85	<3,85	<4,04	<4,04	<4,04	<4,04		
m,p xylène	4,88	<3,90	<3,76	<3,76	<3,85	<3,85	<4,04	<4,04	<4,04	<4,04		
o-xylène	<3,90	<3,90	<3,76	<3,76	<3,85	<3,85	<4,04	<4,04	<4,04	<4,04		
Naphtalène	<19,51	<19,51	<18,82	<18,82	<19,25	<19,25	<20,22	<20,22	<20,22	<20,22		
<b>MTBE (µg/M3)</b>												
MTBE	<97,53	<97,53	<94,12	<94,12	<96,26	<96,26	<101,10	<101,10	<101,08	<101,08		
<b>COHV (µg/M3)</b>												
1,1,1-trichloroéthane	25,36	<19,51	11 877,87	2 597,70*	67,38	<19,25	<20,22	<20,22	<20,22	<20,22		
Chlorure de vinyle	<19,51	<19,51	<18,82	<18,82	<19,25	<19,25	<20,22	<20,22	<20,22	<20,22		
Cis 1,2-dichloroéthylène	<19,51	<19,51	<18,82	<18,82	<19,25	<19,25	<20,22	<20,22	<20,22	<20,22		
Dichlorométhane	48,77	66,32*	50,82	<18,82	65,46	<19,25	<20,22	<20,22	20,22	<20,22		
Tétrachloroéthylène	<19,51	<19,51	18,82	<18,82	<19,25	<19,25	24,27	<20,22	<20,22	<20,22		
Tétrachlorure de carbone	<19,51	<19,51	<18,82	<18,82	<19,25	<19,25	<20,22	<20,22	<20,22	<20,22		
Bromoforme	<19,51	<19,51	<18,82	<18,82	<19,25	<19,25	<20,22	<20,22	<20,22	<20,22		
Trichloroéthylène	25,36	<19,51	28,24	<18,82	209,85	<19,25	62,68	<20,22	<20,22	<20,22		
Chloroforme	<19,51	<19,51	<18,82	<18,82	<19,25	<19,25	<20,22	<20,22	<20,22	<20,22		
Chlorobenzène	<19,51	<19,51	<18,82	<18,82	<19,25	<19,25	<20,22	<20,22	<20,22	<20,22		


<XX : valeur inférieure à la limite de quantification

XX\* : la teneur mesurée sur la zone de contrôle est supérieure à 5% de la teneur mesurée sur la zone de mesure, ce qui indique que le tube a été saturé.

## **Annexe 7.**

# **Fiches d'échantillonnage des sols**

	-----	<b>Annexe</b>
<b>FICHE D'ÉCHANTILLONNAGE DE SOLS</b>		R C
<b>Sondage n° :</b> BGP PM1 <b>Intervenant BURGEAP :</b> GJ <b>Date :</b> 13/10/15 <b>Heure :</b> 11h2 <b>Condition météorologique :</b> Beau très Nuageux <b>Localisation</b> du sondage - préciser la projection <b>X :</b> <b>Y :</b> <b>Projection :</b> <b>Z (sol) - NGF :</b> <b>Nature du terrain en surface :</b> <b>Niveau de nappe d'un piézomètre proche (si présent) :</b> <b>Pz n° :</b> <b>NS (m/sol) :</b> <b>Sondage pour échantillons témoins :</b> OUI / NON	<b>Sous-traitant : (société / intervenant) :</b> GEOTEC <b>Technique de sondage :</b> Pelle Nece <b>Profondeur atteinte (m/sol) :</b> 1,5m <b>Diamètre de forage (mm) &amp; gainé :</b> <b>Analyses de terrain :</b> OUI / NON <b>PID * <input checked="" type="checkbox"/> Réf. Matériel :</b> <b>XRF <input type="checkbox"/> Réf. Matériel :</b> <b>Tubes réactifs <input type="checkbox"/> Préciser tubes :</b> <b>Autre <input type="checkbox"/> Préciser :</b> <b>* mesure PID de l'air ambiant au poste d'échantillonnage :</b> <b>Contrôle / validité (indiquez les références) :</b> <b>Doublons :</b> <b>Blanc méthanol :</b> <b>Laboratoire (nom) :</b> <b>Envoi (date/transporteur) :</b> <b>Enlèvement : bureau / site / autre : ...</b>	<b>Confection de l'échantillon :</b> <input type="checkbox"/> ponctuel <input checked="" type="checkbox"/> moyen <input type="checkbox"/> composite, préciser les sous-échantillons : ... <b>Préparation de l'échantillon :</b> <input type="checkbox"/> aucune <input type="checkbox"/> homogénéisation <input type="checkbox"/> tri (>0,5cm / <2 cm) <input type="checkbox"/> autre : ... <b>Méthode d'échantillonnage :</b> <input type="checkbox"/> emporte pièce (plastique / autre) <input type="checkbox"/> truelle / pelle à main / autre <b>Conditionnement d'échantillons :</b> <input type="checkbox"/> flacon sol brut + flacon méthanol <input type="checkbox"/> flacon / pot sol brut seul (PE / verre) <input type="checkbox"/> sac <input type="checkbox"/> autre : ... <b>Conservation des échantillons :</b> <input type="checkbox"/> glacière <input type="checkbox"/> autre : ... <input type="checkbox"/> carton
<b>Remarques :</b>		

COUPE GÉOLOGIQUE				POLLUTION		ÉCHANTILLON	
Prof. (m)	Description <small>(granulométrique, texture, humidité, dalle, remblais)</small>	Venues d'eau	Taux de compaction	Observations (aspect, couleur, odeur) <small>Corps étrangers (plastique, mâchefer ...)</small>	Analyses de terrain	N°	Description de l'échantillon prélevé <small>(si tri, indiquer les éléments écartés)</small>
0							
0,5							
1	Remblais sable limoneux + graviers Berge :	d.p.c.		Sol noir	PID = 15		BGP PM1 0 - 1
1,50							
2							
2,50							 AG0922774E
3							
3,50							
4							
4,50							
5							
5,50							
6							
6,50							
7							
7,50							
8							
8,50							
9							
9,50							
10							





BURGEAP

Annexe

R  
C

### FICHE D'ÉCHANTILLONNAGE DE SOLS

Sondage n° : **BGP 073**  
 Intervenant BURGEAP :  
 Date : **13/10/15** Heure :  
 Condition météorologique :  
 Localisation du sondage - préciser la projection  
 X : Y :  
 Projection : Z (sol) - NGF :  
 Nature du terrain en surface :  
 Niveau de nappe d'un piézomètre proche (si présent) :  
 Pz n° : NS (m/sol) :  
 Sondage pour échantillons témoins : OUI / NON

Sous-traitant : (société / intervenant) :  
 Technique de sondage :  
 Profondeur atteinte (m/sol) :  
 Diamètre de forage (mm) & gaine :  
 Analyses de terrain : OUI / NON  
 PID \*  Réf. Matériel :  
 XRF  Réf. Matériel :  
 Tubes réactifs  Préciser tubes :  
 Autre  Préciser :  
 \* mesure PID de l'air ambiant au poste d'échantillonnage :  
 Contrôle / validité (indiquez les références) :  
 Doublons :  
 Blanc méthanol :

Confection de l'échantillon :  
 ponctuel  moyen  
 composite, préciser les sous-échantillons :  
 ...  
 Préparation de l'échantillon :  aucune  
 homogénéisation  tri (>0,5cm / <2 cm)  
 autre : ...  
 Méthode d'échantillonnage :  
 emporte pièce (plastique / autre)  
 truelle / pelle à main / autre  
 Conditionnement d'échantillons :  
 flacon sol brut + flacon méthanol  
 flacon / pot sol brut seul (PE / verre)  
 sac  autre : ...  
 Conservation des échantillons :  
 glacière  autre : ...  
 carton


Remarques :

Laboratoire (nom) :  
 Envoi (date/transporteur) :  
 Enlèvement : bureau / site / autre : ...

#### COUPE GÉOLOGIQUE

#### POLLUTION

#### ECHANTILLON

Prof. (m)	Description granulométrique, texture, humidité, dalle, remblais	Venues d'eau	Taux de compaction	Observations (aspect, couleur, odeur) Corps étrangers (plastique, mâchefer ...)	Analyses de terrain	N°	Description de l'échantillon prélevé (si tri, indiquer les éléments écartés)
0							
0,5							
1	<del>Remblais</del>						BGP 073 0-1
1,50	Sable limoneux + graviers	1,00		analyse N° 1AE	35 pp		 AG0922773D
2	Beige + argiles			ODEUR NCT FFF			
2,50	<del>Remblais</del>						
3							
3,50							
4							
4,50							
5							
5,50							
6							
6,50							
7							
7,50							
8							
8,50							
9							
9,50							
10							

BGP 105/V9



BURGEAP

### FICHE D'ÉCHANTILLONNAGE DE SOLS

Annexe

R  
C

Sondage n° : **BGP PNL**  
 Intervenant BURGEAP :  
 Date :                      Heure :  
 Condition météorologique :  
 Localisation du sondage - préciser la projection  
 X :                              Y :  
 Projection :                      Z (sol) - NGF :  
 Nature du terrain en surface :  
 Niveau de nappe d'un piézomètre proche (si présent) :  
 Pz n° :                              NS (m/sol) :  
 Sondage pour échantillons témoins : OUI / NON

Sous-traitant : (société / intervenant) :  
 Technique de sondage :  
 Profondeur atteinte (m/sol) :  
 Diamètre de forage (mm) & gaine :  
 Analyses de terrain : OUI / NON  
 PID \*                               Réf. Matériel :  
 XRF                                       Réf. Matériel :  
 Tubes réactifs                       Préciser tubes :  
 Autre                                       Préciser :  
 \* mesure PID de l'air ambiant au poste d'échantillonnage :  
 ...  
 Contrôle / validité (indiquez les références) :  
 Doublons :  
 Blanc méthanol :

Confection de l'échantillon :  
 ponctuel                       moyen  
 composite, préciser les sous-échantillons :  
 ...  
 Préparation de l'échantillon :  aucune  
 homogénéisation                       tri (>0,5cm / <2 cm)  
 autre : ...  
 Méthode d'échantillonnage :  
 emporte pièce (plastique / autre)  
 truelle / pelle à main / autre  
 Conditionnement d'échantillons :  
 flacon soi brut + flacon méthanol  
 flacon / pot soi brut seul (PE / verre)  
 sac                                       autre : ...  
 Conservation des échantillons :  
 glacière                               autre : ...  
 carton

Remarques :

Laboratoire (nom) :  
 Envoi (date/transporteur) :  
 Enlèvement : bureau / site / autre : ...

#### COUPE GÉOLOGIQUE

#### POLLUTION

#### ECHANTILLON

Prof. (m)	Description granulométrique, texture, humidité, dalle, remblais	Venues d'eau	Taux de compaction	Observations (aspect, couleur, odeur) Corps étrangers (plastique, mâchefer ...)	Analyses de terrain	N°	Description de l'échantillon prélevé (si tri, indiquer les éléments écartés)
0							
0,5	Remblais sels					BGP PNL 0-1	
1	limonelle non + graviers	Am			315 ppm		
1,50							
2							
2,50							
3							
3,50							
4							
4,50							
5							
5,50							
6							
6,50							
7							
7,50							
8							
8,50							
9							
9,50							
10							



BGP 105/V9



BURGEAP

### FICHE D'ÉCHANTILLONNAGE DE SOLS

Annexe

R  
C

Sondage n° : **BG0074**  
 Intervenant BURGEAP :  
 Date :                   Heure :  
 Condition météorologique :  
 Localisation du sondage - préciser la projection  
 X :                        Y :  
 Projection :            Z (sol) - NGF :  
 Nature du terrain en surface :  
 Niveau de nappe d'un piézomètre proche (si présent) :  
 Pz n° :                   NS (m/sol) :  
 Sondage pour échantillons témoins : OUI / NON

Sous-traitant : (société / intervenant) :  
 Technique de sondage :  
 Profondeur atteinte (m/sol) :  
 Diamètre de forage (mm) & gaine :  
 Analyses de terrain : OUI / NON  
 PID \*                    Réf. Matériel :  
 XRF                    Réf. Matériel :  
 Tubes réactifs        Préciser tubes :  
 Autre                    Préciser :  
 \* mesure PID de l'air ambiant au poste d'échantillonnage :  
 ...  
 Contrôle / validité (indiquez les références) :  
 Doublons :  
 Blanc méthanol :

Confection de l'échantillon :  
 ponctuel                    moyen  
 composite, préciser les sous-échantillons :  
 ...  
 Préparation de l'échantillon :  aucune  
 homogénéisation        tri (>0,5cm / <2 cm)  
 autre : ...  
 Méthode d'échantillonnage :  
 emporte pièce (plastique / autre)  
 truelle / pelle à main / autre  
 Conditionnement d'échantillons :  
 flacon sol brut + flacon méthanol  
 flacon / pot sol brut seul (PE / verre)  
 sac                          autre : ...  
 Conservation des échantillons :  
 glacière                    autre : ...  
 carton

Remarques :

Laboratoire (nom) :  
 Envoi (date/transporteur) :  
 Enlèvement : bureau / site / autre : ...

#### COUPE GÉOLOGIQUE

#### POLLUTION

#### ECHANTILLON

Prof. (m)	Description granulométrique, texture, humidité, dalle, remblais )	Venus d'eau	Taux de compaction	Observations (aspect, couleur, odeur) Corps étrangers (plastique, mâchefer ...)	Analyses de terrain	N°	Description de l'échantillon prélevé (si tri, indiquer les éléments écartés)
0	remblais 0-0,10.						
0,5	Remblai gravillons				0,7		BG0074-0-1
1	berge						
1,50	dalle beton 0,80						
2							
2,50							
3							
3,50							
4							
4,50							
5							
5,50							
6							
6,50							
7							
7,50							
8							
8,50							
9							
9,50							
10							



BGP 105/V9


**Sondage n° :** BGP TR1  
**Intervenant BURGEAP :**  
**Date :**                      **Heure :**  
**Condition météorologique :**  
**Localisation du sondage - préciser la projection**  
**X :**                              **Y :**  
**Projection :**                      **Z (sol) - NGF :**  
**Nature du terrain en surface :** N/A  
**Niveau de nappe d'un piézomètre proche (si présent) :**  
**Pz n° :**                              **NS (m/sol) :**  
**Sondage pour échantillons témoins : OUI / NON**

**Sous-traitant : (société / intervenant) :**  
**Technique de sondage :**  
**Profondeur atteinte (m/sol) :**  
**Diamètre de forage (mm) & gaine :**  
**Analyses de terrain : OUI / NON**  
**PID \*                       Réf. Matériel :**  
**XRF                         Réf. Matériel :**  
**Tubes réactifs         Préciser tubes :**  
**Autre                      Préciser :**  
**\* mesure PID de l'air ambiant au poste d'échantillonnage :**  
**Contrôle / validité (indiquez les références) :**  
**Doublets :**  
**Blanc méthanoï :**

**Confection de l'échantillon :**  
 ponctuel                       moyen  
 composite, préciser les sous-échantillons :  
 ...  
**Préparation de l'échantillon :**  aucune  
 homogénéisation         tri (>0,5cm / <2 cm)  
 autre : ...  
**Méthode d'échantillonnage :**  
 emporte pièce (plastique / autre)  
 truelle / pelle à main / autre  
**Conditionnement d'échantillons :**  
 flacon sol brut + flacon méthanol  
 flacon / pot sol brut seul (PE / verre)  
 sac                               autre : ...  
**Conservation des échantillons :**  
 glacière                       autre : ...  
 carton

**Remarques :**

**Laboratoire (nom) :**  
**Envoi (date/transporteur) :**  
**Enlèvement : bureau / site / autre : ...**

COUPE GÉOLOGIQUE				POLLUTION		ECHANTILLON	
Prof. (m)	Description granulométrique, texture, humidité, dalle, remblais )	Venues d'eau	Taux de compaction	Observations (aspect, couleur,odeur) Corps étrangers (plastique, mâchefer ...)	Analyses de terrain	N°	Description de l'échantillon prélevé (si tri, indiquer les éléments écartés)
0							
0,5	Sol sable graveleux Noir et gras			Fontaine artésienne hct +++	34,5 pp		BGP TR1 0-1  AG07414010
1							
1,50							
2							
2,50							
3							
3,50							
4							
4,50							
5							
5,50							
6							
6,50							
7							
7,50							
8							
8,50							
9							
9,50							
10							



BURGEAP

---

### FICHE D'ÉCHANTILLONNAGE DE SOLS

Annexe

R  
C

Sondage n° : **8692R2**  
 Intervenant BURGEAP :  
 Date : **14/10/15** Heure : **15h40**  
 Condition météorologique :  
 Localisation du sondage - préciser la projection  
 X : Y :  
 Projection : Z (sol) - NGF :  
 Nature du terrain en surface :  
 Niveau de nappe d'un piézomètre proche (si présent) :  
 Pz n° : NS (m/sol) :  
 Sondage pour échantillons témoins : OUI / NON

Sous-traitant : (société / intervenant) :  
 Technique de sondage :  
 Profondeur atteinte (m/sol) :  
 Diamètre de forage (mm) & gaine :  
 Analyses de terrain : OUI / NON  
 PID \*  Réf. Matériel :  
 XRF  Réf. Matériel :  
 Tubes réactifs  Préciser tubes :  
 Autre  Préciser :  
 \* mesure PID de l'air ambiant au poste d'échantillonnage :  
 ...  
 Contrôle / validité (indiquez les références) :  
 Doublons :  
 Blanc méthanol :

Confection de l'échantillon :  
 ponctuel  moyen  
 composite, préciser les sous-échantillons :  
 ...  
 Préparation de l'échantillon :  aucune  
 homogénéisation  tri (>0,5cm / <2 cm)  
 autre : ...  
 Méthode d'échantillonnage :  
 emporte pièce (plastique / autre)  
 truelle / pelle à main / autre  
 Conditionnement d'échantillons :  
 flacon sol brut + flacon méthanol  
 flacon / pot sol brut seul (PE / verre)  
 sac  autre : ...  
 Conservation des échantillons :  
 glacière  autre : ...  
 carton



Remarques :

Laboratoire (nom) :  
 Envoi (date/transporteur) :  
 Enlèvement : bureau / site / autre : ...

### COUPE GÉOLOGIQUE

### POLLUTION

### ECHANTILLON

Prof. (m)	Description (granulométrique, texture, humidité, dalle, remblais)	Venues d'eau	Taux de compaction	Observations (aspect, couleur, odeur) Corps étrangers (plastique, mâchefer ...)	Analyses de terrain	N°	Description de l'échantillon prélevé (si tri, indiquer les éléments écartés)
0	0 - 0,10						
0,5	Remblais : 0,10 - 1 : Sol sable - limoneux gris				27 pp		01A 92R2 0-1
1							
1,50	1 - 1,50 <sup>sol</sup> <del>remblais</del> limoneux 1,5m exclusif vent				5 pp		AG07414133 8692R2 1-1,5
2							
2,50							AG0922748F
3							
3,50							
4							
4,50							
5							
5,50							
6							
6,50							
7							
7,50							
8							
8,50							
9							
9,50							
10							

**Sondage n° :** *BGP TR3*

Intervenant BURGEAP :

Date : *14/10/15* Heure :

Condition météorologique :

**Localisation** du sondage - préciser la projection

X : Y :

Projection : Z (sol) - NGF :

Nature du terrain en surface :

Niveau de nappe d'un piézomètre proche (si présent) :

Pz n° : NS (m/sol) :

Sondage pour échantillons témoins : OUI / NON

**Sous-traitant** : (société / intervenant) :

Technique de sondage :

Profondeur atteinte (m/sol) :

Diamètre de forage (mm) & gaine :

**Analyses de terrain** : OUI / NON

PID \*  Réf. Matériel :

XRF  Réf. Matériel :

Tubes réactifs  Préciser tubes :

Autre  Préciser :

\* mesure PID de l'air ambiant au poste d'échantillonnage :

...

**Contrôle / validité** (indiquez les références) :

Doublets :

Blanc méthanol :

**Confection de l'échantillon** :

ponctuel  moyen

composite, préciser les sous-échantillons :

...

**Préparation de l'échantillon** :

aucune  tri (>0,5cm / <2 cm)

homogénéisation  autre : ...

**Méthode d'échantillonnage** :

emporte pièce (plastique / autre)

truelle / pelle à main / autre

**Conditionnement d'échantillons** :

flacon sol brut + flacon méthanol

flacon / pot sol brut seul (PE / verre)

sac  autre : ...

**Conservation des échantillons** :

glacière  autre : ...



carton

**Remarques** :

**Laboratoire (nom)** :

Envoi (date/transporteur) :

Enlèvement : bureau / site / autre : ...

COUPE GÉOLOGIQUE				POLLUTION		ECHANTILLON	
Prof. (m)	Description granulométrique, texture, humidité, dalle, remblais )	Venues d'eau	Taux de compaction	Observations (aspect, couleur, odeur) Corps étrangers (plastique, mâchefer ...)	Analyses de terrain	N°	Description de l'échantillon prélevé (si tri, indiquer les éléments écartés)
0							
0,5	<i>argile 0-0,40</i>						<i>BGP TR3 0,40-1</i>
1	<i>kaolin sable limoneux non</i>				<i>60%</i>		 <i>AG0741400%</i>
1,5	<del><i>argile 0-0,40</i></del>				<i>1,6</i>		
2	<i>sol limoneux argileux violet</i>						<i>BGP TR3 1-1,5</i>
2,5	<i>1,5</i>	<i>1,5m</i>					 <i>AG0922745C</i>
3							
3,5							
4							
4,5							
5							
5,5							
6							
6,5							
7							
7,5							
8							
8,5							
9							
9,5							
10							



**Sondage n° :** BGP TR 4  
**Intervenant BURGEAP :**  
**Date :**                      **Heure :**  
**Condition météorologique :**  
**Localisation du sondage - préciser la projection**  
**X :**                      **Y :**  
**Projection :**                      **Z (sol) - NGF :**  
**Nature du terrain en surface :** N  
**Niveau de nappe d'un piézomètre proche (si présent) :**  
**Pz n° :**                      **NS (m/sol) :**  
**Sondage pour échantillons témoins :** OUI / NON

**Sous-traitant (société / intervenant) :**  
**Technique de sondage :**  
**Profondeur atteinte (m/sol) :**  
**Diamètre de forage (mm) & gaine :**  
**Analyses de terrain : OUI / NON**  
**PID \*  Réf. Matériel :**  
**XRF  Réf. Matériel :**  
**Tubes réactifs  Préciser tubes :**  
**Autre  Préciser :**  
**\* mesure PID de l'air ambiant au poste d'échantillonnage :**  
**Contrôle / validité (indiquez les références) :**  
**Doublons :**  
**Blanc méthanol :**

**Confection de l'échantillon :**  
 ponctuel                       moyen  
 composite, préciser les sous-échantillons :  
 ...  
**Préparation de l'échantillon :**  aucune  
 homogénéisation                       tri (>0,5cm / <2 cm)  
 autre : ...  
**Méthode d'échantillonnage :**  
 emporte pièce (plastique / autre)  
 truelle / pelle à main / autre  
**Conditionnement d'échantillons :**  
 flacon sol brut + flacon méthanol  
 flacon / pot sol brut seul (PE / verre)  
 sac                       autre : ...  
**Conservation des échantillons :**  
 glacière                       autre : ...  
 carton

**Remarques :**

**Laboratoire (nom) :**  
**Envoi (date/transporteur) :**  
**Enlèvement : bureau / site / autre : ...**

COUPE GÉOLOGIQUE				POLLUTION		ECHANTILLON	
Prof. (m)	Description granulométrique, texture, humidité, dalle, remblais )	Venues d'eau	Taux de compaction	Observations (aspect, couleur,odeur) Corps étrangers (plastique, mâchefer ...)	Analyses de terrain	N°	Description de l'échantillon prélevé (si tri, indiquer les éléments écartés)
0							
0,5	Sol / Remblai sable lumineux beige / marron				1,8		BGP TR 4 0-1
1							
1,50	Sol sable - lumineux marron vert	▽ eau = 1,30					AG09227418
2							
2,50					1,7		
3							BGP TR 4 1-1,5
3,50							
4							
4,50							
5							
5,50							
6							
6,50							
7							
7,50							
8							
8,50							
9							
9,50							
10							



**Sondage n° :** BGP FR 6  
**Intervenant BURGEAP :** GJ  
**Date :** 13/10/15 **Heure :** 16h30  
**Condition météorologique :** beau temps  
**Localisation du sondage - préciser la projection**  
**X :** **Y :**  
**Projection :** Z (sol) - NGF :  
**Nature du terrain en surface :**  
**Niveau de nappe d'un piézomètre proche (si présent) :**  
**Pz n° :** NS (m/sol) :  
**Sondage pour échantillons témoins :** OUI / NON

**Sous-traitant (société / intervenant) :** GEOYEC  
**Technique de sondage :** Forure  
**Profondeur atteinte (m/sol) :**  
**Diamètre de forage (mm) & gaine :** 63 mm  
**Analyses de terrain :** OUI / NON  
**PID \* :**  Réf. Matériel :  
**XRF :**  Réf. Matériel :  
**Tubes réactifs :**  Préciser tubes :  
**Autre :**  Préciser :  
**\* mesure PID de l'air ambiant au poste d'échantillonnage :**  
**Contrôle / validité (indiquez les références) :**  
**Doublons :**  
**Blanc méthanol :**

**Confection de l'échantillon :**  
 ponctuel  moyen  
 composite, préciser les sous-échantillons :  
 ...  
**Préparation de l'échantillon :**  aucune  
 homogénéisation  tri (>0,5cm / <2 cm)  
 autre : ...  
**Méthode d'échantillonnage :**  
 emporte pièce (plastique / autre)  
 truelle / pelle à main / autre  
**Conditionnement d'échantillons :**  
 flacon sol brut + flacon méthanol  
 flacon / pot sol brut seul (PE / verre)  
 sac  autre : ...  
**Conservation des échantillons :**  
 glacière  autre : ...  
 carton

**Remarques :**

**Laboratoire (nom) :** AGROLAB  
**Envoi (date/transporteur) :**  
**Enlèvement : bureau / site / autre : ...**

COUPE GÉOLOGIQUE				POLLUTION		ECHANTILLON	
Prof. (m)	Description granulométrique, texture, humidité, dalle, remblais)	Venus d'eau	Taux de compaction	Observations (aspect, couleur, odeur) Corps étrangers (plastique, mâchefer ...)	Analyses de terrain	N°	Description de l'échantillon prélevé (si tri, indiquer les éléments écartés)
0							
0,5	Remblai sable limoneux non + graviers			couleur noire	1,7		BGP FR 6 0 - 1
1							
1,50	Sol sable argileux mura beige	1,60			2,0		AG0922780B
2							BGP FR 6 1 - 1,5
2,50							
3							AG09230377
3,50							
4							
4,50							
5							
5,50							
6							
6,50							
7							
7,50							
8							
8,50							
9							
9,50							
10							





BURGEAP

Annexe

R  
C

### FICHE D'ÉCHANTILLONNAGE DE SOLS

Sondage n° : **BCP TR7**  
 Intervenant BURGEAP : **GJ**  
 Date : **14/10** Heure : **8h30**  
 Condition météorologique : **beau**  
 Localisation du sondage - préciser la projection  
 X : Y :  
 Projection : Z (sol) - NGF :  
 Nature du terrain en surface : **Sol nu**  
 Niveau de nappe d'un piézomètre proche (si présent) :  
 Pz n° : NS (m/sol) :  
 Sondage pour échantillons témoins : OUI / NON

Sous-traitant : (société / intervenant) :  
 Technique de sondage :  
 Profondeur atteinte (m/sol) :  
 Diamètre de forage (mm) & gaine :  
 Analyses de terrain : OUI / NON  
 PID \*  Réf. Matériel :  
 XRF  Réf. Matériel :  
 Tubes réactifs  Préciser tubes :  
 Autre  Préciser :  
 \* mesure PID de l'air ambiant au poste d'échantillonnage :  
 Contrôle / validité (indiquez les références) :  
 Doublons :  
 Blanc méthanol :

Confection de l'échantillon :  
 ponctuel  moyen  
 composite, préciser les sous-échantillons :  
 Préparation de l'échantillon :  aucune  
 homogénéisation  tri (>0,5cm / <2 cm)  
 autre : ...  
 Méthode d'échantillonnage :  
 emporte pièce (plastique / autre)  
 truelle / pelle à main / autre  
 Conditionnement d'échantillons :  
 flacon sol brut + flacon méthanol  
 flacon / pot sol brut seul (PE / verre)  
 sac  autre : ...  
 Conservation des échantillons :  
 glacière  autre : ...  
 carton

Remarques : **Photo 170**

Laboratoire (nom) :  
 Envoi (date/transporteur) :  
 Enlèvement : bureau / site / autre : ...

COUPE GÉOLOGIQUE	POLLUTION	ECHANTILLON
------------------	-----------	-------------

Prof. (m)	Description granulométrique, texture, humidité, dalle, remblais )	Venues d'eau	Taux de compaction	Observations (aspect, couleur,odeur) Corps étrangers (plastique, mâchefer ...)	Analyses de terrain	N°	Description de l'échantillon prélevé (si tri, indiquer les éléments écartés)
0	<b>Sol remblai sableux gravier + cailloux noirs.</b>	<b>1m</b>					<b>BCP TR7-0-1</b>
0,5					<b>10 ppm</b>		
1	<b>Eau à 1m.</b>						
1,50							
2							
2,50							
3							
3,50							
4							
4,50							
5							
5,50							
6							
6,50							
7							
7,50							
8							
8,50							
9							
9,50							
10							



BCP 105A/9



BURGEAP

CSSP SE 151--812

FICHE D'ECHANTILLONNAGE DE SOLS

Annexe

R  
C

Sondage n° : BGP TR8  
 Intervenant BURGEAP : G  
 Date : 14/10/15 Heure : 8h45  
 Condition météorologique :  
 Localisation du sondage - préciser la projection  
 X : Y :  
 Projection : Z (sol) - NGF :  
 Nature du terrain en surface :  
 Niveau de nappe d'un piézomètre proche (si présent) :  
 Pz n° : NS (m/sol) :  
 Sondage pour échantillons témoins : OUI / NON



Sous-traitant : (société / intervenant) :  
 Technique de sondage :  
 Profondeur atteinte (m/sol) :  
 Diamètre de forage (mm) & gaine :  
 Analyses de terrain : OUI / NON  
 PID \*  Réf. Matériel :  
 XRF  Réf. Matériel :  
 Tubes réactifs  Préciser tubes :  
 Autre  Préciser :  
 \* mesure PID de l'air ambiant au poste d'échantillonnage :  
 ...  
 Contrôle / validité (indiquez les références) :  
 Doublons :  
 Blanc méthanol :

Confection de l'échantillon :  
 ponctuel  moyen  
 composite, préciser les sous-échantillons :  
 ...  
 Préparation de l'échantillon :  aucune  
 homogénéisation  tri (>0,5cm / <2 cm)  
 autre : ...  
 Méthode d'échantillonnage :  
 emporte pièce (plastique / autre)  
 truelle / pelle à main / autre  
 Conditionnement d'échantillons :  
 flacon sol brut + flacon méthanol  
 flacon / pot sol brut seul (PE / verre)  
 sac  autre : ...  
 Conservation des échantillons :  
 glacière  autre : ...  
 carton

Remarques :

Laboratoire (nom) :  
 Envoi (date/transporteur) :  
 Enlèvement : bureau / site / autre : ...

**COUPE GÉOLOGIQUE**      **POLLUTION**      **ECHANTILLON**

Prof. (m)	Description granulométrique, texture, humidité, dalle, remblais)	Venues d'eau	Taux de compaction	Observations (aspect, couleur, odeur) Corps étrangers (plastique, mâchefer ...)	Analyses de terrain	N°	Description de l'échantillon prélevé (si tri, indiquer les éléments écartés)
0							
0,5	Remblai: selles						
1	massive gris			odeur a 0,80m	5 pp		BGP TR8 0-1
1,50	limoneuse non à			+++			
2	partir de 0,5m	1,1%		pollue à partir de 1m	3 pp		 AG07414043
2,50							
3							BGP TR8 1-1,5
3,50							
4							 AG07414144
4,50							
5							
5,50							
6							
6,50							
7							
7,50							
8							
8,50							
9							
9,50							
10							



BURGEAP

Annexe

R  
C

### FICHE D'ÉCHANTILLONNAGE DE SOLS

Sondage n° : **BGP TR 9**  
 Intervenant BURGEAP : **GJ**  
 Date : **14/10/15** Heure : **10h00**  
 Condition météorologique : **bon**  
 Localisation du sondage - préciser la projection  
 X : Y :  
 Projection : Z (sol) - NGF :  
 Nature du terrain en surface :  
 Niveau de nappe d'un piézomètre proche (si présent) :  
 Pz n° : NS (m/sol) :  
 Sondage pour échantillons témoins : OUI / NON

Sous-traitant : (société / intervenant) :  
 Technique de sondage :  
 Profondeur atteinte (m/sol) :  
 Diamètre de forage (mm) & gaine :  
 Analyses de terrain : OUI / NON  
 PID \*  Réf. Matériel :  
 XRF  Réf. Matériel :  
 Tubes réactifs  Préciser tubes :  
 Autre  Préciser :  
 \* mesure PID de l'air ambiant au poste d'échantillonnage :  
 ...  
 Contrôle / validité (indiquez les références) :  
 Doublons :  
 Blanc méthanol :  
 Laboratoire (nom) :  
 Envoi (date/transporteur) :  
 Enlèvement : bureau / site / autre : ...

Confection de l'échantillon :  
 ponctuel  moyen  
 composite, préciser les sous-échantillons :  
 ...  
 Préparation de l'échantillon :  aucune  
 homogénéisation  tri (>0,5cm / <2 cm)  
 autre : ...  
 Méthode d'échantillonnage :  
 emporte pièce (plastique / autre)  
 truelle / pelle à main / autre  
 Conditionnement d'échantillons :  
 flacon sol brut + flacon méthanol  
 flacon / pot sol brut seul (PE / verre)  
 sac  autre : ...  
 Conservation des échantillons :  
 glacière  autre : ...  
 carton

Remarques :

#### COUPE GÉOLOGIQUE

#### POLLUTION

#### ECHANTILLON

Prof. (m)	Description granulométrique, texture, humidité, daïle, remblais)	Venues d'eau	Taux de compaction	Observations (aspect, couleur, odeur) Corps étrangers (plastique, mâchefer ...)	Analyses de terrain	N°	Description de l'échantillon prélevé (si tri, indiquer les éléments écartés)
0							
0,5	sembleur de sable sableux beige <u>Fins.</u>				16 pp		BGP TR 9 0-1,5
1							
1,50	rien				9,5 pp		BGP TR 9 1,5-3
2							
2,50					6 pp		BGP TR 9 3-4,5
3							
3,50					5 pp		BGP TR 9 4,5-6
4							
4,50							
5							
5,50							
6							
6,50	Dalle						
7	Eau à 7m						
7,50							
8							
8,50							
9							
9,50							
10							



BURGEAP

Annexe

R  
C

### FICHE D'ÉCHANTILLONNAGE DE SOLS

Sondage n° : **BGP TR 10**  
 Intervenant BURGEAP : **GJ**  
 Date : **14/10/15** Heure : **11h30**  
 Condition météorologique : **Beau Temps**  
 Localisation du sondage - préciser la projection  
 X : Y :  
 Projection : Z (sol) - NGF :  
 Nature du terrain en surface :  
 Niveau de nappe d'un piézomètre proche (si présent) :  
 Pz n° : NS (m/sol) :  
 Sondage pour échantillons témoins : OUI / NON

Sous-traitant (société / intervenant) : **GEOTE**  
 Technique de sondage :  
 Profondeur atteinte (m/sol) :  
 Diamètre de forage (mm) & gaine :  
 Analyses de terrain : OUI / NON  
 PID \*  Réf. Matériel :  
 XRF  Réf. Matériel :  
 Tubes réactifs  Préciser tubes :  
 Autre  Préciser :  
 \* mesure PID de l'air ambiant au poste d'échantillonnage :  
 Contrôle / validité (indiquez les références) :  
 Doublons :  
 Blanc méthanol :

Confection de l'échantillon :  
 ponctuel  moyen  
 composite, préciser les sous-échantillons :  
 Préparation de l'échantillon :  aucune  
 homogénéisation  tri (>0,5cm / <2 cm)  
 autre : ...  
 Méthode d'échantillonnage :  
 emporte pièce (plastique / autre)  
 truelle / pelle à main / autre  
 Conditionnement d'échantillons :  
 flacon sol brut + flacon méthanol  
 flacon / pot sol brut seul (PE / verre)  
 sac  autre : ...  
 Conservation des échantillons :  
 glacière  autre : ...  
 carton

Remarques :  
  
**Photo 173**

Laboratoire (nom) :  
 Envoi (date/transporteur) :  
 Enlèvement : bureau / site / autre : ...

#### COUPE GÉOLOGIQUE

#### POLLUTION

#### ECHANTILLON

Prof. (m)	Description granulométrique, texture, humidité, dalle, remblais	Venues d'eau	Taux de compaction	Observations (aspect, couleur, odeur) Corps étrangers (plastique, mâchefer ...)	Analyses de terrain	N°	Description de l'échantillon prélevé (si tri, indiquer les éléments écartés)
0	Dalle béton 0,20m						
0,5	Remblais sable						
1	gravelles marron humide eau à 1m	OUI			67pp		BGP TR 10 0,10-1
1,50							
2							
2,50							
3							
3,50							
4							
4,50							
5							
5,50							
6							
6,50							
7							
7,50							
8							
8,50							
9							
9,50							
10							



AG07414111



BURGEAP

Annexe

R  
C

### FICHE D'ÉCHANTILLONNAGE DE SOLS

Sondage n° : **BGP TR II.**  
 Intervenant BURGEAP : **CJ**  
 Date : **11/10/15** Heure : **11h45**  
 Condition météorologique : **Beau temps**  
 Localisation du sondage - préciser la projection  
 X : Y :  
 Projection : Z (sol) - NGF :  
 Nature du terrain en surface : **Dalle**  
 Niveau de nappe d'un piézomètre proche (si présent) :  
 Pz n° : NS (m/sol) :  
 Sondage pour échantillons témoins : OUI / NON

Sous-traitant (société / intervenant) :  
 Technique de sondage : **Terrere**  
 Profondeur atteinte (m/sol) :  
 Diamètre de forage (mm) & gaine :  
 Analyses de terrain : OUI / NON  
 PID \*  Réf. Matériel :  
 XRF  Réf. Matériel :  
 Tubes réactifs  Préciser tubes :  
 Autre  Préciser :  
 \* mesure PID de l'air ambiant au poste d'échantillonnage :  
 ...  
 Contrôle / validité (indiquez les références) :  
 Doublons :  
 Blanc méthanol :

Confection de l'échantillon :  
 ponctuel  moyen  
 composite, préciser les sous-échantillons :  
 ...  
 Préparation de l'échantillon :  aucune  
 homogénéisation  tri (>0,5cm / <2 cm)  
 autre : ...  
 Méthode d'échantillonnage :  
 emporte pièce (plastique / autre)  
 truelle / pelle à main / autre  
 Conditionnement d'échantillons :  
 flacon sol brut + flacon méthanol  
 flacon / pot sol brut seul (PE / verre)  
 sac  autre : ...  
 Conservation des échantillons :  
 glacière  autre : ...  
 carton

Remarques :  
**Photo 174.**

Laboratoire (nom) :  
 Envoi (date/transporteur) :  
 Enlèvement : bureau / site / autre : ...

#### COUPE GÉOLOGIQUE

#### POLLUTION

#### ECHANTILLON

Prof. (m)	Description granulométrique, texture, humidité, dalle, remblais )	Venues d'eau	Taux de compaction	Observations (aspect, couleur, odeur) Corps étrangers (plastique, mâchefer ...)	Analyses de terrain	N°	Description de l'échantillon prélevé (si tri, indiquer les éléments écartés)
0	<b>Dalle 0,15m</b>						
0,5	<b>Remblai collant</b>						
1	<b>gravillon beige</b>			<b>RAS</b>	<b>400 µ</b>		<b>BGP TR II 015.1</b>
1,50	<b>eau à 1m</b>						
2							
2,50							
3							
3,50							
4							
4,50							
5							
5,50							
6							
6,50							
7							
7,50							
8							
8,50							
9							
9,50							
10							



BGP 105/V9


**Sondage n° :** BGP TR 12  
**Intervenant BURGEAP :** GJ  
**Date :** 14/10/15 **Heure :** 12h 15  
**Condition météorologique :** Beau temp.  
**Localisation du sondage - précisez la projection :**  
**X :** 43° 06' 11.8" E 005° 53' 66"  
**Projection :** Z (sol) - NGF :  
**Nature du terrain en surface :** dalle  
**Niveau de nappe d'un piézomètre proche (si présent) :**  
**Pz n° :** NS (m/sol) :  
**Sondage pour échantillons témoins :** OUI / NON

**Sous-traitant (société / intervenant) :** geotec  
**Technique de sondage :** Terrier  
**Profondeur atteinte (m/sol) :** 1m  
**Diamètre de forage (mm) & gaine :** 63mm  
**Analyses de terrain :** OUI / NON  
**PID \* :**  Réf. Matériel :  
**XRF :**  Réf. Matériel :  
**Tubes réactifs :**  Préciser tubes :  
**Autre :**  Préciser :  
**\* mesure PID de l'air ambiant au poste d'échantillonnage :**  
 ...  
**Contrôle / validité (indiquez les références) :**  
**Doublets :**  
**Blanc méthanol :**

**Confection de l'échantillon :**  
 ponctuel  moyen  
 composite, préciser les sous-échantillons :  
 ...  
**Préparation de l'échantillon :**  aucune  
 homogénéisation  tri (>0,5cm / <2 cm)  
 autre : ...  
**Méthode d'échantillonnage :**  
 emporte pièce (plastique / autre)  
 truelle / pelle à main / autre  
**Conditionnement d'échantillons :**  
 flacon sol brut + flacon méthanol  
 flacon / pot sol brut seul (PE / verre)  
 sac  autre : ...  
**Conservation des échantillons :**  
 glacière  autre : ...  
 carton

**Remarques :**  
 photo 175-

**Laboratoire (nom) :**  
**Envoi (date/transporteur) :**  
**Enlèvement : bureau / site / autre : ...**

COUPE GÉOLOGIQUE				POLLUTION		ECHANTILLON	
Prof. (m)	Description granulométrique, texture, humidité, dalle, remblais)	Venues d'eau	Taux de compaction	Observations (aspect, couleur, odeur) Corps étrangers (plastique, mâchefer ...)	Analyses de terrain	N°	Description de l'échantillon prélevé (si tri, indiquer les éléments écartés)
0	Dalle 0,70m						
0,5							
1	Remblai sable-gravier gris						BGP TR 12 0,70-1
1,50	eau à 1m						 AG07414122
2							
2,50							
3							
3,50							
4							
4,50							
5							
5,50							
6							
6,50							
7							
7,50							
8							
8,50							
9							
9,50							
10							



BURGEAP

Annexe

R  
C

### FICHE D'ECHANTILLONNAGE DE SOLS

Sondage n° : *D61 9R13*  
 Intervenant BURGEAP :  
 Date :                      Heure : *13h45*  
 Condition météorologique :  
 Localisation du sondage - préciser la projection  
 X :                              Y :  
 Projection :                      Z (sol) - NGF :  
 Nature du terrain en surface :  
 Niveau de nappe d'un piézomètre proche (si présent) :  
 Pz n° :                              NS (m/sol) :  
 Sondage pour échantillons témoins : OUI / NON


Sous-traitant : (société / intervenant) :  
 Technique de sondage :  
 Profondeur atteinte (m/sol) :  
 Diamètre de forage (mm) & gaine :  
 Analyses de terrain : OUI / NON  
 PID \*                               Réf. Matériel :  
 XRF                                       Réf. Matériel :  
 Tubes réactifs                       Préciser tubes :  
 Autre                                       Préciser :  
 \* mesure PID de l'air ambiant au poste d'échantillonnage :  
 ...  
 Contrôle / validité (indiquez les références) :  
 Doublons :  
 Blanc méthanol :

Confection de l'échantillon :  
 ponctuel                               moyen  
 composite, préciser les sous-échantillons :  
 ...  
 Préparation de l'échantillon :  aucune  
 homogénéisation                       tri (>0,5cm / <2 cm)  
 autre : ...  
 Méthode d'échantillonnage :  
 emporte pièce (plastique / autre)  
 truelle / pelle à main / autre  
 Conditionnement d'échantillons :  
 flacon sol brut + flacon méthanol  
 flacon / pot sol brut seul (PE / verre)  
 sac                                       autre : ...  
 Conservation des échantillons :  
 glacière                               autre : ...  
 carton

Remarques :  
  
*Photo 176*

Laboratoire (nom) :  
 Envoi (date/transporteur) :  
 Enlèvement : bureau / site / autre : ...

COUPE GÉOLOGIQUE	POLLUTION	ECHANTILLON
------------------	-----------	-------------

Prof. (m)	Description granulométrique, texture, humidité, dalle, remblais	Venues d'eau	Taux de compaction	Observations (aspect, couleur, odeur) Corps étrangers (plastique, mâchefer ...)	Analyses de terrain	N°	Description de l'échantillon prélevé (si tri, indiquer les éléments écartés)
0	<i>9 cm de dalle</i>						
0,5	<i>Remblais limoneux argileux marron beige</i>			<i>—</i>	<i>35 pp</i>		<i>D61 9R13 0.1</i>
1	<i>eau à 1 m</i>						
1,50							 AG0741399G
2							
2,50							
3							
3,50							
4							
4,50							
5							
5,50							
6							
6,50							
7							
7,50							
8							
8,50							
9							
9,50							
10							

BGP 105/19



**Sondage n° :** BGP TR14  
**Intervenant BURGEAP :**  
**Date :** 14/10/15 **Heure :** 14h15  
**Condition météorologique :** Beau temps  
**Localisation du sondage - préciser la projection :**  
 N: 43° 06' 127' E 005 53 686  
**Projection :** Z (sol) - NGF :  
**Nature du terrain en surface :** Dalle  
**Niveau de nappe d'un piézomètre proche (si présent) :**  
**Pz n° :** NS (m/sol) :  
**Sondage pour échantillons témoins :** OUI / NON

**Sous-traitant (société / intervenant) :** GEOTEC  
**Technique de sondage :**  
**Profondeur atteinte (m/sol) :**  
**Diamètre de forage (mm) & gaine :**  
**Analyses de terrain :** OUI / NON  
 PID \*  Réf. Matériel :  
 XRF  Réf. Matériel :  
 Tubes réactifs  Préciser tubes :  
 Autre  Préciser :  
 \* mesure PID de l'air ambiant au poste d'échantillonnage :  
 ...  
**Contrôle / validité (indiquez les références) :**  
**Doublons :**  
**Blanc méthanoï :**

**Confection de l'échantillon :**  
 ponctuel  moyen  
 composite, préciser les sous-échantillons :  
 ...  
**Préparation de l'échantillon :**  aucune  
 homogénéisation  tri (>0,5cm / <2 cm)  
 autre : ...  
**Méthode d'échantillonnage :**  
 emporte pièce (plastique / autre)  
 truelle / pelle à main / autre  
**Conditionnement d'échantillons :**  
 flacon sol brut + flacon méthanol  
 flacon / pot sol brut seul (PE / verre)  
 sac  autre : ...  
**Conservation des échantillons :**  
 glacière  autre : ...  
 carton

**Remarques :**  
 Photo  
 178

**Laboratoire (nom) :**  
**Envoi (date/transporteur) :**  
**Enlèvement : bureau / site / autre : ...**

COUPE GÉOLOGIQUE				POLLUTION		ECHANTILLON	
Prof. (m)	Description granulométrique, texture, humidité, dalle, remblais )	Venues d'eau	Taux de compaction	Observations (aspect, couleur, odeur) Corps étrangers (plastique, mâchefer ...)	Analyses de terrain	N°	Description de l'échantillon prélevé (si tri, indiquer les éléments écartés)
0	Dalle 0,10m						
0,5	Remblais sableux à gravillons moyen Buge				311		BGP TR14 0-0,5
1					30 pp		
1,50	A partir de 0,50 R + limoneux argileux			forte odeur d'ACT ++			AG07414032
2							
2,50	Eau à 1m						
3							BGP TR14 0,5-1
3,50							
4							
4,50							AG09227137
5							
5,50							
6							
6,50							
7							
7,50							
8							
8,50							
9							
9,50							
10							



**Sondage n° :** BGP TR 15  
**Intervenant BURGEAP :**  
**Date :** 14/10/15 **Heure :** 14h 10  
**Condition météorologique :** Beau  
**Localisation du sondage - préciser la projection**  
**X :** N 43° 06' 25" **Y :** E 005° 53' 67"  
**Projection :** Z (sol) - NGF :  
**Nature du terrain en surface :** Delle  
**Niveau de nappe d'un piézomètre proche (si présent) :**  
**Pz n° :** NS (m/sol) :  
**Sondage pour échantillons témoins :** OUI / NON

**Sous-traitant (société / intervenant) :** GEOTEC  
**Technique de sondage :** Terrene  
**Profondeur atteinte (m/sol) :**  
**Diamètre de forage (mm) & gaine :**  
**Analyses de terrain :** OUI / NON  
**PID \* :**  Réf. Matériel :  
**XRF :**  Réf. Matériel :  
**Tubes réactifs :**  Préciser tubes :  
**Autre :**  Préciser :  
**\* mesure PID de l'air ambiant au poste d'échantillonnage :**  
**Contrôle / validité (indiquez les références) :**  
**Doublons :**  
**Blanc méthanol :**

**Confection de l'échantillon :**  
 ponctuel  moyen  
 composite, préciser les sous-échantillons :  
**Préparation de l'échantillon :**  aucune  tri (>0,5cm / <2 cm)  
 homogénéisation  autre : ...  
**Méthode d'échantillonnage :**  
 emporte pièce (plastique / autre)  
 truelle / pelle à main / autre  
**Conditionnement d'échantillons :**  
 flacon sol brut + flacon méthanol  
 flacon / pot sol brut seul (PE / verre)  
 sac  autre : ...  
**Conservation des échantillons :**  
 glacière  autre : ...  
 carton

**Remarques :**  
 Photo 177

**Laboratoire (nom) :**  
**Envoi (date/transporteur) :**  
**Enlèvement : bureau / site / autre : ...**

COUPE GÉOLOGIQUE				POLLUTION		ECHANTILLON	
Prof. (m)	Description granulométrique, texture, humidité, dalle, remblais)	Venues d'eau	Taux de compaction	Observations (aspect, couleur, odeur) Corps étrangers (plastique, mâchefer ...)	Analyses de terrain	N°	Description de l'échantillon prélevé (si tri, indiquer les éléments écartés)
0	20 cm Delle						
0,5							
1	Remblai sable				250 pp		BGP TR 15 0,20-1
1,50	limon beige	~1m					
2	eau à 1 m						
2,50							
3							
3,50							
4							
4,50							
5							
5,50							
6							
6,50							
7							
7,50							
8							
8,50							
9							
9,50							
10							













## **Annexe 8. Méthodes analytiques, LQ et flaconnage**

Cette annexe contient 4 pages.

## AGROLAB Flaconnage

						
Nom Hollandais	Aromatische en chloorhoudende oplosmiddelen	Waterdampvluchtige fenolen	Cyanide	Methaan/ethaan/etheen CKW-afbraak	pH/EC	Blanco
Equivalence Française	BTEX, COHV	Indice phénols	Cyanures	Méthane/éthane/éthylène biodégradation, paquet étendu	pH/Conductivité	Blanc
Contenance	100 mL	100 mL	100 mL	100 mL	100 mL	500 mL
Conservateur	HNO3	H3PO4/CuSO4	NaOH	HNO3	sans	sans
Analyses	HCT méthode interne - 100 mL BTEX et COHV - 100 mL Chlorobenzènes volatils - 80 mL GC-MS volatils - 100 mL Hydrocarbures volatils C6-C10 - 80 mL Solvants bromés - 80 mL	Indice phénols - 40 mL	Cyanures libres - 40 mL Cyanures totaux - 40 mL	Méthane/éthane/éthylène biodégradation, paquet étendu - 100 mL	Chrome VI - 100 mL Conductivité - 50 mL Fluorures - 20 mL Métaux lourds avec filtration au labo - 100 mL Nitrate - 40 mL Nitrite - 40 mL pH - 40 mL Sulfate - 60 mL	Alcools et solvants polaires - 100 mL AOX - 500 mL Biphényl et biphényléthers - x 2 bouteilles Bromures - 60 mL Chlorobenzènes non volatils - x 2 bouteilles Chlorures - 40 mL Couleur - 100 mL DBO5 - x 2 bouteilles Dioxines - x 2 bouteilles GC-MS non volatils - x 2 bouteilles HAP Interne - 100 mL HAP ISO - x 2 bouteilles Huiles et graisses - x 2 bouteilles Matières inhibitrices - x 2 bouteilles MES - 500 mL Organoétains - 500 mL Orthophosphates - 60 mL PCB - 100 mL Pesticides organo-N et P - x 2 bouteilles Pesticides organochlorés - 100 mL Sulfures - 400 mL
Quantité						
						
Nom Hollandais	stikstof ammonium /stikstof Kjeldahl/CZV	Zware metalen	TPH	chloro- en alkylfenolen		
Equivalence Française	DCO /azote ammoniacal/azote Kjeldahl/phosphore total	Métaux lourds	EOX HCT ISO HCT 10 µg/L	Phénols et chlorophénols		
Contenance	250 mL	100 mL	500 mL	500 mL		
Conservateur	H2SO4	HNO3	HNO3	H3PO4		
Code étiquette	41-8-250 / LV2490	2-39-8 / LV2265	945-5 / LV2634	23-55-5 / LV2600		
Analyses	Ammonium NH4+ - 50 mL Azote Kjeldahl - 100 mL COT - 200 mL CIT - 200 mL DCO - 80 mL Phosphore total - 60 MI	Métaux lourds - 100 mL	EOX - x 2 bouteilles HCT ISO - x 2 bouteilles HCT seuil 10 µg/l - x 2 bouteilles TPH-MADEP - x 2 bouteilles	Phénols et chlorophénols - x 2 bouteilles		

### Matrice sols

Désignation	Catégorie d'article	Méthode	LOUI ET	Unités
Cyanures libres	Autres/Sols & Déchets/Analyses	NEN 6655 eq. ISO/DIS 17380	1	mg CN/kg
Cyanures totaux	Autres/Sols & Déchets/Analyses	NEN 6655 eq. ISO/DIS 17380 - DIN ISO 11262	1	mg CN/kg
Indice phénols	Autres/Sols & Déchets/Analyses	EN ISO 14402	0,1	mg/kg
Hydrocarbures totaux par CPG, fraction C10-C40 ; PROFIL ORGANIQUE QUALITATIF (C10 - C40)	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	CPG/FID Méthode interne, nC10 à nC40 (>C10-C12, >C12-C16, >C16-C20, >C20-C24, >C24-C28, >C28-C32, >C32-C36, >C36-C40) chromatogramme fourni	20	mg/kg
Hydrocarbures totaux par CPG, fraction C10-C40 ; PROFIL ORGANIQUE QUALITATIF (C10 - C40)	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	CPG/FID Méthode ISO 16703, nC10 à nC40 (>C10-C12, >C12-C16, >C16-C20, >C20-C24, >C24-C28, >C28-C32, >C32-C36, >C36-C40) , chromatogramme fourni	20	mg/kg
Hydrocarbures totaux volatils (C6 - C10) découpage fractions C6-C8 et >C8-C10	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	HS/CPG/MS méthode interne basé sur ISO 22155 (Head-Space) : Somme des C6 - C10 et découpage fractions C6-C8 et >C8-C10	1	mg/kg
Solvants chlorés (13 composés, chlorure de vinyle inclus)	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	Méthode interne basé sur ISO 22155 (Head-Space) : 1,1,1-Trichloroéthane, 1,1,2-Trichloroéthane, 1,1-Dichloroéthane, 1,1-Dichloroéthylène, 1,2-Cis-Dichloroéthylène, 1,2-Trans-Dichloroéthylène, 1,2-Dichloroéthane, Chloroforme, Chlorure de vinyle, Dichlorométhane, Tétrachloroéthylène, Tétrachlorure de Carbone, Trichloroéthylène	0,02 à 0,1	mg/kg
Solvants chlorés (19 composés MACAOH)	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	Méthode interne basé sur ISO 22155 (Head-Space) : 1,1,1-Trichloroéthane, 1,1,2-Trichloroéthane, 1,1-Dichloroéthane, 1,1-Dichloroéthylène, 1,2-Cis-Dichloroéthylène, 1,2-Trans-Dichloroéthylène, 1,2-Dichloroéthane, Chloroforme, Chlorure de vinyle, Dichlorométhane, Tétrachloroéthylène, Tétrachlorure de Carbone, Trichloroéthylène + extension MACAOH : Chlorométhane, Chloroéthane, Pentachloroéthane, Hexachloroéthane, 1,1,1,2-Tétrachloroéthane, 1,1,2,2-Tétrachloroéthane	0,02 à 0,5	mg/kg
BTEX (5 composés)	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	Méthode interne basé sur ISO 22155 (Head-Space) : Benzène, Toluène, Ethyl benzène, m+p Xylène, o-Xylène	0,05-0,1	mg/kg
BTEX bilan étendu (13 composés)	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	Méthode interne basé sur ISO 22155 (Head-Space) : Benzène, Toluène, Ethyl benzène, m+p Xylène, o-Xylène, Naphtalène, Styrene, a-Méthylstyrene, Propylbenzène, iso-Propylbenzène, 1,2,3-Triméthylbenzène, 1,2,4-Triméthylbenzène, 1,3,5-Triméthylbenzène	0,05-0,1	mg/kg
Chlorobenzènes volatils (7 composés)	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	par HS /GC/MS , basé sur ISO 22155 : Chlorobenzènes volatils :monochlorobenzène ; 1,2-dichlorobenzène ; 1,3-dichlorobenzène ;1,4-dichlorobenzène ; 1,2,3-trichlorobenzène ; 1,2,4-trichlorobenzène ; 1,2,5-trichlorobenzène	0,1	mg/kg MS
Chlorobenzènes non-volatils (4 composés)	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	méthode interne, analyse selon ISO 10382 : 1,2,3,4-tétrachlorobenzène ; 1,2,3,5/1,2,4,5-tétrachlorobenzène ; pentachlorobenzène ; hexachlorobenzène	1	µg/kg MS
COV bromés	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	Méthode interne basé sur ISO 22155 (HS) : Bromochlorométhane, Dibromochlorométhane, Dichlorobromométhane, Dibromoéthane, Tribromométhane (Bromoforme)	0,1	mg/kg
Hydrocarbures par TPH (Liste réduite)	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	8 fractions aliphatiques + 8 fractions aromatiques (Cf Annexe 1). Analyse par GC/MS méthode interne	-	voir Annexe 1
HAP (16 - liste EPA)	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	méthode interne : Naphtalène, Acénaphène, Acénaphylène, Anthracène, Benzo(a)anthracène, Benzo(a)pyrène, Benzo(b)fluoranthène, Benzo(g,h,i)pérylène, Benzo(k)fluoranthène, Chrysène, Dibenzo(a,h)anthracène, Fluoranthène, Fluorène, Indéno (1,2,3) pyrène, Phénanthrène, Pyrène	0,05	mg/kg
HAP (16 - liste EPA)	Hydrocarbures & COHV/Sols & Déchets/Analyses	ISO 13877 : Naphtalène, Acénaphène, Acénaphylène, Anthracène, Benzo(a)anthracène, Benzo(a)pyrène, Benzo(b)fluoranthène, Benzo(g,h,i)pérylène, Benzo(k)fluoranthène, Chrysène, Dibenzo(a,h)anthracène, Fluoranthène, Fluorène, Indéno (1,2,3) pyrène, Phénanthrène, Pyrène	0,05	mg/kg
PCB congénères réglementaires (7 composés)	PCB Dioxines et furanes/Sols & Déchets/Analyses	EN ISO 10382 par GC/ECD (ou méthode interne par GC/MS suivant capacité laboratoire) : PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180	1	µg/kg
PCB de type dioxine (12 congénères)	PCB Dioxines et furanes/Sols & Déchets/Analyses	Méthode dérivée de la méthode EPA 1613, par CPG SM-HR (PCB n° 77, 81, 105, 114, 118, 123, 126, 156, 157, 167, 169, 189)	1 à 10	ng/kg
Dioxines et furanes (17 congénères)	PCB Dioxines et furanes/Sols & Déchets/Analyses	selon la NF EN 1948 , GC-SM haute résolution -	1	ng/kg
Pesticides organochlorés (21 composés)	Pesticides/Sols & Déchets/Analyses	EN ISO 10382 par GC/ECD (ou méthode interne par GC/MS suivant capacité laboratoire) : HCH alpha, HCH bêta, HCB, Lindane, HCH delta, Heptachlore, cis-Heptachlore époxyde, Endosulfan alpha, Aldrine, Dieldrine, Endrine, Isodrine, Telodrine, Endosulfan alpha, o,p'-DDE, p,p'-DDE, o,p'-DDD, p,p'-DDD, o,p'-DDT, p,p'-DDT, trans-chlordane	1	µg/kg
Pesticides Organo-Azotés	Pesticides/Sols & Déchets/Analyses	Organo-N-pesticides par CPG/SM : Atrazine, Cyanazine, Desméthrine, Prométhrine, Propazine, Simazine, Terbutrine, Terbutylazine	0,1 à 0,2	mg/kg
Pesticides Organo-Phosphorés	Pesticides/Sols & Déchets/Analyses	Organo-N-pesticides par CPG/SM : Azinphos-éthyle, Azinphos-méthyle, Bromophos-éthyle, Bromophos-méthyle, Chloropyrophos-éthyle, Coumaphos, diazinon, Diméthoate, Disulphoton, Ethion, Fénitrothion, Fenthion, Malathion, Méthidathon, Mévinphos, Parathion-méthyle, Parathion-éthyle, Pyrazophos, Triazophos, Trifluralin.	0,1 à 0,5	mg/kg
Arsenic	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885	1	mg As/kg
Baryum	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885	1	mg Ba/kg
Cadmium	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885	0,1	mg Cd/kg
Chrome total	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885	0,2	mg Cr/kg
Chrome hexavalent	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	DIN 38405-D24	1	mg CrVI/kg
Cobalt	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (rajouter une minéralisation)	0,5	mg Co/kg
Cuivre	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885	0,2	mg Cu/kg
Mercure	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	ISO 16772	0,05	mg Hg/kg
Nickel	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885	0,5	mg Ni/kg
Plomb	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885	0,5	mg Pb/kg
Sélénium	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (rajouter une minéralisation)	1	mg Se/kg
Zinc	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885	1	mg Zn/kg
Antimoine	Métaux/Sols & Déchets/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885	0,5	mg Sb/kg

## Matrices eau

Désignation	Catégorie d'article	Méthode	LOU/EF	Unités
pH	Autres/Eaux souterraines/Analyses	ISO 10352 De préférence réaliser sur site	-	-
Cyanures libres	Autres/Eaux souterraines/Analyses	NEN EN ISO 14403	2	µg CN/L
Cyanures totaux	Autres/Eaux souterraines/Analyses	NEN EN ISO 14403	2	µg CN/L
Demande biochimique en oxygène	Autres/Eaux souterraines/Analyses	NF EN 1899-1	1	mg O <sub>2</sub> /L
Demande chimique en oxygène	Autres/Eaux souterraines/Analyses	NEN 6633 et NF T 90-101	5	mg O <sub>2</sub> /L
Indice phénol	Autres/Eaux souterraines/Analyses	NEN EN ISO 14402	10	µg/L
Chlorures	Autres/Eaux souterraines/Analyses	NF EN ISO 15682	0,2	mg CL/L
Fluorures	Autres/Eaux souterraines/Analyses	NEN 6483	0,02	mg F/L
Nitrates	Autres/Eaux souterraines/Analyses	NF EN ISO 13395	0,05	mg NL
Sulfates	Autres/Eaux souterraines/Analyses	NF ISO 22473	1	mg SO <sub>4</sub> /L
Antimoine	Métaux/Eaux souterraines/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (hors minéralisation)	5	µg Sb/L
Arsenic	Métaux/Eaux souterraines/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (hors minéralisation)	5	µg As/L
Baryum	Métaux/Eaux souterraines/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (hors minéralisation)	10	µg Ba/L
Cadmium	Métaux/Eaux souterraines/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (hors minéralisation)	0,1	µg Cd/L
Chrome	Métaux/Eaux souterraines/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (hors minéralisation)	2	µg Cr/L
Cobalt	Métaux/Eaux souterraines/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (hors minéralisation)	2	µg Co/L
Cuivre	Métaux/Eaux souterraines/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (hors minéralisation)	2	µg Cu/L
Mercure	Métaux/Eaux souterraines/Analyses	NEN 6445 ; EN 1483 (hors minéralisation)	0,03	µg Hg/L
Nickel	Métaux/Eaux souterraines/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (hors minéralisation)	5	µg Ni/L
Plomb	Métaux/Eaux souterraines/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (hors minéralisation)	5	µg Pb/L
Sélénium	Métaux/Eaux souterraines/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (après filtration - en sus) -	5	µg Se/L
Zinc	Métaux/Eaux souterraines/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (hors minéralisation)	2	µg Zn/L
Hydrocarbures totaux C10 - C40 par CPG interne	Hydrocarbures & COHV/Eaux souterraines/Analyses	méthode interne, nC10 à nC40 (>C10-C12, >C12-C16, >C16-C20, >C20-C24, >C24-C28, >C28-C32, >C32-C36, >C36-C40), chromatogramme fourni	50	µg/l
Hydrocarbures C10 - C40 par CPG- ISO	Hydrocarbures & COHV/Eaux souterraines/Analyses	ISO 9377-2 GC/FID - nC10 à nC40 (>C10-C12, >C12-C16, >C16-C20, >C20-C24, >C24-C28, >C28-C32, >C32-C36, >C36-C40) - chromatogramme fourni	50	µg/L
Hydrocarbures C6 - C10 (Découpage) par HS/CPG/SM	Hydrocarbures & COHV/Eaux souterraines/Analyses	méthode interne (HS) résultat : C6-C8, >C8-C10, Somme C6-C10, chromatogramme non fourni	10	µg/L
BTEX (liste simple : 5 composés)	Hydrocarbures & COHV/Eaux souterraines/Analyses	EN ISO 11423 (HS) : Benzène, Toluène, Ethyl benzène, m+p Xylène, o-Xylène	0,2-0,5	µg/L
BTEX bilan étendu (13 composés)	Hydrocarbures & COHV/Eaux souterraines/Analyses	EN ISO 11423 et méthode interne (HS/CPG/SM) : Benzène, Toluène, Ethyl benzène, m+p Xylène, o-Xylène, Naphtalène, Styrene, a-Méthylstyrene, Propylbenzène, iso-Propylbenzène, 1,2,3-Triméthylbenzène, 1,2,4-Triméthylbenzène, 1,3,5-Triméthylbenzène	0,2-0,5	µg/L
COHV (liste simple : 13 composés, chlorure de vinyle inclus)	Hydrocarbures & COHV/Eaux souterraines/Analyses	EN ISO 10301 (HS) 1,1,1-Trichloroéthane, 1,1,2-Trichloroéthane, 1,1-Dichloroéthane, 1,1-Dichloroéthylène, 1,2 Cis-Dichloroéthylène, 1,2 Trans-Dichloroéthylène, 1,2-Dichloroéthane, Chloroforme, Chlorure de vinyle, Dichlorométhane, Tétrachloroéthane, Tétrachloréthylène, Tétrachlorure de Carbone, Trichloréthylène	0,1-0,5	µg/L
Solvants chlorés (19 composés MACAOH)	Hydrocarbures & COHV/Eaux souterraines/Analyses	Méthode interne basé sur EN ISO 10301 (HS) (Head-Space) : 1,1,1-Trichloroéthane, 1,1,2-Trichloroéthane, 1,1-Dichloroéthane, 1,1-Dichloroéthylène, 1,2 Cis-Dichloroéthylène, 1,2 Trans-Dichloroéthylène, 1,2-Dichloroéthane, Chloroforme, Chlorure de vinyle, Dichlorométhane, Tétrachloroéthane, Tétrachlorure de Carbone, Trichloréthylène + extension MACAOH : Chlorométhane, Chloroéthane, Pentachloroéthane, Hexachloroéthane, 1,1,1,2-Tétrachloroéthane, 1,1,2,2-Tétrachloroéthane	0,1 à 5	µg/L
Chlorobenzènes volatils (7 composés)	Hydrocarbures & COHV/Eaux souterraines/Analyses	NF EN ISO 10301 par HS /GC/MS : Chlorobenzènes volatils : monochlorobenzène ; 1,2-dichlorobenzène ; 1,3-dichlorobenzène ; 1,4-dichlorobenzène ; 1,2,3-trichlorobenzène ; 1,2,4-trichlorobenzène ; 1,2,5-trichlorobenzène	0,1-0,5	µg/l
COV Bromés ( 6 composés)	Hydrocarbures & COHV/Eaux souterraines/Analyses	NF EN ISO 10301 par HS /GC/MS : Bromochlorométhane, Bromodichlorométhane, Bromotrichlorométhane, Dibromochlorométhane, Dibromométhane, Tribromométhane (Bromoforme),	0,1	µg/l
Chlorobenzènes non-volatils (4 composés)	Pesticides/Eaux souterraines/Analyses	NF ISO 6468 : 1,2,3,4-tétrachlorobenzène ; 1,2,3,5/1,2,4,5-tétrachlorobenzène ; pentachlorobenzène ; hexachlorobenzène	0,01	µg/l
HAP ( 16 liste EPA)	Hydrocarbures & COHV/Eaux souterraines/Analyses	méthode interne CPG/MS : Naphtalène, Acénaphthène, Acénaphthylène, Anthracène, Benzo(a)anthracène, Benzo(a)pyrène, Benzo(b) fluoranthène, Benzo(g,h,i)pyrène, Benzo(k) fluoranthène, Chrysène, Dibenzo(a,h)anthracène, Fluoranthène, Fluorène, Indéno (1,2,3) pyrène, Phénanthrène, Pyrène	0,01 à 0,05	µg/l
HAP ( 16 liste EPA)	Hydrocarbures & COHV/Eaux souterraines/Analyses	EPA method 8270 CPG/MS : Naphtalène, Acénaphthène, Acénaphthylène, Anthracène, Benzo(a)anthracène, Benzo(a)pyrène, Benzo(b) fluoranthène, Benzo(g,h,i)pyrène, Benzo(k) fluoranthène, Chrysène, Dibenzo(a,h)anthracène, Fluoranthène, Fluorène, Indéno (1,2,3) pyrène, Phénanthrène, Pyrène	0,01	µg/l
PCB congénères réglementaires (7 composés)	Pesticides/Eaux souterraines/Analyses	NF ISO 6468 : PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180	0,01	µg/L
PCB de type dioxine (12 congénères)	Pesticides/Eaux souterraines/Analyses	Méthode dérivée de la méthode EPA 1613, par CPG SM-HR (PCB n° 77, 81, 105, 114, 118, 123, 126, 156, 157, 167, 169, 189)	0,01 à 0,1	ng/l
Pesticides organochlorés (21 composés)	Pesticides/Eaux souterraines/Analyses	NF ISO 6468 : HCH alpha, HCH bêta, HCB, Lindane, HCH delta, Heptachlore, cis-Heptachlore époxyde, Endosulfan alpha, Aldrine, Dieldrine, Endrine, Isodrine, Telodrine, Endosulfan alpha, o,p'-DDE, p,p'-DDE, o,p'-DDD, p,p'-DDD, o,p'-DDT, p,p'-DDT, trans-chlordane	0,01	µg/L
Pesticides Organo-Azotés (8 composés)	Pesticides/Eaux souterraines/Analyses	Via identification et quantification des 10 composés semi volatils majeurs Organo-N-pesticides par CPG/SM : Atrazine, Cyanazine, Desméthrine, Prométhrine, Propazine, Simazine, Terbutrine, Terbutylazine	2 à 5	µg/L
Pesticides Organo-Phosphorés (20 composés)	Pesticides/Eaux souterraines/Analyses	Via identification et quantification des 20 composés semi volatils majeurs Organo-N-pesticides par CPG/SM : Azinphos-éthyle, Azinphos-méthyle, Bromophos-éthyle, Bromophos-méthyle, Chloropyrophos-éthyle, Coumaphos, diazinon, Diméthoate, Disulphoton, Ethion, Féntrothion, Fenthion, Malathion, Méthidation, Mévinphos, Parathion-méthyle, Parathion-éthyle, Pyrazophos, Triazophos, Trifluralin	2 à 10	µg/L
Dioxines et furanes 17 congénères)	PCB Dioxines et furanes/Eaux souterraines/Analyses	selon NF EN 1948, GC-SM haute résolution	0,1-0,01	ng/l

## Matrice air

Désignation	Catégorie d'article	Méthode	LOU/EF	Unités
Composés aromatiques BTEXN (6 composés) sur tube charbon actif	Hydrocarbures & COHV/Air Ambient - Gaz du sol/Analyses	Méthode interne - dosage en GC-MS : benzène, toluène, éthyl-benzène, m+p-xylène, o-xylène, Naphtalène sur tube en charbon actif (désorption incluse) (2 zones)	0,1-0,5	µg/tube (100 mg)
Composés aromatiques, paquet étendu (13 composés) sur tube charbon actif	Hydrocarbures & COHV/Air Ambient - Gaz du sol/Analyses	Méthode interne - dosage en GC-MS : Benzène, Toluène, Ethyl benzène, m+p Xylène, o-Xylène, Naphtalène, Styrene, a-Méthylstyrene, Propylbenzène, iso-Propylbenzène, 1,2,3-Triméthylbenzène, 1,2,4-Triméthylbenzène, 1,3,5-Triméthylbenzène - sur tube en charbon actif	0,1-5	µg/tube (100 mg)
Hydrocarbures volatils (C6-C12) - sur tube charbon actif résultat : Somme + C6-C8, >C8-C10 et >C10-C12	Hydrocarbures & COHV/Air Ambient - Gaz du sol/Analyses	Méthode interne - dosage en GC-MS : C6-C8, >C8-C10, >C10-C12 + somme des hydrocarbures volatils C6 - C12 (désorption incluse) (2 zones)	10	µg/tube (100 mg)
Hydrocarbures par TPH (Liste réduite C5 - C12) (US-EPA Criteria Working Group - version adaptée) - sur tube charbon actif	Hydrocarbures & COHV/Air Ambient - Gaz du sol/Analyses	Méthode interne - dosage en GC-MS : 4 fractions aliphatiques, 4 fractions aromatiques (Cf Annexe 1) (désorption incluse) (2 zones)	2 /fraction	µg/tube (100 mg)
Chlorobenzènes volatils (7 composés) sur tube charbon actif	Hydrocarbures & COHV/Air Ambient - Gaz du sol/Analyses	Méthode interne - dosage en GC-MS : Monochlorobenzène, 1,2-Dichlorobenzène, 1,3-Dichlorobenzène, 1,4-Dichlorobenzène, 1,2,3-Trichlorobenzène, 1,2,4-Trichlorobenzène, 1,2,5-Trichlorobenzène - sur tube en charbon actif (désorption incluse) (2 zones)	0,05	µg/tube (100 mg)
Alcools (9 composés - hors méthanol) sur tube CA	Hydrocarbures & COHV/Air Ambient - Gaz du sol/Analyses	Analyse -méthode interne par CPG/SM : n-Butanol, iso-Butanol, sec-Butanol, tert-Butanol, Ethanol, iso-Propanol, n-pentanol, Cyclohexanol, 4-Méthyl-2-Pentanol (désorption incluse) (sur 2 zones)	5	µg/tube (100 mg)
HAP (16 EPA)	Hydrocarbures & COHV/Air Ambient - Gaz du sol/Analyses	Dosage par GC/MS - Méthode interne : Naphtalène, Acénaphène, Acénaphylène, Anthracène, Benzo(a)anthracène, Benzo(a)pyrène, Benzo(b)fluoranthène, Benzo(g,h,i)peryène, Benzo(k)fluoranthène, Chrysène, Dibenz(a,h)anthracène, Fluoranthène, Fluorène, Indéno (1,2,3) pyrène, Phénanthrène, Pyrène (désorption incluse) (sur 2 zones)	0,1	µg/tube
Phénols et Crésols	Autres/Air Ambient - Gaz du sol/Analyses	Dosage par GC/MS - Méthode interne : Phénol, o-crésol, m-crésol, p-crésol, 2,3-diméthylphénol; 2,4-diméthylphénol; 2,5-diméthylphénol; 2,6-diméthylphénol; 3,4-diméthylphénol; 3,5-diméthylphénol/p-éthylphénol, o-éthylphénol, m-éthylphénol (désorption incluse) (sur 2 zones)	0,1	µg/tube
Hydrocarbures par TPH (Liste réduite C5 - C16) (US-EPA Criteria Working Group - version adaptée) - sur tube charbon actif	Hydrocarbures & COHV/Air Ambient - Gaz du sol/Analyses	Méthode interne - dosage en GC-MS : 4 fractions aliphatiques, 4 fractions aromatiques (Cf Annexe 1) (désorption incluse) (2 zones)	2 /fraction	µg/tube (100 mg)

## **Annexe 9. Bordereaux d'analyse des sols**

Cette annexe contient 90 pages.

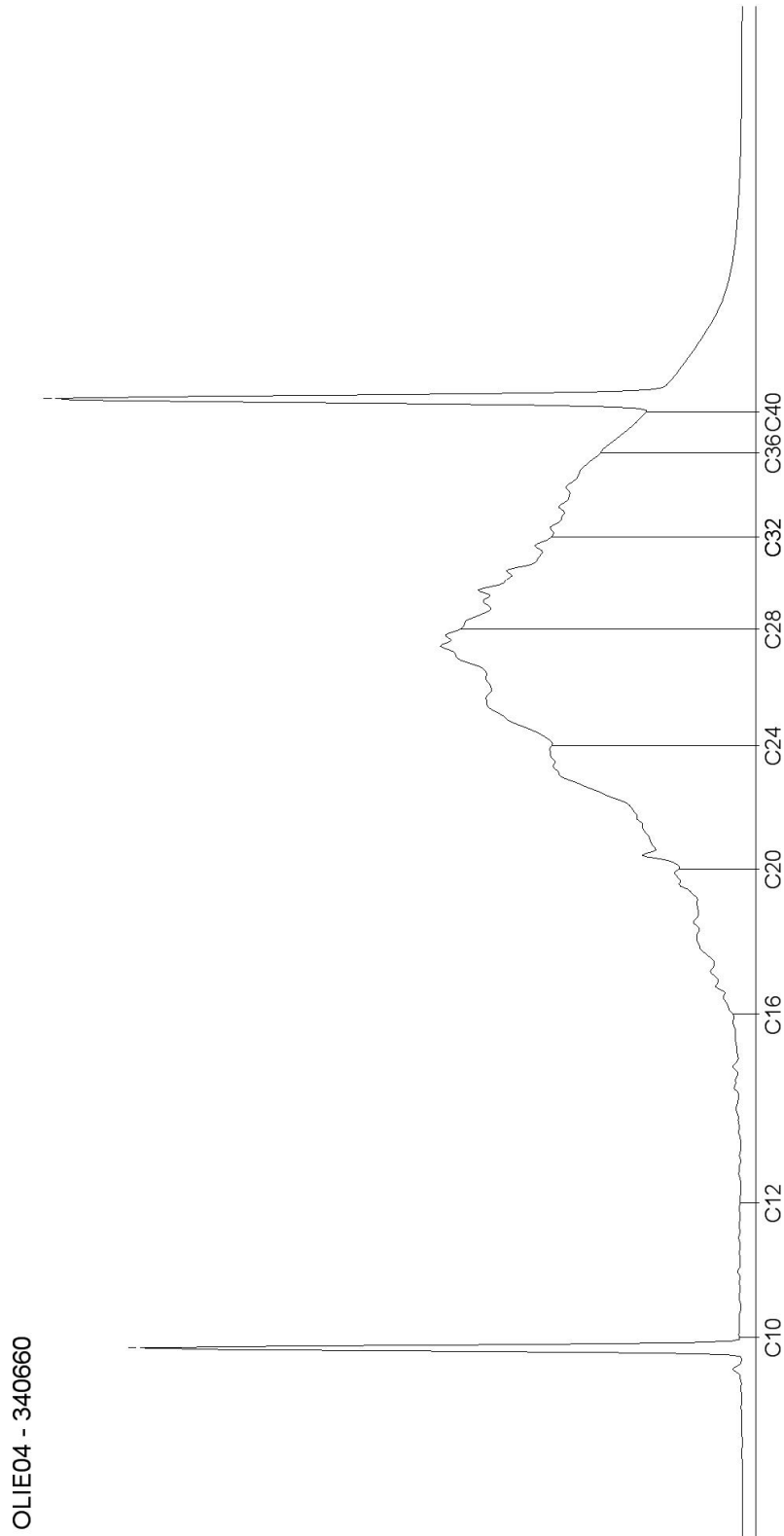


# AL-West B.V.

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

Chromatogram for Order No. 535177, Analysis No. 340660, created at 23.10.2015 11:03:10

**Nom d'échantillon: BGP PM1 0-1**

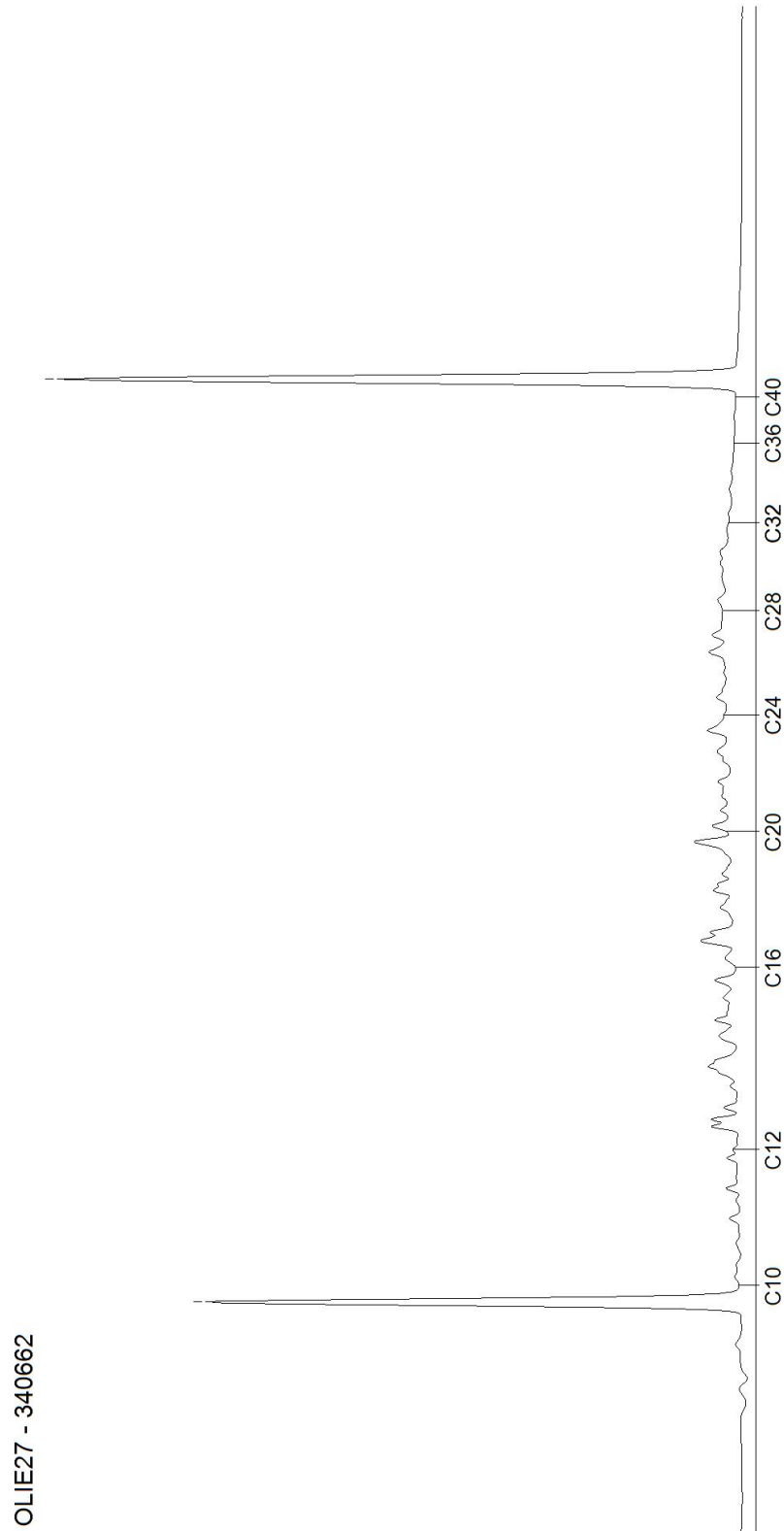


# AL-West B.V.

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

Chromatogram for Order No. 535177, Analysis No. 340662, created at 23.10.2015 07:13:44

**Nom d'échantillon: BGP PM2 0-1**

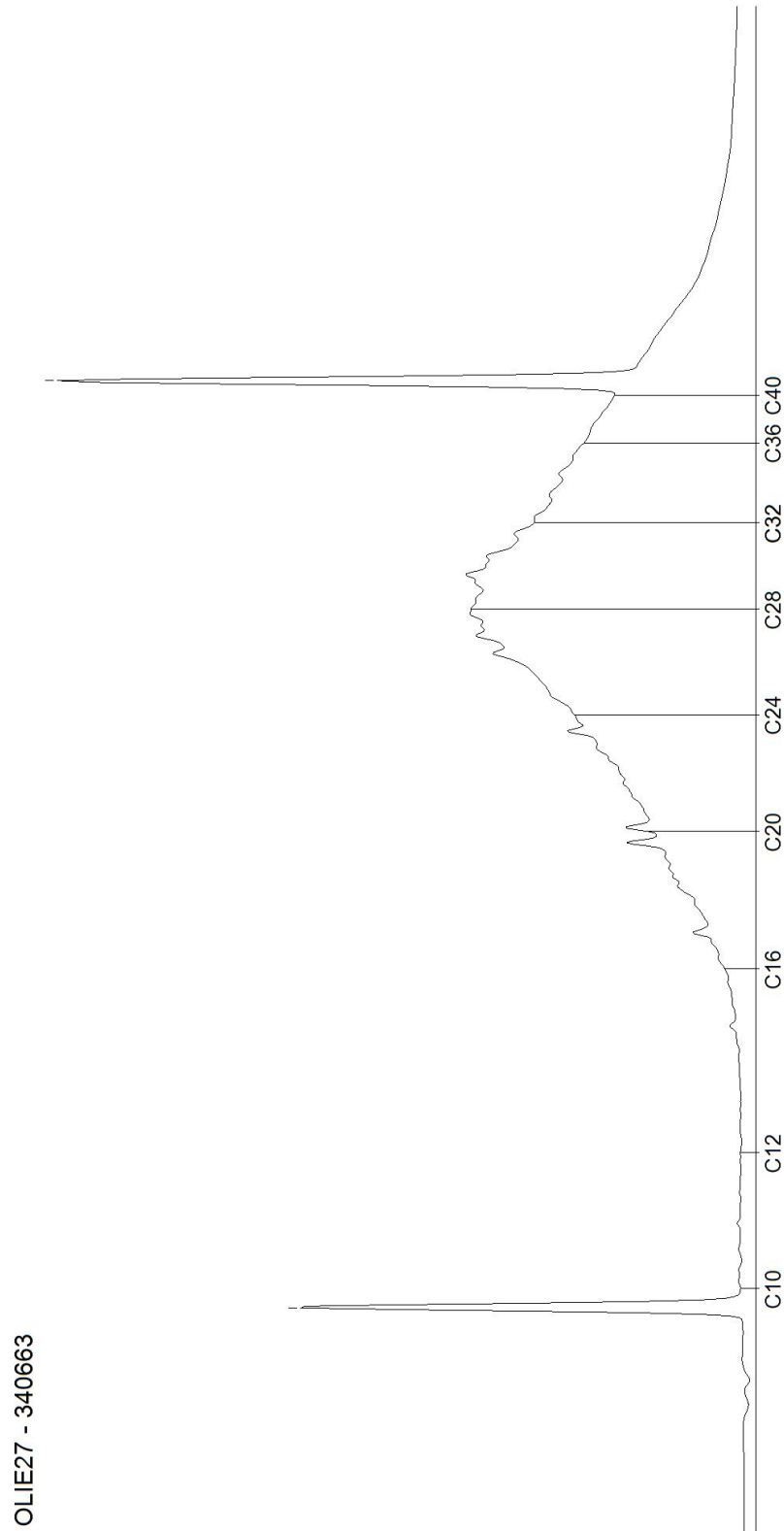


# AL-West B.V.

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

Chromatogram for Order No. 535177, Analysis No. 340663, created at 23.10.2015 11:21:27

**Nom d'échantillon: BGP PM3 0-1**

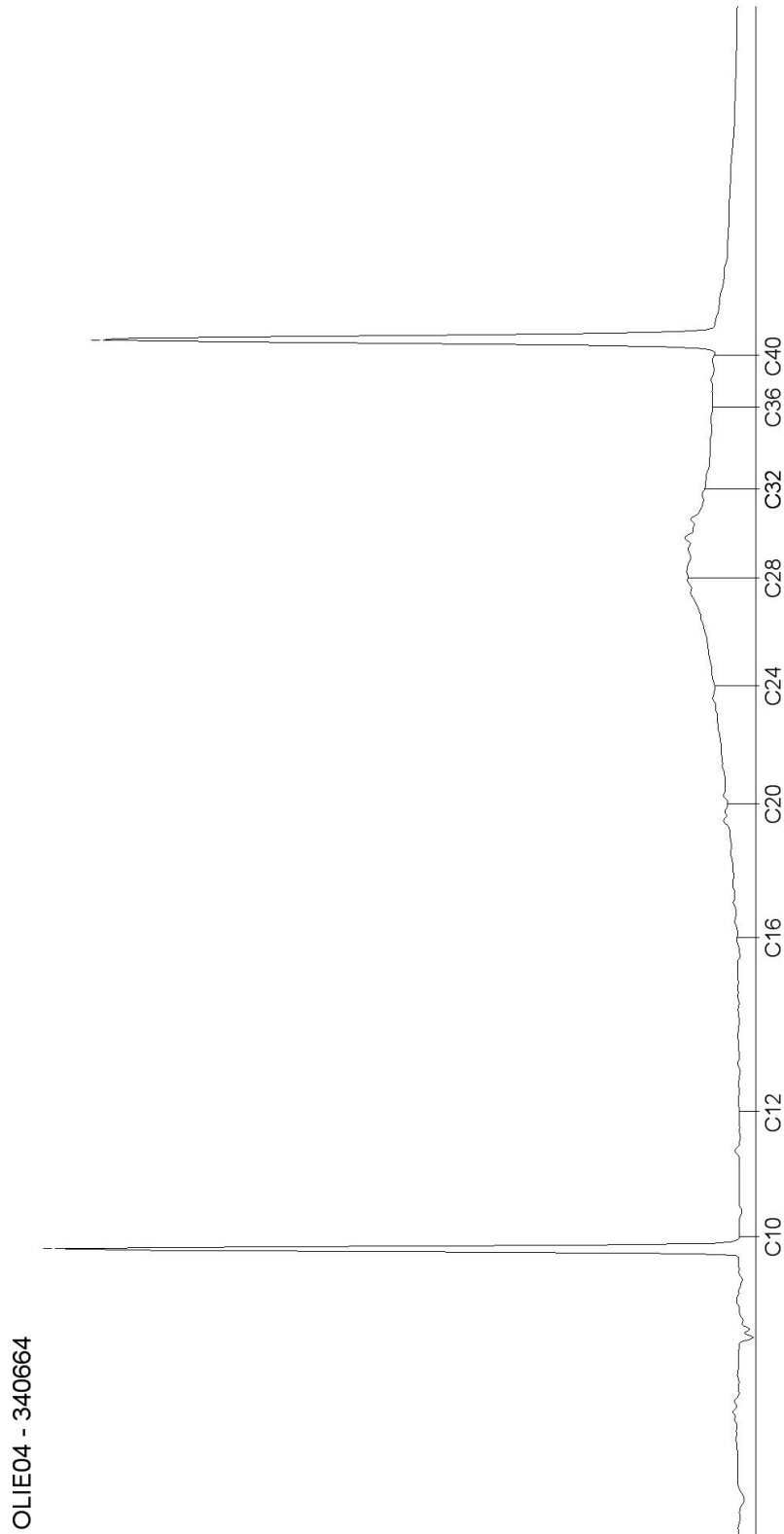


# AL-West B.V.

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

Chromatogram for Order No. 535177, Analysis No. 340664, created at 23.10.2015 12:24:41

**Nom d'échantillon: BGP PM4 0-1**

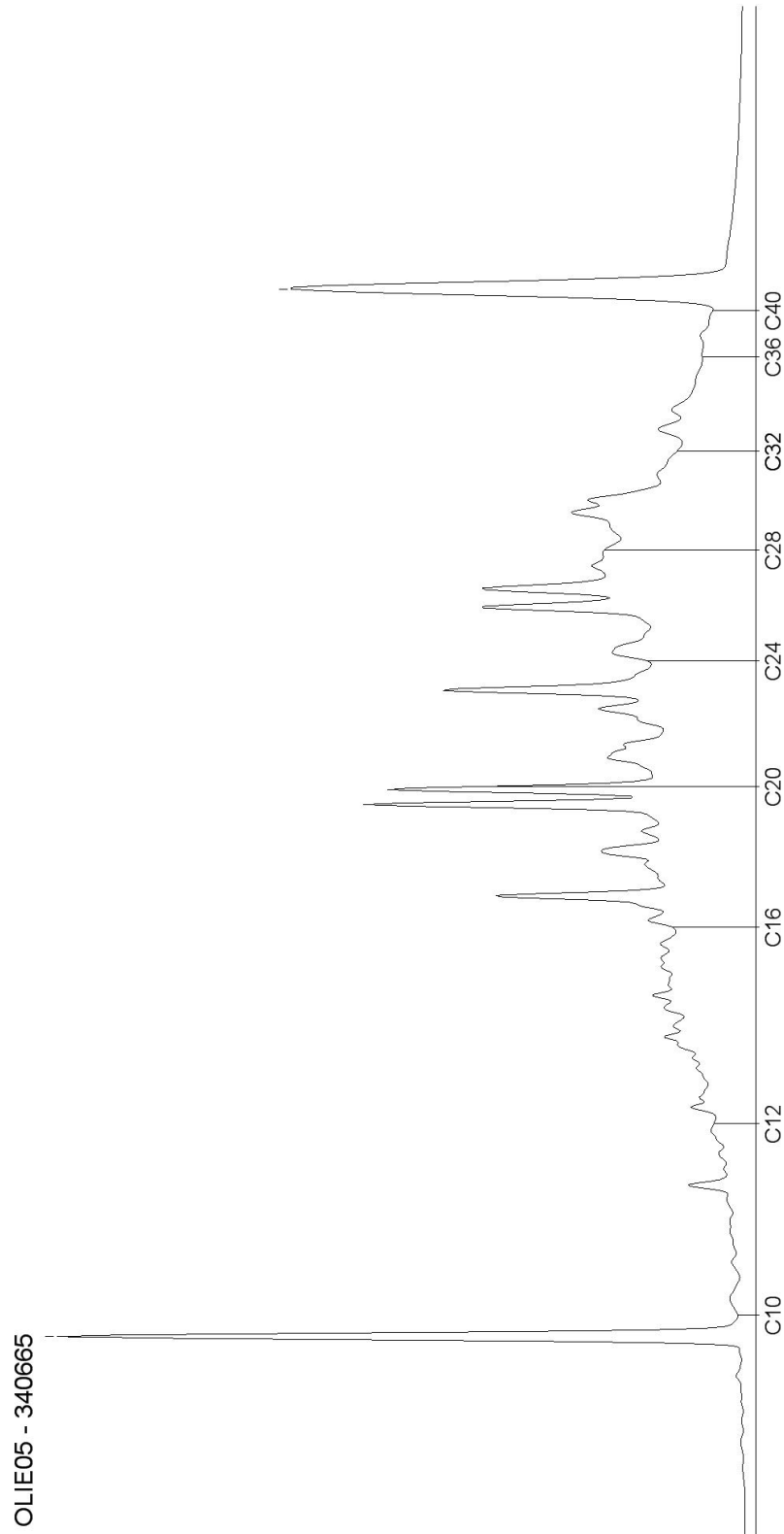


# AL-West B.V.

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

Chromatogram for Order No. 535177, Analysis No. 340665, created at 23.10.2015 09:59:48

**Nom d'échantillon: BGP TR1 0-1**

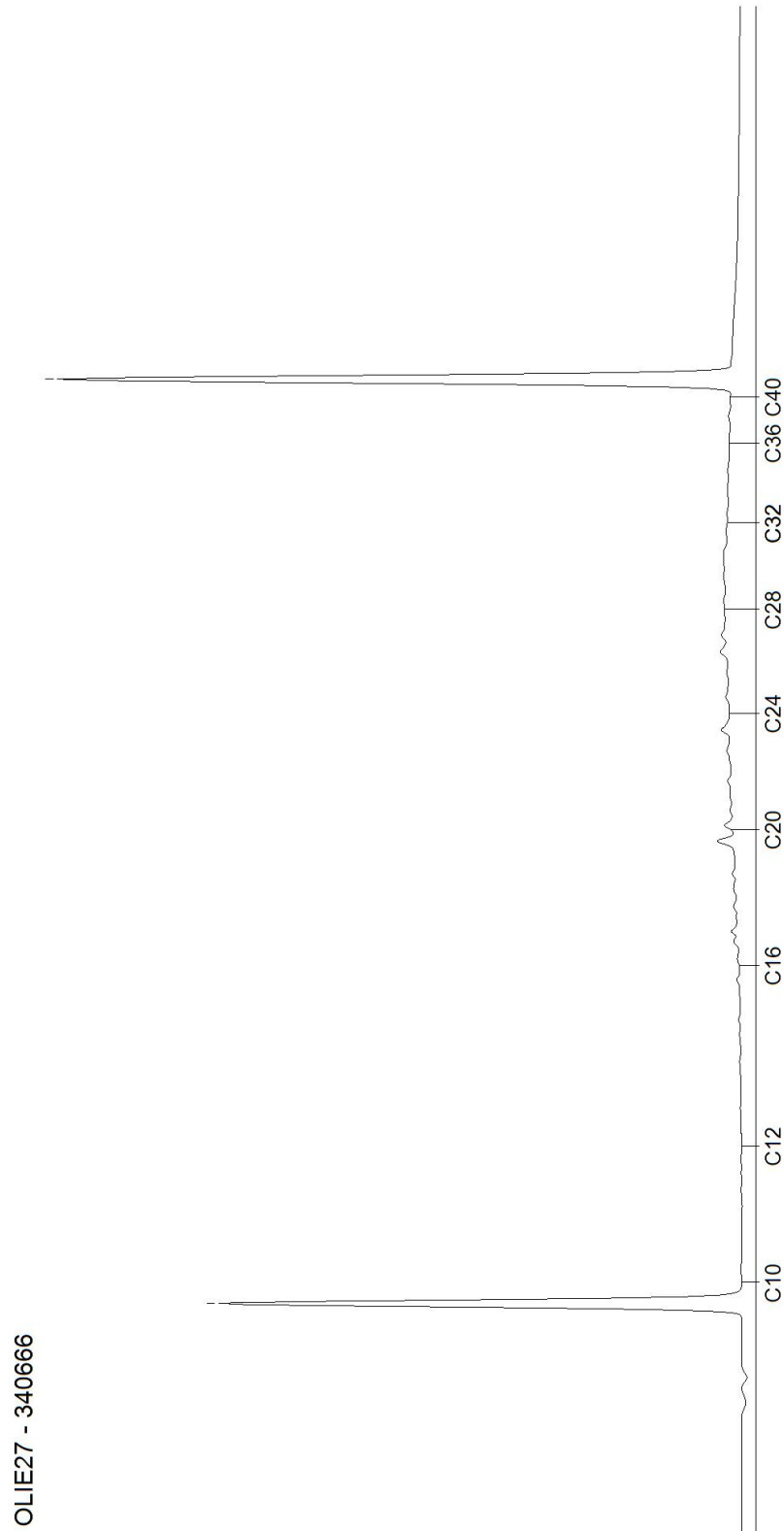


# AL-West B.V.

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

Chromatogram for Order No. 535177, Analysis No. 340666, created at 23.10.2015 07:13:44

**Nom d'échantillon: BGPTR2 0,10-1**

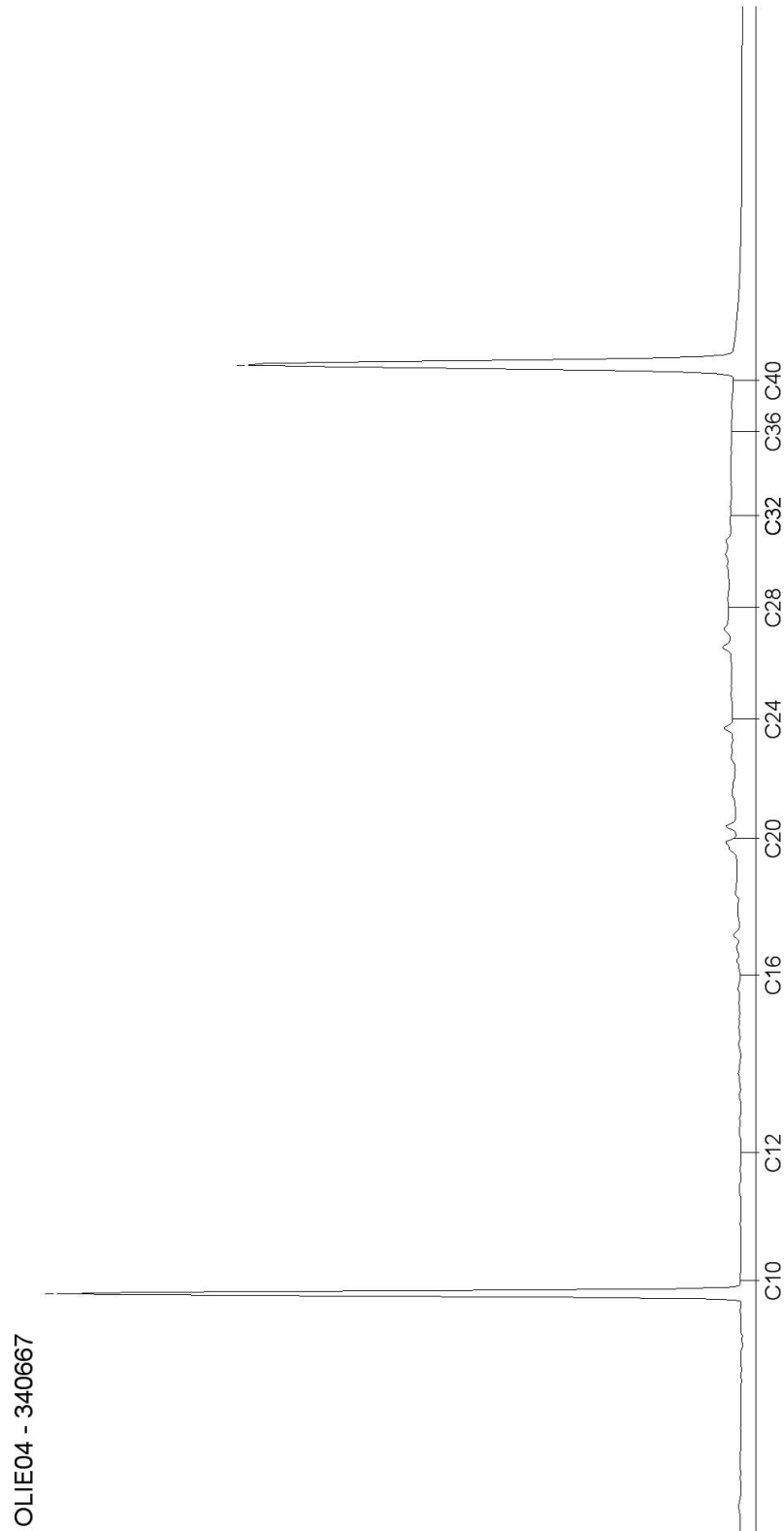


# AL-West B.V.

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

Chromatogram for Order No. 535177, Analysis No. 340667, created at 23.10.2015 11:09:24

**Nom d'échantillon: BGP TR3 0,10-1**



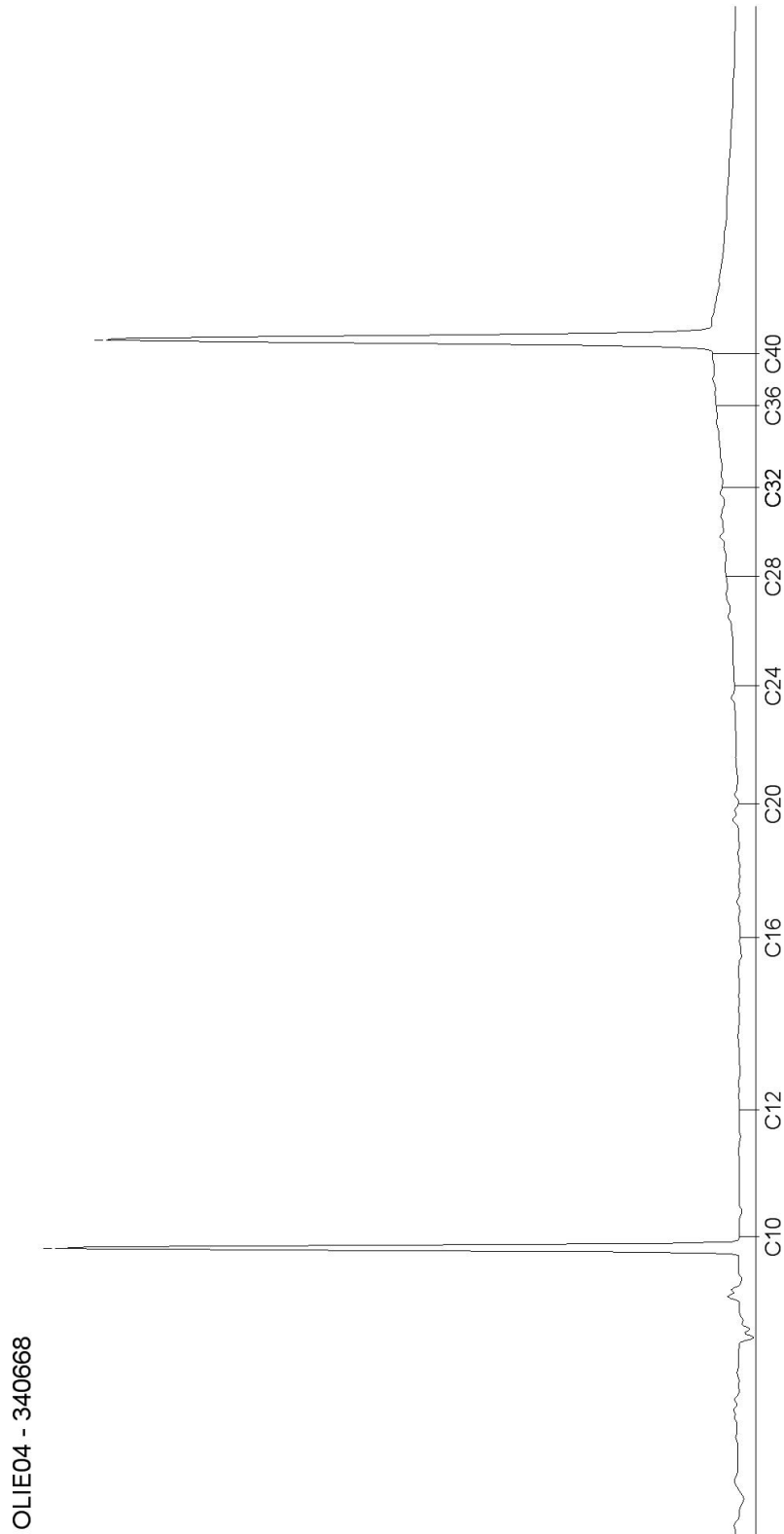
DOC-13-785409-FR-P7

# 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

Chromatogram for Order No. 535177, Analysis No. 340668, created at 23.10.2015 12:24:41

**Nom d'échantillon: BGPTR4 0-1**



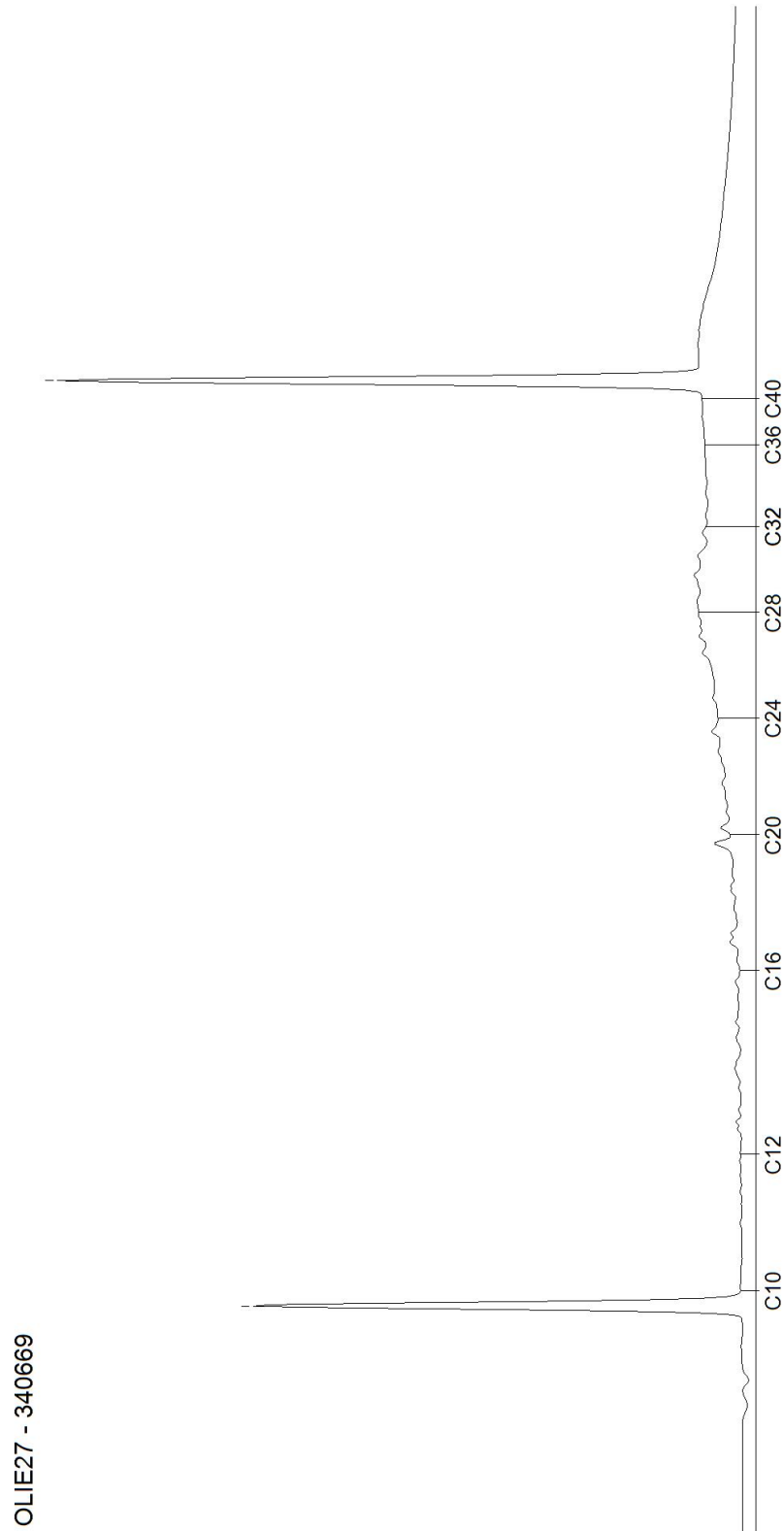


# AL-West B.V.

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

Chromatogram for Order No. 535177, Analysis No. 340669, created at 23.10.2015 07:13:44

**Nom d'échantillon: BGP TR5 -0-0,5**

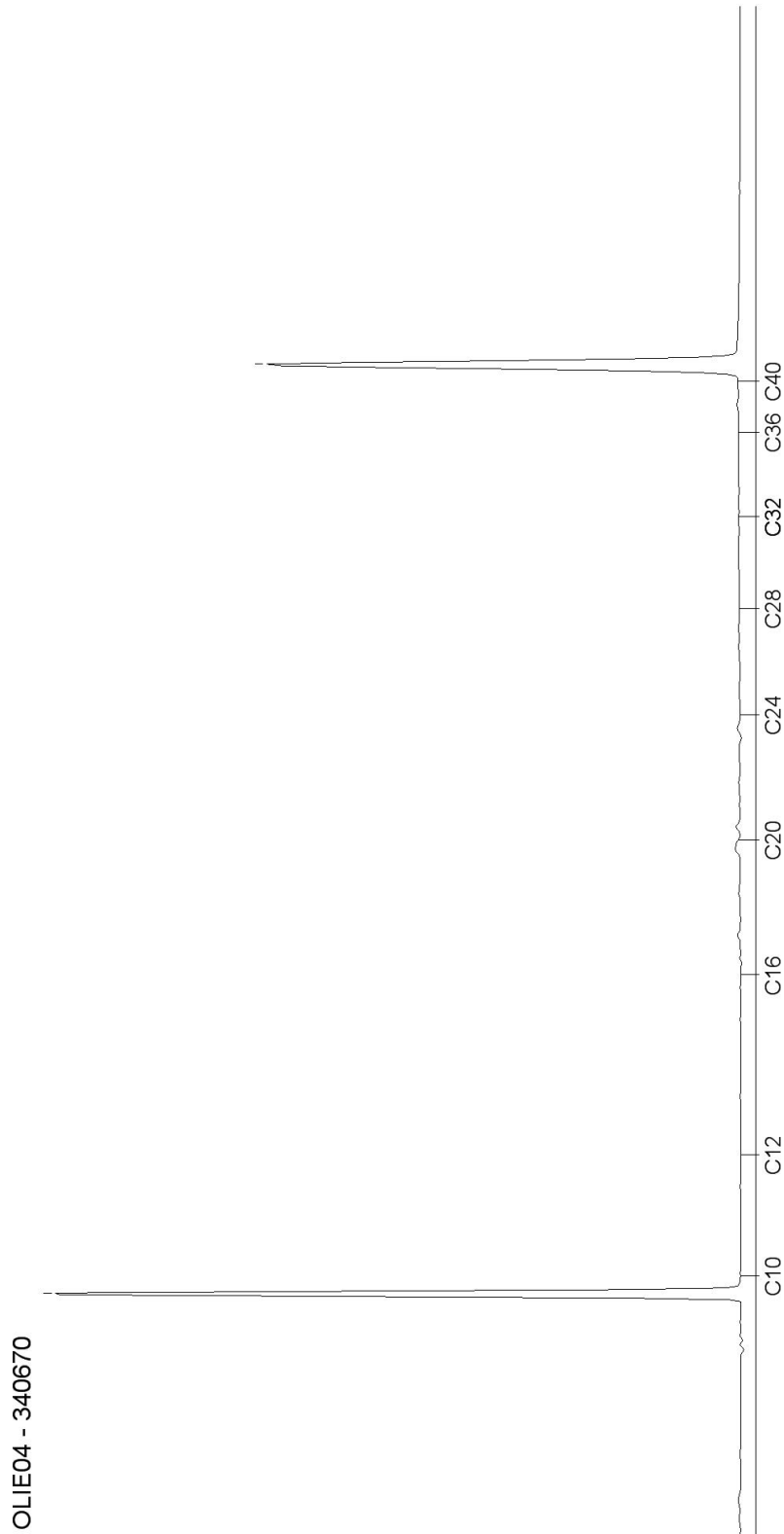


# AL-West B.V.

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

Chromatogram for Order No. 535177, Analysis No. 340670, created at 23.10.2015 11:09:25

**Nom d'échantillon: BGPTR6 - 1-1,5**

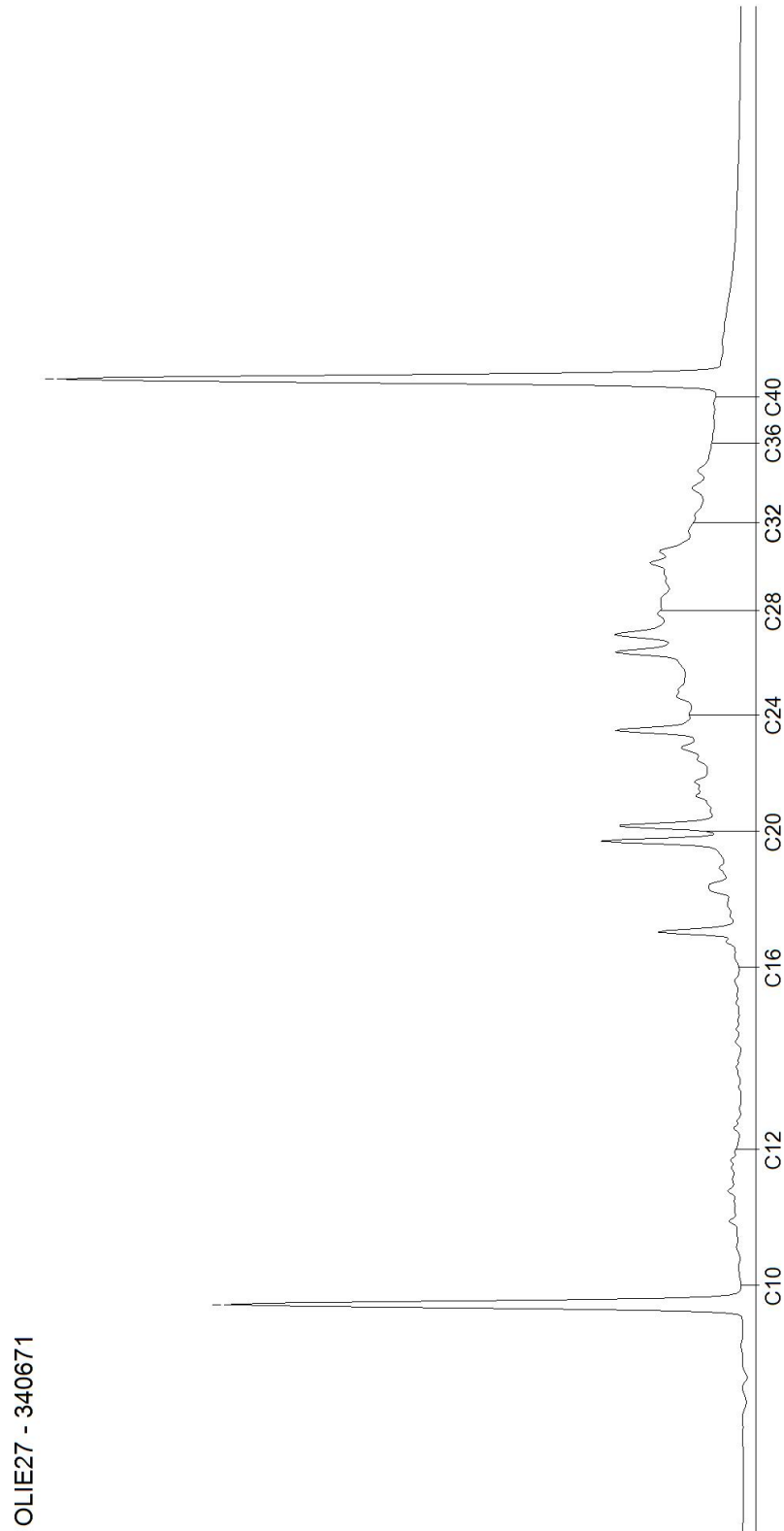


# AL-West B.V.

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

Chromatogram for Order No. 535177, Analysis No. 340671, created at 23.10.2015 07:13:44

**Nom d'échantillon: BGPTR7 -0-1**

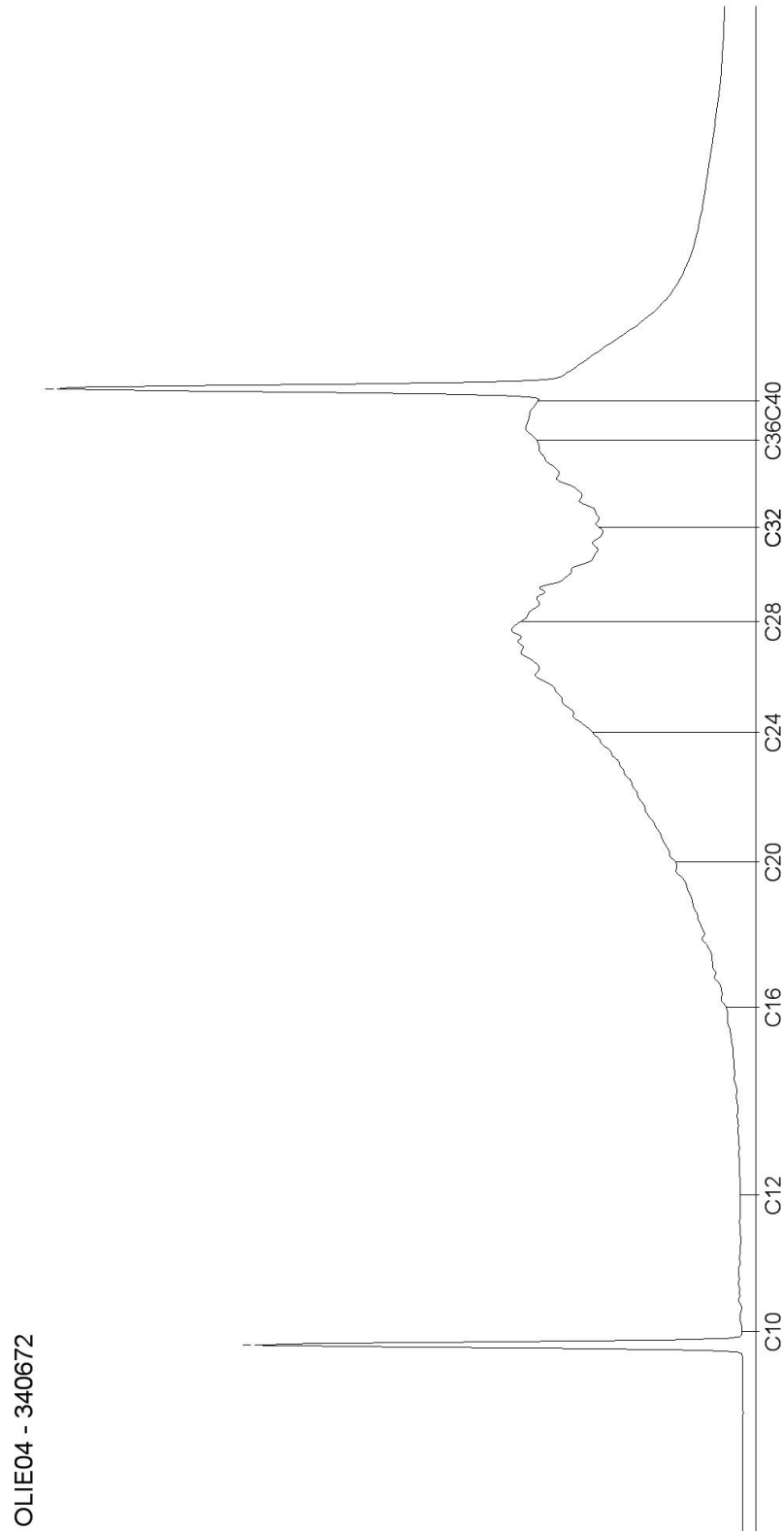


# AL-West B.V.

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

Chromatogram for Order No. 535177, Analysis No. 340672, created at 26.10.2015 09:35:06

**Nom d'échantillon: BGPTR8 1-1,5**



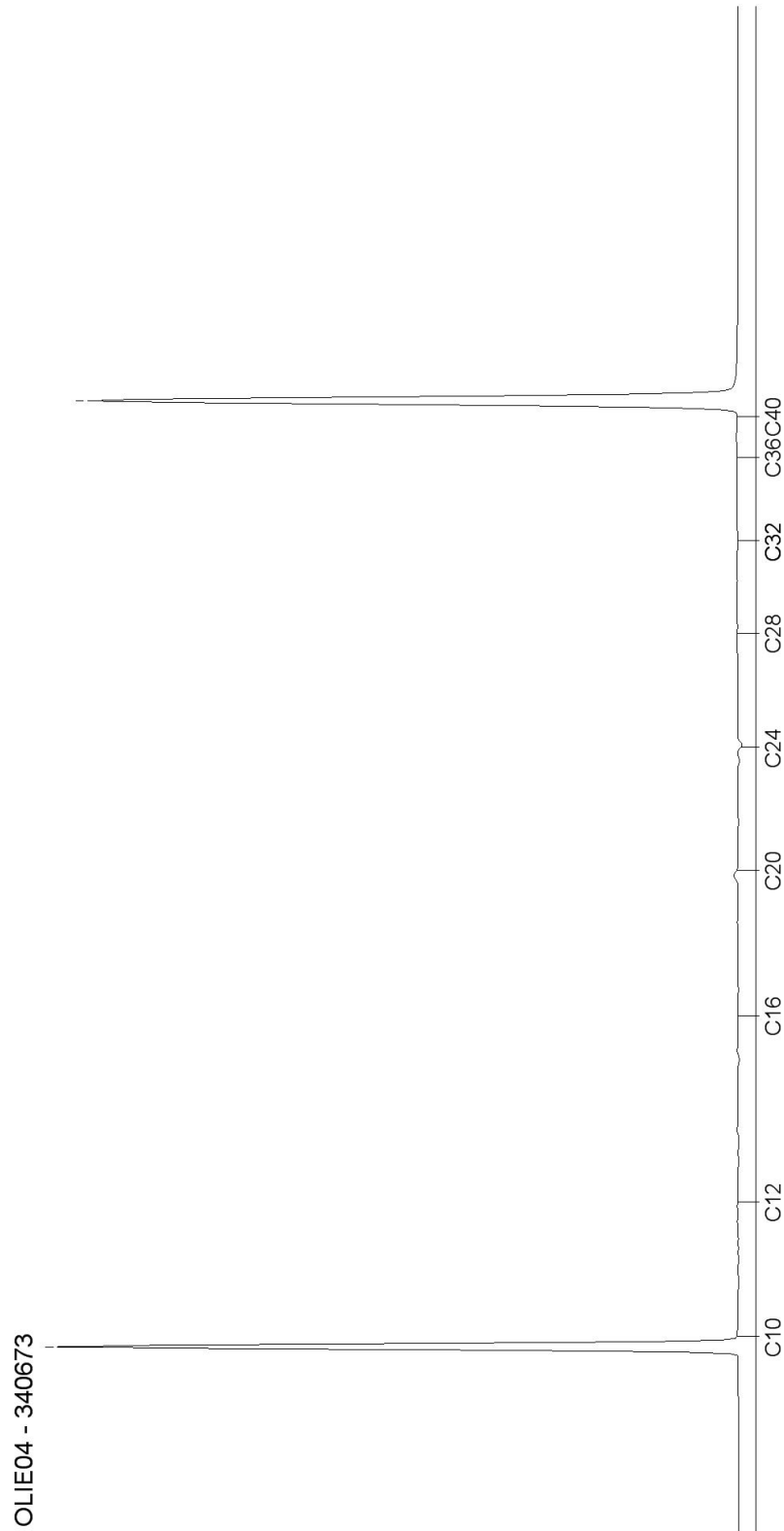
OLIE04 - 340672

# 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

Chromatogram for Order No. 535177, Analysis No. 340673, created at 23.10.2015 11:03:10

**Nom d'échantillon: BGPTR9 4,5-6**

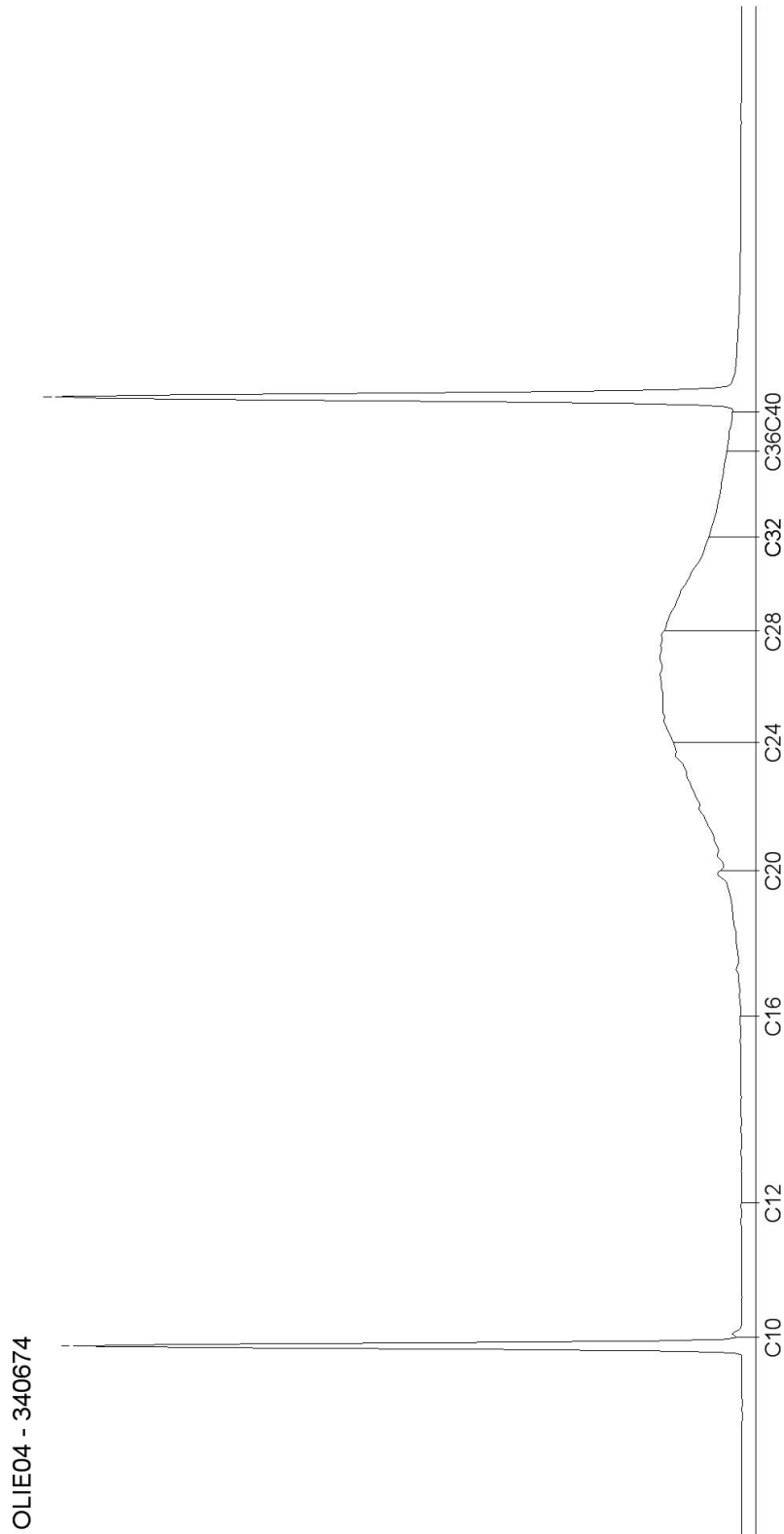


# AL-West B.V.

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

Chromatogram for Order No. 535177, Analysis No. 340674, created at 23.10.2015 12:24:41

**Nom d'échantillon: BGPTR10-0,20-1**

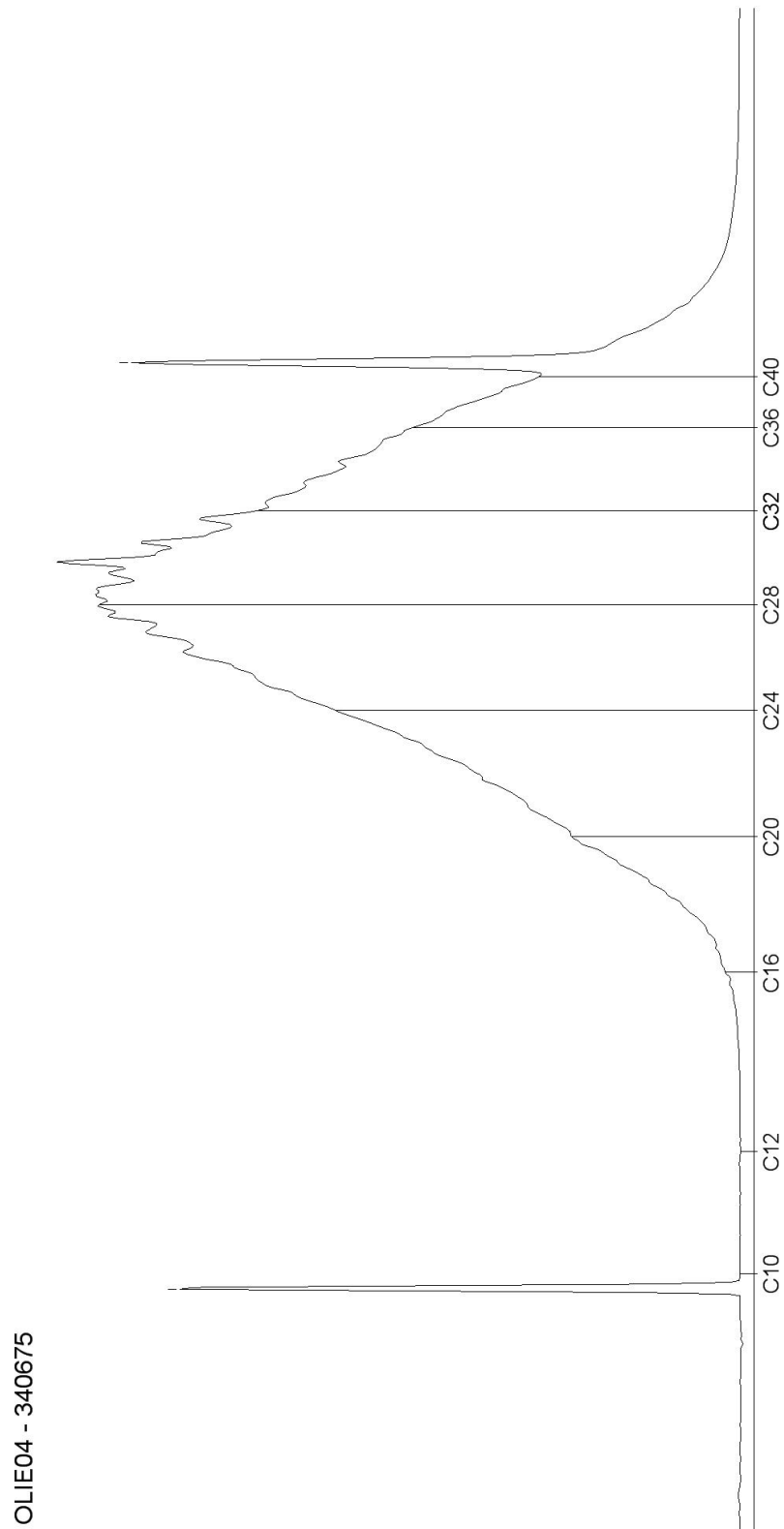


# AL-West B.V.

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

Chromatogram for Order No. 535177, Analysis No. 340675, created at 23.10.2015 11:09:25

**Nom d'échantillon: TR11 0,15-1**

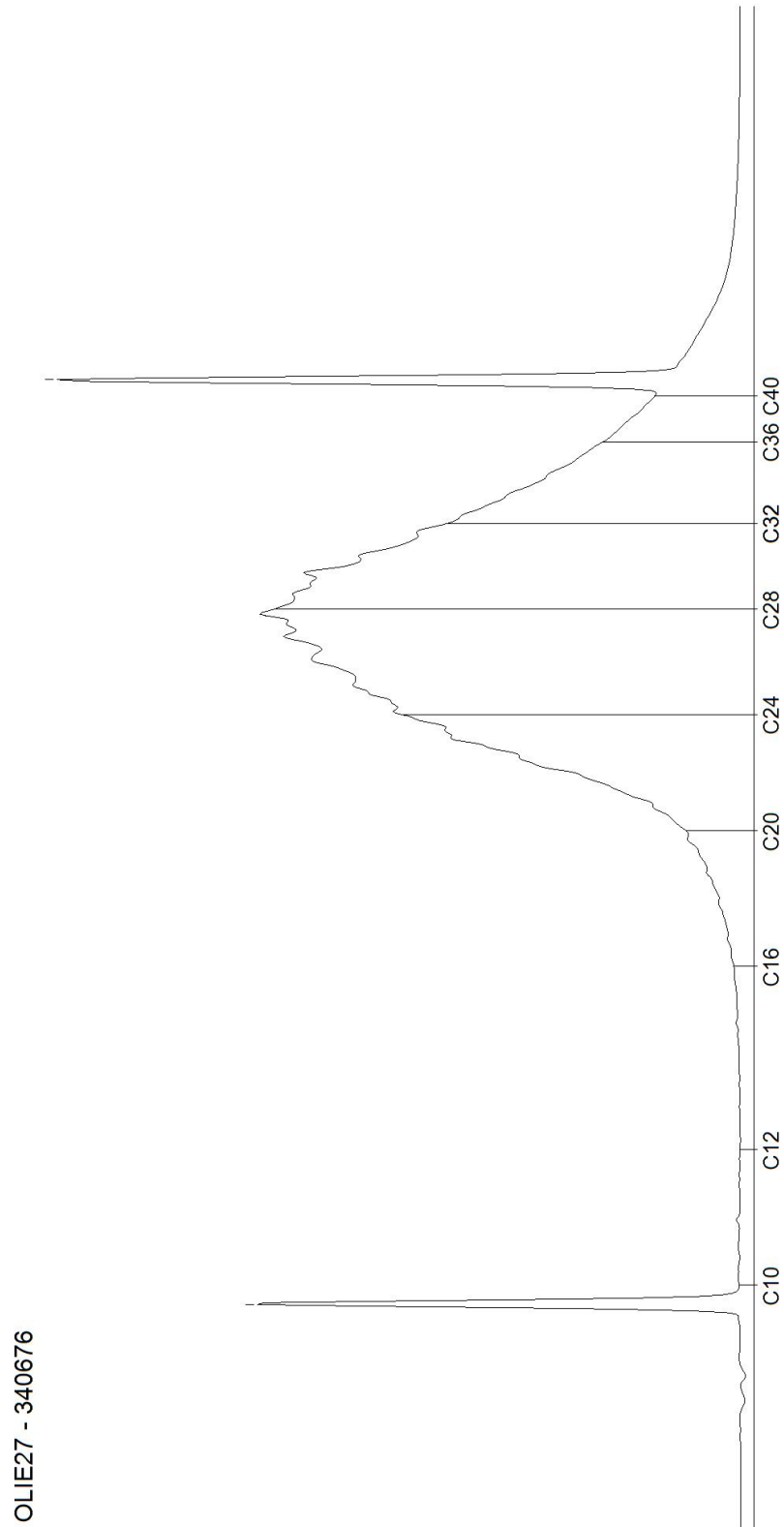


# AL-West B.V.

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

Chromatogram for Order No. 535177, Analysis No. 340676, created at 23.10.2015 11:21:27

**Nom d'échantillon: BGPTR12 0,70-1**



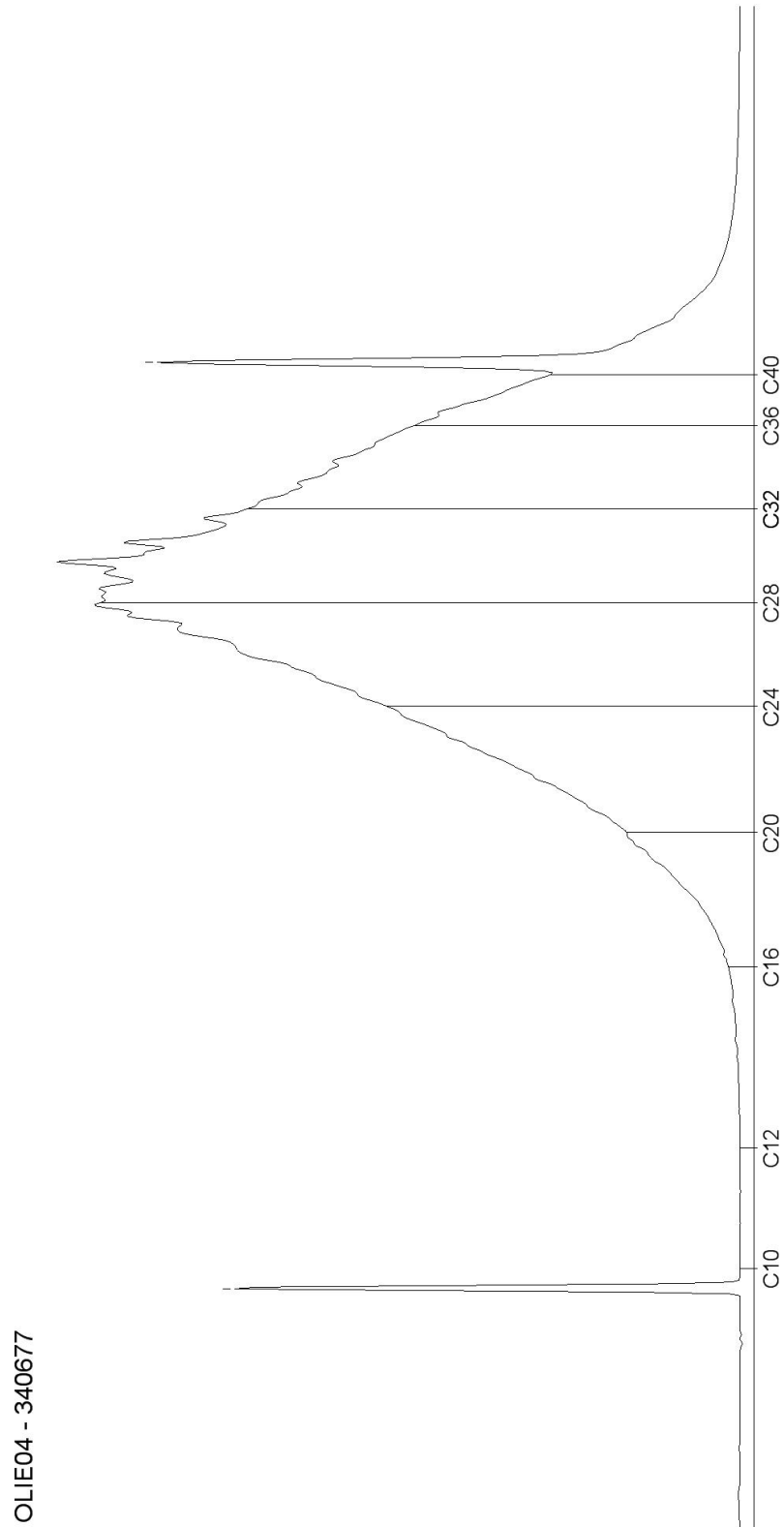


# AL-West B.V.

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

Chromatogram for Order No. 535177, Analysis No. 340677, created at 23.10.2015 11:09:25

**Nom d'échantillon: BGP TR13 0-1**

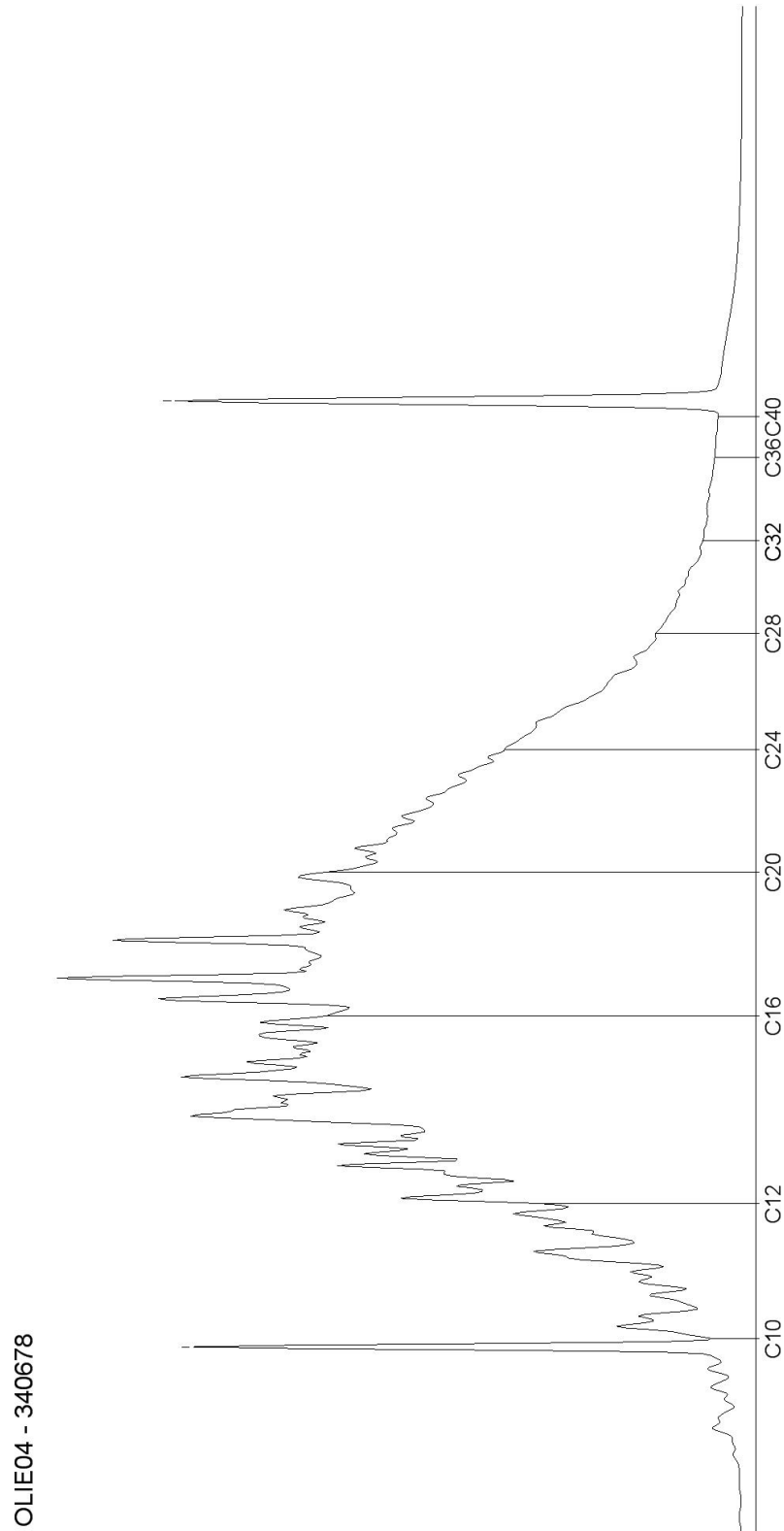


# AL-West B.V.

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

Chromatogram for Order No. 535177, Analysis No. 340678, created at 23.10.2015 11:03:10

**Nom d'échantillon: BGPTR14-0,5-1**

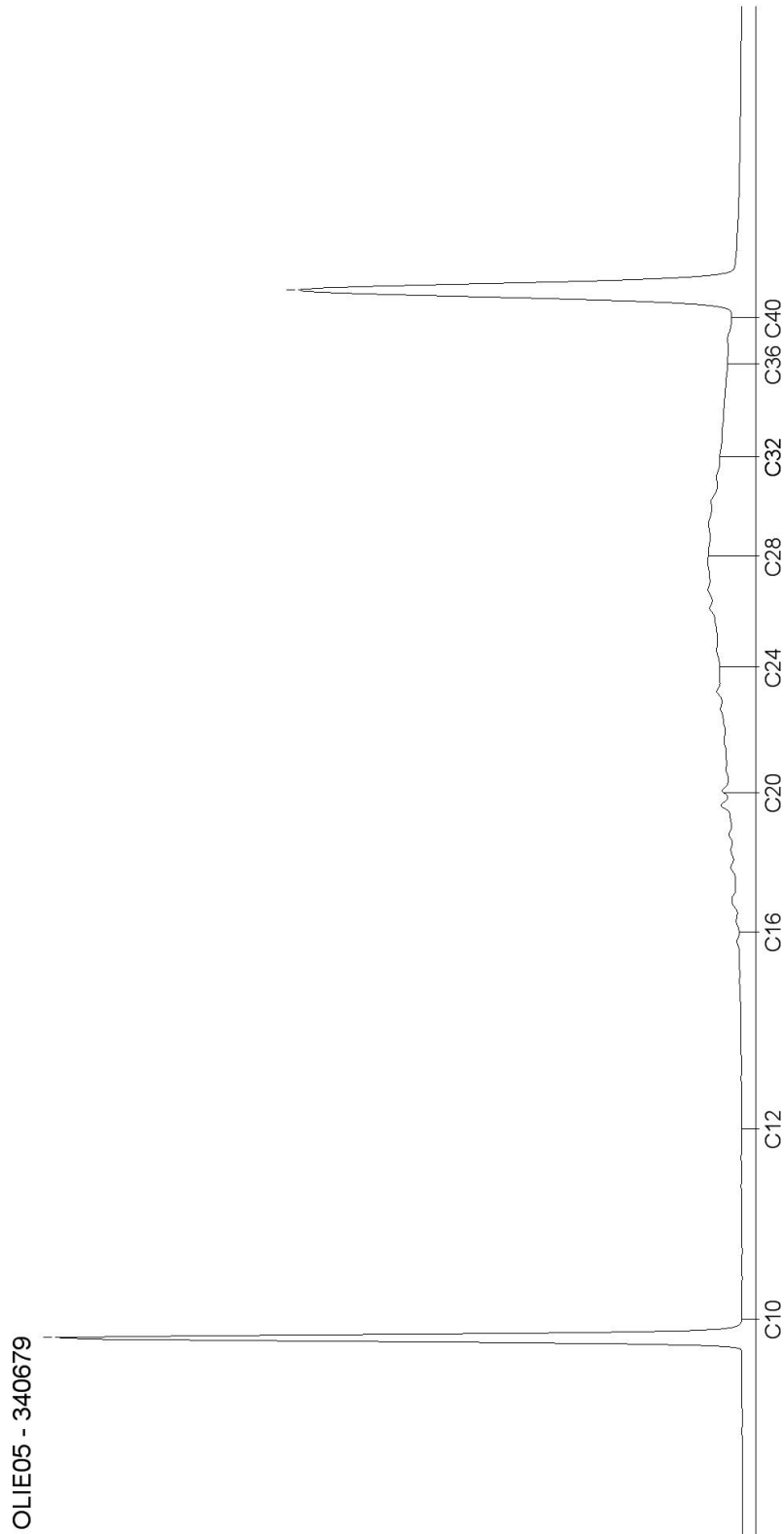


# AL-West B.V.

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

Chromatogram for Order No. 535177, Analysis No. 340679, created at 23.10.2015 09:59:48

**Nom d'échantillon: BGPTR15 0,20-1**

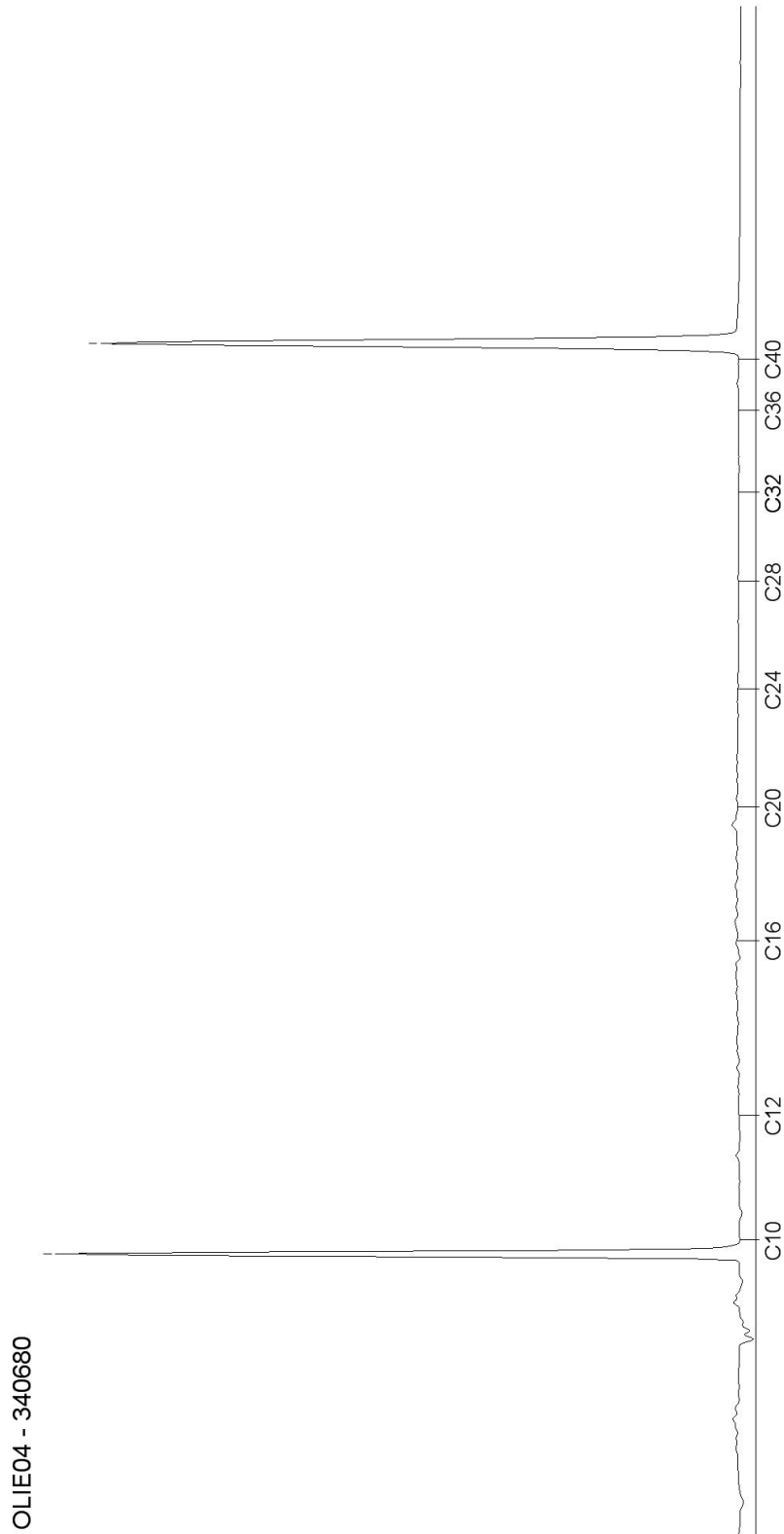


# AL-West B.V.

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

Chromatogram for Order No. 535177, Analysis No. 340680, created at 23.10.2015 12:24:41

**Nom d'échantillon: BGP PZ1 0,5-1**



# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340660

N° Cde **535177 CSSPSE151812 - La seyne sur mer - BC15-4113**  
N° échant. **340660 Solide / Eluat**  
Projet **2083 Burgeap-13127-100114-77-V01-14358 pour interface ALOORA**  
Date de validation **19.10.2015**  
Prélèvement **13.10.2015 11:00**  
Prélèvement par: **Client**  
Spécification des échantillons **BGP PM1 0-1**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Lixiviation</b>					
Lixiviation (EN 12457-2)		*			EN 12457
<b>Prétraitement des échantillons</b>					
Broyeur à mâchoires					méthode interne
Matière sèche	%	* <b>75,0</b>	0,01	+/-10	ISO11465; EN12880
<b>Analyses Physico-chimiques</b>					
pH-H2O		* <b>8,3</b>	0,1		Cf. NEN-ISO 10390 (sol uniquement)
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms	<b>270000</b>	1000	+/-16	conforme ISO 10694
<b>Prétraitement pour analyses des métaux</b>					
Minéralisation à l'eau régale		*			conforme NEN 6961/NEN-EN-ISO 15587-1
<b>Métaux</b>					
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms	<b>14</b>	0,5	+/-10	EN-ISO 11885
Arsenic (As)	mg/kg Ms	<b>50</b>	1	+/-15	EN-ISO 11885
Baryum (Ba)	mg/kg Ms	<b>550</b>	1	+/-12	EN-ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	<b>1,7</b>	0,1	+/-21	EN-ISO 11885
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	<b>36</b>	0,2	+/-12	EN-ISO 11885
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	<b>670</b>	0,2	+/-20	EN-ISO 11885
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	<b>0,82</b>	0,05	+/-20	ISO 16772
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms	<b>7,1</b>	1	+/-10	EN-ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	<b>53</b>	0,5	+/-11	EN-ISO 11885
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	<b>1500</b>	0,5	+/-11	EN-ISO 11885
Sélénium (Se)	mg/kg Ms	<b>1,2</b>	1	+/-16	EN-ISO 11885
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	<b>1700</b>	1	+/-22	EN-ISO 11885
<b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)</b>					
Naphtalène	mg/kg Ms	<b>0,15</b>	0,05	+/-27	équivalent à ISO 13877
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<b>&lt;0,050</b>	0,05	+/-31	équivalent à ISO 13877
Acénaphthène	mg/kg Ms	<b>0,068</b>	0,05	+/-11	équivalent à ISO 13877
Fluorène	mg/kg Ms	<b>&lt;0,050</b>	0,05	+/-46	équivalent à ISO 13877

# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340660

### Spécification des échantillons BGP PM1 0-1

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Phénanthrène	mg/kg Ms	0,51	0,05	+/-20	équivalent à ISO 13877
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-24	équivalent à ISO 13877
Fluoranthène	mg/kg Ms	0,76	0,05	+/-17	équivalent à ISO 13877
Pyrène	mg/kg Ms	0,67	0,05	+/-19	équivalent à ISO 13877
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	0,13	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Chrysène	mg/kg Ms	0,12	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	0,11	0,05	+/-12	équivalent à ISO 13877
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	0,075	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-15	équivalent à ISO 13877
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-17	équivalent à ISO 13877
<b>HAP (6 Borneff) - somme</b>	mg/kg Ms	<b>0,945</b> <sup>x)</sup>			équivalent à ISO 13877
<b>Somme HAP (VROM)</b>	mg/kg Ms	<b>1,75</b> <sup>x)</sup>			équivalent à ISO 13877
<b>HAP (EPA) - somme</b>	mg/kg Ms	<b>2,59</b> <sup>x)</sup>			équivalent à ISO 13877

### Hydrocarbures totaux (ISO)

Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	1600	20	+/-21	ISO 16703
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4,0	4	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	13,6	4	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	98,8	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	280	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	520	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	390	2		ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	250	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	85,1	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>

### Polychlorobiphényles

<b>Somme 6 PCB</b>	mg/kg Ms	<b>0,0090</b> <sup>x)</sup>			ISO 10382
<b>Somme 7 PCB (Ballschmitter)</b>	mg/kg Ms	<b>0,0090</b> <sup>x)</sup>			ISO 10382
PCB (28)	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-27	ISO 10382
PCB (52)	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-33	ISO 10382
PCB (101)	mg/kg Ms	0,001	0,001	+/-34	ISO 10382
PCB (118)	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-19	ISO 10382
PCB (138)	mg/kg Ms	0,004	0,001	+/-30	ISO 10382
PCB (153)	mg/kg Ms	0,004	0,001	+/-22	ISO 10382
PCB (180)	mg/kg Ms	<0,002 <sup>m)</sup>	0,002	+/-12	ISO 10382

### Analyses sur éluat après lixiviation

pH		8,3	0	+/-5	selon norme lixiviation
Conductivité électrique	µS/cm	260	5	+/-10	selon norme lixiviation
Température	°C	19,8	0		selon norme lixiviation
L/S cumulé	ml/g	10,0	0,01		selon norme lixiviation

### Analyses Physico-chimiques sur éluats

Résidu à sec	mg/l	140	100	+/-22	Equivalent à NF EN ISO 15216
Indice phénol	mg/l	<0,010	0,01	+/-11	EN-ISO 16192
Chlorures (Cl)	mg/l	8,0	0,1	+/-10	Conforme NEN-ISO 15923-1; équivalent à EN ISO 10304-1 / équivalent à EN ISO 15682

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340660

Spécification des échantillons

BGP PM1 0-1

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Sulfates (SO4)	mg/l	<b>39</b>	5	+/-10	Conforme NEN-ISO 15923-1; Equivalent à ISO 22743
COT	mg/l	<b>2,2</b>	1	+/-10	conforme EN 16192
Fluorures (F)	mg/l	<b>0,8</b>	0,1	+/-10	Conforme ISO 10359-1et conforme NEN-EN 16192

### Metaux sur éluats

Antimoine (Sb)	µg/l	<b>11</b>	5	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Arsenic (As)	µg/l	<b>&lt;5,0</b>	5	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Baryum (Ba)	µg/l	<b>84</b>	10	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Cadmium (Cd)	µg/l	<b>&lt;0,1</b>	0,1	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Chrome (Cr)	µg/l	<b>&lt;2,0</b>	2	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Cuivre (Cu)	µg/l	<b>2,3</b>	2	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Mercure (Hg)	µg/l	<b>&lt;0,03</b>	0,03	+/-20	EN 16192
Molybdène (Mo)	µg/l	<b>35</b>	5	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Nickel (Ni)	µg/l	<b>&lt;5,0</b>	5	+/-11	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Plomb (Pb)	µg/l	<b>&lt;5,0</b>	5	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Sélénium (Se)	µg/l	<b>&lt;5,0</b>	5	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Zinc (Zn)	µg/l	<b>8,5</b>	2	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2

### Autres analyses

Antimoine cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	<b>0,11</b>	0,05		n)
Arsenic cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	<b>0 - 0,05</b>	0,05		n)
Baryum cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	<b>0,84</b>	0,1		n)
Cadmium cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	<b>0 - 0,001</b>	0,001		n)
Chlorures cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	<b>80</b>	10		n)
Chrome cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	<b>0 - 0,02</b>	0,02		n)
COT cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	<b>22</b>	10		n)
Cuivre cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	<b>0,02</b>	0,02		n)
Fluorures cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	<b>8,0</b>	1		n)
Fraction soluble cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	<b>1400</b>	1000		n)
Indice phénol cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	<b>0 - 0,1</b>	0,1		n)
Masse échantillon total < 2 kg	kg	<b>* 0,57</b>	0		
Mercure cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	<b>0 - 0,0003</b>	0,0003		n)
Molybdène cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	<b>0,35</b>	0,05		n)
Nickel cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	<b>0 - 0,05</b>	0,05		n)
Plomb cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	<b>0 - 0,05</b>	0,05		n)
Sélénium cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	<b>0 - 0,05</b>	0,05		n)
Sulfates cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	<b>390</b>	50		n)
Zinc cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	<b>0,09</b>	0,02		n)

m) Etant donné l'influence perturbatrice de l'échantillon, les limites de quantification ont été relevées.

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

Les résultats des analyses marqués par \* sont rapportés à la quantité de matière brute. Tous les autres résultats sont rapportés à la quantité de matière sèche.

Explication: EB=Echantillon brut, MS=Matière sèche

n) Non accrédité

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

## AL-West B.V.

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

Date 27.10.2015  
N° Client 35006542

### RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340660

Spécification des échantillons **BGP PM1 0-1**



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

Début des analyses: 19.10.2015  
Fin des analyses: 27.10.2015

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



# AL-West B.V.

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

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 27.10.2015  
N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340662

N° Cde 535177 CSSPSE151812 - La seyne sur mer - BC15-4113  
N° échant. 340662 Solide / Eluat  
Projet 2083 Burgeap-13127-100114-77-V01-14358 pour interface ALOORA  
Date de validation 19.10.2015  
Prélèvement 13.10.2015 11:15  
Prélèvement par: Client  
Spécification des échantillons BGP PM2 0-1

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Lixiviation</b>					
Lixiviation (EN 12457-2)		*			EN 12457
<b>Prétraitement des échantillons</b>					
Broyeur à mâchoires					méthode interne
Matière sèche	%	* 81,7	0,01	+/-10	ISO11465; EN12880
<b>Analyses Physico-chimiques</b>					
pH-H2O		* 8,4	0,1		Cf. NEN-ISO 10390 (sol uniquement)
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms	230000	1000	+/-16	conforme ISO 10694
<b>Prétraitement pour analyses des métaux</b>					
Minéralisation à l'eau régale		*			conforme NEN 6961/NEN-EN-ISO 15587-1
<b>Métaux</b>					
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms	4,3	0,5	+/-10	EN-ISO 11885
Arsenic (As)	mg/kg Ms	27	1	+/-15	EN-ISO 11885
Baryum (Ba)	mg/kg Ms	120	1	+/-12	EN-ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,3	0,1	+/-21	EN-ISO 11885
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	12	0,2	+/-12	EN-ISO 11885
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	80	0,2	+/-20	EN-ISO 11885
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,29	0,05	+/-20	ISO 16772
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms	3,5	1	+/-10	EN-ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	20	0,5	+/-11	EN-ISO 11885
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	91	0,5	+/-11	EN-ISO 11885
Sélénium (Se)	mg/kg Ms	1,5	1	+/-16	EN-ISO 11885
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	170	1	+/-22	EN-ISO 11885
<b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)</b>					
Naphtalène	mg/kg Ms	0,72	0,05	+/-27	équivalent à ISO 13877
Acénaphthylène	mg/kg Ms	0,083	0,05	+/-31	équivalent à ISO 13877
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-11	équivalent à ISO 13877
Fluorène	mg/kg Ms	0,069	0,05	+/-46	équivalent à ISO 13877

# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340662

Spécification des échantillons

BGP PM2 0-1

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Phénanthrène	mg/kg Ms	1,5	0,05	+/-20	équivalent à ISO 13877
Anthracène	mg/kg Ms	0,12	0,05	+/-24	équivalent à ISO 13877
Fluoranthène	mg/kg Ms	1,3	0,05	+/-17	équivalent à ISO 13877
Pyrène	mg/kg Ms	1,0	0,05	+/-19	équivalent à ISO 13877
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	0,77	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Chrysène	mg/kg Ms	0,94	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	1,0	0,05	+/-12	équivalent à ISO 13877
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	0,50	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	0,95	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	0,11	0,05	+/-15	équivalent à ISO 13877
Benzo(g,h,i)peryène	mg/kg Ms	0,65	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	0,76	0,05	+/-17	équivalent à ISO 13877
<b>HAP (6 Borneff) - somme</b>	mg/kg Ms	<b>5,16</b>			équivalent à ISO 13877
<b>Somme HAP (VROM)</b>	mg/kg Ms	<b>8,21</b>			équivalent à ISO 13877
<b>HAP (EPA) - somme</b>	mg/kg Ms	<b>10,5<sup>x)</sup></b>			équivalent à ISO 13877

### Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	0,82	0,05	+/-18	ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	1,2	0,05	+/-23	ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-18	ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	0,86	0,1	+/-19	ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	0,17	0,05	+/-19	ISO 22155
<b>Somme Xylènes</b>	mg/kg Ms	<b>1,0</b>			ISO 22155
<b>BTX total</b>	mg/kg Ms	<b>3,1<sup>x)</sup></b>			ISO 22155 <sup>n)</sup>

### Hydrocarbures totaux (ISO)

Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	130	20	+/-21	ISO 16703
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	6,0	4	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	26,7	4	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	27,4	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	23,9	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	22,4	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	17	2		ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	8,1	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	2,9	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>

### Polychlorobiphényles

<b>Somme 6 PCB</b>	mg/kg Ms	<b>0,0030<sup>x)</sup></b>			ISO 10382
<b>Somme 7 PCB (Ballschmitter)</b>	mg/kg Ms	<b>0,0030<sup>x)</sup></b>			ISO 10382
PCB (28)	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-27	ISO 10382
PCB (52)	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-33	ISO 10382
PCB (101)	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-34	ISO 10382
PCB (118)	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-19	ISO 10382
PCB (138)	mg/kg Ms	0,002	0,001	+/-30	ISO 10382
PCB (153)	mg/kg Ms	0,001	0,001	+/-22	ISO 10382
PCB (180)	mg/kg Ms	<0,002 <sup>m)</sup>	0,002	+/-12	ISO 10382

### Analyses sur éluat après lixiviation

pH		8,6	0	+/-5	selon norme lixiviation
Conductivité électrique	µS/cm	150	5	+/-10	selon norme lixiviation

# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340662

Spécification des échantillons **BGP PM2 0-1**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Température	°C	<b>18,7</b>	0		selon norme lixiviation
L/S cumulé	ml/g	<b>10,0</b>	0,01		selon norme lixiviation

### Analyses Physico-chimiques sur éluats

Résidu à sec	mg/l	<b>&lt;100</b>	100	+/-22	Equivalent à NF EN ISO 15216
Indice phénol	mg/l	<b>&lt;0,010</b>	0,01	+/-11	EN-ISO 16192
Chlorures (Cl)	mg/l	<b>1,2</b>	0,1	+/-10	Conforme NEN-ISO 15923-1; équivalent à EN ISO 10304-1 / équivalent à EN ISO 15682
Sulfates (SO4)	mg/l	<b>42</b>	5	+/-10	Conforme NEN-ISO 15923-1; Equivalent à ISO 22743
COT	mg/l	<b>1,6</b>	1	+/-10	conforme EN 16192
Fluorures (F)	mg/l	<b>0,1</b>	0,1	+/-10	Conforme ISO 10359-1et conforme NEN-EN 16192

### Metaux sur éluats

Antimoine (Sb)	µg/l	<b>&lt;5,0</b>	5	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Arsenic (As)	µg/l	<b>8,1</b>	5	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Baryum (Ba)	µg/l	<b>20</b>	10	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Cadmium (Cd)	µg/l	<b>0,1</b>	0,1	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Chrome (Cr)	µg/l	<b>&lt;2,0</b>	2	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Cuivre (Cu)	µg/l	<b>3,3</b>	2	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Mercure (Hg)	µg/l	<b>&lt;0,03</b>	0,03	+/-20	EN 16192
Molybdène (Mo)	µg/l	<b>5,6</b>	5	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Nickel (Ni)	µg/l	<b>&lt;5,0</b>	5	+/-11	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Plomb (Pb)	µg/l	<b>&lt;5,0</b>	5	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Sélénium (Se)	µg/l	<b>&lt;5,0</b>	5	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Zinc (Zn)	µg/l	<b>&lt;2,0</b>	2	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2

### Autres analyses

Antimoine cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	<b>0 - 0,05</b>	0,05		n)
Arsenic cumulé (var. L/S - A)	mg/kg Ms	<b>0,08</b>	0,05		n)
Baryum cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	<b>0,20</b>	0,1		n)
Cadmium cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	<b>0,001</b>	0,001		n)
Chlorures cumulé (var. L/S - A)	mg/kg Ms	<b>12</b>	10		n)
Chrome cumulé (var. L/S - A)	mg/kg Ms	<b>0 - 0,02</b>	0,02		n)
COT cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	<b>16</b>	10		n)
Cuivre cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	<b>0,03</b>	0,02		n)
Fluorures cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	<b>1,0</b>	1		n)
Fraction soluble cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	<b>0 - 1000</b>	1000		n)
Indice phénol cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	<b>0 - 0,1</b>	0,1		n)
Masse échantillon total < 2 kg	kg	<b>* 0,48</b>	0		
Mercure cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	<b>0 - 0,0003</b>	0,0003		n)
Molybdène cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	<b>0,06</b>	0,05		n)
Nickel cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	<b>0 - 0,05</b>	0,05		n)
Plomb cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	<b>0 - 0,05</b>	0,05		n)
Sélénium cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	<b>0 - 0,05</b>	0,05		n)
Sulfates cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	<b>420</b>	50		n)
Zinc cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	<b>0 - 0,02</b>	0,02		n)

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

m) Etant donné l'influence perturbatrice de l'échantillon, les limites de quantification ont été relevées.

## AL-West B.V.

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

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

### RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340662

Spécification des échantillons **BGP PM2 0-1**

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

*Les résultats des analyses marqués par \* sont rapportés à la quantité de matière brute. Tous les autres résultats sont rapportés à la quantité de matière sèche.*

*Explication: EB=Echantillon brut, MS=Matière sèche*

*n) Non accrédité*

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



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

*Début des analyses: 19.10.2015*

*Fin des analyses: 27.10.2015*

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

# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340663

N° Cde **535177 CSSPSE151812 - La seyne sur mer - BC15-4113**  
N° échant. **340663 Solide / Eluat**  
Projet **2083 Burgeap-13127-100114-77-V01-14358 pour interface ALOORA**  
Date de validation **19.10.2015**  
Prélèvement **13.10.2015 11:00**  
Prélèvement par: **Client**  
Spécification des échantillons **BGP PM3 0-1**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode	
<b>Prétraitement des échantillons</b>						
Homogénéisation		*			méthode interne	
Broyeur à mâchoires					méthode interne	
Matière sèche	%	*	<b>81,5</b>	0,01	+/-10	ISO11465; EN12880

### Prétraitement pour analyses des métaux

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

### Métaux

Arsenic (As)	mg/kg Ms	<b>18</b>	1	+/-15		EN-ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	<b>0,3</b>	0,1	+/-21		EN-ISO 11885
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	<b>23</b>	0,2	+/-12		EN-ISO 11885
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	<b>71</b>	0,2	+/-20		EN-ISO 11885
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	<b>0,41</b>	0,05	+/-20		ISO 16772
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	<b>21</b>	0,5	+/-11		EN-ISO 11885
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	<b>190</b>	0,5	+/-11		EN-ISO 11885
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	<b>280</b>	1	+/-22		EN-ISO 11885

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	<b>1,3</b>	0,05	+/-27		équivalent à ISO 13877
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<b>1,1</b>	0,05	+/-31		équivalent à ISO 13877
Acénaphthène	mg/kg Ms	<b>0,70</b>	0,05	+/-11		équivalent à ISO 13877
Fluorène	mg/kg Ms	<b>1,0</b>	0,05	+/-46		équivalent à ISO 13877
Phénanthrène	mg/kg Ms	<b>13,1</b>	0,05	+/-20		équivalent à ISO 13877
Anthracène	mg/kg Ms	<b>4,3</b>	0,05	+/-24		équivalent à ISO 13877
Fluoranthène	mg/kg Ms	<b>31,9</b>	0,05	+/-17		équivalent à ISO 13877
Pyrène	mg/kg Ms	<b>21,8</b>	0,05	+/-19		équivalent à ISO 13877
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	<b>12,9</b>	0,05	+/-14		équivalent à ISO 13877
Chrysène	mg/kg Ms	<b>11,4</b>	0,05	+/-14		équivalent à ISO 13877
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	<b>11,5</b>	0,05	+/-12		équivalent à ISO 13877
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<b>6,4</b>	0,05	+/-14		équivalent à ISO 13877
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	<b>13,9</b>	0,05	+/-14		équivalent à ISO 13877

# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340663

Spécification des échantillons

BGP PM3 0-1

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<i>Dibenzo(a,h)anthracène</i>	mg/kg Ms	1,2	0,05	+/-15	équivalent à ISO 13877
<i>Benzo(g,h,i)pérylène</i>	mg/kg Ms	8,0	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
<i>Indéno(1,2,3-cd)pyrène</i>	mg/kg Ms	10,1	0,05	+/-17	équivalent à ISO 13877
<b>HAP (6 Borneff) - somme</b>	mg/kg Ms	<b>81,8</b>			équivalent à ISO 13877
<b>Somme HAP (VROM)</b>	mg/kg Ms	<b>113</b>			équivalent à ISO 13877
<b>HAP (EPA) - somme</b>	mg/kg Ms	<b>151</b>			équivalent à ISO 13877

### Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	0,13	0,05	+/-18	ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	0,18	0,05	+/-23	ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-18	ISO 22155
<i>m,p-Xylène</i>	mg/kg Ms	<0,10	0,1	+/-19	ISO 22155
<i>o-Xylène</i>	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-19	ISO 22155
<b>Somme Xylènes</b>	mg/kg Ms	<b>n.d.</b>			ISO 22155

### COHV

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	0,03	0,02	+/-22	ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-21	ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-18	ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-13	ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-16	ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	0,07	0,05	+/-21	ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-21	ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-15	ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	0,21	0,1	+/-25	ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-20	ISO 22155
<i>cis-1,2-Dichloroéthène</i>	mg/kg Ms	0,18	0,025	+/-20	ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	0,1	+/-17	ISO 22155
<i>Trans-1,2-Dichloroéthylène</i>	mg/kg Ms	0,17	0,025	+/-18	ISO 22155
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes</b>	mg/kg Ms	<b>0,35</b>			ISO 22155

### Hydrocarbures totaux (ISO)

Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	13000	20	+/-21	ISO 16703
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	54,7	4	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	160	4	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	1200	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	2300	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	3700	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	3300	2		ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	2200	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	1000	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>

### Polychlorobiphényles

<b>Somme 6 PCB</b>	mg/kg Ms	<b>0,46</b>			ISO 10382
<b>Somme 7 PCB (Ballschmitter)</b>	mg/kg Ms	<b>0,54</b>			ISO 10382
<i>PCB (28)</i>	mg/kg Ms	0,044	0,001	+/-27	ISO 10382
<i>PCB (52)</i>	mg/kg Ms	0,18	0,001	+/-33	ISO 10382
<i>PCB (101)</i>	mg/kg Ms	0,12	0,001	+/-34	ISO 10382
<i>PCB (118)</i>	mg/kg Ms	0,081	0,001	+/-19	ISO 10382
<i>PCB (138)</i>	mg/kg Ms	0,058	0,001	+/-30	ISO 10382

page 2 de 3

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



## AL-West B.V.

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

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

### RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340663

Spécification des échantillons **BGP PM3 0-1**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
PCB (153)	mg/kg Ms	<b>0,034</b>	0,001	+/-22	ISO 10382
PCB (180)	mg/kg Ms	<b>0,022</b>	0,001	+/-12	ISO 10382

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

Les résultats des analyses marqués par \* sont rapportés à la quantité de matière brute. Tous les autres résultats sont rapportés à la quantité de matière sèche.

Explication: EB=Echantillon brut, MS=Matière sèche

n) Non accrédité



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

Début des analyses: 19.10.2015

Fin des analyses: 27.10.2015

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

# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340664

N° Cde **535177 CSSPSE151812 - La seyne sur mer - BC15-4113**  
N° échant. **340664 Solide / Eluat**  
Projet **2083 Burgeap-13127-100114-77-V01-14358 pour interface ALOORA**  
Date de validation **19.10.2015**  
Prélèvement **13.10.2015 12:00**  
Prélèvement par: **Client**  
Spécification des échantillons **BGP PM4 0-1**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Prétraitement des échantillons</b>					
Homogénéisation		*			méthode interne
Broyeur à mâchoires					méthode interne
Matière sèche	%	* <b>94,9</b>	0,01	+/-10	ISO11465; EN12880

### Prétraitement pour analyses des métaux

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

### Métaux

Arsenic (As)	mg/kg Ms	<b>2,4</b>	1	+/-15	EN-ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	<b>0,2</b>	0,1	+/-21	EN-ISO 11885
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	<b>5,5</b>	0,2	+/-12	EN-ISO 11885
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	<b>37</b>	0,2	+/-20	EN-ISO 11885
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	<b>3,63</b>	0,05	+/-20	ISO 16772
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	<b>4,2</b>	0,5	+/-11	EN-ISO 11885
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	<b>110</b>	0,5	+/-11	EN-ISO 11885
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	<b>190</b>	1	+/-22	EN-ISO 11885

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	<b>&lt;0,050</b>	0,05	+/-27	équivalent à ISO 13877
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<b>&lt;0,050</b>	0,05	+/-31	équivalent à ISO 13877
Acénaphthène	mg/kg Ms	<b>&lt;0,050</b>	0,05	+/-11	équivalent à ISO 13877
Fluorène	mg/kg Ms	<b>&lt;0,050</b>	0,05	+/-46	équivalent à ISO 13877
Phénanthrène	mg/kg Ms	<b>0,14</b>	0,05	+/-20	équivalent à ISO 13877
Anthracène	mg/kg Ms	<b>&lt;0,050</b>	0,05	+/-24	équivalent à ISO 13877
Fluoranthène	mg/kg Ms	<b>0,26</b>	0,05	+/-17	équivalent à ISO 13877
Pyrène	mg/kg Ms	<b>0,20</b>	0,05	+/-19	équivalent à ISO 13877
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	<b>0,12</b>	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Chrysène	mg/kg Ms	<b>0,12</b>	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	<b>0,15</b>	0,05	+/-12	équivalent à ISO 13877
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<b>0,071</b>	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	<b>0,17</b>	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877



# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340664

Spécification des échantillons

BGP PM4 0-1

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<i>Dibenzo(a,h)anthracène</i>	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-15	équivalent à ISO 13877
<i>Benzo(g,h,i)pérylène</i>	mg/kg Ms	0,13	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
<i>Indéno(1,2,3-cd)pyrène</i>	mg/kg Ms	0,14	0,05	+/-17	équivalent à ISO 13877
<b>HAP (6 Borneff) - somme</b>	mg/kg Ms	<b>0,921</b>			équivalent à ISO 13877
<b>Somme HAP (VROM)</b>	mg/kg Ms	<b>1,15<sup>xj</sup></b>			équivalent à ISO 13877
<b>HAP (EPA) - somme</b>	mg/kg Ms	<b>1,50<sup>xj</sup></b>			équivalent à ISO 13877

### Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-18	ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-23	ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-18	ISO 22155
<i>m,p-Xylène</i>	mg/kg Ms	<0,10	0,1	+/-19	ISO 22155
<i>o-Xylène</i>	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-19	ISO 22155
<b>Somme Xylènes</b>	mg/kg Ms	<b>n.d.</b>			ISO 22155

### COHV

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<0,02	0,02	+/-22	ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-21	ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-18	ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-13	ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-16	ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-21	ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-21	ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-15	ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	0,1	+/-25	ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-20	ISO 22155
<i>cis-1,2-Dichloroéthène</i>	mg/kg Ms	<0,025	0,025	+/-20	ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	0,1	+/-17	ISO 22155
<i>Trans-1,2-Dichloroéthylène</i>	mg/kg Ms	<0,025	0,025	+/-18	ISO 22155
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes</b>	mg/kg Ms	<b>n.d.</b>			ISO 22155

### Hydrocarbures totaux (ISO)

Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	190	20	+/-21	ISO 16703
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4,0	4	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<4,0	4	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	11,9	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	28,5	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	49,7	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	52	2		ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	30,8	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	17,3	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>

### Polychlorobiphényles

<b>Somme 6 PCB</b>	mg/kg Ms	<b>0,012<sup>xj</sup></b>			ISO 10382
<b>Somme 7 PCB (Ballschmitter)</b>	mg/kg Ms	<b>0,016<sup>xj</sup></b>			ISO 10382
<i>PCB (28)</i>	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-27	ISO 10382
<i>PCB (52)</i>	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-33	ISO 10382
<i>PCB (101)</i>	mg/kg Ms	0,003	0,001	+/-34	ISO 10382
<i>PCB (118)</i>	mg/kg Ms	0,004	0,001	+/-19	ISO 10382
<i>PCB (138)</i>	mg/kg Ms	0,005	0,001	+/-30	ISO 10382

## AL-West B.V.

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

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

### RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340664

Spécification des échantillons **BGP PM4 0-1**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
PCB (153)	mg/kg Ms	<b>0,003</b>	0,001	+/-22	ISO 10382
PCB (180)	mg/kg Ms	<b>0,001</b>	0,001	+/-12	ISO 10382

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

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

Les résultats des analyses marqués par \* sont rapportés à la quantité de matière brute. Tous les autres résultats sont rapportés à la quantité de matière sèche.

Explication: EB=Echantillon brut, MS=Matière sèche

n) Non accrédité



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

Début des analyses: 19.10.2015

Fin des analyses: 27.10.2015

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

# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340665

N° Cde **535177 CSSPSE151812 - La seyne sur mer - BC15-4113**  
N° échant. **340665 Solide / Eluat**  
Projet **2083 Burgeap-13127-100114-77-V01-14358 pour interface ALOORA**  
Date de validation **19.10.2015**  
Prélèvement **13.10.2015 15:00**  
Prélèvement par: **Client**  
Spécification des échantillons **BGP TR1 0-1**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Prétraitement des échantillons</b>					
Homogénéisation		*			méthode interne
Broyeur à mâchoires					méthode interne
Matière sèche	%	* <b>74,0</b>	0,01	+/-10	ISO11465; EN12880

### Prétraitement pour analyses des métaux

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

### Métaux

Arsenic (As)	mg/kg Ms	<b>70</b>	1	+/-15	EN-ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	<b>1,1</b>	0,1	+/-21	EN-ISO 11885
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	<b>27</b>	0,2	+/-12	EN-ISO 11885
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	<b>380</b>	0,2	+/-20	EN-ISO 11885
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	<b>1,06</b>	0,05	+/-20	ISO 16772
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	<b>54</b>	0,5	+/-11	EN-ISO 11885
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	<b>1100</b>	0,5	+/-11	EN-ISO 11885
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	<b>1500</b>	1	+/-22	EN-ISO 11885

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	<b>2,7</b>	0,05	+/-27	équivalent à ISO 13877
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<b>&lt;0,050</b>	0,05	+/-31	équivalent à ISO 13877
Acénaphthène	mg/kg Ms	<b>1,0</b>	0,05	+/-11	équivalent à ISO 13877
Fluorène	mg/kg Ms	<b>0,85</b>	0,05	+/-46	équivalent à ISO 13877
Phénanthrène	mg/kg Ms	<b>11,8</b>	0,05	+/-20	équivalent à ISO 13877
Anthracène	mg/kg Ms	<b>2,3</b>	0,05	+/-24	équivalent à ISO 13877
Fluoranthène	mg/kg Ms	<b>25,5</b>	0,05	+/-17	équivalent à ISO 13877
Pyrène	mg/kg Ms	<b>23,0</b>	0,05	+/-19	équivalent à ISO 13877
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	<b>10,9</b>	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Chrysène	mg/kg Ms	<b>10,5</b>	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	<b>10,8</b>	0,05	+/-12	équivalent à ISO 13877
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<b>5,9</b>	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	<b>13,6</b>	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877

# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340665

Spécification des échantillons

BGP TR1 0-1

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<i>Dibenzo(a,h)anthracène</i>	mg/kg Ms	1,2	0,05	+/-15	équivalent à ISO 13877
<i>Benzo(g,h,i)pérylène</i>	mg/kg Ms	7,0	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
<i>Indéno(1,2,3-cd)pyrène</i>	mg/kg Ms	8,8	0,05	+/-17	équivalent à ISO 13877
<b>HAP (6 Borneff) - somme</b>	mg/kg Ms	71,6			équivalent à ISO 13877
<b>Somme HAP (VROM)</b>	mg/kg Ms	99,0			équivalent à ISO 13877
<b>HAP (EPA) - somme</b>	mg/kg Ms	136 <sup>xj</sup>			équivalent à ISO 13877

### Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	0,36 <sup>akj</sup>	0,05	+/-18	ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	0,70 <sup>akj</sup>	0,05	+/-23	ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,10 <sup>akj</sup>	0,1	+/-18	ISO 22155
<i>m,p</i> -Xylène	mg/kg Ms	0,53 <sup>akj</sup>	0,1	+/-19	ISO 22155
<i>o</i> -Xylène	mg/kg Ms	<0,10 <sup>akj</sup>	0,1	+/-19	ISO 22155
<b>Somme Xylènes</b>	mg/kg Ms	0,53 <sup>xj</sup>			ISO 22155

### COHV

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<0,04 <sup>akj</sup>	0,04	+/-22	ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,10 <sup>akj</sup>	0,1	+/-21	ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,10 <sup>akj</sup>	0,1	+/-18	ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<0,10 <sup>akj</sup>	0,1	+/-13	ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10 <sup>akj</sup>	0,1	+/-16	ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10 <sup>akj</sup>	0,1	+/-21	ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10 <sup>akj</sup>	0,1	+/-21	ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10 <sup>akj</sup>	0,1	+/-15	ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,20 <sup>akj</sup>	0,2	+/-25	ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10 <sup>akj</sup>	0,1	+/-20	ISO 22155
<i>cis</i> -1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	<0,050 <sup>akj</sup>	0,05	+/-20	ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,20 <sup>akj</sup>	0,2	+/-17	ISO 22155
<i>Trans</i> -1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,050 <sup>akj</sup>	0,05	+/-18	ISO 22155
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes</b>	mg/kg Ms	n.d.			ISO 22155

### Hydrocarbures totaux (ISO)

Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	930	20	+/-21	ISO 16703
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	29,7	4	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	130	4	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	200	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	180	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	180	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	130	2		ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	60,4	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	18,8	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>

### Polychlorobiphényles

<b>Somme 6 PCB</b>	mg/kg Ms	0,0040 <sup>xj</sup>			ISO 10382
<b>Somme 7 PCB (Ballschmitter)</b>	mg/kg Ms	0,0040 <sup>xj</sup>			ISO 10382
PCB (28)	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-27	ISO 10382
PCB (52)	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-33	ISO 10382
PCB (101)	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-34	ISO 10382
PCB (118)	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-19	ISO 10382
PCB (138)	mg/kg Ms	<0,002 <sup>m)</sup>	0,002	+/-30	ISO 10382

## AL-West B.V.

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

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

### RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340665

Spécification des échantillons **BGP TR1 0-1**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
PCB (153)	mg/kg Ms	<b>0,001</b>	0,001	+/-22	ISO 10382
PCB (180)	mg/kg Ms	<b>0,003</b>	0,001	+/-12	ISO 10382

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

m) Etant donné l'influence perturbatrice de l'échantillon, les limites de quantification ont été relevées.

ak) En raison de la présence de charbon actif, le résultat est donné à titre indicatif.

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

Les résultats des analyses marqués par \* sont rapportés à la quantité de matière brute. Tous les autres résultats sont rapportés à la quantité de matière sèche.

Explication: EB=Echantillon brut, MS=Matière sèche

n) Non accrédité



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

Début des analyses: 19.10.2015

Fin des analyses: 27.10.2015

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

# AL-West B.V.

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

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 27.10.2015  
N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340666

N° Cde 535177 CSSPSE151812 - La seyne sur mer - BC15-4113  
N° échant. 340666 Solide / Eluat  
Projet 2083 Burgeap-13127-100114-77-V01-14358 pour interface ALOORA  
Date de validation 19.10.2015  
Prélèvement 13.10.2015 15:10  
Prélèvement par: Client  
Spécification des échantillons BGPTR2 0,10-1

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Lixiviation</b>					
Lixiviation (EN 12457-2)		*			EN 12457
<b>Prétraitement des échantillons</b>					
Broyeur à mâchoires					méthode interne
Matière sèche	%	* 91,2	0,01	+/-10	ISO11465; EN12880
<b>Analyses Physico-chimiques</b>					
pH-H2O		* 11,0	0,1		Cf. NEN-ISO 10390 (sol uniquement)
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms	13000	1000	+/-16	conforme ISO 10694
<b>Prétraitement pour analyses des métaux</b>					
Minéralisation à l'eau régale		*			conforme NEN 6961/NEN-EN-ISO 15587-1
<b>Métaux</b>					
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms	1,4	0,5	+/-10	EN-ISO 11885
Arsenic (As)	mg/kg Ms	4,3	1	+/-15	EN-ISO 11885
Baryum (Ba)	mg/kg Ms	44	1	+/-12	EN-ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,1	0,1	+/-21	EN-ISO 11885
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	7,3	0,2	+/-12	EN-ISO 11885
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	27	0,2	+/-20	EN-ISO 11885
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,81	0,05	+/-20	ISO 16772
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms	<1,0	1	+/-10	EN-ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	5,0	0,5	+/-11	EN-ISO 11885
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	39	0,5	+/-11	EN-ISO 11885
Sélénium (Se)	mg/kg Ms	1,2	1	+/-16	EN-ISO 11885
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	70	1	+/-22	EN-ISO 11885
<b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)</b>					
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-27	équivalent à ISO 13877
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-31	équivalent à ISO 13877
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-11	équivalent à ISO 13877
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-46	équivalent à ISO 13877

# AL-West B.V.

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

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340666

Spécification des échantillons **BGPTR2 0,10-1**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Phénanthrène	mg/kg Ms	0,48	0,05	+/-20	équivalent à ISO 13877
Anthracène	mg/kg Ms	0,075	0,05	+/-24	équivalent à ISO 13877
Fluoranthène	mg/kg Ms	0,77	0,05	+/-17	équivalent à ISO 13877
Pyrène	mg/kg Ms	0,58	0,05	+/-19	équivalent à ISO 13877
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	0,38	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Chrysène	mg/kg Ms	0,37	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	0,36	0,05	+/-12	équivalent à ISO 13877
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	0,19	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	0,41	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-15	équivalent à ISO 13877
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	0,24	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	0,29	0,05	+/-17	équivalent à ISO 13877
<b>HAP (6 Borneff) - somme</b>	mg/kg Ms	2,26			équivalent à ISO 13877
<b>Somme HAP (VROM)</b>	mg/kg Ms	3,21 <sup>x)</sup>			équivalent à ISO 13877
<b>HAP (EPA) - somme</b>	mg/kg Ms	4,15 <sup>x)</sup>			équivalent à ISO 13877

### Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-18	ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	0,089	0,05	+/-23	ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-18	ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	<0,10	0,1	+/-19	ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-19	ISO 22155
<b>Somme Xylènes</b>	mg/kg Ms	n.d.			ISO 22155
<b>BTX total</b>	mg/kg Ms	0,089 <sup>x)</sup>			ISO 22155 <sup>n)</sup>

### Hydrocarbures totaux (ISO)

Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	85,7	20	+/-21	ISO 16703
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4,0	4	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<4,0	4	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	11,7	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	17,0	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	18,6	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	16	2		ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	12,3	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	6,4	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>

### Polychlorobiphényles

<b>Somme 6 PCB</b>	mg/kg Ms	0,030 <sup>x)</sup>			ISO 10382
<b>Somme 7 PCB (Ballschmitter)</b>	mg/kg Ms	0,032 <sup>x)</sup>			ISO 10382
PCB (28)	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-27	ISO 10382
PCB (52)	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-33	ISO 10382
PCB (101)	mg/kg Ms	0,004	0,001	+/-34	ISO 10382
PCB (118)	mg/kg Ms	0,002	0,001	+/-19	ISO 10382
PCB (138)	mg/kg Ms	0,009	0,001	+/-30	ISO 10382
PCB (153)	mg/kg Ms	0,009	0,001	+/-22	ISO 10382
PCB (180)	mg/kg Ms	0,008	0,001	+/-12	ISO 10382

### Analyses sur éluat après lixiviation

pH		11,7	0	+/-5	selon norme lixiviation
Conductivité électrique	µS/cm	940	5	+/-10	selon norme lixiviation

# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340666

Spécification des échantillons **BGPTR2 0,10-1**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Température	°C	19,4	0		selon norme lixiviation
L/S cumulé	ml/g	10,0	0,01		selon norme lixiviation

### Analyses Physico-chimiques sur éluats

Résidu à sec	mg/l	290	100	+/-22	Equivalent à NF EN ISO 15216
Indice phénol	mg/l	<0,010	0,01	+/-11	EN-ISO 16192
Chlorures (Cl)	mg/l	5,9	0,1	+/-10	Conforme NEN-ISO 15923-1; équivalent à EN ISO 10304-1 / équivalent à EN ISO 15682
Sulfates (SO4)	mg/l	46	5	+/-10	Conforme NEN-ISO 15923-1; Equivalent à ISO 22743
COT	mg/l	1,4	1	+/-10	conforme EN 16192
Fluorures (F)	mg/l	0,3	0,1	+/-10	Conforme ISO 10359-1et conforme NEN-EN 16192

### Metaux sur éluats

Antimoine (Sb)	µg/l	<5,0	5	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Arsenic (As)	µg/l	<5,0	5	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Baryum (Ba)	µg/l	53	10	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,1	0,1	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Chrome (Cr)	µg/l	12	2	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Cuivre (Cu)	µg/l	3,5	2	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Mercure (Hg)	µg/l	<0,03	0,03	+/-20	EN 16192
Molybdène (Mo)	µg/l	5,9	5	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Nickel (Ni)	µg/l	<5,0	5	+/-11	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Plomb (Pb)	µg/l	<5,0	5	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Sélénium (Se)	µg/l	<5,0	5	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Zinc (Zn)	µg/l	<2,0	2	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2

### Autres analyses

Antimoine cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	0 - 0,05	0,05		n)
Arsenic cumulé (var. L/S - A)	mg/kg Ms	0 - 0,05	0,05		n)
Baryum cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	0,53	0,1		n)
Cadmium cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	0 - 0,001	0,001		n)
Chlorures cumulé (var. L/S - A)	mg/kg Ms	59	10		n)
Chrome cumulé (var. L/S - A)	mg/kg Ms	0,12	0,02		n)
COT cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	14	10		n)
Cuivre cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	0,04	0,02		n)
Fluorures cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	3,0	1		n)
Fraction soluble cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	2900	1000		n)
Indice phénol cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	0 - 0,1	0,1		n)
Masse échantillon total < 2 kg	kg	* 0,63	0		
Mercure cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	0 - 0,0003	0,0003		n)
Molybdène cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	0,06	0,05		n)
Nickel cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	0 - 0,05	0,05		n)
Plomb cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	0 - 0,05	0,05		n)
Sélénium cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	0 - 0,05	0,05		n)
Sulfates cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	460	50		n)
Zinc cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	0 - 0,02	0,02		n)

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

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



## AL-West B.V.

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

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

### RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340666

Spécification des échantillons **BGPTR2 0,10-1**

*Les résultats des analyses marqués par \* sont rapportés à la quantité de matière brute. Tous les autres résultats sont rapportés à la quantité de matière sèche.*

*Explication: EB=Echantillon brut, MS=Matière sèche*

*n) Non accrédité*

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



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

*Début des analyses: 19.10.2015*

*Fin des analyses: 27.10.2015*

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

# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340667

N° Cde **535177 CSSPSE151812 - La seyne sur mer - BC15-4113**  
N° échant. **340667 Solide / Eluat**  
Projet **2083 Burgeap-13127-100114-77-V01-14358 pour interface ALOORA**  
Date de validation **19.10.2015**  
Prélèvement **13.10.2015 15:30**  
Prélèvement par: **Client**  
Spécification des échantillons **BGP TR3 0,10-1**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Lixiviation</b>					
Lixiviation (EN 12457-2)		*			EN 12457
<b>Prétraitement des échantillons</b>					
Broyeur à mâchoires					méthode interne
Matière sèche	%	* <b>86,1</b>	0,01	+/-10	ISO11465; EN12880
<b>Analyses Physico-chimiques</b>					
pH-H2O		* <b>8,7</b>	0,1		Cf. NEN-ISO 10390 (sol uniquement)
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms	<b>44000</b>	1000	+/-16	conforme ISO 10694
<b>Prétraitement pour analyses des métaux</b>					
Minéralisation à l'eau régale		*			conforme NEN 6961/NEN-EN-ISO 15587-1
<b>Métaux</b>					
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms	<b>2,5</b>	0,5	+/-10	EN-ISO 11885
Arsenic (As)	mg/kg Ms	<b>12</b>	1	+/-15	EN-ISO 11885
Baryum (Ba)	mg/kg Ms	<b>49</b>	1	+/-12	EN-ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	<b>0,1</b>	0,1	+/-21	EN-ISO 11885
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	<b>13</b>	0,2	+/-12	EN-ISO 11885
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	<b>100</b>	0,2	+/-20	EN-ISO 11885
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	<b>0,20</b>	0,05	+/-20	ISO 16772
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms	<b>6,1</b>	1	+/-10	EN-ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	<b>12</b>	0,5	+/-11	EN-ISO 11885
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	<b>200</b>	0,5	+/-11	EN-ISO 11885
Sélénium (Se)	mg/kg Ms	<b>1,3</b>	1	+/-16	EN-ISO 11885
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	<b>130</b>	1	+/-22	EN-ISO 11885
<b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)</b>					
Naphtalène	mg/kg Ms	<b>0,11</b>	0,05	+/-27	équivalent à ISO 13877
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<b>&lt;0,050</b>	0,05	+/-31	équivalent à ISO 13877
Acénaphthène	mg/kg Ms	<b>&lt;0,050</b>	0,05	+/-11	équivalent à ISO 13877
Fluorène	mg/kg Ms	<b>&lt;0,050</b>	0,05	+/-46	équivalent à ISO 13877

# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340667

Spécification des échantillons

BGP TR3 0,10-1

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Phénanthrène	mg/kg Ms	0,44	0,05	+/-20	équivalent à ISO 13877
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-24	équivalent à ISO 13877
Fluoranthène	mg/kg Ms	0,74	0,05	+/-17	équivalent à ISO 13877
Pyrène	mg/kg Ms	0,65	0,05	+/-19	équivalent à ISO 13877
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	0,29	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Chrysène	mg/kg Ms	0,33	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	0,48	0,05	+/-12	équivalent à ISO 13877
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	0,20	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	0,33	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-15	équivalent à ISO 13877
Benzo(g,h,i)peryène	mg/kg Ms	0,27	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	0,38	0,05	+/-17	équivalent à ISO 13877
<b>HAP (6 Borneff) - somme</b>	mg/kg Ms	2,40			équivalent à ISO 13877
<b>Somme HAP (VROM)</b>	mg/kg Ms	3,09 <sup>x)</sup>			équivalent à ISO 13877
<b>HAP (EPA) - somme</b>	mg/kg Ms	4,22 <sup>x)</sup>			équivalent à ISO 13877

### Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-18	ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-23	ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-18	ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	<0,10	0,1	+/-19	ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-19	ISO 22155
<b>Somme Xylènes</b>	mg/kg Ms	n.d.			ISO 22155
<b>BTX total</b>	mg/kg Ms	n.d.			ISO 22155 <sup>n)</sup>

### Hydrocarbures totaux (ISO)

Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	72,9	20	+/-21	ISO 16703
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4,0	4	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<4,0	4	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	8,1	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	12,9	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	16,3	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	15	2		ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	10,9	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	5,9	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>

### Polychlorobiphényles

<b>Somme 6 PCB</b>	mg/kg Ms	0,0040 <sup>x)</sup>			ISO 10382
<b>Somme 7 PCB (Ballschmitter)</b>	mg/kg Ms	0,0040 <sup>x)</sup>			ISO 10382
PCB (28)	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-27	ISO 10382
PCB (52)	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-33	ISO 10382
PCB (101)	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-34	ISO 10382
PCB (118)	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-19	ISO 10382
PCB (138)	mg/kg Ms	0,002	0,001	+/-30	ISO 10382
PCB (153)	mg/kg Ms	0,001	0,001	+/-22	ISO 10382
PCB (180)	mg/kg Ms	0,001	0,001	+/-12	ISO 10382

### Analyses sur éluat après lixiviation

pH		9,3	0	+/-5	selon norme lixiviation
Conductivité électrique	µS/cm	120	5	+/-10	selon norme lixiviation

# AL-West B.V.

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

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340667

Spécification des échantillons **BGP TR3 0,10-1**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Température	°C	<b>18,7</b>	0		selon norme lixiviation
L/S cumulé	ml/g	<b>10,0</b>	0,01		selon norme lixiviation

### Analyses Physico-chimiques sur éluats

Résidu à sec	mg/l	<b>&lt;100</b>	100	+/-22	Equivalent à NF EN ISO 15216
Indice phénol	mg/l	<b>&lt;0,010</b>	0,01	+/-11	EN-ISO 16192
Chlorures (Cl)	mg/l	<b>4,1</b>	0,1	+/-10	Conforme NEN-ISO 15923-1; équivalent à EN ISO 10304-1 / équivalent à EN ISO 15682
Sulfates (SO4)	mg/l	<b>28</b>	5	+/-10	Conforme NEN-ISO 15923-1; Equivalent à ISO 22743
COT	mg/l	<b>3,2</b>	1	+/-10	conforme EN 16192
Fluorures (F)	mg/l	<b>0,6</b>	0,1	+/-10	Conforme ISO 10359-1et conforme NEN-EN 16192

### Metaux sur éluats

Antimoine (Sb)	µg/l	<b>5,8</b>	5	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Arsenic (As)	µg/l	<b>7,9</b>	5	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Baryum (Ba)	µg/l	<b>&lt;10</b>	10	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Cadmium (Cd)	µg/l	<b>0,2</b>	0,1	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Chrome (Cr)	µg/l	<b>&lt;2,0</b>	2	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Cuivre (Cu)	µg/l	<b>12</b>	2	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Mercure (Hg)	µg/l	<b>&lt;0,03</b>	0,03	+/-20	EN 16192
Molybdène (Mo)	µg/l	<b>77</b>	5	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Nickel (Ni)	µg/l	<b>&lt;5,0</b>	5	+/-11	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Plomb (Pb)	µg/l	<b>&lt;5,0</b>	5	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Sélénium (Se)	µg/l	<b>&lt;5,0</b>	5	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Zinc (Zn)	µg/l	<b>5,0</b>	2	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2

### Autres analyses

Antimoine cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	<b>0,06</b>	0,05		n)
Arsenic cumulé (var. L/S - A)	mg/kg Ms	<b>0,08</b>	0,05		n)
Baryum cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	<b>0 - 0,1</b>	0,1		n)
Cadmium cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	<b>0,002</b>	0,001		n)
Chlorures cumulé (var. L/S - A)	mg/kg Ms	<b>41</b>	10		n)
Chrome cumulé (var. L/S - A)	mg/kg Ms	<b>0 - 0,02</b>	0,02		n)
COT cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	<b>32</b>	10		n)
Cuivre cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	<b>0,12</b>	0,02		n)
Fluorures cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	<b>6,0</b>	1		n)
Fraction soluble cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	<b>0 - 1000</b>	1000		n)
Indice phénol cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	<b>0 - 0,1</b>	0,1		n)
Masse échantillon total < 2 kg	kg	<b>* 0,59</b>	0		
Mercure cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	<b>0 - 0,0003</b>	0,0003		n)
Molybdène cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	<b>0,77</b>	0,05		n)
Nickel cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	<b>0 - 0,05</b>	0,05		n)
Plomb cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	<b>0 - 0,05</b>	0,05		n)
Sélénium cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	<b>0 - 0,05</b>	0,05		n)
Sulfates cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	<b>280</b>	50		n)
Zinc cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	<b>0,05</b>	0,02		n)

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

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

## AL-West B.V.

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

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

### RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340667

Spécification des échantillons **BGP TR3 0,10-1**

*Les résultats des analyses marqués par \* sont rapportés à la quantité de matière brute. Tous les autres résultats sont rapportés à la quantité de matière sèche.*

*Explication: EB=Echantillon brut, MS=Matière sèche*

*n) Non accrédité*

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



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

*Début des analyses: 19.10.2015*

*Fin des analyses: 27.10.2015*

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

# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340668

N° Cde 535177 CSSPSE151812 - La seyne sur mer - BC15-4113  
N° échant. 340668 Solide / Eluat  
Projet 2083 Burgeap-13127-100114-77-V01-14358 pour interface ALOORA  
Date de validation 19.10.2015  
Prélèvement 13.10.2015 15:45  
Prélèvement par: Client  
Spécification des échantillons BGPTR4 0-1

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Prétraitement des échantillons</b>					
Homogénéisation		*			méthode interne
Matière sèche	%	* 91,4	0,01	+/-10	ISO11465; EN12880

### Prétraitement pour analyses des métaux

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

### Métaux

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Arsenic (As)	mg/kg Ms	7,0	1	+/-15	EN-ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,4	0,1	+/-21	EN-ISO 11885
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	7,2	0,2	+/-12	EN-ISO 11885
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	96	0,2	+/-20	EN-ISO 11885
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,15	0,05	+/-20	ISO 16772
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	7,6	0,5	+/-11	EN-ISO 11885
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	120	0,5	+/-11	EN-ISO 11885
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	160	1	+/-22	EN-ISO 11885

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-27	équivalent à ISO 13877
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-31	équivalent à ISO 13877
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-11	équivalent à ISO 13877
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-46	équivalent à ISO 13877
Phénanthrène	mg/kg Ms	0,16	0,05	+/-20	équivalent à ISO 13877
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-24	équivalent à ISO 13877
Fluoranthène	mg/kg Ms	0,26	0,05	+/-17	équivalent à ISO 13877
Pyrène	mg/kg Ms	0,22	0,05	+/-19	équivalent à ISO 13877
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	0,13	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Chrysène	mg/kg Ms	0,14	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	0,18	0,05	+/-12	équivalent à ISO 13877
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	0,093	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	0,21	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-15	équivalent à ISO 13877

# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340668

Spécification des échantillons **BGPTR4 0-1**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<i>Benzo(g,h,i)pérylène</i>	mg/kg Ms	<b>0,26</b>	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
<i>Indéno(1,2,3-cd)pyrène</i>	mg/kg Ms	<b>0,24</b>	0,05	+/-17	équivalent à ISO 13877
<b>HAP (6 Borneff) - somme</b>	mg/kg Ms	<b>1,24</b>			équivalent à ISO 13877
<b>Somme HAP (VROM)</b>	mg/kg Ms	<b>1,49<sup>xj</sup></b>			équivalent à ISO 13877
<b>HAP (EPA) - somme</b>	mg/kg Ms	<b>1,89<sup>xj</sup></b>			équivalent à ISO 13877

### Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	<b>&lt;0,05</b>	0,05	+/-18	ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	<b>&lt;0,05</b>	0,05	+/-23	ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<b>&lt;0,05</b>	0,05	+/-18	ISO 22155
<i>m,p-Xylène</i>	mg/kg Ms	<b>&lt;0,10</b>	0,1	+/-19	ISO 22155
<i>o-Xylène</i>	mg/kg Ms	<b>&lt;0,050</b>	0,05	+/-19	ISO 22155
<b>Somme Xylènes</b>	mg/kg Ms	<b>n.d.</b>			ISO 22155

### COHV

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<b>&lt;0,02</b>	0,02	+/-22	ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<b>&lt;0,05</b>	0,05	+/-21	ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<b>&lt;0,05</b>	0,05	+/-18	ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<b>&lt;0,05</b>	0,05	+/-13	ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<b>0,07</b>	0,05	+/-16	ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<b>&lt;0,05</b>	0,05	+/-21	ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<b>&lt;0,05</b>	0,05	+/-21	ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<b>&lt;0,05</b>	0,05	+/-15	ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<b>&lt;0,10</b>	0,1	+/-25	ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<b>&lt;0,05</b>	0,05	+/-20	ISO 22155
<i>cis-1,2-Dichloroéthène</i>	mg/kg Ms	<b>&lt;0,025</b>	0,025	+/-20	ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<b>&lt;0,10</b>	0,1	+/-17	ISO 22155
<i>Trans-1,2-Dichloroéthylène</i>	mg/kg Ms	<b>&lt;0,025</b>	0,025	+/-18	ISO 22155
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes</b>	mg/kg Ms	<b>n.d.</b>			ISO 22155

### Hydrocarbures totaux (ISO)

Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	<b>71,6</b>	20	+/-21	ISO 16703
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<b>&lt;4,0</b>	4	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<b>&lt;4,0</b>	4	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	<b>&lt;2,0</b>	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	<b>5,0</b>	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	<b>11,4</b>	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	<b>18</b>	2		ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	<b>19,9</b>	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	<b>15,8</b>	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>

### Polychlorobiphényles

<b>Somme 6 PCB</b>	mg/kg Ms	<b>0,079</b>			ISO 10382
<b>Somme 7 PCB (Ballschmitter)</b>	mg/kg Ms	<b>0,081</b>			ISO 10382
<i>PCB (28)</i>	mg/kg Ms	<b>0,048</b>	0,001	+/-27	ISO 10382
<i>PCB (52)</i>	mg/kg Ms	<b>0,018</b>	0,001	+/-33	ISO 10382
<i>PCB (101)</i>	mg/kg Ms	<b>0,004</b>	0,001	+/-34	ISO 10382
<i>PCB (118)</i>	mg/kg Ms	<b>0,002</b>	0,001	+/-19	ISO 10382
<i>PCB (138)</i>	mg/kg Ms	<b>0,004</b>	0,001	+/-30	ISO 10382
<i>PCB (153)</i>	mg/kg Ms	<b>0,003</b>	0,001	+/-22	ISO 10382

## AL-West B.V.

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

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

### RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340668

Spécification des échantillons **BGPTR4 0-1**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
PCB (180)	mg/kg Ms	<b>0,002</b>	0,001	+/-12	ISO 10382

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

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

Les résultats des analyses marqués par \* sont rapportés à la quantité de matière brute. Tous les autres résultats sont rapportés à la quantité de matière sèche.

Explication: EB=Echantillon brut, MS=Matière sèche

n) Non accrédité



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

Début des analyses: 19.10.2015

Fin des analyses: 27.10.2015

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



# AL-West B.V.

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

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 27.10.2015  
N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340669

N° Cde 535177 CSSPSE151812 - La seyne sur mer - BC15-4113  
N° échant. 340669 Solide / Eluat  
Projet 2083 Burgeap-13127-100114-77-V01-14358 pour interface ALOORA  
Date de validation 19.10.2015  
Prélèvement 13.10.2015 16:00  
Prélèvement par: Client  
Spécification des échantillons BGP TR5 -0-0,5

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Lixiviation</b>					
Lixiviation (EN 12457-2)		*			EN 12457
<b>Prétraitement des échantillons</b>					
Broyeur à mâchoires					méthode interne
Matière sèche	%	* 88,8	0,01	+/-10	ISO11465; EN12880
<b>Analyses Physico-chimiques</b>					
pH-H2O		* 8,5	0,1		Cf. NEN-ISO 10390 (sol uniquement)
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms	77000	1000	+/-16	conforme ISO 10694
<b>Prétraitement pour analyses des métaux</b>					
Minéralisation à l'eau régale		*			conforme NEN 6961/NEN-EN-ISO 15587-1
<b>Métaux</b>					
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms	28	0,5	+/-10	EN-ISO 11885
Arsenic (As)	mg/kg Ms	24	1	+/-15	EN-ISO 11885
Baryum (Ba)	mg/kg Ms	140	1	+/-12	EN-ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,6	0,1	+/-21	EN-ISO 11885
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	29	0,2	+/-12	EN-ISO 11885
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	350	0,2	+/-20	EN-ISO 11885
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,58	0,05	+/-20	ISO 16772
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms	6,8	1	+/-10	EN-ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	36	0,5	+/-11	EN-ISO 11885
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	620	0,5	+/-11	EN-ISO 11885
Sélénium (Se)	mg/kg Ms	<1,0	1	+/-16	EN-ISO 11885
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	330	1	+/-22	EN-ISO 11885
<b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)</b>					
Naphtalène	mg/kg Ms	0,12	0,05	+/-27	équivalent à ISO 13877
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-31	équivalent à ISO 13877
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-11	équivalent à ISO 13877
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-46	équivalent à ISO 13877

# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340669

Spécification des échantillons **BGP TR5 -0-0,5**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Phénanthrène	mg/kg Ms	0,56	0,05	+/-20	équivalent à ISO 13877
Anthracène	mg/kg Ms	0,075	0,05	+/-24	équivalent à ISO 13877
Fluoranthène	mg/kg Ms	0,87	0,05	+/-17	équivalent à ISO 13877
Pyrène	mg/kg Ms	0,73	0,05	+/-19	équivalent à ISO 13877
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	0,44	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Chrysène	mg/kg Ms	0,45	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	0,59	0,05	+/-12	équivalent à ISO 13877
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	0,28	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	0,57	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-15	équivalent à ISO 13877
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	0,36	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	0,43	0,05	+/-17	équivalent à ISO 13877
<b>HAP (6 Borneff) - somme</b>	mg/kg Ms	<b>3,10</b>			équivalent à ISO 13877
<b>Somme HAP (VROM)</b>	mg/kg Ms	<b>4,16</b>			équivalent à ISO 13877
<b>HAP (EPA) - somme</b>	mg/kg Ms	<b>5,48<sup>x)</sup></b>			équivalent à ISO 13877

### Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-18	ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	0,081	0,05	+/-23	ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-18	ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	0,15	0,1	+/-19	ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-19	ISO 22155
<b>Somme Xylènes</b>	mg/kg Ms	<b>0,15<sup>x)</sup></b>			ISO 22155
<b>BTX total</b>	mg/kg Ms	<b>0,23<sup>x)</sup></b>			ISO 22155 <sup>n)</sup>

### Hydrocarbures totaux (ISO)

Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	190	20	+/-21	ISO 16703
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4,0	4	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	7,4	4	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	14,8	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	27,0	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	41,6	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	43	2		ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	34,6	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	21,3	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>

### Polychlorobiphényles

<b>Somme 6 PCB</b>	mg/kg Ms	<b>0,036</b>			ISO 10382
<b>Somme 7 PCB (Ballschmitter)</b>	mg/kg Ms	<b>0,036<sup>x)</sup></b>			ISO 10382
PCB (28)	mg/kg Ms	0,001	0,001	+/-27	ISO 10382
PCB (52)	mg/kg Ms	0,003	0,001	+/-33	ISO 10382
PCB (101)	mg/kg Ms	0,008	0,001	+/-34	ISO 10382
PCB (118)	mg/kg Ms	<0,006 <sup>m)</sup>	0,006	+/-19	ISO 10382
PCB (138)	mg/kg Ms	0,010	0,001	+/-30	ISO 10382
PCB (153)	mg/kg Ms	0,008	0,001	+/-22	ISO 10382
PCB (180)	mg/kg Ms	0,006	0,001	+/-12	ISO 10382

### Analyses sur éluat après lixiviation

pH		8,3	0	+/-5	selon norme lixiviation
Conductivité électrique	µS/cm	120	5	+/-10	selon norme lixiviation

# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340669

Spécification des échantillons

BGP TR5 -0-0,5

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Température	°C	18,9	0		selon norme lixiviation
L/S cumulé	ml/g	10,0	0,01		selon norme lixiviation

### Analyses Physico-chimiques sur éluats

Résidu à sec	mg/l	<100	100	+/-22	Equivalent à NF EN ISO 15216
Indice phénol	mg/l	<0,010	0,01	+/-11	EN-ISO 16192
Chlorures (Cl)	mg/l	2,1	0,1	+/-10	Conforme NEN-ISO 15923-1; équivalent à EN ISO 10304-1 / équivalent à EN ISO 15682
Sulfates (SO4)	mg/l	6,5	5	+/-10	Conforme NEN-ISO 15923-1; Equivalent à ISO 22743
COT	mg/l	1,9	1	+/-10	conforme EN 16192
Fluorures (F)	mg/l	0,6	0,1	+/-10	Conforme ISO 10359-1et conforme NEN-EN 16192

### Metaux sur éluats

Antimoine (Sb)	µg/l	14	5	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Arsenic (As)	µg/l	<5,0	5	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Baryum (Ba)	µg/l	11	10	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,1	0,1	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Chrome (Cr)	µg/l	<2,0	2	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Cuivre (Cu)	µg/l	6,0	2	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Mercure (Hg)	µg/l	<0,03	0,03	+/-20	EN 16192
Molybdène (Mo)	µg/l	22	5	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Nickel (Ni)	µg/l	<5,0	5	+/-11	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Plomb (Pb)	µg/l	<5,0	5	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Sélénium (Se)	µg/l	<5,0	5	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Zinc (Zn)	µg/l	4,8	2	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2

### Autres analyses

Antimoine cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	0,14	0,05		n)
Arsenic cumulé (var. L/S - A)	mg/kg Ms	0 - 0,05	0,05		n)
Baryum cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	0,11	0,1		n)
Cadmium cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	0 - 0,001	0,001		n)
Chlorures cumulé (var. L/S - A)	mg/kg Ms	21	10		n)
Chrome cumulé (var. L/S - A)	mg/kg Ms	0 - 0,02	0,02		n)
COT cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	19	10		n)
Cuivre cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	0,06	0,02		n)
Fluorures cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	6,0	1		n)
Fraction soluble cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	0 - 1000	1000		n)
Indice phénol cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	0 - 0,1	0,1		n)
Masse échantillon total < 2 kg	kg	* 0,46	0		
Mercure cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	0 - 0,0003	0,0003		n)
Molybdène cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	0,22	0,05		n)
Nickel cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	0 - 0,05	0,05		n)
Plomb cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	0 - 0,05	0,05		n)
Sélénium cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	0 - 0,05	0,05		n)
Sulfates cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	65	50		n)
Zinc cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	0,05	0,02		n)

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

m) Etant donné l'influence perturbatrice de l'échantillon, les limites de quantification ont été relevées.

## AL-West B.V.

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

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

### RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340669

Spécification des échantillons **BGP TR5 -0-0,5**

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

*Les résultats des analyses marqués par \* sont rapportés à la quantité de matière brute. Tous les autres résultats sont rapportés à la quantité de matière sèche.*

*Explication: EB=Echantillon brut, MS=Matière sèche*

*n) Non accrédité*

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



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

*Début des analyses: 19.10.2015*

*Fin des analyses: 27.10.2015*

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

# AL-West B.V.

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

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 27.10.2015  
N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340670

N° Cde 535177 CSSPSE151812 - La seyne sur mer - BC15-4113  
N° échant. 340670 Solide / Eluat  
Projet 2083 Burgeap-13127-100114-77-V01-14358 pour interface ALOORA  
Date de validation 19.10.2015  
Prélèvement 13.10.2015 16:40  
Prélèvement par: Client  
Spécification des échantillons BGPTR6 - 1-1,5

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Prétraitement des échantillons</b>					
Homogénéisation		*			méthode interne
Matière sèche	%	* 90,3	0,01	+/-10	ISO11465; EN12880

### Prétraitement pour analyses des métaux

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

### Métaux

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Arsenic (As)	mg/kg Ms	5,0	1	+/-15	EN-ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	<0,1	0,1	+/-21	EN-ISO 11885
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	10	0,2	+/-12	EN-ISO 11885
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	29	0,2	+/-20	EN-ISO 11885
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-20	ISO 16772
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	25	0,5	+/-11	EN-ISO 11885
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	39	0,5	+/-11	EN-ISO 11885
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	74	1	+/-22	EN-ISO 11885

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-27	équivalent à ISO 13877
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-31	équivalent à ISO 13877
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-11	équivalent à ISO 13877
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-46	équivalent à ISO 13877
Phénanthrène	mg/kg Ms	0,23	0,05	+/-20	équivalent à ISO 13877
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-24	équivalent à ISO 13877
Fluoranthène	mg/kg Ms	0,25	0,05	+/-17	équivalent à ISO 13877
Pyrène	mg/kg Ms	0,25	0,05	+/-19	équivalent à ISO 13877
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	0,13	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Chrysène	mg/kg Ms	0,13	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	0,099	0,05	+/-12	équivalent à ISO 13877
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	0,058	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	0,14	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-15	équivalent à ISO 13877

# AL-West B.V.

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

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340670

Spécification des échantillons

**BGPTR6 - 1-1,5**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<i>Benzo(g,h,i)pérylène</i>	mg/kg Ms	<b>0,080</b>	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
<i>Indéno(1,2,3-cd)pyrène</i>	mg/kg Ms	<b>0,078</b>	0,05	+/-17	équivalent à ISO 13877
<b>HAP (6 Borneff) - somme</b>	mg/kg Ms	<b>0,705</b>			équivalent à ISO 13877
<b>Somme HAP (VROM)</b>	mg/kg Ms	<b>1,10<sup>xj</sup></b>			équivalent à ISO 13877
<b>HAP (EPA) - somme</b>	mg/kg Ms	<b>1,45<sup>xj</sup></b>			équivalent à ISO 13877

### Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	<b>&lt;0,05</b>	0,05	+/-18	ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	<b>&lt;0,05</b>	0,05	+/-23	ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<b>&lt;0,05</b>	0,05	+/-18	ISO 22155
<i>m,p-Xylène</i>	mg/kg Ms	<b>&lt;0,10</b>	0,1	+/-19	ISO 22155
<i>o-Xylène</i>	mg/kg Ms	<b>&lt;0,050</b>	0,05	+/-19	ISO 22155
<b>Somme Xylènes</b>	mg/kg Ms	<b>n.d.</b>			ISO 22155

### COHV

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<b>&lt;0,02</b>	0,02	+/-22	ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<b>&lt;0,05</b>	0,05	+/-21	ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<b>&lt;0,05</b>	0,05	+/-18	ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<b>&lt;0,05</b>	0,05	+/-13	ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<b>&lt;0,05</b>	0,05	+/-16	ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<b>&lt;0,05</b>	0,05	+/-21	ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<b>&lt;0,05</b>	0,05	+/-21	ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<b>&lt;0,05</b>	0,05	+/-15	ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<b>&lt;0,10</b>	0,1	+/-25	ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<b>&lt;0,05</b>	0,05	+/-20	ISO 22155
<i>cis-1,2-Dichloroéthène</i>	mg/kg Ms	<b>&lt;0,025</b>	0,025	+/-20	ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<b>&lt;0,10</b>	0,1	+/-17	ISO 22155
<i>Trans-1,2-Dichloroéthylène</i>	mg/kg Ms	<b>&lt;0,025</b>	0,025	+/-18	ISO 22155
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes</b>	mg/kg Ms	<b>n.d.</b>			ISO 22155

### Hydrocarbures totaux (ISO)

Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	<b>&lt;20,0</b>	20	+/-21	ISO 16703
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<b>&lt;4,0</b>	4	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<b>&lt;4,0</b>	4	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	<b>&lt;2,0</b>	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	<b>2,3</b>	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	<b>&lt;2,0</b>	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	<b>2,3</b>	2		ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	<b>2,3</b>	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	<b>&lt;2,0</b>	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>

### Polychlorobiphényles

<b>Somme 6 PCB</b>	mg/kg Ms	<b>n.d.</b>			ISO 10382
<b>Somme 7 PCB (Ballschmitter)</b>	mg/kg Ms	<b>n.d.</b>			ISO 10382
<i>PCB (28)</i>	mg/kg Ms	<b>&lt;0,001</b>	0,001	+/-27	ISO 10382
<i>PCB (52)</i>	mg/kg Ms	<b>&lt;0,001</b>	0,001	+/-33	ISO 10382
<i>PCB (101)</i>	mg/kg Ms	<b>&lt;0,001</b>	0,001	+/-34	ISO 10382
<i>PCB (118)</i>	mg/kg Ms	<b>&lt;0,001</b>	0,001	+/-19	ISO 10382
<i>PCB (138)</i>	mg/kg Ms	<b>&lt;0,001</b>	0,001	+/-30	ISO 10382
<i>PCB (153)</i>	mg/kg Ms	<b>&lt;0,001</b>	0,001	+/-22	ISO 10382

## AL-West B.V.

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

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

### RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340670

Spécification des échantillons **BGPTR6 - 1-1,5**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
PCB (180)	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-12	ISO 10382

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

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

Les résultats des analyses marqués par \* sont rapportés à la quantité de matière brute. Tous les autres résultats sont rapportés à la quantité de matière sèche.

Explication: EB=Echantillon brut, MS=Matière sèche

n) Non accrédité



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

Début des analyses: 19.10.2015

Fin des analyses: 27.10.2015

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

# AL-West B.V.

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

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 27.10.2015  
N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340671

N° Cde 535177 CSSPSE151812 - La seyne sur mer - BC15-4113  
N° échant. 340671 Solide / Eluat  
Projet 2083 Burgeap-13127-100114-77-V01-14358 pour interface ALOORA  
Date de validation 19.10.2015  
Prélèvement 13.10.2015 17:00  
Prélèvement par: Client  
Spécification des échantillons BGPTR7 -0-1

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Lixiviation</b>					
Lixiviation (EN 12457-2)		*			EN 12457
<b>Prétraitement des échantillons</b>					
Broyeur à mâchoires					méthode interne
Matière sèche	%	* 88,6	0,01	+/-10	ISO11465; EN12880
<b>Analyses Physico-chimiques</b>					
pH-H2O		* 7,9	0,1		Cf. NEN-ISO 10390 (sol uniquement)
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms	83000	1000	+/-16	conforme ISO 10694
<b>Prétraitement pour analyses des métaux</b>					
Minéralisation à l'eau régale		*			conforme NEN 6961/NEN-EN-ISO 15587-1
<b>Métaux</b>					
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms	14	0,5	+/-10	EN-ISO 11885
Arsenic (As)	mg/kg Ms	43	1	+/-15	EN-ISO 11885
Baryum (Ba)	mg/kg Ms	300	1	+/-12	EN-ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,3	0,1	+/-21	EN-ISO 11885
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	41	0,2	+/-12	EN-ISO 11885
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	400	0,2	+/-20	EN-ISO 11885
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,43	0,05	+/-20	ISO 16772
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms	4,4	1	+/-10	EN-ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	36	0,5	+/-11	EN-ISO 11885
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	650	0,5	+/-11	EN-ISO 11885
Sélénium (Se)	mg/kg Ms	<2,0 <sup>pej</sup>	2	+/-16	EN-ISO 11885
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	470	1	+/-22	EN-ISO 11885
<b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)</b>					
Naphtalène	mg/kg Ms	0,35	0,05	+/-27	équivalent à ISO 13877
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-31	équivalent à ISO 13877
Acénaphthène	mg/kg Ms	0,27	0,05	+/-11	équivalent à ISO 13877
Fluorène	mg/kg Ms	0,20	0,05	+/-46	équivalent à ISO 13877



# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340671

Spécification des échantillons

BGPTR7 -0-1

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Phénanthrène	mg/kg Ms	4,6	0,05	+/-20	équivalent à ISO 13877
Anthracène	mg/kg Ms	0,96	0,05	+/-24	équivalent à ISO 13877
Fluoranthène	mg/kg Ms	7,8	0,05	+/-17	équivalent à ISO 13877
Pyrène	mg/kg Ms	6,2	0,05	+/-19	équivalent à ISO 13877
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	3,4	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Chrysène	mg/kg Ms	3,2	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	3,0	0,05	+/-12	équivalent à ISO 13877
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	1,7	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	3,8	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	0,30	0,05	+/-15	équivalent à ISO 13877
Benzo(g,h,i)peryène	mg/kg Ms	2,3	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	2,6	0,05	+/-17	équivalent à ISO 13877
<b>HAP (6 Borneff) - somme</b>	mg/kg Ms	<b>21,2</b>			équivalent à ISO 13877
<b>Somme HAP (VROM)</b>	mg/kg Ms	<b>30,7</b>			équivalent à ISO 13877
<b>HAP (EPA) - somme</b>	mg/kg Ms	<b>40,7<sup>x)</sup></b>			équivalent à ISO 13877

### Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	0,26	0,05	+/-18	ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	0,54	0,05	+/-23	ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-18	ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	0,36	0,1	+/-19	ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	0,073	0,05	+/-19	ISO 22155
<b>Somme Xylènes</b>	mg/kg Ms	<b>0,43</b>			ISO 22155
<b>BTX total</b>	mg/kg Ms	<b>1,2<sup>x)</sup></b>			ISO 22155 <sup>n)</sup>

### Hydrocarbures totaux (ISO)

Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	360	20	+/-21	ISO 16703
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	11,1	4	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	8,5	4	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	42,3	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	73,8	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	93,9	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	78	2		ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	39,2	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	15,9	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>

### Polychlorobiphényles

<b>Somme 6 PCB</b>	mg/kg Ms	<b>n.d.</b>			ISO 10382
<b>Somme 7 PCB (Ballschmitter)</b>	mg/kg Ms	<b>n.d.</b>			ISO 10382
PCB (28)	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-27	ISO 10382
PCB (52)	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-33	ISO 10382
PCB (101)	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-34	ISO 10382
PCB (118)	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-19	ISO 10382
PCB (138)	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-30	ISO 10382
PCB (153)	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-22	ISO 10382
PCB (180)	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-12	ISO 10382

### Analyses sur éluat après lixiviation

pH		8,1	0	+/-5	selon norme lixiviation
Conductivité électrique	µS/cm	300	5	+/-10	selon norme lixiviation

# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340671

Spécification des échantillons

BGPTR7 -0-1

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Température	°C	19,4	0		selon norme lixiviation
L/S cumulé	ml/g	10,0	0,01		selon norme lixiviation

### Analyses Physico-chimiques sur éluats

Résidu à sec	mg/l	170	100	+/-22	Equivalent à NF EN ISO 15216
Indice phénol	mg/l	<0,010	0,01	+/-11	EN-ISO 16192
Chlorures (Cl)	mg/l	37	0,1	+/-10	Conforme NEN-ISO 15923-1; équivalent à EN ISO 10304-1 / équivalent à EN ISO 15682
Sulfates (SO4)	mg/l	19	5	+/-10	Conforme NEN-ISO 15923-1; Equivalent à ISO 22743
COT	mg/l	1,4	1	+/-10	conforme EN 16192
Fluorures (F)	mg/l	0,3	0,1	+/-10	Conforme ISO 10359-1et conforme NEN-EN 16192

### Metaux sur éluats

Antimoine (Sb)	µg/l	<5,0	5	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Arsenic (As)	µg/l	<5,0	5	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Baryum (Ba)	µg/l	96	10	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,1	0,1	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Chrome (Cr)	µg/l	<2,0	2	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Cuivre (Cu)	µg/l	4,4	2	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Mercure (Hg)	µg/l	<0,03	0,03	+/-20	EN 16192
Molybdène (Mo)	µg/l	17	5	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Nickel (Ni)	µg/l	5,3	5	+/-11	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Plomb (Pb)	µg/l	<5,0	5	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Sélénium (Se)	µg/l	<5,0	5	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Zinc (Zn)	µg/l	8,5	2	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2

### Autres analyses

Antimoine cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	0 - 0,05	0,05		n)
Arsenic cumulé (var. L/S - A)	mg/kg Ms	0 - 0,05	0,05		n)
Baryum cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	0,96	0,1		n)
Cadmium cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	0 - 0,001	0,001		n)
Chlorures cumulé (var. L/S - A)	mg/kg Ms	370	10		n)
Chrome cumulé (var. L/S - A)	mg/kg Ms	0 - 0,02	0,02		n)
COT cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	14	10		n)
Cuivre cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	0,04	0,02		n)
Fluorures cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	3,0	1		n)
Fraction soluble cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	1700	1000		n)
Indice phénol cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	0 - 0,1	0,1		n)
Masse échantillon total < 2 kg	kg	* 0,59	0		
Mercure cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	0 - 0,0003	0,0003		n)
Molybdène cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	0,17	0,05		n)
Nickel cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	0,05	0,05		n)
Plomb cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	0 - 0,05	0,05		n)
Sélénium cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	0 - 0,05	0,05		n)
Sulfates cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	190	50		n)
Zinc cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	0,09	0,02		n)

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

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

### RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340671

Spécification des échantillons **BGPTR7 -0-1**

*pe) La limite de quantification a été augmentée puisque l'influence perturbatrice de la matrice a nécessité un changement dans le ratio quantité d'échantillon/agent d'extraction*

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

*Les résultats des analyses marqués par \* sont rapportés à la quantité de matière brute. Tous les autres résultats sont rapportés à la quantité de matière sèche.*

*Explication: EB=Echantillon brut, MS=Matière sèche*

*n) Non accrédité*

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



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

*Début des analyses: 19.10.2015*

*Fin des analyses: 27.10.2015*

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

# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340672

N° Cde 535177 CSSPSE151812 - La seyne sur mer - BC15-4113  
N° échant. 340672 Solide / Eluat  
Projet 2083 Burgeap-13127-100114-77-V01-14358 pour interface ALOORA  
Date de validation 19.10.2015  
Prélèvement 14.10.2015 09:46  
Prélèvement par: Client  
Spécification des échantillons BGPTR8 1-1,5

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Prétraitement des échantillons</b>					
Homogénéisation		*			méthode interne
Broyeur à mâchoires					méthode interne
Matière sèche	%	* 83,3	0,01	+/-10	ISO11465; EN12880

### Prétraitement pour analyses des métaux

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

### Métaux

Arsenic (As)	mg/kg Ms	7,4	1	+/-15	EN-ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,2	0,1	+/-21	EN-ISO 11885
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	10	0,2	+/-12	EN-ISO 11885
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	90	0,2	+/-20	EN-ISO 11885
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,13	0,05	+/-20	ISO 16772
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	16	0,5	+/-11	EN-ISO 11885
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	56	0,5	+/-11	EN-ISO 11885
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	190	1	+/-22	EN-ISO 11885

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	0,28	0,05	+/-27	équivalent à ISO 13877
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-31	équivalent à ISO 13877
Acénaphtène	mg/kg Ms	0,073	0,05	+/-11	équivalent à ISO 13877
Fluorène	mg/kg Ms	0,12	0,05	+/-46	équivalent à ISO 13877
Phénanthrène	mg/kg Ms	1,7	0,05	+/-20	équivalent à ISO 13877
Anthracène	mg/kg Ms	0,40	0,05	+/-24	équivalent à ISO 13877
Fluoranthène	mg/kg Ms	3,1	0,05	+/-17	équivalent à ISO 13877
Pyrène	mg/kg Ms	2,9	0,05	+/-19	équivalent à ISO 13877
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	1,4	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Chrysène	mg/kg Ms	1,3	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	2,0	0,05	+/-12	équivalent à ISO 13877
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	0,86	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	2,0	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877

# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340672

Spécification des échantillons

BGPTR8 1-1,5

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<i>Dibenzo(a,h)anthracène</i>	mg/kg Ms	<b>0,11</b>	0,05	+/-15	équivalent à ISO 13877
<i>Benzo(g,h,i)pérylène</i>	mg/kg Ms	<b>1,4</b>	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
<i>Indéno(1,2,3-cd)pyrène</i>	mg/kg Ms	<b>1,7</b>	0,05	+/-17	équivalent à ISO 13877
<b>HAP (6 Borneff) - somme</b>	mg/kg Ms	<b>11,1</b>			équivalent à ISO 13877
<b>Somme HAP (VROM)</b>	mg/kg Ms	<b>14,1</b>			équivalent à ISO 13877
<b>HAP (EPA) - somme</b>	mg/kg Ms	<b>19,3<sup>xj</sup></b>			équivalent à ISO 13877

### Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	<b>0,08</b>	0,05	+/-18	ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	<b>0,11</b>	0,05	+/-23	ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<b>&lt;0,05</b>	0,05	+/-18	ISO 22155
<i>m,p-Xylène</i>	mg/kg Ms	<b>&lt;0,10</b>	0,1	+/-19	ISO 22155
<i>o-Xylène</i>	mg/kg Ms	<b>&lt;0,050</b>	0,05	+/-19	ISO 22155
<b>Somme Xylènes</b>	mg/kg Ms	<b>n.d.</b>			ISO 22155

### COHV

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<b>&lt;0,02</b>	0,02	+/-22	ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<b>&lt;0,05</b>	0,05	+/-21	ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<b>&lt;0,05</b>	0,05	+/-18	ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<b>&lt;0,05</b>	0,05	+/-13	ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<b>&lt;0,05</b>	0,05	+/-16	ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<b>&lt;0,05</b>	0,05	+/-21	ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<b>0,07</b>	0,05	+/-21	ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<b>&lt;0,05</b>	0,05	+/-15	ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<b>&lt;0,10</b>	0,1	+/-25	ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<b>&lt;0,05</b>	0,05	+/-20	ISO 22155
<i>cis-1,2-Dichloroéthène</i>	mg/kg Ms	<b>&lt;0,025</b>	0,025	+/-20	ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<b>&lt;0,10</b>	0,1	+/-17	ISO 22155
<i>Trans-1,2-Dichloroéthylène</i>	mg/kg Ms	<b>&lt;0,025</b>	0,025	+/-18	ISO 22155
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes</b>	mg/kg Ms	<b>n.d.</b>			ISO 22155

### Hydrocarbures totaux (ISO)

Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	<b>14000</b>	20	+/-21	ISO 16703
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<b>72,5</b>	4	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<b>250</b>	4	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	<b>1100</b>	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	<b>2500</b>	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	<b>4000</b>	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	<b>3000</b>	2		ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	<b>2800</b>	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	<b>1400</b>	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>

### Polychlorobiphényles

<b>Somme 6 PCB</b>	mg/kg Ms	<b>n.d.</b>			ISO 10382
<b>Somme 7 PCB (Ballschmitter)</b>	mg/kg Ms	<b>n.d.</b>			ISO 10382
<i>PCB (28)</i>	mg/kg Ms	<b>&lt;0,010<sup>m)</sup></b>	0,01	+/-27	ISO 10382
<i>PCB (52)</i>	mg/kg Ms	<b>&lt;0,030<sup>m)</sup></b>	0,03	+/-33	ISO 10382
<i>PCB (101)</i>	mg/kg Ms	<b>&lt;0,020<sup>m)</sup></b>	0,02	+/-34	ISO 10382
<i>PCB (118)</i>	mg/kg Ms	<b>&lt;0,020<sup>m)</sup></b>	0,02	+/-19	ISO 10382
<i>PCB (138)</i>	mg/kg Ms	<b>&lt;0,020<sup>m)</sup></b>	0,02	+/-30	ISO 10382

## AL-West B.V.

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

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

### RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340672

Spécification des échantillons **BGPTR8 1-1,5**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
PCB (153)	mg/kg Ms	<0,020 <sup>m)</sup>	0,02	+/-22	ISO 10382
PCB (180)	mg/kg Ms	<0,010 <sup>m)</sup>	0,01	+/-12	ISO 10382

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

m) Etant donné l'influence perturbatrice de l'échantillon, les limites de quantification ont été relevées.

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

Les résultats des analyses marqués par \* sont rapportés à la quantité de matière brute. Tous les autres résultats sont rapportés à la quantité de matière sèche.

Explication: EB=Echantillon brut, MS=Matière sèche

n) Non accrédité



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

Début des analyses: 19.10.2015

Fin des analyses: 27.10.2015

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

# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340673

N° Cde 535177 CSSPSE151812 - La seyne sur mer - BC15-4113  
N° échant. 340673 Solide / Eluat  
Projet 2083 Burgeap-13127-100114-77-V01-14358 pour interface ALOORA  
Date de validation 19.10.2015  
Prélèvement 14.10.2015 09:15  
Prélèvement par: Client  
Spécification des échantillons BGPTR9 4,5-6

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Lixiviation</b>					
Lixiviation (EN 12457-2)		*			EN 12457
<b>Prétraitement des échantillons</b>					
Matière sèche	%	* 92,6	0,01	+/-10	ISO11465; EN12880
<b>Analyses Physico-chimiques</b>					
pH-H2O		* 9,5	0,1		Cf. NEN-ISO 10390 (sol uniquement)
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms	<1000	1000	+/-16	conforme ISO 10694
<b>Prétraitement pour analyses des métaux</b>					
Minéralisation à l'eau régale		*			conforme NEN 6961/NEN-EN-ISO 15587-1
<b>Métaux</b>					
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms	<0,5	0,5	+/-10	EN-ISO 11885
Arsenic (As)	mg/kg Ms	<1,0	1	+/-15	EN-ISO 11885
Baryum (Ba)	mg/kg Ms	130	1	+/-12	EN-ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	<0,1	0,1	+/-21	EN-ISO 11885
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	53	0,2	+/-12	EN-ISO 11885
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	8,8	0,2	+/-20	EN-ISO 11885
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-20	ISO 16772
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms	<1,0	1	+/-10	EN-ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	19	0,5	+/-11	EN-ISO 11885
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	7,4	0,5	+/-11	EN-ISO 11885
Sélénium (Se)	mg/kg Ms	<1,0	1	+/-16	EN-ISO 11885
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	34	1	+/-22	EN-ISO 11885
<b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)</b>					
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-27	équivalent à ISO 13877
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-31	équivalent à ISO 13877
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-11	équivalent à ISO 13877
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-46	équivalent à ISO 13877
Phénanthrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-20	équivalent à ISO 13877

# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340673

Spécification des échantillons

BGPTR9 4,5-6

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<i>Anthracène</i>	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-24	équivalent à ISO 13877
<i>Fluoranthène</i>	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-17	équivalent à ISO 13877
<i>Pyrène</i>	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-19	équivalent à ISO 13877
<i>Benzo(a)anthracène</i>	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
<i>Chrysène</i>	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
<i>Benzo(b)fluoranthène</i>	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-12	équivalent à ISO 13877
<i>Benzo(k)fluoranthène</i>	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
<i>Benzo(a)pyrène</i>	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
<i>Dibenzo(a,h)anthracène</i>	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-15	équivalent à ISO 13877
<i>Benzo(g,h,i)pérylène</i>	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
<i>Indéno(1,2,3-cd)pyrène</i>	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-17	équivalent à ISO 13877
<b>HAP (6 Borneff) - somme</b>	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à ISO 13877
<b>Somme HAP (VROM)</b>	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à ISO 13877
<b>HAP (EPA) - somme</b>	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à ISO 13877

### Composés aromatiques

<i>Benzène</i>	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-18	ISO 22155
<i>Toluène</i>	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-23	ISO 22155
<i>Ethylbenzène</i>	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-18	ISO 22155
<i>m,p-Xylène</i>	mg/kg Ms	<0,10	0,1	+/-19	ISO 22155
<i>o-Xylène</i>	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-19	ISO 22155
<b>Somme Xylènes</b>	mg/kg Ms	n.d.			ISO 22155
<b>BTX total</b>	mg/kg Ms	n.d.			ISO 22155 <sup>n)</sup>

### Hydrocarbures totaux (ISO)

Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	<20,0	20	+/-21	ISO 16703
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4,0	4	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<4,0	4	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	<2,0	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	<2,0	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	<2,0	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	<2,0	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	<2,0	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>

### Polychlorobiphényles

<b>Somme 6 PCB</b>	mg/kg Ms	n.d.			ISO 10382
<b>Somme 7 PCB (Ballschmitter)</b>	mg/kg Ms	n.d.			ISO 10382
<i>PCB (28)</i>	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-27	ISO 10382
<i>PCB (52)</i>	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-33	ISO 10382
<i>PCB (101)</i>	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-34	ISO 10382
<i>PCB (118)</i>	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-19	ISO 10382
<i>PCB (138)</i>	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-30	ISO 10382
<i>PCB (153)</i>	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-22	ISO 10382
<i>PCB (180)</i>	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-12	ISO 10382

### Analyses sur éluat après lixiviation

pH		9,9	0	+/-5	selon norme lixiviation
Conductivité électrique	µS/cm	250	5	+/-10	selon norme lixiviation
Température	°C	19,6	0		selon norme lixiviation



# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340673

Spécification des échantillons

BGPTR9 4,5-6

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
L/S cumulé	ml/g	10,0	0,01		selon norme lixiviation

### Analyses Physico-chimiques sur éluats

Résidu à sec	mg/l	170	100	+/-22	Equivalent à NF EN ISO 15216
Indice phénol	mg/l	<0,010	0,01	+/-11	EN-ISO 16192
Chlorures (Cl)	mg/l	22	0,1	+/-10	Conforme NEN-ISO 15923-1; équivalent à EN ISO 10304-1 / équivalent à EN ISO 15682
Sulfates (SO4)	mg/l	7,7	5	+/-10	Conforme NEN-ISO 15923-1; Equivalent à ISO 22743
COT	mg/l	1,1	1	+/-10	conforme EN 16192
Fluorures (F)	mg/l	0,3	0,1	+/-10	Conforme ISO 10359-1et conforme NEN-EN 16192

### Metaux sur éluats

Antimoine (Sb)	µg/l	<5,0	5	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Arsenic (As)	µg/l	<5,0	5	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Baryum (Ba)	µg/l	<10	10	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,1	0,1	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Chrome (Cr)	µg/l	<2,0	2	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Cuivre (Cu)	µg/l	<2,0	2	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Mercure (Hg)	µg/l	<0,03	0,03	+/-20	EN 16192
Molybdène (Mo)	µg/l	<5,0	5	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Nickel (Ni)	µg/l	<5,0	5	+/-11	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Plomb (Pb)	µg/l	<5,0	5	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Sélénium (Se)	µg/l	<5,0	5	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2
Zinc (Zn)	µg/l	<2,0	2	+/-10	Conforme NEN-EN-ISO 17924-2

### Autres analyses

Antimoine cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	0 - 0,05	0,05		n)
Arsenic cumulé (var. L/S - A)	mg/kg Ms	0 - 0,05	0,05		n)
Baryum cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	0 - 0,1	0,1		n)
Cadmium cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	0 - 0,001	0,001		n)
Chlorures cumulé (var. L/S - A)	mg/kg Ms	220	10		n)
Chrome cumulé (var. L/S - A)	mg/kg Ms	0 - 0,02	0,02		n)
COT cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	11	10		n)
Cuivre cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	0 - 0,02	0,02		n)
Fluorures cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	3,0	1		n)
Fraction soluble cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	1700	1000		n)
Indice phénol cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	0 - 0,1	0,1		n)
Masse échantillon total < 2 kg	kg	* 0,51	0		
Mercure cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	0 - 0,0003	0,0003		n)
Molybdène cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	0 - 0,05	0,05		n)
Nickel cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	0 - 0,05	0,05		n)
Plomb cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	0 - 0,05	0,05		n)
Sélénium cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	0 - 0,05	0,05		n)
Sulfates cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	77	50		n)
Zinc cumulé (var. L/S- A)	mg/kg Ms	0 - 0,02	0,02		n)

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

Les résultats des analyses marqués par \* sont rapportés à la quantité de matière brute. Tous les autres résultats sont rapportés à la quantité de matière sèche.

## AL-West B.V.

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

Date 27.10.2015  
N° Client 35006542

### RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340673

Spécification des échantillons **BGPTR9 4,5-6**

Explication: EB=Echantillon brut, MS=Matière sèche  
n) Non accrédité

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



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

Début des analyses: 19.10.2015  
Fin des analyses: 27.10.2015

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

# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340674

N° Cde **535177 CSSPSE151812 - La seyne sur mer - BC15-4113**  
N° échant. **340674 Solide / Eluat**  
Projet **2083 Burgeap-13127-100114-77-V01-14358 pour interface ALOORA**  
Date de validation **19.10.2015**  
Prélèvement **14.10.2015 10:00**  
Prélèvement par: **Client**  
Spécification des échantillons **BGPTR10-0,20-1**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Prétraitement des échantillons</b>					
Homogénéisation		*			méthode interne
Matière sèche	%	* <b>76,5</b>	0,01	+/-10	ISO11465; EN12880

### Prétraitement pour analyses des métaux

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

### Métaux

Arsenic (As)	mg/kg Ms	<b>11</b>	1	+/-15	EN-ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	<b>0,4</b>	0,1	+/-21	EN-ISO 11885
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	<b>13</b>	0,2	+/-12	EN-ISO 11885
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	<b>65</b>	0,2	+/-20	EN-ISO 11885
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	<b>0,51</b>	0,05	+/-20	ISO 16772
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	<b>20</b>	0,5	+/-11	EN-ISO 11885
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	<b>180</b>	0,5	+/-11	EN-ISO 11885
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	<b>270</b>	1	+/-22	EN-ISO 11885

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	<b>&lt;0,050</b>	0,05	+/-27	équivalent à ISO 13877
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<b>&lt;0,050</b>	0,05	+/-31	équivalent à ISO 13877
Acénaphthène	mg/kg Ms	<b>&lt;0,050</b>	0,05	+/-11	équivalent à ISO 13877
Fluorène	mg/kg Ms	<b>&lt;0,050</b>	0,05	+/-46	équivalent à ISO 13877
Phénanthrène	mg/kg Ms	<b>0,25</b>	0,05	+/-20	équivalent à ISO 13877
Anthracène	mg/kg Ms	<b>&lt;0,050</b>	0,05	+/-24	équivalent à ISO 13877
Fluoranthène	mg/kg Ms	<b>0,37</b>	0,05	+/-17	équivalent à ISO 13877
Pyrène	mg/kg Ms	<b>0,37</b>	0,05	+/-19	équivalent à ISO 13877
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	<b>0,20</b>	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Chrysène	mg/kg Ms	<b>0,21</b>	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	<b>0,17</b>	0,05	+/-12	équivalent à ISO 13877
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<b>0,10</b>	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	<b>0,24</b>	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<b>&lt;0,050</b>	0,05	+/-15	équivalent à ISO 13877

# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340674

Spécification des échantillons **BGPTR10-0,20-1**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<i>Benzo(g,h,i)pérylène</i>	mg/kg Ms	<b>0,14</b>	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
<i>Indéno(1,2,3-cd)pyrène</i>	mg/kg Ms	<b>0,16</b>	0,05	+/-17	équivalent à ISO 13877
<b>HAP (6 Borneff) - somme</b>	mg/kg Ms	<b>1,18</b>			équivalent à ISO 13877
<b>Somme HAP (VROM)</b>	mg/kg Ms	<b>1,67<sup>xj</sup></b>			équivalent à ISO 13877
<b>HAP (EPA) - somme</b>	mg/kg Ms	<b>2,21<sup>xj</sup></b>			équivalent à ISO 13877

### Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	<b>&lt;0,05</b>	0,05	+/-18	ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	<b>&lt;0,05</b>	0,05	+/-23	ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<b>&lt;0,05</b>	0,05	+/-18	ISO 22155
<i>m,p-Xylène</i>	mg/kg Ms	<b>&lt;0,10</b>	0,1	+/-19	ISO 22155
<i>o-Xylène</i>	mg/kg Ms	<b>&lt;0,050</b>	0,05	+/-19	ISO 22155
<b>Somme Xylènes</b>	mg/kg Ms	<b>n.d.</b>			ISO 22155

### COHV

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<b>&lt;0,02</b>	0,02	+/-22	ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<b>&lt;0,05</b>	0,05	+/-21	ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<b>&lt;0,05</b>	0,05	+/-18	ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<b>&lt;0,05</b>	0,05	+/-13	ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<b>0,10</b>	0,05	+/-16	ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<b>&lt;0,05</b>	0,05	+/-21	ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<b>0,10</b>	0,05	+/-21	ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<b>&lt;0,05</b>	0,05	+/-15	ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<b>&lt;0,10</b>	0,1	+/-25	ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<b>&lt;0,05</b>	0,05	+/-20	ISO 22155
<i>cis-1,2-Dichloroéthène</i>	mg/kg Ms	<b>&lt;0,025</b>	0,025	+/-20	ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<b>&lt;0,10</b>	0,1	+/-17	ISO 22155
<i>Trans-1,2-Dichloroéthylène</i>	mg/kg Ms	<b>&lt;0,025</b>	0,025	+/-18	ISO 22155
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes</b>	mg/kg Ms	<b>n.d.</b>			ISO 22155

### Hydrocarbures totaux (ISO)

Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	<b>310</b>	20	+/-21	ISO 16703
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<b>&lt;4,0</b>	4	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<b>&lt;4,0</b>	4	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	<b>15,8</b>	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	<b>74,4</b>	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	<b>120</b>	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	<b>71</b>	2		ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	<b>26,8</b>	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	<b>6,8</b>	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>

### Polychlorobiphényles

<b>Somme 6 PCB</b>	mg/kg Ms	<b>n.d.</b>			ISO 10382
<b>Somme 7 PCB (Ballschmitter)</b>	mg/kg Ms	<b>n.d.</b>			ISO 10382
<i>PCB (28)</i>	mg/kg Ms	<b>&lt;0,001</b>	0,001	+/-27	ISO 10382
<i>PCB (52)</i>	mg/kg Ms	<b>&lt;0,001</b>	0,001	+/-33	ISO 10382
<i>PCB (101)</i>	mg/kg Ms	<b>&lt;0,001</b>	0,001	+/-34	ISO 10382
<i>PCB (118)</i>	mg/kg Ms	<b>&lt;0,001</b>	0,001	+/-19	ISO 10382
<i>PCB (138)</i>	mg/kg Ms	<b>&lt;0,001</b>	0,001	+/-30	ISO 10382
<i>PCB (153)</i>	mg/kg Ms	<b>&lt;0,001</b>	0,001	+/-22	ISO 10382

## AL-West B.V.

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

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

### RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340674

Spécification des échantillons **BGPTR10-0,20-1**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
PCB (180)	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-12	ISO 10382

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

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

Les résultats des analyses marqués par \* sont rapportés à la quantité de matière brute. Tous les autres résultats sont rapportés à la quantité de matière sèche.

Explication: EB=Echantillon brut, MS=Matière sèche

n) Non accrédité



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

Début des analyses: 19.10.2015

Fin des analyses: 27.10.2015

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

# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340675

N° Cde 535177 CSSPSE151812 - La seyne sur mer - BC15-4113  
N° échant. 340675 Solide / Eluat  
Projet 2083 Burgeap-13127-100114-77-V01-14358 pour interface ALOORA  
Date de validation 19.10.2015  
Prélèvement 14.10.2015 11:45  
Prélèvement par: Client  
Spécification des échantillons TR11 0,15-1

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Prétraitement des échantillons</b>					
Homogénéisation		*			méthode interne
Matière sèche	%	* 93,0	0,01	+/-10	ISO11465; EN12880

### Prétraitement pour analyses des métaux

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

### Métaux

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Arsenic (As)	mg/kg Ms	5,4	1	+/-15	EN-ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	10	0,1	+/-21	EN-ISO 11885
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	6,2	0,2	+/-12	EN-ISO 11885
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	99	0,2	+/-20	EN-ISO 11885
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	4,50	0,05	+/-20	ISO 16772
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	6,4	0,5	+/-11	EN-ISO 11885
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	1100	0,5	+/-11	EN-ISO 11885
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	4000	1	+/-22	EN-ISO 11885

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-27	équivalent à ISO 13877
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-31	équivalent à ISO 13877
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-11	équivalent à ISO 13877
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-46	équivalent à ISO 13877
Phénanthrène	mg/kg Ms	0,061	0,05	+/-20	équivalent à ISO 13877
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-24	équivalent à ISO 13877
Fluoranthène	mg/kg Ms	0,12	0,05	+/-17	équivalent à ISO 13877
Pyrène	mg/kg Ms	0,091	0,05	+/-19	équivalent à ISO 13877
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	0,081	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Chrysène	mg/kg Ms	0,090	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-12	équivalent à ISO 13877
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-15	équivalent à ISO 13877

# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340675

Spécification des échantillons **TR11 0,15-1**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<i>Benzo(g,h,i)pérylène</i>	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
<i>Indéno(1,2,3-cd)pyrène</i>	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-17	équivalent à ISO 13877
<b>HAP (6 Borneff) - somme</b>	mg/kg Ms	<b>0,120</b> <sup>xj</sup>			équivalent à ISO 13877
<b>Somme HAP (VROM)</b>	mg/kg Ms	<b>0,352</b> <sup>xj</sup>			équivalent à ISO 13877
<b>HAP (EPA) - somme</b>	mg/kg Ms	<b>0,443</b> <sup>xj</sup>			équivalent à ISO 13877

### Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-18	ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-23	ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-18	ISO 22155
<i>m,p-Xylène</i>	mg/kg Ms	<0,10	0,1	+/-19	ISO 22155
<i>o-Xylène</i>	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-19	ISO 22155
<b>Somme Xylènes</b>	mg/kg Ms	<b>n.d.</b>			ISO 22155

### COHV

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<0,02	0,02	+/-22	ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-21	ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-18	ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-13	ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-16	ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-21	ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-21	ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-15	ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	0,1	+/-25	ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-20	ISO 22155
<i>cis-1,2-Dichloroéthène</i>	mg/kg Ms	<0,025	0,025	+/-20	ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	0,1	+/-17	ISO 22155
<i>Trans-1,2-Dichloroéthylène</i>	mg/kg Ms	<0,025	0,025	+/-18	ISO 22155
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes</b>	mg/kg Ms	<b>n.d.</b>			ISO 22155

### Hydrocarbures totaux (ISO)

Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	<b>3000</b>	20	+/-21	ISO 16703
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4,0	4	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<b>9,1</b>	4	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	<b>150</b>	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	<b>520</b>	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	<b>840</b>	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	<b>830</b>	2		ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	<b>510</b>	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	<b>200</b>	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>

### Polychlorobiphényles

<b>Somme 6 PCB</b>	mg/kg Ms	<b>0,13</b> <sup>xj</sup>			ISO 10382
<b>Somme 7 PCB (Ballschmiter)</b>	mg/kg Ms	<b>0,15</b> <sup>xj</sup>			ISO 10382
<i>PCB (28)</i>	mg/kg Ms	<0,013 <sup>m)</sup>	0,013	+/-27	ISO 10382
<i>PCB (52)</i>	mg/kg Ms	<b>0,027</b>	0,001	+/-33	ISO 10382
<i>PCB (101)</i>	mg/kg Ms	<b>0,037</b>	0,001	+/-34	ISO 10382
<i>PCB (118)</i>	mg/kg Ms	<b>0,024</b>	0,001	+/-19	ISO 10382
<i>PCB (138)</i>	mg/kg Ms	<b>0,027</b>	0,001	+/-30	ISO 10382
<i>PCB (153)</i>	mg/kg Ms	<b>0,025</b>	0,001	+/-22	ISO 10382

## AL-West B.V.

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

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

### RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340675

Spécification des échantillons **TR11 0,15-1**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
PCB (180)	mg/kg Ms	<b>0,011</b>	0,001	+/-12	ISO 10382

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

m) Etant donné l'influence perturbatrice de l'échantillon, les limites de quantification ont été relevées.

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

Les résultats des analyses marqués par \* sont rapportés à la quantité de matière brute. Tous les autres résultats sont rapportés à la quantité de matière sèche.

Explication: EB=Echantillon brut, MS=Matière sèche

n) Non accrédité



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

Début des analyses: 19.10.2015

Fin des analyses: 27.10.2015

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



# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340676

N° Cde 535177 CSSPSE151812 - La seyne sur mer - BC15-4113  
N° échant. 340676 Solide / Eluat  
Projet 2083 Burgeap-13127-100114-77-V01-14358 pour interface ALOORA  
Date de validation 19.10.2015  
Prélèvement 14.10.2015 12:15  
Prélèvement par: Client  
Spécification des échantillons BGPTR12 0,70-1

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Homogénéisation		*			méthode interne
Matière sèche	%	* 87,8	0,01	+/-10	ISO11465; EN12880

### Prétraitement pour analyses des métaux

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

### Métaux

Arsenic (As)	mg/kg Ms	6,7	1	+/-15	EN-ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	2,8	0,1	+/-21	EN-ISO 11885
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	10	0,2	+/-12	EN-ISO 11885
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	97	0,2	+/-20	EN-ISO 11885
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	1,09	0,05	+/-20	ISO 16772
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	4,7	0,5	+/-11	EN-ISO 11885
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	310	0,5	+/-11	EN-ISO 11885
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	880	1	+/-22	EN-ISO 11885

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-27	équivalent à ISO 13877
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-31	équivalent à ISO 13877
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-11	équivalent à ISO 13877
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-46	équivalent à ISO 13877
Phénanthrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-20	équivalent à ISO 13877
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-24	équivalent à ISO 13877
Fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-17	équivalent à ISO 13877
Pyrène	mg/kg Ms	0,076	0,05	+/-19	équivalent à ISO 13877
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	0,11	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Chrysène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-12	équivalent à ISO 13877
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-15	équivalent à ISO 13877

# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340676

Spécification des échantillons **BGPTR12 0,70-1**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<i>Benzo(g,h,i)pérylène</i>	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
<i>Indéno(1,2,3-cd)pyrène</i>	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-17	équivalent à ISO 13877
<b>HAP (6 Borneff) - somme</b>	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à ISO 13877
<b>Somme HAP (VROM)</b>	mg/kg Ms	0,110 <sup>x)</sup>			équivalent à ISO 13877
<b>HAP (EPA) - somme</b>	mg/kg Ms	0,186 <sup>x)</sup>			équivalent à ISO 13877

### Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-18	ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	0,07	0,05	+/-23	ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	0,13	0,05	+/-18	ISO 22155
<i>m,p-Xylène</i>	mg/kg Ms	0,16	0,1	+/-19	ISO 22155
<i>o-Xylène</i>	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-19	ISO 22155
<b>Somme Xylènes</b>	mg/kg Ms	0,16 <sup>x)</sup>			ISO 22155

### COHV

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<0,02	0,02	+/-22	ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-21	ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-18	ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-13	ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-16	ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-21	ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	10	0,05	+/-21	ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-15	ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	0,72	0,1	+/-25	ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-20	ISO 22155
<i>cis-1,2-Dichloroéthène</i>	mg/kg Ms	<0,025	0,025	+/-20	ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	0,1	+/-17	ISO 22155
<i>Trans-1,2-Dichloroéthylène</i>	mg/kg Ms	<0,025	0,025	+/-18	ISO 22155
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes</b>	mg/kg Ms	n.d.			ISO 22155

### Hydrocarbures totaux (ISO)

Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	15000	20	+/-21	ISO 16703
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	8,9	4	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	32,6	4	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	400	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	2500	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	5200	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	4100	2		ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	2100	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	600	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>

### Polychlorobiphényles

<b>Somme 6 PCB</b>	mg/kg Ms	n.d.			ISO 10382
<b>Somme 7 PCB (Ballschmiter)</b>	mg/kg Ms	n.d.			ISO 10382
<i>PCB (28)</i>	mg/kg Ms	<0,010 <sup>m)</sup>	0,01	+/-27	ISO 10382
<i>PCB (52)</i>	mg/kg Ms	<0,010 <sup>m)</sup>	0,01	+/-33	ISO 10382
<i>PCB (101)</i>	mg/kg Ms	<0,010 <sup>m)</sup>	0,01	+/-34	ISO 10382
<i>PCB (118)</i>	mg/kg Ms	<0,010 <sup>m)</sup>	0,01	+/-19	ISO 10382
<i>PCB (138)</i>	mg/kg Ms	<0,010 <sup>m)</sup>	0,01	+/-30	ISO 10382
<i>PCB (153)</i>	mg/kg Ms	<0,010 <sup>m)</sup>	0,01	+/-22	ISO 10382

## AL-West B.V.

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

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

### RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340676

Spécification des échantillons **BGPTR12 0,70-1**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
PCB (180)	mg/kg Ms	<0,010 <sup>m)</sup>	0,01	+/-12	ISO 10382

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

m) Etant donné l'influence perturbatrice de l'échantillon, les limites de quantification ont été relevées.

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

Les résultats des analyses marqués par \* sont rapportés à la quantité de matière brute. Tous les autres résultats sont rapportés à la quantité de matière sèche.

Explication: EB=Echantillon brut, MS=Matière sèche

n) Non accrédité



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

Début des analyses: 19.10.2015

Fin des analyses: 27.10.2015

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

# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340677

N° Cde 535177 CSSPSE151812 - La seyne sur mer - BC15-4113  
N° échant. 340677 Solide / Eluat  
Projet 2083 Burgeap-13127-100114-77-V01-14358 pour interface ALOORA  
Date de validation 19.10.2015  
Prélèvement 14.10.2015 13:45  
Prélèvement par: Client  
Spécification des échantillons BGP TR13 0-1

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Prétraitement des échantillons</b>					
Homogénéisation		*			méthode interne
Matière sèche	%	* 85,8	0,01	+/-10	ISO11465; EN12880

### Prétraitement pour analyses des métaux

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

### Métaux

Arsenic (As)	mg/kg Ms	5,7	1	+/-15	EN-ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	<0,1	0,1	+/-21	EN-ISO 11885
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	12	0,2	+/-12	EN-ISO 11885
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	49	0,2	+/-20	EN-ISO 11885
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,07	0,05	+/-20	ISO 16772
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	30	0,5	+/-11	EN-ISO 11885
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	20	0,5	+/-11	EN-ISO 11885
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	80	1	+/-22	EN-ISO 11885

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-27	équivalent à ISO 13877
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-31	équivalent à ISO 13877
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-11	équivalent à ISO 13877
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-46	équivalent à ISO 13877
Phénanthrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-20	équivalent à ISO 13877
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-24	équivalent à ISO 13877
Fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-17	équivalent à ISO 13877
Pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-19	équivalent à ISO 13877
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Chrysène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-12	équivalent à ISO 13877
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-15	équivalent à ISO 13877

# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340677

Spécification des échantillons

BGP TR13 0-1

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<i>Benzo(g,h,i)pérylène</i>	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
<i>Indéno(1,2,3-cd)pyrène</i>	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-17	équivalent à ISO 13877
<b>HAP (6 Borneff) - somme</b>	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à ISO 13877
<b>Somme HAP (VROM)</b>	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à ISO 13877
<b>HAP (EPA) - somme</b>	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à ISO 13877

### Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-18	ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-23	ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-18	ISO 22155
<i>m,p-Xylène</i>	mg/kg Ms	<0,10	0,1	+/-19	ISO 22155
<i>o-Xylène</i>	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-19	ISO 22155
<b>Somme Xylènes</b>	mg/kg Ms	n.d.			ISO 22155

### COHV

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<0,02	0,02	+/-22	ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-21	ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-18	ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-13	ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-16	ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-21	ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-21	ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-15	ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	0,1	+/-25	ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-20	ISO 22155
<i>cis-1,2-Dichloroéthène</i>	mg/kg Ms	<0,025	0,025	+/-20	ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	0,1	+/-17	ISO 22155
<i>Trans-1,2-Dichloroéthylène</i>	mg/kg Ms	<0,025	0,025	+/-18	ISO 22155
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes</b>	mg/kg Ms	n.d.			ISO 22155

### Hydrocarbures totaux (ISO)

Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	3100	20	+/-21	ISO 16703
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4,0	4	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	10,7	4	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	120	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	480	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	850	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	920	2		ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	560	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	220	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>

### Polychlorobiphényles

<b>Somme 6 PCB</b>	mg/kg Ms	n.d.			ISO 10382
<b>Somme 7 PCB (Ballschmitter)</b>	mg/kg Ms	n.d.			ISO 10382
<i>PCB (28)</i>	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-27	ISO 10382
<i>PCB (52)</i>	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-33	ISO 10382
<i>PCB (101)</i>	mg/kg Ms	<0,003 <sup>m)</sup>	0,003	+/-34	ISO 10382
<i>PCB (118)</i>	mg/kg Ms	<0,002 <sup>m)</sup>	0,002	+/-19	ISO 10382
<i>PCB (138)</i>	mg/kg Ms	<0,003 <sup>m)</sup>	0,003	+/-30	ISO 10382
<i>PCB (153)</i>	mg/kg Ms	<0,003 <sup>m)</sup>	0,003	+/-22	ISO 10382

## AL-West B.V.

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

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

### RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340677

Spécification des échantillons **BGP TR13 0-1**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
PCB (180)	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-12	ISO 10382

m) Etant donné l'influence perturbatrice de l'échantillon, les limites de quantification ont été relevées.

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

Les résultats des analyses marqués par \* sont rapportés à la quantité de matière brute. Tous les autres résultats sont rapportés à la quantité de matière sèche.

Explication: EB=Echantillon brut, MS=Matière sèche

n) Non accrédité



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

Début des analyses: 19.10.2015

Fin des analyses: 27.10.2015

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

# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340678

N° Cde **535177 CSSPSE151812 - La seyne sur mer - BC15-4113**  
N° échant. **340678 Solide / Eluat**  
Projet **2083 Burgeap-13127-100114-77-V01-14358 pour interface ALOORA**  
Date de validation **19.10.2015**  
Prélèvement **14.10.2015 14:15**  
Prélèvement par: **Client**  
Spécification des échantillons **BGPTR14-0,5-1**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Prétraitement des échantillons</b>					
Homogénéisation		*			méthode interne
Broyeur à mâchoires					méthode interne
Matière sèche	%	* <b>90,5</b>	0,01	+/-10	ISO11465; EN12880

### Prétraitement pour analyses des métaux

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

### Métaux

Arsenic (As)	mg/kg Ms	<b>5,1</b>	1	+/-15	EN-ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	<b>0,2</b>	0,1	+/-21	EN-ISO 11885
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	<b>9,2</b>	0,2	+/-12	EN-ISO 11885
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	<b>20</b>	0,2	+/-20	EN-ISO 11885
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	<b>0,42</b>	0,05	+/-20	ISO 16772
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	<b>7,4</b>	0,5	+/-11	EN-ISO 11885
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	<b>65</b>	0,5	+/-11	EN-ISO 11885
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	<b>100</b>	1	+/-22	EN-ISO 11885

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	<b>0,12</b>	0,05	+/-27	équivalent à ISO 13877
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<b>&lt;0,050</b>	0,05	+/-31	équivalent à ISO 13877
Acénaphthène	mg/kg Ms	<b>0,25</b>	0,05	+/-11	équivalent à ISO 13877
Fluorène	mg/kg Ms	<b>0,62</b>	0,05	+/-46	équivalent à ISO 13877
Phénanthrène	mg/kg Ms	<b>2,7</b>	0,05	+/-20	équivalent à ISO 13877
Anthracène	mg/kg Ms	<b>0,19</b>	0,05	+/-24	équivalent à ISO 13877
Fluoranthène	mg/kg Ms	<b>1,5</b>	0,05	+/-17	équivalent à ISO 13877
Pyrène	mg/kg Ms	<b>1,1</b>	0,05	+/-19	équivalent à ISO 13877
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	<b>0,92</b>	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Chrysène	mg/kg Ms	<b>0,43</b>	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	<b>0,63</b>	0,05	+/-12	équivalent à ISO 13877
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<b>0,38</b>	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	<b>0,80</b>	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877

# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340678

Spécification des échantillons **BGPTR14-0,5-1**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<i>Dibenzo(a,h)anthracène</i>	mg/kg Ms	<b>0,066</b>	0,05	+/-15	équivalent à ISO 13877
<i>Benzo(g,h,i)pérylène</i>	mg/kg Ms	<b>0,50</b>	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
<i>Indéno(1,2,3-cd)pyrène</i>	mg/kg Ms	<b>0,59</b>	0,05	+/-17	équivalent à ISO 13877
<b>HAP (6 Borneff) - somme</b>	mg/kg Ms	<b>4,40</b>			équivalent à ISO 13877
<b>Somme HAP (VROM)</b>	mg/kg Ms	<b>8,13</b>			équivalent à ISO 13877
<b>HAP (EPA) - somme</b>	mg/kg Ms	<b>10,8<sup>xj</sup></b>			équivalent à ISO 13877

### Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	<b>&lt;0,05</b>	0,05	+/-18	ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	<b>&lt;0,05</b>	0,05	+/-23	ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<b>&lt;0,05</b>	0,05	+/-18	ISO 22155
<i>m,p-Xylène</i>	mg/kg Ms	<b>&lt;0,10</b>	0,1	+/-19	ISO 22155
<i>o-Xylène</i>	mg/kg Ms	<b>&lt;0,050</b>	0,05	+/-19	ISO 22155
<b>Somme Xylènes</b>	mg/kg Ms	<b>n.d.</b>			ISO 22155

### COHV

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<b>&lt;0,02</b>	0,02	+/-22	ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<b>&lt;0,05</b>	0,05	+/-21	ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<b>&lt;0,05</b>	0,05	+/-18	ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<b>&lt;0,05</b>	0,05	+/-13	ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<b>&lt;0,05</b>	0,05	+/-16	ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<b>&lt;0,05</b>	0,05	+/-21	ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<b>&lt;0,05</b>	0,05	+/-21	ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<b>&lt;0,05</b>	0,05	+/-15	ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<b>&lt;0,10</b>	0,1	+/-25	ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<b>&lt;0,05</b>	0,05	+/-20	ISO 22155
<i>cis-1,2-Dichloroéthène</i>	mg/kg Ms	<b>&lt;0,025</b>	0,025	+/-20	ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<b>&lt;0,10</b>	0,1	+/-17	ISO 22155
<i>Trans-1,2-Dichloroéthylène</i>	mg/kg Ms	<b>&lt;0,025</b>	0,025	+/-18	ISO 22155
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes</b>	mg/kg Ms	<b>n.d.</b>			ISO 22155

### Hydrocarbures totaux (ISO)

Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	<b>2900</b>	20	+/-21	ISO 16703
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<b>210</b>	4	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<b>980</b>	4	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	<b>860</b>	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	<b>510</b>	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	<b>220</b>	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	<b>62</b>	2		ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	<b>27,2</b>	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	<b>9,2</b>	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>

### Polychlorobiphényles

<b>Somme 6 PCB</b>	mg/kg Ms	<b>n.d.</b>			ISO 10382
<b>Somme 7 PCB (Ballschmitter)</b>	mg/kg Ms	<b>n.d.</b>			ISO 10382
<i>PCB (28)</i>	mg/kg Ms	<b>&lt;0,001</b>	0,001	+/-27	ISO 10382
<i>PCB (52)</i>	mg/kg Ms	<b>&lt;0,001</b>	0,001	+/-33	ISO 10382
<i>PCB (101)</i>	mg/kg Ms	<b>&lt;0,001</b>	0,001	+/-34	ISO 10382
<i>PCB (118)</i>	mg/kg Ms	<b>&lt;0,001</b>	0,001	+/-19	ISO 10382
<i>PCB (138)</i>	mg/kg Ms	<b>&lt;0,001</b>	0,001	+/-30	ISO 10382



## AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

### RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340678

Spécification des échantillons **BGPTR14-0,5-1**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
PCB (153)	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-22	ISO 10382
PCB (180)	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-12	ISO 10382

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

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

Les résultats des analyses marqués par \* sont rapportés à la quantité de matière brute. Tous les autres résultats sont rapportés à la quantité de matière sèche.

Explication: EB=Echantillon brut, MS=Matière sèche

n) Non accrédité

**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

Début des analyses: 19.10.2015

Fin des analyses: 27.10.2015

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

# AL-West B.V.

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

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 27.10.2015  
N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340679

N° Cde 535177 CSSPSE151812 - La seyne sur mer - BC15-4113  
N° échant. 340679 Solide / Eluat  
Projet 2083 Burgeap-13127-100114-77-V01-14358 pour interface ALOORA  
Date de validation 19.10.2015  
Prélèvement 14.10.2015 14:10  
Prélèvement par: Client  
Spécification des échantillons BGPTR15 0,20-1

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Prétraitement des échantillons</b>					
Homogénéisation		*			méthode interne
Broyeur à mâchoires					méthode interne
Matière sèche	%	* 93,2	0,01	+/-10	ISO11465; EN12880

### Prétraitement pour analyses des métaux

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

### Métaux

Arsenic (As)	mg/kg Ms	3,8	1	+/-15	EN-ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,2	0,1	+/-21	EN-ISO 11885
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	8,7	0,2	+/-12	EN-ISO 11885
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	15	0,2	+/-20	EN-ISO 11885
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,19	0,05	+/-20	ISO 16772
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	6,0	0,5	+/-11	EN-ISO 11885
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	48	0,5	+/-11	EN-ISO 11885
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	98	1	+/-22	EN-ISO 11885

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	0,060	0,05	+/-27	équivalent à ISO 13877
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-31	équivalent à ISO 13877
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-11	équivalent à ISO 13877
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-46	équivalent à ISO 13877
Phénanthrène	mg/kg Ms	0,26	0,05	+/-20	équivalent à ISO 13877
Anthracène	mg/kg Ms	0,059	0,05	+/-24	équivalent à ISO 13877
Fluoranthène	mg/kg Ms	0,76	0,05	+/-17	équivalent à ISO 13877
Pyrène	mg/kg Ms	0,71	0,05	+/-19	équivalent à ISO 13877
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	0,34	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Chrysène	mg/kg Ms	0,33	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	0,38	0,05	+/-12	équivalent à ISO 13877
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	0,23	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	0,47	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877

# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340679

Spécification des échantillons **BGPTR15 0,20-1**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<i>Dibenzo(a,h)anthracène</i>	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-15	équivalent à ISO 13877
<i>Benzo(g,h,i)pérylène</i>	mg/kg Ms	0,31	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
<i>Indéno(1,2,3-cd)pyrène</i>	mg/kg Ms	0,39	0,05	+/-17	équivalent à ISO 13877
<b>HAP (6 Borneff) - somme</b>	mg/kg Ms	2,54			équivalent à ISO 13877
<b>Somme HAP (VROM)</b>	mg/kg Ms	3,21			équivalent à ISO 13877
<b>HAP (EPA) - somme</b>	mg/kg Ms	4,30 <sup>xj</sup>			équivalent à ISO 13877

### Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-18	ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-23	ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-18	ISO 22155
<i>m,p-Xylène</i>	mg/kg Ms	<0,10	0,1	+/-19	ISO 22155
<i>o-Xylène</i>	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-19	ISO 22155
<b>Somme Xylènes</b>	mg/kg Ms	n.d.			ISO 22155

### COHV

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<0,02	0,02	+/-22	ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-21	ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-18	ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-13	ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-16	ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-21	ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-21	ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-15	ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	0,1	+/-25	ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-20	ISO 22155
<i>cis-1,2-Dichloroéthène</i>	mg/kg Ms	<0,025	0,025	+/-20	ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	0,1	+/-17	ISO 22155
<i>Trans-1,2-Dichloroéthylène</i>	mg/kg Ms	<0,025	0,025	+/-18	ISO 22155
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes</b>	mg/kg Ms	n.d.			ISO 22155

### Hydrocarbures totaux (ISO)

Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	100	20	+/-21	ISO 16703
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4,0	4	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<4,0	4	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	11,6	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	19,7	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	27,0	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	24	2		ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	14,1	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	5,0	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>

### Polychlorobiphényles

<b>Somme 6 PCB</b>	mg/kg Ms	n.d.			ISO 10382
<b>Somme 7 PCB (Ballschmitter)</b>	mg/kg Ms	n.d.			ISO 10382
<i>PCB (28)</i>	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-27	ISO 10382
<i>PCB (52)</i>	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-33	ISO 10382
<i>PCB (101)</i>	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-34	ISO 10382
<i>PCB (118)</i>	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-19	ISO 10382
<i>PCB (138)</i>	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-30	ISO 10382

## AL-West B.V.

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

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

### RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340679

Spécification des échantillons **BGPTR15 0,20-1**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
PCB (153)	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-22	ISO 10382
PCB (180)	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-12	ISO 10382

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

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

Les résultats des analyses marqués par \* sont rapportés à la quantité de matière brute. Tous les autres résultats sont rapportés à la quantité de matière sèche.

Explication: EB=Echantillon brut, MS=Matière sèche

n) Non accrédité



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

Début des analyses: 19.10.2015

Fin des analyses: 27.10.2015

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

# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340680

N° Cde 535177 CSSPSE151812 - La seyne sur mer - BC15-4113  
N° échant. 340680 Solide / Eluat  
Projet 2083 Burgeap-13127-100114-77-V01-14358 pour interface ALOORA  
Date de validation 19.10.2015  
Prélèvement 15.10.2015 11:00  
Prélèvement par: Client  
Spécification des échantillons BGP PZ1 0,5-1

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Prétraitement des échantillons</b>					
Homogénéisation		*			méthode interne
Matière sèche	%	* 94,1	0,01	+/-10	ISO11465; EN12880

### Prétraitement pour analyses des métaux

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

### Métaux

Arsenic (As)	mg/kg Ms	5,4	1	+/-15	EN-ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	<0,1	0,1	+/-21	EN-ISO 11885
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	13	0,2	+/-12	EN-ISO 11885
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	46	0,2	+/-20	EN-ISO 11885
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,07	0,05	+/-20	ISO 16772
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	24	0,5	+/-11	EN-ISO 11885
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	35	0,5	+/-11	EN-ISO 11885
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	78	1	+/-22	EN-ISO 11885

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-27	équivalent à ISO 13877
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-31	équivalent à ISO 13877
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-11	équivalent à ISO 13877
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-46	équivalent à ISO 13877
Phénanthrène	mg/kg Ms	0,065	0,05	+/-20	équivalent à ISO 13877
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-24	équivalent à ISO 13877
Fluoranthène	mg/kg Ms	0,082	0,05	+/-17	équivalent à ISO 13877
Pyrène	mg/kg Ms	0,063	0,05	+/-19	équivalent à ISO 13877
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Chrysène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-12	équivalent à ISO 13877
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-15	équivalent à ISO 13877

# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340680

Spécification des échantillons

BGP PZ1 0,5-1

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<i>Benzo(g,h,i)pérylène</i>	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-14	équivalent à ISO 13877
<i>Indéno(1,2,3-cd)pyrène</i>	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-17	équivalent à ISO 13877
<b>HAP (6 Borneff) - somme</b>	mg/kg Ms	<b>0,0820</b> <sup>x)</sup>			équivalent à ISO 13877
<b>Somme HAP (VROM)</b>	mg/kg Ms	<b>0,147</b> <sup>x)</sup>			équivalent à ISO 13877
<b>HAP (EPA) - somme</b>	mg/kg Ms	<b>0,210</b> <sup>x)</sup>			équivalent à ISO 13877

### Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-18	ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-23	ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-18	ISO 22155
<i>m,p-Xylène</i>	mg/kg Ms	<0,10	0,1	+/-19	ISO 22155
<i>o-Xylène</i>	mg/kg Ms	<0,050	0,05	+/-19	ISO 22155
<b>Somme Xylènes</b>	mg/kg Ms	<b>n.d.</b>			ISO 22155

### COHV

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<0,02	0,02	+/-22	ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-21	ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-18	ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-13	ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-16	ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-21	ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-21	ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-15	ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	0,1	+/-25	ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05	+/-20	ISO 22155
<i>cis-1,2-Dichloroéthène</i>	mg/kg Ms	<0,025	0,025	+/-20	ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	0,1	+/-17	ISO 22155
<i>Trans-1,2-Dichloroéthylène</i>	mg/kg Ms	<0,025	0,025	+/-18	ISO 22155
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes</b>	mg/kg Ms	<b>n.d.</b>			ISO 22155

### Hydrocarbures totaux (ISO)

Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	<20,0	20	+/-21	ISO 16703
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4,0	4	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<4,0	4	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	5,0	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	3,0	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	<2,0	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	<2,0	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	<2,0	2	+/-21	ISO 16703 <sup>n)</sup>

### Polychlorobiphényles

<b>Somme 6 PCB</b>	mg/kg Ms	<b>n.d.</b>			ISO 10382
<b>Somme 7 PCB (Ballschmitter)</b>	mg/kg Ms	<b>n.d.</b>			ISO 10382
<i>PCB (28)</i>	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-27	ISO 10382
<i>PCB (52)</i>	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-33	ISO 10382
<i>PCB (101)</i>	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-34	ISO 10382
<i>PCB (118)</i>	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-19	ISO 10382
<i>PCB (138)</i>	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-30	ISO 10382
<i>PCB (153)</i>	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-22	ISO 10382

## AL-West B.V.

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

Date 27.10.2015

N° Client 35006542

### RAPPORT D'ANALYSES 535177 - 340680

Spécification des échantillons **BGP PZ1 0,5-1**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
PCB (180)	mg/kg Ms	<0,001	0,001	+/-12	ISO 10382

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

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

Les résultats des analyses marqués par \* sont rapportés à la quantité de matière brute. Tous les autres résultats sont rapportés à la quantité de matière sèche.

Explication: EB=Echantillon brut, MS=Matière sèche

n) Non accrédité



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

Début des analyses: 19.10.2015

Fin des analyses: 27.10.2015

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

## AL-West B.V.

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

## Annexe de N° commande 535177

### CONSERVATION, TEMPS DE CONSERVATION ET FLACONNAGE

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

<b>Hydrocarbures totaux C10-C40</b>	340660, 340662, 340663, 340664, 340665, 340666, 340667, 340668, 340669, 340670, 340671
<b>Tétrachlorométhane</b>	340663, 340664, 340665, 340668, 340670, 340672, 340674, 340675, 340676, 340677, 340678, 340679, 340680
<b>1,1-Dichloroéthylène</b>	340663, 340664, 340665, 340668, 340670, 340672, 340674, 340675, 340676, 340677, 340678, 340679, 340680
<b>Fraction C12-C16</b>	340660, 340662, 340663, 340664, 340665, 340666, 340667, 340668, 340669, 340670, 340671
<b>Fraction C20-C24</b>	340660, 340662, 340663, 340664, 340665, 340666, 340667, 340668, 340669, 340670, 340671
<b>Fraction C36-C40</b>	340660, 340662, 340663, 340664, 340665, 340666, 340667, 340668, 340669, 340670, 340671
<b>Température</b>	340660, 340662, 340666, 340667, 340669, 340671, 340673
<b>Ethylbenzène</b>	340660, 340662, 340663, 340664, 340665, 340666, 340667, 340668, 340669, 340670, 340671, 340672, 340673, 340674, 340675, 340676, 340677, 340678, 340679, 340680
<b>Chlorure de Vinyle</b>	340663, 340664, 340665, 340668, 340670, 340672, 340674, 340675, 340676, 340677, 340678, 340679, 340680
<b>Trans-1,2-Dichloroéthylène</b>	340663, 340664, 340665, 340668, 340670, 340672, 340674, 340675, 340676, 340677, 340678, 340679, 340680
<b>1,1,1-Trichloroéthane</b>	340663, 340664, 340665, 340668, 340670, 340672, 340674, 340675, 340676, 340677, 340678, 340679, 340680
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes</b>	340663, 340664, 340665, 340668, 340670, 340672, 340674, 340675, 340676, 340677, 340678, 340679, 340680
<b>Fraction C32-C36</b>	340660, 340662, 340663, 340664, 340665, 340666, 340667, 340668, 340669, 340670, 340671
<b>1,1,2-Trichloroéthane</b>	340663, 340664, 340665, 340668, 340670, 340672, 340674, 340675, 340676, 340677, 340678, 340679, 340680
<b>pH-H2O</b>	340660, 340662, 340666, 340667,



## 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

	340669, 340671
<b>Toluène</b>	340660, 340662, 340663, 340664, 340665, 340666, 340667, 340668, 340669, 340670, 340671, 340672, 340673, 340674, 340675, 340676, 340677, 340678, 340679, 340680
<b>Conductivité électrique</b>	340660, 340662, 340666, 340667, 340669, 340671, 340673
<b>Fraction C16-C20</b>	340660, 340662, 340663, 340664, 340665, 340666, 340667, 340668, 340669, 340670, 340671
<b>Fraction C28-C32</b>	340660, 340662, 340663, 340664, 340665, 340666, 340667, 340668, 340669, 340670, 340671
<b>m,p-Xylène</b>	340660, 340662, 340663, 340664, 340665, 340666, 340667, 340668, 340669, 340670, 340671, 340672, 340673, 340674, 340675, 340676, 340677, 340678, 340679, 340680
<b>Benzène</b>	340660, 340662, 340663, 340664, 340665, 340666, 340667, 340668, 340669, 340670, 340671, 340672, 340673, 340674, 340675, 340676, 340677, 340678, 340679, 340680
<b>1,2-Dichloroéthane</b>	340663, 340664, 340665, 340668, 340670, 340672, 340674, 340675, 340676, 340677, 340678, 340679, 340680
<b>1,1-Dichloroéthane</b>	340663, 340664, 340665, 340668, 340670, 340672, 340674, 340675, 340676, 340677, 340678, 340679, 340680
<b>Matière sèche</b>	340660, 340662, 340663, 340664, 340665, 340666, 340667, 340669, 340671
<b>o-Xylène</b>	340660, 340662, 340663, 340664, 340665, 340666, 340667, 340668, 340669, 340670, 340671, 340672, 340673, 340674, 340675, 340676, 340677, 340678, 340679, 340680
<b>Somme Xylènes</b>	340660, 340662, 340663, 340664, 340665, 340666, 340667, 340668, 340669, 340670, 340671, 340672, 340673, 340674, 340675, 340676, 340677, 340678, 340679, 340680
<b>cis-1,2- Dichloroéthène</b>	340663, 340664, 340665, 340668, 340670, 340672, 340674, 340675, 340676, 340677, 340678, 340679, 340680
<b>Tétrachloroéthylène</b>	340663, 340664, 340665, 340668, 340670, 340672, 340674, 340675, 340676, 340677, 340678, 340679, 340680
<b>pH</b>	340660, 340662, 340666, 340667, 340669, 340671, 340673
<b>Fraction C10-C12</b>	340660, 340662, 340663, 340664, 340665, 340666, 340667, 340668, 340669, 340670, 340671

## 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

<b>Fraction C24-C28</b>	340660, 340662, 340663, 340664, 340665, 340666, 340667, 340668, 340669, 340670, 340671
<b>Trichlorométhane</b>	340663, 340664, 340665, 340668, 340670, 340672, 340674, 340675, 340676, 340677, 340678, 340679, 340680
<b>Trichloroéthylène</b>	340663, 340664, 340665, 340668, 340670, 340672, 340674, 340675, 340676, 340677, 340678, 340679, 340680
<b>Dichlorométhane</b>	340663, 340664, 340665, 340668, 340670, 340672, 340674, 340675, 340676, 340677, 340678, 340679, 340680

# **Annexe 10.**

## **Fiches d'échantillonnage des eaux souterraines**

Cette annexe contient 4 pages.

<b>Nom du site :</b> Atelier mécanique - La Seyne-sur-Mer (83)	<b>N° Affaire :</b> A	<b>N° Contrat :</b> CSSPSE15 1812	<b>Date</b> 22/10/15
<b>Nom ouvrage :</b> BGP-PZ1	<b>Nom opérateur :</b> LLE		

**Description générale de l'ouvrage**

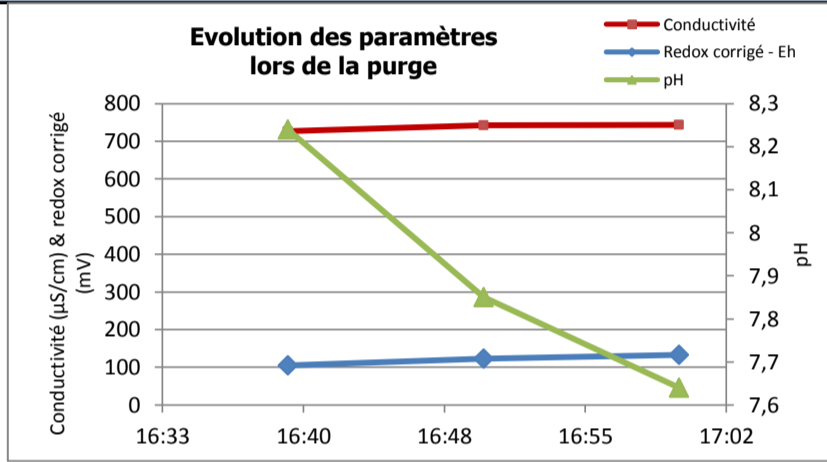
Indice national :	ind	Coordonnées X :	Syst. Projection :
Usage :	Prélèvement d'eau	Y :	...
Etat de l'ouvrage :	Bon	Z repère (m):	100,22
Nature de l'ouvrage : piézomètre	Nature précise du repère :	Ras de sol	Hauteur du repère /r sol (m) : 0

**Description technique de l'ouvrage**

Equipement (PEHD / PVC /...):	PVC		
diamètre intérieur (mm):	52	Avant purge	Après prélèvement
profondeur mesurée (m/rep) :		Niveau d'eau (m/rep)	1,49 / 0
Hauteur ensablée en fond (cm):	0	Epaisseur de flottant (cm)	0 / 0
Profondeur du haut de la crépine de l'ouvrage (m):	1	Confirmation au préleveur (flottant)	oui / non / oui / non
Base de la crépine de l'ouvrage (m):	0	Epaisseur de coulant (cm)	0 / 0

**Purge**

Méthode de purge (barrer) :	pompe / bailer / autre (préciser)
Profondeur de la pompe (m/rep) :	
Référence de la pompe utilisée :	TWISTER 12V
Ouvrage précédent avec cette pompe+tuyau :	BGP-PZ2
Rinçage du système de pompage :	oui / non
Rejet des eaux de purge :	Milieu naturel
T <sub>0</sub> de la purge (hh:mm)	16:40
Débit de la pompe (l/min) :	6
Durée de la purge (hh:min) :	00:20
Volume de purge (l) :	120


**Prélèvement**

Méthode de prélèvement (barrer) :	sortie de pompe / préleveur / autre	Filtration sur site ?	oui / non
Profondeur de la pompe (m/rep) :		Métaux/COD/cations	Autres substances
Débit de la pompe (l/min) :	6	Conservation du stabilisant →	oui / non / oui / non

**Purge préalable au prélèvement**

prélèvement après stabilisation (mais 3 états minimum)		t1	t2	t3	t4	t5
Heure (hh:mm)		16:40	16:50	17:00		
Niveau dynamique (m/rep)		1,49				
Température (°C)		21,15	21,16	21,14		
Conductivité (µS/Cm)		727	742	744		
pH (-)		8,24	7,85	7,64		
Oxygène dissous (mg/l)		2,2	1,69	2,05		
Redox lu (mV)		-104	-86,4	-76,7		
Redox corrigé - Eh (mV)		105	123	133	225	225
Irisations / Odeur (-)						
Aspect / Couleur (-)		Trouble / Beige	Trouble / Beige	Trouble / Beige		
MES (-)						
Epaisseur de flottant (cm)		/	/	/	/	0
Epaisseur de coulant (cm)		/	/	/	/	0

**Flaconnage, conservation et transport**
**Visualisation du point de prélèvement**

Conditions météo :	Ensoleillé	Méthode de stockage :	Glacière	Vue de l'ouvrage ↓ 
N° d'identification de l'échantillon (étiquetage) :	PZ1	Nom du laboratoire :	Al-Control	
Si Doublet, n° d'identification :		Date d'envoi au laboratoire :	23/10/2015	
Si Blanc de pompe, n° d'identification :				

Remarques :

NB : cases grisées à ne pas remplir sur site

← Caractéristiques d'accès

<b>Nom du site :</b> Atelier mécanique - La Seyne-sur-Mer (83)	<b>N° Affaire :</b> A	<b>N° Contrat :</b> CSSPSE15 1812	<b>Date</b> 22/10/15
<b>Nom ouvrage :</b> BGP-PZ2	<b>Nom opérateur :</b> LLE		

**Description générale de l'ouvrage**

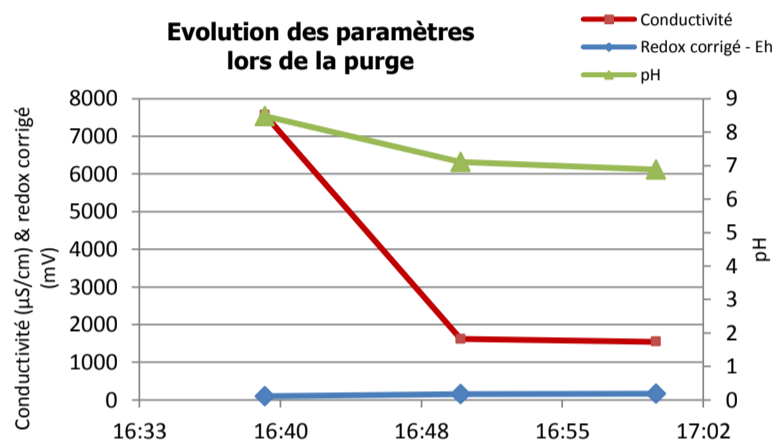
Indice national :	ind	Coordonnées X :	Syst. Projection :
Usage :	Prélèvement d'eau	Y :	...
Etat de l'ouvrage :	Bon	Z repère (m):	100,08
Nature de l'ouvrage : piézomètre	Nature précise du repère : Ras de sol	Hauteur du repère /r sol (m) :	0

**Description technique de l'ouvrage**

Equipement (PEHD / PVC /...):	PVC		
diamètre intérieur (mm):	52	Avant purge	Après prélèvement
profondeur mesurée (m/rep) :		Niveau d'eau (m/rep)	1,32 / 0
Hauteur ensablée en fond (cm):	0	Epaisseur de flottant (cm)	0 / 0
Profondeur du haut de la crépine de l'ouvrage (m):	1	Confirmation au préleveur (flottant)	oui / non / oui / non
Base de la crépine de l'ouvrage (m):	0	Epaisseur de coulant (cm)	0 / 0

**Purge**

Méthode de purge (barrer) :	pompe / bailer / autre (préciser)
Profondeur de la pompe (m/rep) :	
Référence de la pompe utilisée :	TWISTER 12V
Ouvrage précédent avec cette pompe+tuyau :	BGP-PZ3
Rinçage du système de pompage :	oui / non
Rejet des eaux de purge :	Milieu naturel
T <sub>0</sub> de la purge (hh:mm)	16:20
Débit de la pompe (l/min) :	6
Durée de la purge (hh:min) :	00:20
Volume de purge (l) :	120


**Prélèvement**

Méthode de prélèvement (barrer) :	sortie de pompe / préleveur / autre	Filtration sur site ?	oui / non
Profondeur de la pompe (m/rep) :		Métaux/COD/cations	Autres substances
Débit de la pompe (l/min) :	6	Conservation du stabilisant →	oui / non / oui / non

**Purge préalable au prélèvement**

prélèvement après stabilisation (mais 3 états minimum)		t1	t2	t3	t4	t5
Heure (hh:mm)		16:40	16:50	17:00		
Niveau dynamique (m/rep)		1,32				
Température (°C)		22,88	22,46	22,42		
Conductivité (µS/Cm)		7573	1623	1547		
pH (-)		8,48	7,11	6,88		
Oxygène dissous (mg/l)		0	0	0		
Redox lu (mV)		-114,2	-50,2	-38,8		
Redox corrigé - Eh (mV)		94	158	169	225	225
Irisations / Odeur (-)						
Aspect / Couleur (-)		Trouble / Marron	Trouble / Beige	Trouble / Beige		
MES (-)						
Epaisseur de flottant (cm)		/	/	/	/	0
Epaisseur de coulant (cm)		/	/	/	/	0

**Flaconnage, conservation et transport**
**Visualisation du point de prélèvement**

Conditions météo :	Ensoleillé	Méthode de stockage :	Glacière	Vue de l'ouvrage ↓ 
N° d'identification de l'échantillon (étiquetage) :	PZ2	Nom du laboratoire :	Al-Control	
Si Doublon, n° d'identification :		Date d'envoi au laboratoire :	23/10/2015	
Si Blanc de pompe, n° d'identification :				

Remarques :

NB : cases grisées à ne pas remplir sur site

← Caractéristiques d'accès

<b>Nom du site :</b> Atelier mécanique - La Seyne-sur-Mer (83)	<b>N° Affaire :</b> A	<b>N° Contrat :</b> CSSPSE15 1812	<b>Date</b> 22/10/15
<b>Nom ouvrage :</b> BGP-PZ3	<b>Nom opérateur :</b> LLE		

**Description générale de l'ouvrage**

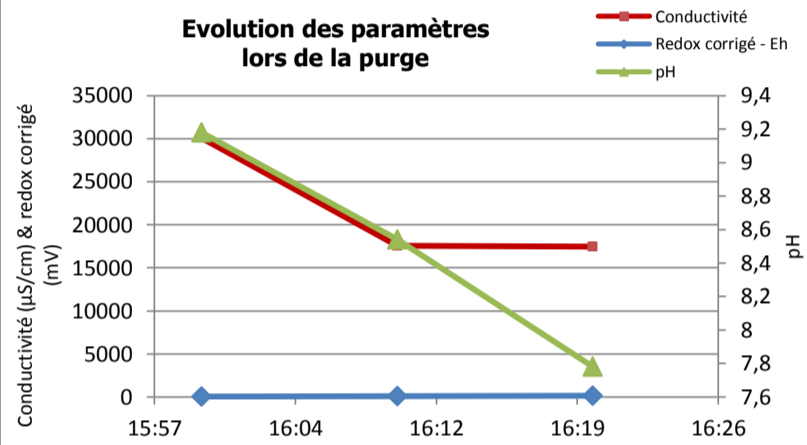
Indice national :	ind	Coordonnées X :	Syst. Projection :
Usage :	Prélèvement d'eau	Y :	...
Etat de l'ouvrage :	Bon	Z repère (m NGF):	100
Nature de l'ouvrage : piézomètre	Nature précise du repère : Ras de sol	Hauteur du repère /r sol (m) :	0

**Description technique de l'ouvrage**

Equipement (PEHD / PVC /...):	PVC		
diamètre intérieur (mm):	52	Avant purge	Après prélèvement
profondeur mesurée (m/rep) :		Niveau d'eau (m/rep)	1,2 / 0
Hauteur ensablée en fond (cm):	0	Epaisseur de flottant (cm)	0 / 0
Profondeur du haut de la crépine de l'ouvrage (m):	1	Confirmation au préleveur (flottant)	oui / non / oui / non
Base de la crépine de l'ouvrage (m):	0	Epaisseur de coulant (cm)	0 / 0

**Purge**

Méthode de purge (barrer) :	pompe / bailer / autre (préciser)
Profondeur de la pompe (m/rep) :	
Référence de la pompe utilisée :	TWISTER 12V
Ouvrage précédent avec cette pompe+tuyau :	BGP-PZ5
Rinçage du système de pompage :	oui / non
Rejet des eaux de purge :	Milieu naturel
T <sub>0</sub> de la purge (hh:mm)	16:00
Débit de la pompe (l/min) :	6
Durée de la purge (hh:min) :	00:20
Volume de purge (l) :	120


**Prélèvement**

Méthode de prélèvement (barrer) :	sortie de pompe / préleveur / autre	Filtration sur site ?	oui / non
Profondeur de la pompe (m/rep) :		Métaux/COD/cations	Autres substances
Débit de la pompe (l/min) :	6	Conservation du stabilisant →	oui / non / oui / non

**Purge préalable au prélèvement**

prélèvement après stabilisation (mais 3 états minimum)		t1	t2	t3	t4	t5
Heure (hh:mm)		16:00	16:10	16:20		
Niveau dynamique (m/rep)		1,2				
Température (°C)		22,87	22,59	22,59		
Conductivité (µS/Cm)		30110	17560	17470		
pH (-)		9,18	8,54	7,78		
Oxygène dissous (mg/l)		0	0	0		
Redox lu (mV)		-153,7	-123,8	-83,5		
Redox corrigé - Eh (mV)		54	84	125	225	225
Irisations / Odeur (-)						
Aspect / Couleur (-)		Trouble / Marron-gris	Clair / Incolore	Clair / Incolore		
MES (-)						
Epaisseur de flottant (cm)		/	/	/	/	0
Epaisseur de coulant (cm)		/	/	/	/	0

**Flaconnage, conservation et transport**
**Visualisation du point de prélèvement**

Conditions météo :	Ensoleillé	Méthode de stockage :	Glacière	Vue de l'ouvrage ↓ 
N° d'identification de l'échantillon (étiquetage) :	PZ3	Nom du laboratoire :	Al-Control	
Si Doublon, n° d'identification :		Date d'envoi au laboratoire :	23/10/2015	
Si Blanc de pompe, n° d'identification :				

Remarques :

<b>Nom du site :</b> Atelier mécanique - La Seyne-sur-Mer (83)		<b>N° Affaire :</b> A		<b>N° Contrat :</b> CSSPSE15 1812		<b>Date</b> 22/10/15	
<b>Nom ouvrage :</b> BGP-PZ4		<b>Nom opérateur :</b> LLE					
<b>Description générale de l'ouvrage</b>							
Indice national :	ind	Coordonnées X :		Syst. Projection :			
Usage :	Prélèvement d'eau	Y :		...			
Etat de l'ouvrage :	Bon	Z repère (m):		99,91			
Nature de l'ouvrage : piézomètre	Nature précise du repère :	Ras de sol	Hauteur du repère /r sol (m) :	0			
<b>Description technique de l'ouvrage</b>							
Equipement (PEHD / PVC /...):	PVC			Avant purge	Après prélèvement		
diamètre intérieur (mm):	52			Niveau d'eau (m/rep)	1,22	0	
profondeur mesurée (m/rep) :				Epaisseur de flottant (cm)	0	0	
Hauteur ensablée en fond (cm):	0			Confirmation au préleveur (flottant)	oui / non		
Profondeur du haut de la crépine de l'ouvrage (m):	1			Epaisseur de coulant (cm)	0	0	
Base de la crépine de l'ouvrage (m):	0						
<b>Purge</b>							
Méthode de purge (barrer) :	pompe / bailer / autre (préciser)						
Profondeur de la pompe (m/rep) :							
Référence de la pompe utilisée :	TWISTER 12V						
Ouvrage précédent avec cette pompe+tuyau :	-						
Rinçage du système de pompage :	oui / non						
Rejet des eaux de purge :	Milieu naturel						
T <sub>0</sub> de la purge (hh:mm)	12:00						
Débit de la pompe (l/min) :	6						
Durée de la purge (hh:min) :	00:20						
Volume de purge (l) :	120						
<b>Prélèvement</b>							
Méthode de prélèvement (barrer) :	sortie de pompe / préleveur / autre-			Filtration sur site ? oui / non			
Profondeur de la pompe (m/rep) :				Métaux/COD/cations		Autres substances	
Débit de la pompe (l/min) :	6			Conservation du stabilisant →		oui / non	
<b>Purge préalable au prélèvement</b>							
<i>prélèvement après stabilisation (mais 3 états minimum)</i>		t1	t2	t3	t4	t5	
Heure (hh:mm)		12:00	12:10	12:20			
Niveau dynamique (m/rep)		1,22					
Température (°C)		22,31	22,74	22,72			
Conductivité (µS/Cm)		46870	44330	44620			
pH (-)		8,49	8,67	8,16			
Oxygène dissous (mg/l)		0	0	0			
Redox lu (mV)		-119,7	-132,1	-102,9			
Redox corrigé - Eh (mV)		89	76	105	225	225	
Irisations / Odeur (-)							
Aspect / Couleur (-)		Trouble / Noirâtre	Légèrement trouble / Grisâtre	Légèrement trouble / Grisâtre			
MES (-)							
Epaisseur de flottant (cm)		/	/	/	/	0	
Epaisseur de coulant (cm)		/	/	/	/	0	
<b>Flaconnage, conservation et transport</b>				<b>Visualisation du point de prélèvement</b>			
Conditions météo :	Ensoleillé			Méthode de stockage :	Vue de l'ouvrage ↓		
N° d'identification de l'échantillon (étiquetage) :	PZ4			Glacière			
Si Doublon, n° d'identification :				Nom du laboratoire :			
Si Blanc de pompe, n° d'identification :				Al-Control			
Remarques :				Date d'envoi au laboratoire :			
				23/10/2015			
				← Caractéristiques d'accès			

<b>Nom du site :</b> Atelier mécanique - La Seyne-sur-Mer (83)	<b>N° Affaire :</b> A	<b>N° Contrat :</b> CSSPSE15 1812	<b>Date</b> 22/10/15
<b>Nom ouvrage :</b> BGP-PZ4	<b>Nom opérateur :</b> LLE		

**Description générale de l'ouvrage**

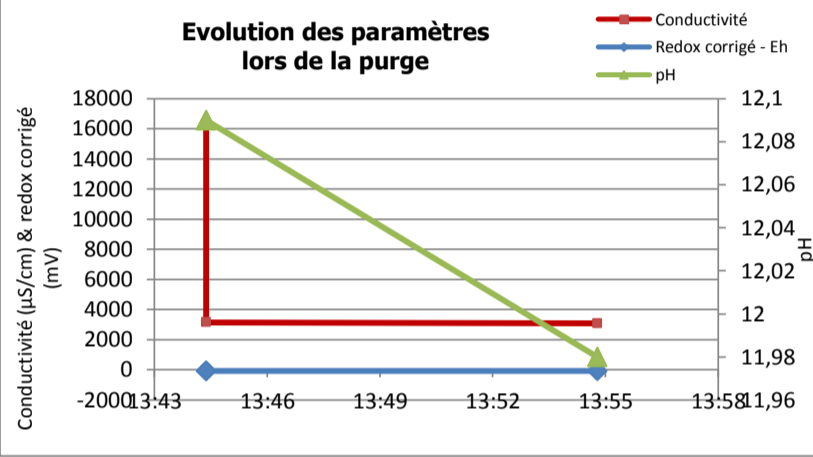
Indice national :	ind	Coordonnées X :	Syst. Projection :
Usage :	Prélèvement d'eau	Y :	...
Etat de l'ouvrage :	Bon	Z repère (m NGF):	99,58
Nature de l'ouvrage : piézomètre	Nature précise du repère :	Ras de sol	Hauteur du repère /r sol (m) : 0

**Description technique de l'ouvrage**

Equipement (PEHD / PVC /...):	PVC		
diamètre intérieur (mm):	52		
profondeur mesurée (m/rep) :		Niveau d'eau (m/rep)	Avant purge / Après prélèvement
Hauteur ensablée en fond (cm):	0	Epaisseur de flottant (cm)	1,22 / 0
Profondeur du haut de la crépine de l'ouvrage (m):	1	Confirmation au préleveur (flottant)	oui / non / oui / non
Base de la crépine de l'ouvrage (m):	0	Epaisseur de coulant (cm)	0 / 0

**Purge**

Méthode de purge (barrer) :	pompe / bailer / autre (préciser)
Profondeur de la pompe (m/rep) :	
Référence de la pompe utilisée :	TWISTER 12V
Ouvrage précédent avec cette pompe+tuyau :	BGP-PZ4
Rinçage du système de pompage :	oui / non
Rejet des eaux de purge :	Milieu naturel
T <sub>0</sub> de la purge (hh:mm)	12:00
Débit de la pompe (l/min) :	6
Durée de la purge (hh:min) :	00:20
Volume de purge (l) :	120


**Prélèvement**

Méthode de prélèvement (barrer) :	sortie de pompe / préleveur / autre	Filtration sur site ?	oui / non
Profondeur de la pompe (m/rep) :		Métaux/COD/cations	Autres substances
Débit de la pompe (l/min) :	6	Conservation du stabilisant →	oui / non / oui / non

**Purge préalable au prélèvement**

prélèvement après stabilisation (mais 3 états minimum)		t1	t2	t3	t4	t5
Heure (hh:mm)		13:45	13:45	13:55		
Niveau dynamique (m/rep)		0,95				
Température (°C)		20,52	19,65	19,67		
Conductivité (µS/Cm)		16310	3153	3077		
pH (-)		12,09	12,09	11,98		
Oxygène dissous (mg/l)		0	0,11	0		
Redox lu (mV)		-297,8	-294,6	-288,6		
Redox corrigé - Eh (mV)		-88	-84	-78	225	225
Irisations / Odeur (-)						
Aspect / Couleur (-)		Trouble / Beige	Clair / Incolore	Clair / Incolore		
MES (-)						
Epaisseur de flottant (cm)		/	/	/	/	0
Epaisseur de coulant (cm)		/	/	/	/	0

**Flaconnage, conservation et transport**
**Visualisation du point de prélèvement**

Conditions météo :	Ensoleillé	Méthode de stockage :	Glacière	Vue de l'ouvrage ↓ 
N° d'identification de l'échantillon (étiquetage) :	PZ5	Nom du laboratoire :	Al-Control	
Si Doublon, n° d'identification :		Date d'envoi au laboratoire :	23/10/2015	
Si Blanc de pompe, n° d'identification :				

Remarques :



# **Annexe 11.**

## **Bordereaux d'analyse des eaux souterraines**

Cette annexe contient 21 pages.

# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 03.11.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 537073 - 349425

N° Cde **537073 CSSPSE151812 / BC154231 / ATELIERS MECANIKES**  
N° échant. **349425 Eau**  
Projet **6961 Ateliers mécaniques BC154231**  
Date de validation **26.10.2015**  
Prélèvement **22.10.2015**  
Prélèvement par: **LLE**  
Spécification des échantillons **PZ1**  
Matrice **Eau souterraine**

	Unité	Résultat	Méthode
<b>Métaux</b>			
Arsenic (As)	µg/l	8,0	NEN-EN-ISO17294-2
Cadmium (Cd)	µg/l	0,26	NEN-EN-ISO17294-2
Chrome (Cr)	µg/l	35	NEN-EN-ISO17294-2
Cuivre (Cu)	µg/l	59	NEN-EN-ISO17294-2
Mercure (Hg)	µg/l	0,03	EN 1483
Nickel (Ni)	µg/l	89	NEN-EN-ISO17294-2
Plomb (Pb)	µg/l	66	NEN-EN-ISO17294-2
Zinc (Zn)	µg/l	230	NEN-EN-ISO17294-2

<b>HAP</b>			
Naphtalène	µg/l	<0,02	méthode interne
Acénaphthylène	µg/l	<0,050	méthode interne
Acénaphène	µg/l	<0,01	méthode interne
Fluorène	µg/l	<0,010	méthode interne
Phénanthrène	µg/l	<0,010	méthode interne
Anthracène	µg/l	<0,010	méthode interne
Fluoranthène	µg/l	<0,010	méthode interne
Pyrène	µg/l	<0,010	méthode interne
Benzo(a)anthracène	µg/l	<0,010	méthode interne
Chrysène	µg/l	<0,010	méthode interne
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	<0,010	méthode interne
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	<0,01	méthode interne
Benzo(a)pyrène	µg/l	<0,010	méthode interne
Dibenzo(ah)anthracène	µg/l	<0,010	méthode interne
Benzo(g,h,i)pérylène	µg/l	<0,010	méthode interne
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	<0,010	méthode interne
<b>Somme HAP</b>	µg/l	n.d.	méthode interne
<b>Somme HAP (VROM)</b>	µg/l	n.d.	méthode interne
<b>Somme HAP (16 EPA)</b>	µg/l	n.d.	méthode interne

### Composés aromatiques

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

# AL-West B.V.

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

Date 03.11.2015  
N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 537073 - 349425

	Unité	Résultat	Méthode
Benzène	µg/l	<0,2	EN-ISO 11423-1
Toluène	µg/l	0,8	EN-ISO 11423-1
Ethylbenzène	µg/l	<0,5	EN-ISO 11423-1
<i>m,p</i> -Xylène	µg/l	0,59	EN-ISO 11423-1
<i>o</i> -Xylène	µg/l	<0,50	EN-ISO 11423-1
<b>Somme Xylènes</b>	µg/l	0,6 <sup>x)</sup>	EN-ISO 11423-1

### COHV

Dichlorométhane	µg/l	<0,5	EN-ISO 10301
Tétrachlorométhane	µg/l	<0,1	EN-ISO 10301
Trichlorométhane	µg/l	<0,5	EN-ISO 10301
1,1-Dichloroéthane	µg/l	<0,5	EN-ISO 10301
1,2-Dichloroéthane	µg/l	<0,5	EN-ISO 10301
1,1,1-Trichloroéthane	µg/l	<0,5	EN-ISO 10301
1,1,2-Trichloroéthane	µg/l	<0,5	EN-ISO 10301
1,1-Dichloroéthylène	µg/l	<0,1	EN-ISO 10301
Chlorure de Vinyle	µg/l	<0,2	EN-ISO 10301
<i>cis</i> -1,2-Dichloroéthène	µg/l	<0,50	EN-ISO 10301
<i>Trans</i> -1,2-Dichloroéthylène	µg/l	<0,50	EN-ISO 10301
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes</b>	µg/l	n.d.	EN-ISO 10301
Trichloroéthylène	µg/l	<0,5	EN-ISO 10301
Tétrachloroéthylène	µg/l	<0,1	EN-ISO 10301

### Hydrocarbures totaux

Hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l	<50	méthode interne
Fraction C10-C12	µg/l	<10	méthode interne <sup>n)</sup>
Fraction C12-C16	µg/l	<10	méthode interne <sup>n)</sup>
Fraction C16-C20	µg/l	5,4	méthode interne <sup>n)</sup>
Fraction C20-C24	µg/l	<5,0	méthode interne <sup>n)</sup>
Fraction C24-C28	µg/l	<5,0	méthode interne <sup>n)</sup>
Fraction C28-C32	µg/l	<5,0	méthode interne <sup>n)</sup>
Fraction C32-C36	µg/l	<5,0	méthode interne <sup>n)</sup>
Fraction C36-C40	µg/l	<5,0	méthode interne <sup>n)</sup>

### Polychlorobiphényles

PCB (28)	µg/l	<0,010	NEN-EN-ISO 6468
PCB (52)	µg/l	<0,010	NEN-EN-ISO 6468
PCB (101)	µg/l	<0,010	NEN-EN-ISO 6468
PCB (118)	µg/l	<0,010	NEN-EN-ISO 6468
PCB (138)	µg/l	<0,010	NEN-EN-ISO 6468
PCB (153)	µg/l	<0,010	NEN-EN-ISO 6468
PCB (180)	µg/l	<0,010	NEN-EN-ISO 6468
<b>Somme PCB (STI) (ASE)</b>	µg/l	n.d.	NEN-EN-ISO 6468
<b>Somme 7 PCB (Ballschmitter)</b>	µg/l	n.d.	NEN-EN-ISO 6468

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

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

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

Date 03.11.2015  
N° Client 35006542

### RAPPORT D'ANALYSES 537073 - 349425



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

*Début des analyses: 26.10.2015*

*Fin des analyses: 03.11.2015*

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

# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 03.11.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 537073 - 349426

N° Cde **537073 CSSPSE151812 / BC154231 / ATELIERS MECANIKES**  
N° échant. **349426 Eau**  
Projet **6961 Ateliers mécaniques BC154231**  
Date de validation **26.10.2015**  
Prélèvement **22.10.2015**  
Prélèvement par: **LLE**  
Spécification des échantillons **PZ2**  
Matrice **Eau souterraine**

	Unité	Résultat	Méthode
<b>Métaux</b>			
Arsenic (As)	µg/l	<5,0	NEN-EN-ISO17294-2
Cadmium (Cd)	µg/l	0,16	NEN-EN-ISO17294-2
Chrome (Cr)	µg/l	3,6	NEN-EN-ISO17294-2
Cuivre (Cu)	µg/l	18	NEN-EN-ISO17294-2
Mercure (Hg)	µg/l	<0,03	EN 1483
Nickel (Ni)	µg/l	7,4	NEN-EN-ISO17294-2
Plomb (Pb)	µg/l	48	NEN-EN-ISO17294-2
Zinc (Zn)	µg/l	110	NEN-EN-ISO17294-2

<b>HAP</b>			
Naphtalène	µg/l	<0,02	méthode interne
Acénaphthylène	µg/l	<0,050	méthode interne
Acénaphène	µg/l	<0,01	méthode interne
Fluorène	µg/l	<0,010	méthode interne
Phénanthrène	µg/l	<0,010	méthode interne
Anthracène	µg/l	<0,010	méthode interne
Fluoranthène	µg/l	0,015	méthode interne
Pyrène	µg/l	0,015	méthode interne
Benzo(a)anthracène	µg/l	0,012	méthode interne
Chrysène	µg/l	0,018	méthode interne
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	0,017	méthode interne
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	<0,01	méthode interne
Benzo(a)pyrène	µg/l	0,014	méthode interne
Dibenzo(ah)anthracène	µg/l	<0,010	méthode interne
Benzo(g,h,i)pérylène	µg/l	0,013	méthode interne
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	0,013	méthode interne
<b>Somme HAP</b>	µg/l	<b>0,072</b> <sup>x)</sup>	méthode interne
<b>Somme HAP (VROM)</b>	µg/l	<b>0,085</b> <sup>x)</sup>	méthode interne
<b>Somme HAP (16 EPA)</b>	µg/l	<b>0,12</b> <sup>x)</sup>	méthode interne

### Composés aromatiques

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

# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 03.11.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 537073 - 349426

	Unité	Résultat	Méthode
Benzène	µg/l	<0,2	EN-ISO 11423-1
Toluène	µg/l	<0,5	EN-ISO 11423-1
Ethylbenzène	µg/l	<0,5	EN-ISO 11423-1
<i>m,p</i> -Xylène	µg/l	<0,2	EN-ISO 11423-1
<i>o</i> -Xylène	µg/l	<0,50	EN-ISO 11423-1
<b>Somme Xylènes</b>	µg/l	<b>n.d.</b>	EN-ISO 11423-1

### COHV

Dichlorométhane	µg/l	<0,5	EN-ISO 10301
Tétrachlorométhane	µg/l	<0,1	EN-ISO 10301
Trichlorométhane	µg/l	<0,5	EN-ISO 10301
1,1-Dichloroéthane	µg/l	2,4	EN-ISO 10301
1,2-Dichloroéthane	µg/l	<0,5	EN-ISO 10301
1,1,1-Trichloroéthane	µg/l	2,4	EN-ISO 10301
1,1,2-Trichloroéthane	µg/l	<0,5	EN-ISO 10301
1,1-Dichloroéthylène	µg/l	0,2	EN-ISO 10301
Chlorure de Vinyle	µg/l	<0,2	EN-ISO 10301
<i>cis</i> -1,2-Dichloroéthène	µg/l	<0,50	EN-ISO 10301
<i>Trans</i> -1,2-Dichloroéthylène	µg/l	<0,50	EN-ISO 10301
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes</b>	µg/l	<b>n.d.</b>	EN-ISO 10301
Trichloroéthylène	µg/l	<0,5	EN-ISO 10301
Tétrachloroéthylène	µg/l	<0,1	EN-ISO 10301

### Hydrocarbures totaux

Hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l	<50	méthode interne
Fraction C10-C12	µg/l	<10	méthode interne <sup>n)</sup>
Fraction C12-C16	µg/l	<10	méthode interne <sup>n)</sup>
Fraction C16-C20	µg/l	<5,0	méthode interne <sup>n)</sup>
Fraction C20-C24	µg/l	<5,0	méthode interne <sup>n)</sup>
Fraction C24-C28	µg/l	<5,0	méthode interne <sup>n)</sup>
Fraction C28-C32	µg/l	<5,0	méthode interne <sup>n)</sup>
Fraction C32-C36	µg/l	<5,0	méthode interne <sup>n)</sup>
Fraction C36-C40	µg/l	<5,0	méthode interne <sup>n)</sup>

### Polychlorobiphényles

PCB (28)	µg/l	<0,010	NEN-EN-ISO 6468
PCB (52)	µg/l	<0,010	NEN-EN-ISO 6468
PCB (101)	µg/l	<0,010	NEN-EN-ISO 6468
PCB (118)	µg/l	<0,010	NEN-EN-ISO 6468
PCB (138)	µg/l	<0,010	NEN-EN-ISO 6468
PCB (153)	µg/l	<0,010	NEN-EN-ISO 6468
PCB (180)	µg/l	<0,010	NEN-EN-ISO 6468
<b>Somme PCB (STI) (ASE)</b>	µg/l	<b>n.d.</b>	NEN-EN-ISO 6468
<b>Somme 7 PCB (Ballschmitter)</b>	µg/l	<b>n.d.</b>	NEN-EN-ISO 6468

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

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

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

Date 03.11.2015  
N° Client 35006542

### RAPPORT D'ANALYSES 537073 - 349426



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

*Début des analyses: 26.10.2015  
Fin des analyses: 03.11.2015*

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

# AL-West B.V.

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

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 03.11.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 537073 - 349427

N° Cde **537073 CSSPSE151812 / BC154231 / ATELIERS MECANIKES**  
N° échant. **349427 Eau**  
Projet **6961 Ateliers mécaniques BC154231**  
Date de validation **26.10.2015**  
Prélèvement **22.10.2015**  
Prélèvement par: **LLE**  
Spécification des échantillons **PZ3**  
Matrice **Eau souterraine**

	Unité	Résultat	Méthode
<b>Métaux</b>			
Arsenic (As)	µg/l	<0,10	NEN-EN-ISO17294-2
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,10	NEN-EN-ISO17294-2
Chrome (Cr)	µg/l	<2,0	NEN-EN-ISO17294-2
Cuivre (Cu)	µg/l	<2,0	NEN-EN-ISO17294-2
Mercure (Hg)	µg/l	<0,03	EN 1483
Nickel (Ni)	µg/l	<5,0	NEN-EN-ISO17294-2
Plomb (Pb)	µg/l	13	NEN-EN-ISO17294-2
Zinc (Zn)	µg/l	10	NEN-EN-ISO17294-2

	Unité	Résultat	Méthode
<b>HAP</b>			
Naphtalène	µg/l	<0,02	méthode interne
Acénaphthylène	µg/l	<0,050	méthode interne
Acénaphène	µg/l	<0,01	méthode interne
Fluorène	µg/l	<0,010	méthode interne
Phénanthrène	µg/l	<0,010	méthode interne
Anthracène	µg/l	<0,010	méthode interne
Fluoranthène	µg/l	<0,010	méthode interne
Pyrène	µg/l	0,018	méthode interne
Benzo(a)anthracène	µg/l	<0,010	méthode interne
Chrysène	µg/l	<0,010	méthode interne
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	<0,010	méthode interne
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	<0,01	méthode interne
Benzo(a)pyrène	µg/l	<0,010	méthode interne
Dibenzo(ah)anthracène	µg/l	<0,010	méthode interne
Benzo(g,h,i)pérylène	µg/l	<0,010	méthode interne
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	<0,010	méthode interne
<b>Somme HAP</b>	µg/l	n.d.	méthode interne
<b>Somme HAP (VROM)</b>	µg/l	n.d.	méthode interne
<b>Somme HAP (16 EPA)</b>	µg/l	0,018 <sup>x)</sup>	méthode interne

### Composés aromatiques



# AL-West B.V.

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

Date 03.11.2015  
N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 537073 - 349427

	Unité	Résultat	Méthode
Benzène	µg/l	<0,2	EN-ISO 11423-1
Toluène	µg/l	<0,5	EN-ISO 11423-1
Ethylbenzène	µg/l	<0,5	EN-ISO 11423-1
<i>m,p</i> -Xylène	µg/l	<0,2	EN-ISO 11423-1
<i>o</i> -Xylène	µg/l	<0,50	EN-ISO 11423-1
<b>Somme Xylènes</b>	µg/l	<b>n.d.</b>	EN-ISO 11423-1

### COHV

Dichlorométhane	µg/l	<0,5	EN-ISO 10301
Tétrachlorométhane	µg/l	<0,1	EN-ISO 10301
Trichlorométhane	µg/l	<0,5	EN-ISO 10301
1,1-Dichloroéthane	µg/l	0,7	EN-ISO 10301
1,2-Dichloroéthane	µg/l	<0,5	EN-ISO 10301
1,1,1-Trichloroéthane	µg/l	<0,5	EN-ISO 10301
1,1,2-Trichloroéthane	µg/l	<0,5	EN-ISO 10301
1,1-Dichloroéthylène	µg/l	<0,1	EN-ISO 10301
Chlorure de Vinyle	µg/l	<0,2	EN-ISO 10301
<i>cis</i> -1,2-Dichloroéthène	µg/l	<0,50	EN-ISO 10301
<i>Trans</i> -1,2-Dichloroéthylène	µg/l	<0,50	EN-ISO 10301
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes</b>	µg/l	<b>n.d.</b>	EN-ISO 10301
Trichloroéthylène	µg/l	<0,5	EN-ISO 10301
Tétrachloroéthylène	µg/l	<0,1	EN-ISO 10301

### Hydrocarbures totaux

Hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l	<50	méthode interne
Fraction C10-C12	µg/l	<10	méthode interne <sup>n)</sup>
Fraction C12-C16	µg/l	<10	méthode interne <sup>n)</sup>
Fraction C16-C20	µg/l	<5,0	méthode interne <sup>n)</sup>
Fraction C20-C24	µg/l	<5,0	méthode interne <sup>n)</sup>
Fraction C24-C28	µg/l	<5,0	méthode interne <sup>n)</sup>
Fraction C28-C32	µg/l	<5,0	méthode interne <sup>n)</sup>
Fraction C32-C36	µg/l	<5,0	méthode interne <sup>n)</sup>
Fraction C36-C40	µg/l	<5,0	méthode interne <sup>n)</sup>

### Polychlorobiphényles

PCB (28)	µg/l	<0,010	NEN-EN-ISO 6468
PCB (52)	µg/l	<0,010	NEN-EN-ISO 6468
PCB (101)	µg/l	<0,010	NEN-EN-ISO 6468
PCB (118)	µg/l	<0,010	NEN-EN-ISO 6468
PCB (138)	µg/l	<0,010	NEN-EN-ISO 6468
PCB (153)	µg/l	<0,010	NEN-EN-ISO 6468
PCB (180)	µg/l	<0,010	NEN-EN-ISO 6468
<b>Somme PCB (STI) (ASE)</b>	µg/l	<b>n.d.</b>	NEN-EN-ISO 6468
<b>Somme 7 PCB (Ballschmitter)</b>	µg/l	<b>n.d.</b>	NEN-EN-ISO 6468

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

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

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

Date 03.11.2015  
N° Client 35006542

### RAPPORT D'ANALYSES 537073 - 349427



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

*Début des analyses: 26.10.2015*

*Fin des analyses: 03.11.2015*

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

# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 03.11.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 537073 - 349428

N° Cde **537073 CSSPSE151812 / BC154231 / ATELIERS MECANIKES**  
N° échant. **349428 Eau**  
Projet **6961 Ateliers mécaniques BC154231**  
Date de validation **26.10.2015**  
Prélèvement **22.10.2015**  
Prélèvement par: **LLE**  
Spécification des échantillons **PZ4**  
Matrice **Eau souterraine**

	Unité	Résultat	Méthode
<b>Métaux</b>			
Arsenic (As)	µg/l	<0,10	NEN-EN-ISO17294-2
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,10	NEN-EN-ISO17294-2
Chrome (Cr)	µg/l	6,3	NEN-EN-ISO17294-2
Cuivre (Cu)	µg/l	2,1	NEN-EN-ISO17294-2
Mercure (Hg)	µg/l	<0,03	EN 1483
Nickel (Ni)	µg/l	<5,0	NEN-EN-ISO17294-2
Plomb (Pb)	µg/l	80	NEN-EN-ISO17294-2
Zinc (Zn)	µg/l	13	NEN-EN-ISO17294-2

<b>HAP</b>			
Naphtalène	µg/l	0,02	méthode interne
Acénaphthylène	µg/l	<0,050	méthode interne
Acénaphène	µg/l	0,03	méthode interne
Fluorène	µg/l	0,017	méthode interne
Phénanthrène	µg/l	0,075	méthode interne
Anthracène	µg/l	0,10	méthode interne
Fluoranthène	µg/l	0,045	méthode interne
Pyrène	µg/l	0,038	méthode interne
Benzo(a)anthracène	µg/l	<0,010	méthode interne
Chrysène	µg/l	<0,010	méthode interne
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	<0,010	méthode interne
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	<0,01	méthode interne
Benzo(a)pyrène	µg/l	<0,010	méthode interne
Dibenzo(ah)anthracène	µg/l	<0,010	méthode interne
Benzo(g,h,i)pérylène	µg/l	<0,010	méthode interne
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	<0,010	méthode interne
<b>Somme HAP</b>	µg/l	<b>0,045</b> <sup>x)</sup>	méthode interne
<b>Somme HAP (VROM)</b>	µg/l	<b>0,24</b> <sup>x)</sup>	méthode interne
<b>Somme HAP (16 EPA)</b>	µg/l	<b>0,33</b> <sup>x)</sup>	méthode interne

### Composés aromatiques

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

page 1 de 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

Date 03.11.2015  
N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 537073 - 349428

	Unité	Résultat	Méthode
Benzène	µg/l	<0,2	EN-ISO 11423-1
Toluène	µg/l	<0,5	EN-ISO 11423-1
Ethylbenzène	µg/l	<0,5	EN-ISO 11423-1
<i>m,p</i> -Xylène	µg/l	<0,2	EN-ISO 11423-1
<i>o</i> -Xylène	µg/l	<0,50	EN-ISO 11423-1
<b>Somme Xylènes</b>	µg/l	<b>n.d.</b>	EN-ISO 11423-1

### COHV

Dichlorométhane	µg/l	<0,5	EN-ISO 10301
Tétrachlorométhane	µg/l	<0,1	EN-ISO 10301
Trichlorométhane	µg/l	<0,5	EN-ISO 10301
1,1-Dichloroéthane	µg/l	<0,5	EN-ISO 10301
1,2-Dichloroéthane	µg/l	<0,5	EN-ISO 10301
1,1,1-Trichloroéthane	µg/l	<0,5	EN-ISO 10301
1,1,2-Trichloroéthane	µg/l	<0,5	EN-ISO 10301
1,1-Dichloroéthylène	µg/l	<0,1	EN-ISO 10301
Chlorure de Vinyle	µg/l	<0,2	EN-ISO 10301
<i>cis</i> -1,2-Dichloroéthène	µg/l	<0,50	EN-ISO 10301
<i>Trans</i> -1,2-Dichloroéthylène	µg/l	<0,50	EN-ISO 10301
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes</b>	µg/l	<b>n.d.</b>	EN-ISO 10301
Trichloroéthylène	µg/l	<0,5	EN-ISO 10301
Tétrachloroéthylène	µg/l	<0,1	EN-ISO 10301

### Hydrocarbures totaux

Hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l	<50	méthode interne
Fraction C10-C12	µg/l	<10	méthode interne <sup>n)</sup>
Fraction C12-C16	µg/l	<10	méthode interne <sup>n)</sup>
Fraction C16-C20	µg/l	<5,0	méthode interne <sup>n)</sup>
Fraction C20-C24	µg/l	<5,0	méthode interne <sup>n)</sup>
Fraction C24-C28	µg/l	<5,0	méthode interne <sup>n)</sup>
Fraction C28-C32	µg/l	<5,0	méthode interne <sup>n)</sup>
Fraction C32-C36	µg/l	<5,0	méthode interne <sup>n)</sup>
Fraction C36-C40	µg/l	<5,0	méthode interne <sup>n)</sup>

### Polychlorobiphényles

PCB (28)	µg/l	<0,010	NEN-EN-ISO 6468
PCB (52)	µg/l	<0,010	NEN-EN-ISO 6468
PCB (101)	µg/l	<0,010	NEN-EN-ISO 6468
PCB (118)	µg/l	<0,010	NEN-EN-ISO 6468
PCB (138)	µg/l	<0,010	NEN-EN-ISO 6468
PCB (153)	µg/l	<0,010	NEN-EN-ISO 6468
PCB (180)	µg/l	<0,010	NEN-EN-ISO 6468
<b>Somme PCB (STI) (ASE)</b>	µg/l	<b>n.d.</b>	NEN-EN-ISO 6468
<b>Somme 7 PCB (Ballschmitter)</b>	µg/l	<b>n.d.</b>	NEN-EN-ISO 6468

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

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

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

Date 03.11.2015  
N° Client 35006542

### RAPPORT D'ANALYSES 537073 - 349428



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

*Début des analyses: 26.10.2015*

*Fin des analyses: 03.11.2015*

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

# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 03.11.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 537073 - 349429

N° Cde **537073 CSSPSE151812 / BC154231 / ATELIERS MECANIKES**  
N° échant. **349429 Eau**  
Projet **6961 Ateliers mécaniques BC154231**  
Date de validation **26.10.2015**  
Prélèvement **22.10.2015**  
Prélèvement par: **LLE**  
Spécification des échantillons **PZ5**  
Matrice **Eau souterraine**

	Unité	Résultat	Méthode
<b>Métaux</b>			
Arsenic (As)	µg/l	<0,10	NEN-EN-ISO17294-2
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,10	NEN-EN-ISO17294-2
Chrome (Cr)	µg/l	4,7	NEN-EN-ISO17294-2
Cuivre (Cu)	µg/l	8,7	NEN-EN-ISO17294-2
Mercure (Hg)	µg/l	<0,03	EN 1483
Nickel (Ni)	µg/l	<5,0	NEN-EN-ISO17294-2
Plomb (Pb)	µg/l	49	NEN-EN-ISO17294-2
Zinc (Zn)	µg/l	40	NEN-EN-ISO17294-2

<b>HAP</b>			
Naphtalène	µg/l	0,2	méthode interne
Acénaphthylène	µg/l	<0,050	méthode interne
Acénaphène	µg/l	0,11	méthode interne
Fluorène	µg/l	0,027	méthode interne
Phénanthrène	µg/l	0,21	méthode interne
Anthracène	µg/l	0,054	méthode interne
Fluoranthène	µg/l	0,23	méthode interne
Pyrène	µg/l	0,32	méthode interne
Benzo(a)anthracène	µg/l	0,014	méthode interne
Chrysène	µg/l	0,021	méthode interne
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	<0,010	méthode interne
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	<0,01	méthode interne
Benzo(a)pyrène	µg/l	<0,010	méthode interne
Dibenzo(ah)anthracène	µg/l	<0,010	méthode interne
Benzo(g,h,i)pérylène	µg/l	<0,010	méthode interne
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	<0,010	méthode interne
<b>Somme HAP</b>	µg/l	<b>0,23</b> <sup>x)</sup>	méthode interne
<b>Somme HAP (VROM)</b>	µg/l	<b>0,73</b> <sup>x)</sup>	méthode interne
<b>Somme HAP (16 EPA)</b>	µg/l	<b>1,2</b> <sup>x)</sup>	méthode interne

### Composés aromatiques

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

# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 03.11.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 537073 - 349429

	Unité	Résultat	Méthode
Benzène	µg/l	<0,2	EN-ISO 11423-1
Toluène	µg/l	3,0	EN-ISO 11423-1
Ethylbenzène	µg/l	<0,5	EN-ISO 11423-1
<i>m,p</i> -Xylène	µg/l	<0,2	EN-ISO 11423-1
<i>o</i> -Xylène	µg/l	<0,50	EN-ISO 11423-1
<b>Somme Xylènes</b>	µg/l	<b>n.d.</b>	EN-ISO 11423-1

### COHV

Dichlorométhane	µg/l	<0,5	EN-ISO 10301
Tétrachlorométhane	µg/l	<0,1	EN-ISO 10301
Trichlorométhane	µg/l	<0,5	EN-ISO 10301
1,1-Dichloroéthane	µg/l	1,1	EN-ISO 10301
1,2-Dichloroéthane	µg/l	<0,5	EN-ISO 10301
1,1,1-Trichloroéthane	µg/l	<0,5	EN-ISO 10301
1,1,2-Trichloroéthane	µg/l	<0,5	EN-ISO 10301
1,1-Dichloroéthylène	µg/l	<0,1	EN-ISO 10301
Chlorure de Vinyle	µg/l	0,5	EN-ISO 10301
<i>cis</i> -1,2-Dichloroéthène	µg/l	10	EN-ISO 10301
<i>Trans</i> -1,2-Dichloroéthylène	µg/l	<0,50	EN-ISO 10301
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes</b>	µg/l	<b>10</b> <sup>x)</sup>	EN-ISO 10301
Trichloroéthylène	µg/l	0,8	EN-ISO 10301
Tétrachloroéthylène	µg/l	<0,1	EN-ISO 10301

### Hydrocarbures totaux

Hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l	111	méthode interne
Fraction C10-C12	µg/l	<10	méthode interne <sup>n)</sup>
Fraction C12-C16	µg/l	<10	méthode interne <sup>n)</sup>
Fraction C16-C20	µg/l	6,0	méthode interne <sup>n)</sup>
Fraction C20-C24	µg/l	18	méthode interne <sup>n)</sup>
Fraction C24-C28	µg/l	31	méthode interne <sup>n)</sup>
Fraction C28-C32	µg/l	25	méthode interne <sup>n)</sup>
Fraction C32-C36	µg/l	13	méthode interne <sup>n)</sup>
Fraction C36-C40	µg/l	<5,0	méthode interne <sup>n)</sup>

### Polychlorobiphényles

PCB (28)	µg/l	<0,010	NEN-EN-ISO 6468
PCB (52)	µg/l	<0,010	NEN-EN-ISO 6468
PCB (101)	µg/l	<0,010	NEN-EN-ISO 6468
PCB (118)	µg/l	<0,010	NEN-EN-ISO 6468
PCB (138)	µg/l	<0,010	NEN-EN-ISO 6468
PCB (153)	µg/l	<0,010	NEN-EN-ISO 6468
PCB (180)	µg/l	<0,010	NEN-EN-ISO 6468
<b>Somme PCB (STI) (ASE)</b>	µg/l	<b>n.d.</b>	NEN-EN-ISO 6468
<b>Somme 7 PCB (Ballschmitter)</b>	µg/l	<b>n.d.</b>	NEN-EN-ISO 6468

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

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

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

Date 03.11.2015  
N° Client 35006542

### RAPPORT D'ANALYSES 537073 - 349429



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

*Début des analyses: 26.10.2015  
Fin des analyses: 03.11.2015*

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



## AL-West B.V.

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

## Annexe de N° commande 537073

### CONSERVATION, TEMPS DE CONSERVATION ET FLACONNAGE

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

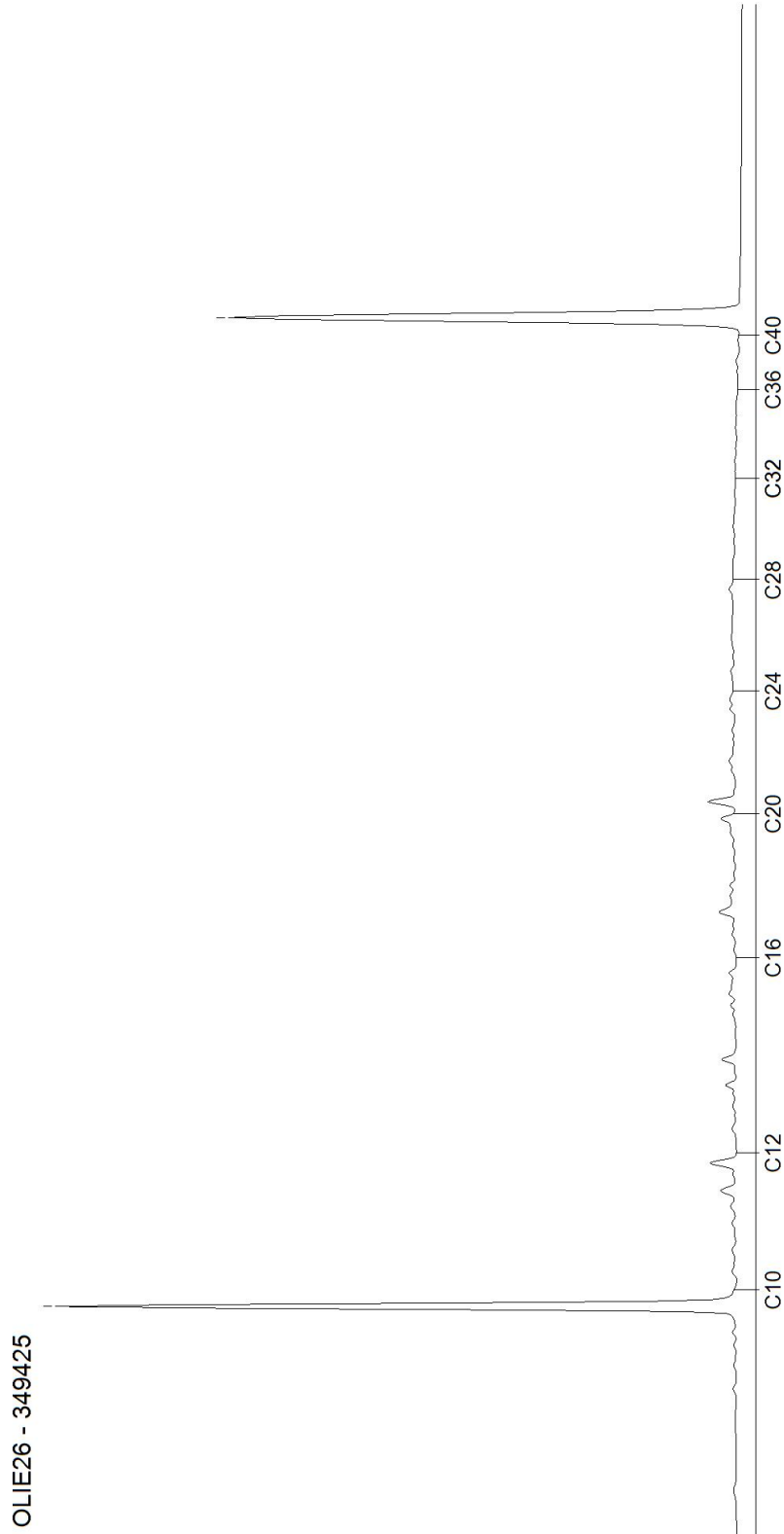
<b>Acénaphène</b>	349425, 349426, 349427, 349428, 349429
<b>Phénanthrène</b>	349425, 349426, 349427, 349428, 349429
<b>PCB (101)</b>	349425, 349426, 349427, 349428, 349429
<b>Fluoranthène</b>	349425, 349426, 349427, 349428, 349429
<b>Pyrène</b>	349425, 349426, 349427, 349428, 349429
<b>PCB (52)</b>	349425, 349426, 349427, 349428, 349429
<b>Benzo(a)pyrène</b>	349425, 349426, 349427, 349428, 349429
<b>Benzo(b)fluoranthène</b>	349425, 349426, 349427, 349428, 349429
<b>PCB (28)</b>	349425, 349426, 349427, 349428, 349429
<b>Anthracène</b>	349425, 349426, 349427, 349428, 349429
<b>Dibenzo(ah)anthracène</b>	349425, 349426, 349427, 349428, 349429
<b>PCB (180)</b>	349425, 349426, 349427, 349428, 349429
<b>Acénaphthylène</b>	349425, 349426, 349427, 349428, 349429
<b>Fluorène</b>	349425, 349426, 349427, 349428, 349429
<b>PCB (118)</b>	349425, 349426, 349427, 349428, 349429
<b>Benzo(g,h,i)pérylène</b>	349425, 349426, 349427, 349428, 349429
<b>Indéno(1,2,3-cd)pyrène</b>	349425, 349426, 349427, 349428, 349429
<b>Benzo(k)fluoranthène</b>	349425, 349426, 349427, 349428, 349429
<b>Chrysène</b>	349425, 349426, 349427, 349428, 349429
<b>PCB (138)</b>	349425, 349426, 349427, 349428, 349429
<b>Benzo(a)anthracène</b>	349425, 349426, 349427, 349428, 349429
<b>Naphtalène</b>	349425, 349426, 349427, 349428, 349429
<b>PCB (153)</b>	349425, 349426, 349427, 349428, 349429

# 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

Chromatogram for Order No. 537073, Analysis No. 349425, created at 3-nov-2015 7:57:09

**Nom d'échantillon: PZ1**

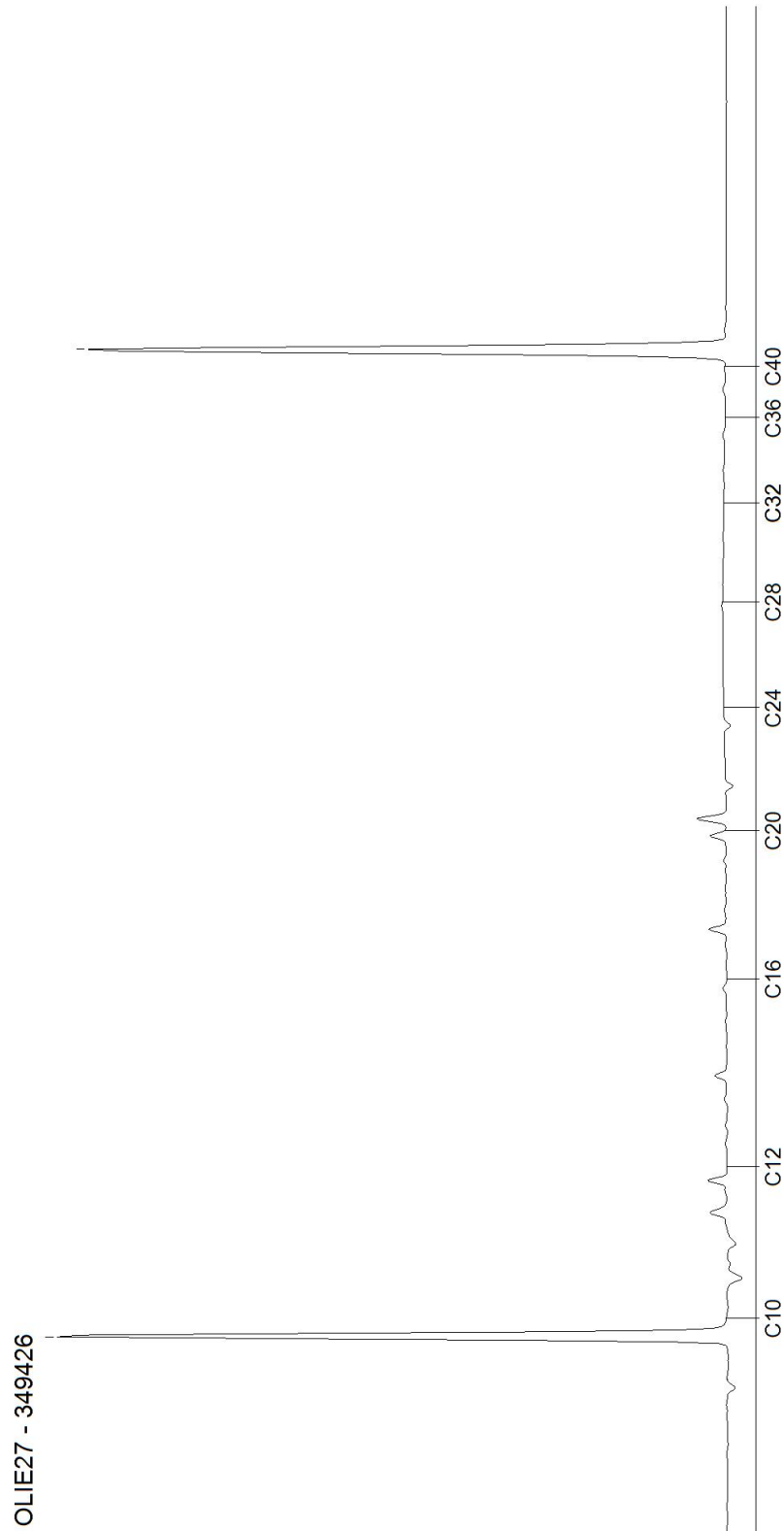


# AL-West B.V.

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

Chromatogram for Order No. 537073, Analysis No. 349426, created at 3-nov-2015 8:27:41

**Nom d'échantillon: PZ2**



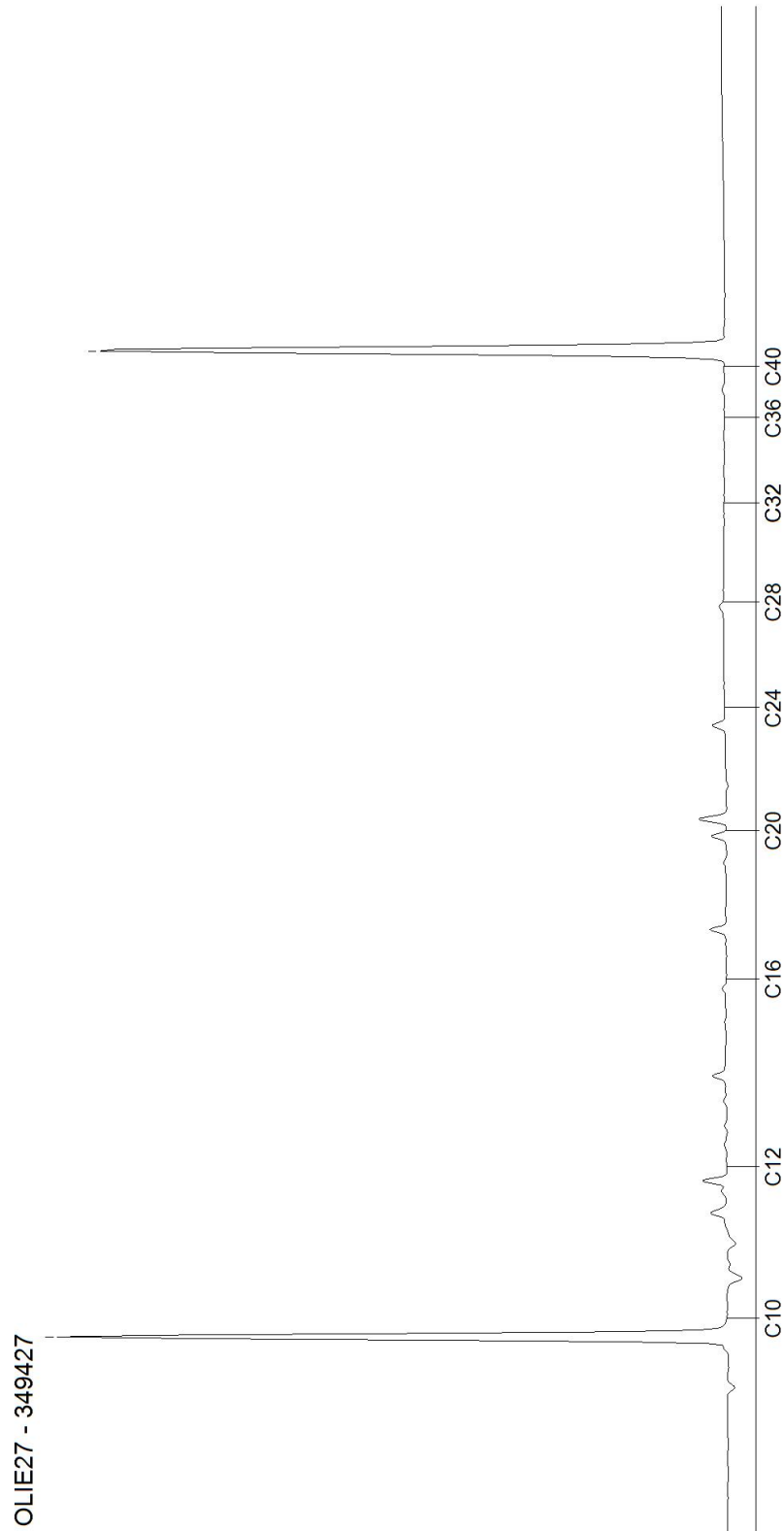
DOC-15-7881335-FR-P2

# 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

Chromatogram for Order No. 537073, Analysis No. 349427, created at 3-nov-2015 8:27:41

**Nom d'échantillon: PZ3**



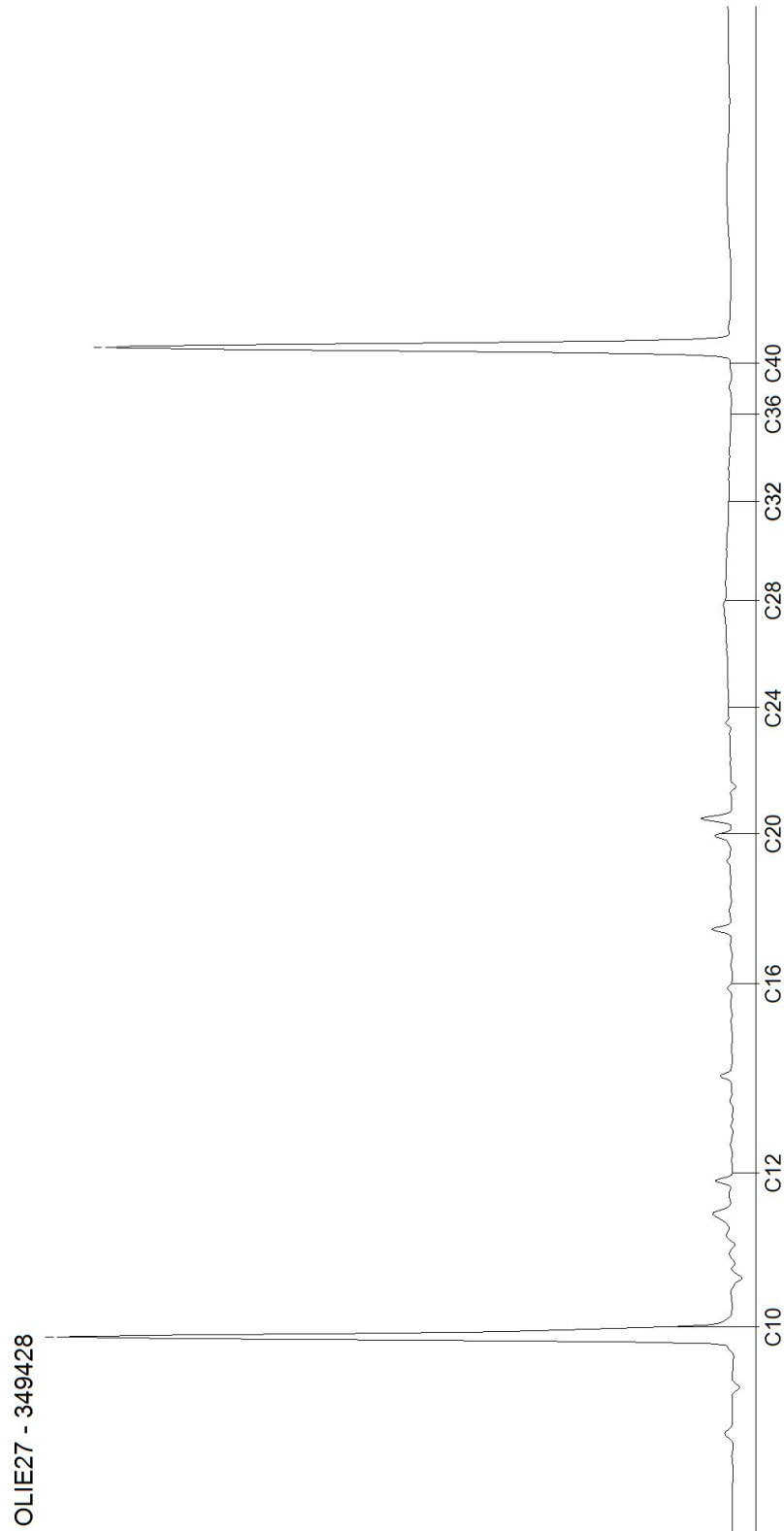
DOC-15-7881335-FR-P3

# 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

Chromatogram for Order No. 537073, Analysis No. 349428, created at 3-nov-2015 8:27:41

**Nom d'échantillon: PZ4**

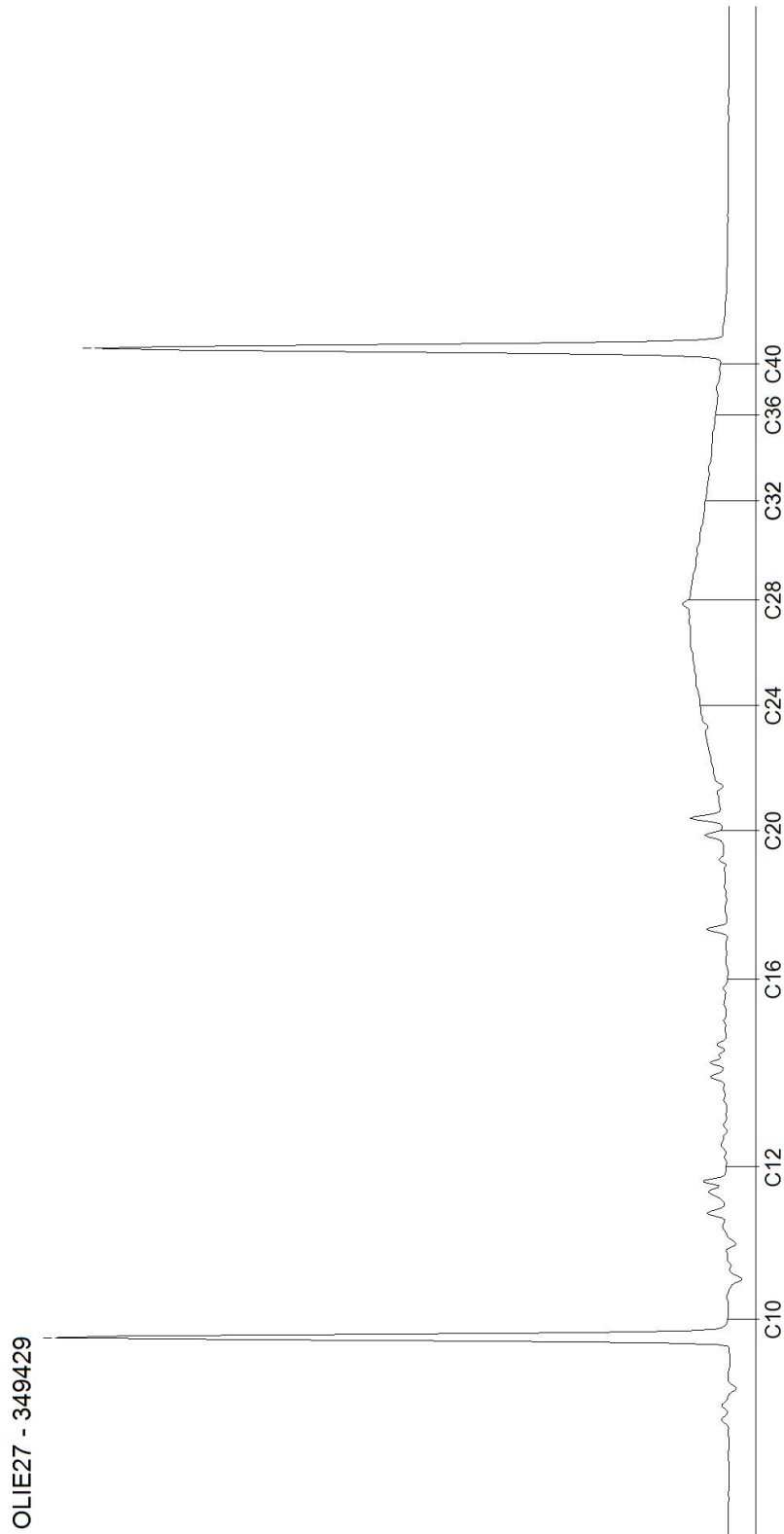


# AL-West B.V.

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

Chromatogram for Order No. 537073, Analysis No. 349429, created at 3-nov-2015 8:27:41

**Nom d'échantillon: PZ5**



DOC-13-7881335-FR-P5

## **Annexe 12.**

# **Fiches d'échantillonnage des gaz du sol**

Cette annexe contient 40 pages.

<b>Nom du site :</b> Atelier mécanique - La Seyne-sur-Mer (83)	<b>N° Affaire :</b> A	<b>N° Contrat :</b> CESISE15 1812	<b>Date / heure :</b> 22/10/2015 11:15
<b>Nom ouvrage :</b> PA1		<b>Nom opérateur :</b> LLE	
<b>Nature de l'ouvrage :</b> piézair		<b>X :</b>	<b>Y :</b>

**Description des conditions environnementales**

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppb isobutylène) : 200	Ensoleillement : nuages	Date des dernières pluies :
Nature du revêtement de sol : enrobé	Température de l'air (°C) :	t0 : 16      tfin : 19
Etat du revêtement : non fissuré	Pression atmosphérique (hPa)	t0 :      tfin :
Etat d'humidité des sols en surface : absence d'humidité	Vent durant la mesure (m/s) :	t0 :      tfin :
Profondeur de la nappe (m/sol) : 1,22	Pluie durant la mesure :	t0 :      tfin :
mesuré sur l'ouvrage : Pz4	Humidité de l'air (% HR) :	t0 :      tfin :

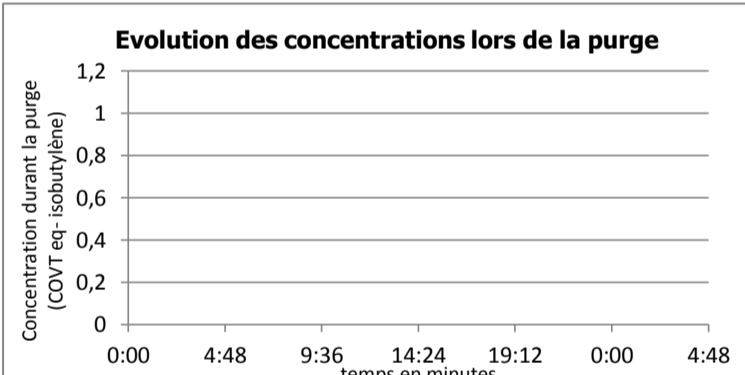
**Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement**

si piézair	si sous-dalle	si canne -gaz
Bouchon étanche avant prélèvement :	Epaisseur de la dalle (m) : 0,15	Profondeur (m) :
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	Profondeur de foration (m) : 0,3	Prof. crépine (m) :
Diamètre du tubage interne (mm) :	Diamètre de foration (mm) : 63	Diamètre (mm) :
Volume de l'ouvrage (litres) :	Volume de vide créé (litres) : 0,94	Volume (litres) :
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :	Présence d'un vide sous la dalle ? oui / non	

**Mise en place du prélèvement**

Méthode de prélèvement : adsorption sur support	Analyses à réaliser :
Si plusieurs supports par adsorption, méthode : prélèvements successifs	
Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement : BGP PA-X	<b>Nature et référence/étiquette des supports :</b>
Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) : 0	
Mise en place d'une bache de couverture : oui / non (m²) :	
Filtre antihumidité mis en place : oui / non Réf. :	
Filtre antipoussière mis en place : oui / non Réf. :	

**Purge préalable au prélèvement**

Référence PID utilisé pour la purge : mini RAE-3000LT		 <p><b>Evolution des concentrations lors de la purge</b></p> <p>Concentration durant la purge (COV<sub>T</sub> eq- isobutylène)</p> <p>0 0,2 0,4 0,6 0,8 1 1,2</p> <p>0:00 4:48 9:36 14:24 19:12 0:00 4:48</p> <p>temps en minutes</p>
Heure, minutes du début de la purge : hh:mm		
Débit de purge : 0,5 l/min		
Durée de la purge : 0:00 hh:mm		
Volume de la purge : 0,00 litres		
Concentration PID stabilisée en fin de purge : 0 ppm		
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) : ind Pa		

**Prélèvement**

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	11:15	0,5	ras			
tfin *	11:45	0,5	ras			

\* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //

\*\* dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) :	0:30
Volume prélevé (litres) :	15,00

**Flaconnage, conservation et transport**
**Visualisation du point de prélèvement**

Identification de l'échantillon (étiquetage) : PA1	Localisation de l'ouvrage dans son environnement	↓
Méthode de stockage : Glacière		
Nom du laboratoire : TERA ENVIRONNEMENT		
Date d'envoi au laboratoire : 23/10/2015		
Identification du blanc de terrain/ transport : PA11		
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :		
Remarques :	Vue du prélèvement	↑





<b>Nom du site :</b> Atelier mécanique - La Seyne-sur-Mer (83)	<b>N° Affaire :</b> A	<b>N° Contrat :</b> CESISE15 1812	<b>Date / heure :</b> 22/10/2015 11:20
<b>Nom ouvrage :</b> PA2		<b>Nom opérateur :</b> LLE	
<b>Nature de l'ouvrage :</b> piézair		<b>X :</b>	<b>Y :</b>

**Description des conditions environnementales**

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppb isobutylène) : 200	Ensoleillement : nuages	Date des dernières pluies :
Nature du revêtement de sol : dalle béton	Température de l'air (°C) : t0 : 15 tfin : 17	
Etat du revêtement : non fissuré	Pression atmosphérique (hPa) : t0 : tfin :	
Etat d'humidité des sols en surface : sols humides	Vent durant la mesure (m/s) : t0 : tfin :	
Profondeur de la nappe (m/sol) : 1,22	Pluie durant la mesure : t0 : tfin :	
mesuré sur l'ouvrage : Pz4	Humidité de l'air (% HR) : t0 : tfin :	

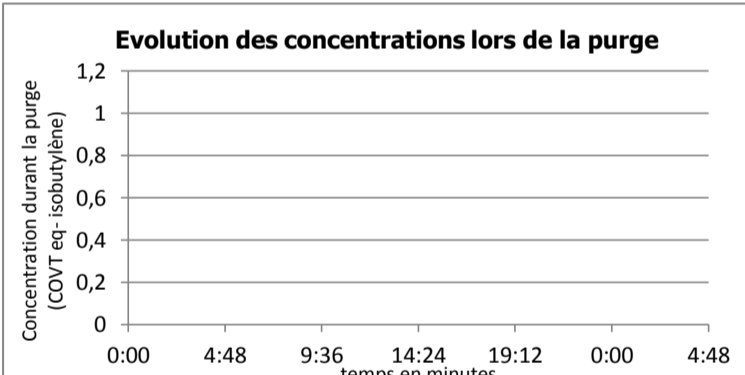
**Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement**

si piézair	si sous-dalle	si canne -gaz
Bouchon étanche avant prélèvement :	Epaisseur de la dalle (m) : 0,7	Profondeur (m) :
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	Profondeur de foration (m) : 0,8	Prof. crépine (m) :
Diamètre du tubage interne (mm) :	Diamètre de foration (mm) : 63	Diamètre (mm) :
Volume de l'ouvrage (litres) :	Volume de vide créé (litres) : 2,49	Volume (litres) :
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :	Présence d'un vide sous la dalle ? oui / non	

**Mise en place du prélèvement**

Méthode de prélèvement : adsorption sur support	Analyses à réaliser :
Si plusieurs supports par adsorption, méthode : prélèvements successifs	
Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement : BGP PA-X	<b>Nature et référence/étiquette des supports :</b>
Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) : 0	
Mise en place d'une bache de couverture : oui / non (m²) :	
Filtre antihumidité mis en place : oui / non Réf. :	
Filtre antipoussière mis en place : oui / non Réf. :	

**Purge préalable au prélèvement**

Référence PID utilisé pour la purge : mini RAE-3000LT		 <p><b>Evolution des concentrations lors de la purge</b></p> <p>Concentration durant la purge (COVT eq- isobutylène)</p> <p>0 0,2 0,4 0,6 0,8 1 1,2</p> <p>0:00 4:48 9:36 14:24 19:12 0:00 4:48</p> <p>temps en minutes</p>
Heure, minutes du début de la purge : hh:mm		
Débit de purge : 0,5 l/min		
Durée de la purge : 0:00 hh:mm		
Volume de la purge : 0,00 litres		
Concentration PID stabilisée en fin de purge : 62 ppm		
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) : ind Pa		

**Prélèvement**

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	11:20	0,5	ras			
tfin *	11:50	0,5	ras			

\* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //

\*\* dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) :	0:30
Volume prélevé (litres) :	15,00

**Flaconnage, conservation et transport**
**Visualisation du point de prélèvement**

Identification de l'échantillon (étiquetage) : PA2	Localisation de l'ouvrage dans son environnement
Méthode de stockage : Glacière	↓
Nom du laboratoire : TERA ENVIRONNEMENT	
Date d'envoi au laboratoire : 23/10/2015	
Identification du blanc de terrain/ transport : PA11	
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	
Remarques :	Vue du prélèvement ↗



<b>Nom du site :</b> Atelier mécanique - La Seyne-sur-Mer (83)	<b>N° Affaire :</b> A	<b>N° Contrat :</b> CESISE15 1812	<b>Date / heure :</b> 22/10/2015 11:45
<b>Nom ouvrage :</b> PA3		<b>Nom opérateur :</b> LLE	
<b>Nature de l'ouvrage :</b> piézair		<b>X :</b>	<b>Y :</b>

**Description des conditions environnementales**

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppb isobutylène) : 200	Ensoleillement : nuages	Date des dernières pluies :
Nature du revêtement de sol : dalle béton	Température de l'air (°C) : t0 : 15 tfin : 17	
Etat du revêtement : non fissuré	Pression atmosphérique (hPa) : t0 : tfin :	
Etat d'humidité des sols en surface : absence d'humidité	Vent durant la mesure (m/s) : t0 : tfin :	
Profondeur de la nappe (m/sol) : 1,2	Pluie durant la mesure : t0 : tfin :	
mesuré sur l'ouvrage : Pz3	Humidité de l'air (% HR) : t0 : tfin :	

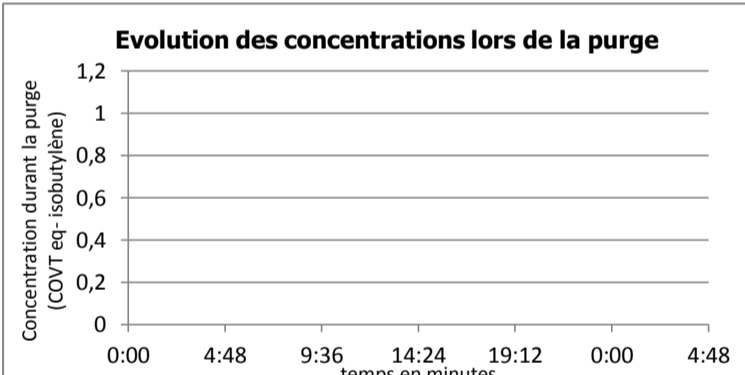
**Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement**

si piézair	si sous-dalle	si canne -gaz
Bouchon étanche avant prélèvement :	Epaisseur de la dalle (m) : 1	Profondeur (m) :
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	Profondeur de foration (m) : 1,2	Prof. crépine (m) :
Diamètre du tubage interne (mm) :	Diamètre de foration (mm) : 63	Diamètre (mm) :
Volume de l'ouvrage (litres) :	Volume de vide créé (litres) : 3,74	Volume (litres) :
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :	Présence d'un vide sous la dalle ? oui / non	

**Mise en place du prélèvement**

Méthode de prélèvement : adsorption sur support	Analyses à réaliser :
Si plusieurs supports par adsorption, méthode : prélèvements successifs	
Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement : BGP PA-X	<b>Nature et référence/étiquette des supports :</b>
Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) : 0	
Mise en place d'une bache de couverture : oui / non (m <sup>2</sup> ) :	
Filtre antihumidité mis en place : oui / non Réf. :	
Filtre antipoussière mis en place : oui / non Réf. :	

**Purge préalable au prélèvement**

Référence PID utilisé pour la purge : mini RAE-3000LT		 <p><b>Evolution des concentrations lors de la purge</b></p> <p>Concentration durant la purge (COV<sub>T</sub> eq- isobutylène)</p> <p>0 0,2 0,4 0,6 0,8 1 1,2</p> <p>0:00 4:48 9:36 14:24 19:12 0:00 4:48</p> <p>temps en minutes</p>
Heure, minutes du début de la purge : hh:mm		
Débit de purge : 0,5 l/min		
Durée de la purge : 0:00 hh:mm		
Volume de la purge : 0,00 litres		
Concentration PID stabilisée en fin de purge : 0,6 ppm		
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) : ind Pa		

**Prélèvement**

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	11:45	0,5	ras			
tfin *	12:15	0,5	ras			

\* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //

\*\* dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) :	0:30
Volume prélevé (litres) :	15,00

**Flaconnage, conservation et transport**
**Visualisation du point de prélèvement**

Identification de l'échantillon (étiquetage) : PA3	Localisation de l'ouvrage dans son environnement
Méthode de stockage : Glacière	↓
Nom du laboratoire : TERA ENVIRONNEMENT	
Date d'envoi au laboratoire : 23/10/2015	
Identification du blanc de terrain/ transport : PA11	
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	
Remarques :	Vue du prélèvement ↗



<b>Nom du site :</b> Atelier mécanique - La Seyne-sur-Mer (83)	<b>N° Affaire :</b> A	<b>N° Contrat :</b> CESISE15 1812	<b>Date / heure :</b> 22/10/2015 11:50
<b>Nom ouvrage :</b> PA4		<b>Nom opérateur :</b> LLE	
<b>Nature de l'ouvrage :</b> piézair		<b>X :</b>	<b>Y :</b>

**Description des conditions environnementales**

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppb isobutylène) : 200	Ensoleillement : nuages	Date des dernières pluies :	
Nature du revêtement de sol : dalle béton	Température de l'air (°C) :	t0 : 15	tfin : 17
Etat du revêtement : non fissuré	Pression atmosphérique (hPa)	t0 :	tfin :
Etat d'humidité des sols en surface : absence d'humidité	Vent durant la mesure (m/s) :	t0 :	tfin :
Profondeur de la nappe (m/sol) : 1,22	Pluie durant la mesure :	t0 :	tfin :
mesuré sur l'ouvrage : Pz4	Humidité de l'air (% HR) :	t0 :	tfin :

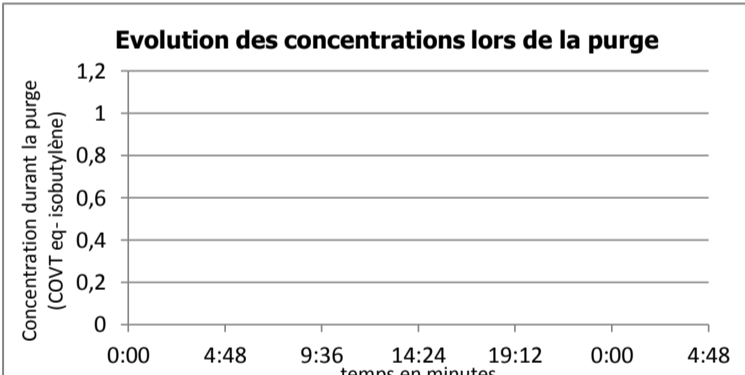
**Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement**

si piézair	si sous-dalle	si canne -gaz
Bouchon étanche avant prélèvement :	Epaisseur de la dalle (m) : 0,2	Profondeur (m) :
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	Profondeur de foration (m) : 0,4	Prof. crépine (m) :
Diamètre du tubage interne (mm) :	Diamètre de foration (mm) : 63	Diamètre (mm) :
Volume de l'ouvrage (litres) :	Volume de vide créé (litres) : 1,25	Volume (litres) :
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :	Présence d'un vide sous la dalle ? oui / non	

**Mise en place du prélèvement**

Méthode de prélèvement : adsorption sur support	Analyses à réaliser :
Si plusieurs supports par adsorption, méthode : prélèvements successifs	
Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement : BGP PA-X	<b>Nature et référence/étiquette des supports :</b>
Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) : 0	
Mise en place d'une bache de couverture : oui / non (m <sup>2</sup> ) :	
Filtre antihumidité mis en place : oui / non Réf. :	
Filtre antipoussière mis en place : oui / non Réf. :	

**Purge préalable au prélèvement**

Référence PID utilisé pour la purge : mini RAE-3000LT		 <p><b>Evolution des concentrations lors de la purge</b></p> <p>Concentration durant la purge (COV<sub>T</sub> eq- isobutylène)</p> <p>0 0,2 0,4 0,6 0,8 1 1,2</p> <p>0:00 4:48 9:36 14:24 19:12 0:00 4:48</p> <p>temps en minutes</p>
Heure, minutes du début de la purge : hh:mm		
Débit de purge : 0,5 l/min		
Durée de la purge : 0:00 hh:mm		
Volume de la purge : 0,00 litres		
Concentration PID stabilisée en fin de purge : 0,5 ppm		
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) : ind Pa		

**Prélèvement**

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	11:50	0,5	ras			
tfin *	12:20	0,5	ras			

\* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //

\*\* dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) :	0:30
Volume prélevé (litres) :	15,00

**Flaconnage, conservation et transport**
**Visualisation du point de prélèvement**

Identification de l'échantillon (étiquetage) : PA4	Localisation de l'ouvrage dans son environnement
Méthode de stockage : Glacière	↓
Nom du laboratoire : TERA ENVIRONNEMENT	
Date d'envoi au laboratoire : 23/10/2015	
Identification du blanc de terrain/ transport : PA11	
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	
Remarques :	Vue du prélèvement ↑



<b>Nom du site :</b> Atelier mécanique - La Seyne-sur-Mer (83)	<b>N° Affaire :</b> A	<b>N° Contrat :</b> CESISE15 1812	<b>Date / heure :</b> 22/10/2015 12:15
<b>Nom ouvrage :</b> PA5		<b>Nom opérateur :</b> LLE	
<b>Nature de l'ouvrage :</b> piézair		<b>X :</b>	<b>Y :</b>

**Description des conditions environnementales**

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppb isobutylène) : 200	Ensoleillement : nuages	Date des dernières pluies :	
Nature du revêtement de sol : dalle béton	Température de l'air (°C) :	t0 : 15	tfin : 17
Etat du revêtement : non fissuré	Pression atmosphérique (hPa)	t0 :	tfin :
Etat d'humidité des sols en surface : absence d'humidité	Vent durant la mesure (m/s) :	t0 :	tfin :
Profondeur de la nappe (m/sol) : 1,32	Pluie durant la mesure :	t0 :	tfin :
mesuré sur l'ouvrage : Pz2	Humidité de l'air (% HR) :	t0 :	tfin :

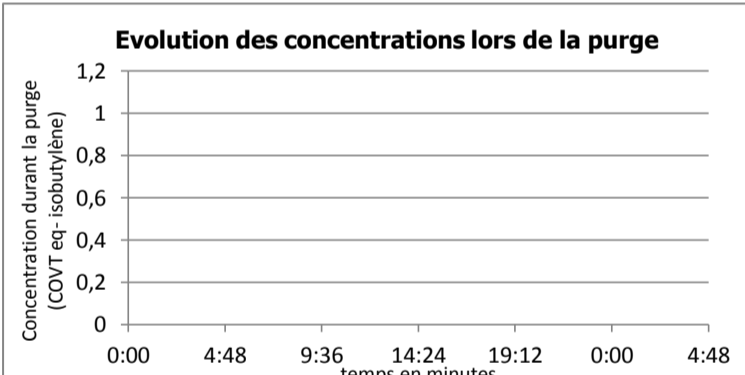
**Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement**

si piézair	si sous-dalle	si canne -gaz
Bouchon étanche avant prélèvement :	Epaisseur de la dalle (m) : 0,5	Profondeur (m) :
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	Profondeur de foration (m) : 0,7	Prof. crépine (m) :
Diamètre du tubage interne (mm) :	Diamètre de foration (mm) : 63	Diamètre (mm) :
Volume de l'ouvrage (litres) :	Volume de vide créé (litres) : 2,18	Volume (litres) :
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :	Présence d'un vide sous la dalle ? oui / non	

**Mise en place du prélèvement**

Méthode de prélèvement : adsorption sur support	Analyses à réaliser :
Si plusieurs supports par adsorption, méthode : prélèvements successifs	
Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement : BGP PA-X	<b>Nature et référence/étiquette des supports :</b>
Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) : 0	
Mise en place d'une bache de couverture : oui / non (m <sup>2</sup> ) :	
Filtre antihumidité mis en place : oui / non Réf. :	
Filtre antipoussière mis en place : oui / non Réf. :	

**Purge préalable au prélèvement**

Référence PID utilisé pour la purge : mini RAE-3000LT		 <p><b>Evolution des concentrations lors de la purge</b></p> <p>Concentration durant la purge (COV<sub>T</sub> eq- isobutylène)</p> <p>0 0,2 0,4 0,6 0,8 1 1,2</p> <p>0:00 4:48 9:36 14:24 19:12 0:00 4:48</p> <p>temps en minutes</p>
Heure, minutes du début de la purge : hh:mm		
Débit de purge : 0,5 l/min		
Durée de la purge : 0:00 hh:mm		
Volume de la purge : 0,00 litres		
Concentration PID stabilisée en fin de purge : 0 ppm		
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) : ind Pa		

**Prélèvement**

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	12:15	0,5	ras			
tfin *	12:45	0,5	ras			

\* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //

\*\* dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) :	0:30
Volume prélevé (litres) :	15,00

**Flaconnage, conservation et transport**
**Visualisation du point de prélèvement**

Identification de l'échantillon (étiquetage) : PA5	Localisation de l'ouvrage dans son environnement	↓
Méthode de stockage : Glacière		
Nom du laboratoire : TERA ENVIRONNEMENT		
Date d'envoi au laboratoire : 23/10/2015		
Identification du blanc de terrain/ transport : PA11		
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :		
Remarques :	Vue du prélèvement	↑





<b>Nom du site :</b> Atelier mécanique - La Seyne-sur-Mer (83)	<b>N° Affaire :</b> A	<b>N° Contrat :</b> CESISE15 1812	<b>Date / heure :</b> 22/10/2015 13:15
<b>Nom ouvrage :</b> PA6		<b>Nom opérateur :</b> LLE	
<b>Nature de l'ouvrage :</b> piézair		<b>X :</b>	<b>Y :</b>

**Description des conditions environnementales**

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppb isobutylène) : 200	Ensoleillement : nuages	Date des dernières pluies :	
Nature du revêtement de sol : enrobé	Température de l'air (°C) :	t0 : 19	tfin : 22
Etat du revêtement : non fissuré	Pression atmosphérique (hPa)	t0 :	tfin :
Etat d'humidité des sols en surface : absence d'humidité	Vent durant la mesure (m/s) :	t0 :	tfin :
Profondeur de la nappe (m/sol) : 1,22	Pluie durant la mesure :	t0 :	tfin :
mesuré sur l'ouvrage : Pz5	Humidité de l'air (% HR) :	t0 :	tfin :

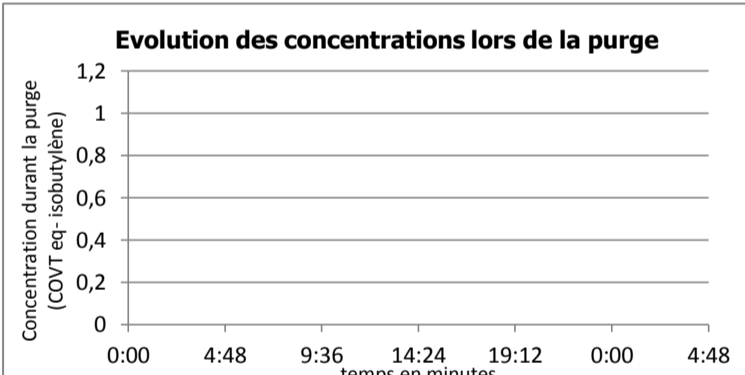
**Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement**

si piézair	si sous-dalle	si canne -gaz
Bouchon étanche avant prélèvement :	Epaisseur de la dalle (m) : 0,15	Profondeur (m) :
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	Profondeur de foration (m) : 0,3	Prof. crépine (m) :
Diamètre du tubage interne (mm) :	Diamètre de foration (mm) : 63	Diamètre (mm) :
Volume de l'ouvrage (litres) :	Volume de vide créé (litres) : 0,94	Volume (litres) :
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :	Présence d'un vide sous la dalle ? oui / non	

**Mise en place du prélèvement**

Méthode de prélèvement : adsorption sur support	Analyses à réaliser :
Si plusieurs supports par adsorption, méthode : prélèvements successifs	
Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement : BGP PA-X	<b>Nature et référence/étiquette des supports :</b>
Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) : 0	
Mise en place d'une bache de couverture : oui / non (m <sup>2</sup> ) :	
Filtre antihumidité mis en place : oui / non Réf. :	
Filtre antipoussière mis en place : oui / non Réf. :	

**Purge préalable au prélèvement**

Référence PID utilisé pour la purge : mini RAE-3000LT		 <p><b>Evolution des concentrations lors de la purge</b></p> <p>Concentration durant la purge (COV<sub>T</sub> eq- isobutylène)</p> <p>0 0,2 0,4 0,6 0,8 1 1,2</p> <p>0:00 4:48 9:36 14:24 19:12 0:00 4:48</p> <p>temps en minutes</p>
Heure, minutes du début de la purge : hh:mm		
Débit de purge : 0,5 l/min		
Durée de la purge : 0:00 hh:mm		
Volume de la purge : 0,00 litres		
Concentration PID stabilisée en fin de purge : 0 ppm		
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) : ind Pa		

**Prélèvement**

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	13:15	0,5	ras			
tfin *	13:45	0,5	ras			

\* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //

\*\* dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) :	0:30
Volume prélevé (litres) :	15,00

**Flaconnage, conservation et transport**
**Visualisation du point de prélèvement**

Identification de l'échantillon (étiquetage) : PA6	Localisation de l'ouvrage dans son environnement	↓
Méthode de stockage : Glacière		
Nom du laboratoire : TERA ENVIRONNEMENT		
Date d'envoi au laboratoire : 23/10/2015		
Identification du blanc de terrain/ transport : PA11		
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :		
Remarques :	Vue du prélèvement	↑



<b>Nom du site :</b> Atelier mécanique - La Seyne-sur-Mer (83)	<b>N° Affaire :</b> A	<b>N° Contrat :</b> CESISE15 1812	<b>Date / heure :</b> 22/10/2015 13:20
<b>Nom ouvrage :</b> PA7		<b>Nom opérateur :</b> LLE	
<b>Nature de l'ouvrage :</b> piézair		<b>X :</b>	<b>Y :</b>

**Description des conditions environnementales**

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppb isobutylène) : 200	Ensoleillement : nuages	Date des dernières pluies :
Nature du revêtement de sol : dalle béton	Température de l'air (°C) : t0 : 17 tfin : 17	
Etat du revêtement : non fissuré	Pression atmosphérique (hPa) : t0 : tfin :	
Etat d'humidité des sols en surface : absence d'humidité	Vent durant la mesure (m/s) : t0 : tfin :	
Profondeur de la nappe (m/sol) : 1,32	Pluie durant la mesure : t0 : tfin :	
mesuré sur l'ouvrage : Pz2	Humidité de l'air (% HR) : t0 : tfin :	

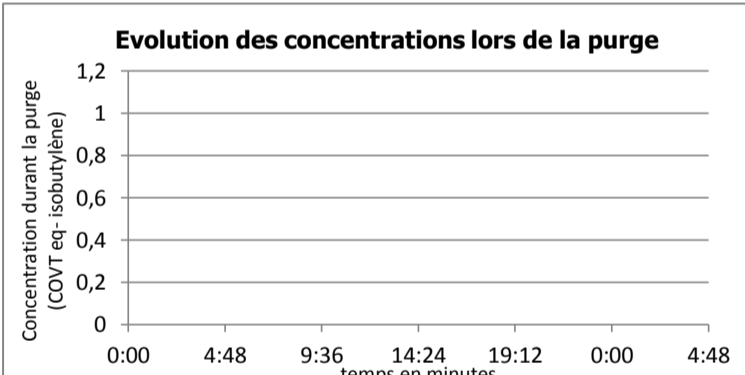
**Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement**

si piézair	si sous-dalle	si canne -gaz
Bouchon étanche avant prélèvement :	Epaisseur de la dalle (m) : 0,5	Profondeur (m) :
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	Profondeur de foration (m) : 0,7	Prof. crépine (m) :
Diamètre du tubage interne (mm) :	Diamètre de foration (mm) : 63	Diamètre (mm) :
Volume de l'ouvrage (litres) :	Volume de vide créé (litres) : 2,18	Volume (litres) :
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :	Présence d'un vide sous la dalle ? oui / non	

**Mise en place du prélèvement**

Méthode de prélèvement : adsorption sur support	Analyses à réaliser :
Si plusieurs supports par adsorption, méthode : prélèvements successifs	
Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement : BGP PA-X	<b>Nature et référence/étiquette des supports :</b>
Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) : 0	
Mise en place d'une bache de couverture : oui / non (m <sup>2</sup> ) :	
Filtre antihumidité mis en place : oui / non Réf. :	
Filtre antipoussière mis en place : oui / non Réf. :	

**Purge préalable au prélèvement**

Référence PID utilisé pour la purge : mini RAE-3000LT		 <p><b>Evolution des concentrations lors de la purge</b></p> <p>Concentration durant la purge (COVT eq- isobutylène)</p> <p>0 0,2 0,4 0,6 0,8 1 1,2</p> <p>0:00 4:48 9:36 14:24 19:12 0:00 4:48</p> <p>temps en minutes</p>
Heure, minutes du début de la purge : hh:mm		
Débit de purge : 0,5 l/min		
Durée de la purge : 0:00 hh:mm		
Volume de la purge : 0,00 litres		
Concentration PID stabilisée en fin de purge : 0,1 ppm		
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) : ind Pa		

**Prélèvement**

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	13:20	0,5	ras			
tfin *	13:31	0,5	oui			

\* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //

\*\* dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) :	0:11
Volume prélevé (litres) :	5,50

**Flaconnage, conservation et transport**
**Visualisation du point de prélèvement**

Identification de l'échantillon (étiquetage) : PA7	Localisation de l'ouvrage dans son environnement
Méthode de stockage : Glacière	↓
Nom du laboratoire : TERA ENVIRONNEMENT	
Date d'envoi au laboratoire : 23/10/2015	
Identification du blanc de terrain/ transport : PA11	
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	
Remarques :	Vue du prélèvement ↗



<b>Nom du site :</b> Atelier mécanique - La Seyne-sur-Mer (83)	<b>N° Affaire :</b> A	<b>N° Contrat :</b> CESISE15 1812	<b>Date / heure :</b> 22/10/2015 13:50
<b>Nom ouvrage :</b> PA8		<b>Nom opérateur :</b> LLE	
<b>Nature de l'ouvrage :</b> piézair		<b>X :</b>	<b>Y :</b>

**Description des conditions environnementales**

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppb isobutylène) : 200	Ensoleillement : nuages	Date des dernières pluies :
Nature du revêtement de sol : dalle béton	Température de l'air (°C) : t0 : 17 tfin : 17	
Etat du revêtement : non fissuré	Pression atmosphérique (hPa) : t0 : tfin :	
Etat d'humidité des sols en surface : absence d'humidité	Vent durant la mesure (m/s) : t0 : tfin :	
Profondeur de la nappe (m/sol) : 1,49	Pluie durant la mesure : t0 : tfin :	
mesuré sur l'ouvrage : Pz1	Humidité de l'air (% HR) : t0 : tfin :	

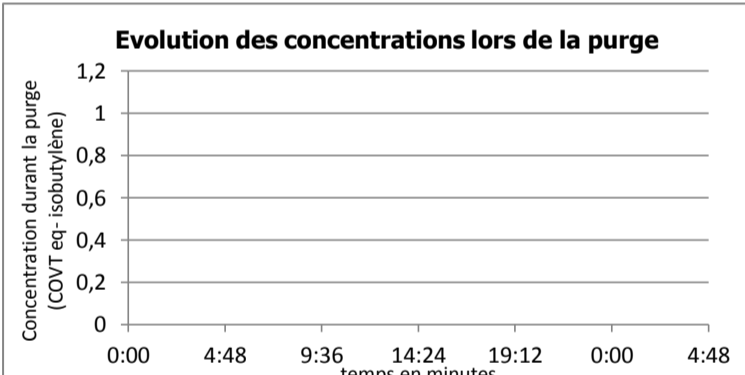
**Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement**

si piézair	si sous-dalle	si canne -gaz
Bouchon étanche avant prélèvement :	Epaisseur de la dalle (m) : 0,2	Profondeur (m) :
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	Profondeur de foration (m) : 0,4	Prof. crépine (m) :
Diamètre du tubage interne (mm) :	Diamètre de foration (mm) : 63	Diamètre (mm) :
Volume de l'ouvrage (litres) :	Volume de vide créé (litres) : 1,25	Volume (litres) :
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :	Présence d'un vide sous la dalle ? oui / non	

**Mise en place du prélèvement**

Méthode de prélèvement : adsorption sur support	Analyses à réaliser :
Si plusieurs supports par adsorption, méthode : prélèvements successifs	
Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement : BGP PA-X	<b>Nature et référence/étiquette des supports :</b>
Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) : 0	
Mise en place d'une bache de couverture : oui / non (m²) :	
Filtre antihumidité mis en place : oui / non Réf. :	
Filtre antipoussière mis en place : oui / non Réf. :	

**Purge préalable au prélèvement**

Référence PID utilisé pour la purge : mini RAE-3000LT		 <p><b>Evolution des concentrations lors de la purge</b></p> <p>Concentration durant la purge (COVT eq- isobutylène)</p> <p>0 0,2 0,4 0,6 0,8 1 1,2</p> <p>0:00 4:48 9:36 14:24 19:12 0:00 4:48</p> <p>temps en minutes</p>
Heure, minutes du début de la purge : hh:mm		
Débit de purge : 0,5 l/min		
Durée de la purge : 0:00 hh:mm		
Volume de la purge : 0,00 litres		
Concentration PID stabilisée en fin de purge : 0 ppm		
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) : ind Pa		

**Prélèvement**

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	13:50	0,5	ras			
tfin *	14:20	0,5	ras			

\* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //

\*\* dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) :	0:30
Volume prélevé (litres) :	15,00

**Flaconnage, conservation et transport**
**Visualisation du point de prélèvement**

Identification de l'échantillon (étiquetage) : PA8	Localisation de l'ouvrage dans son environnement
Méthode de stockage : Glacière	↓
Nom du laboratoire : TERA ENVIRONNEMENT	
Date d'envoi au laboratoire : 23/10/2015	
Identification du blanc de terrain/ transport : PA11	
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	
Remarques :	Vue du prélèvement ↑



<b>Nom du site :</b> Atelier mécanique - La Seyne-sur-Mer (83)	<b>N° Affaire :</b> A	<b>N° Contrat :</b> CESISE15 1812	<b>Date / heure :</b> 22/10/2015 14:20
<b>Nom ouvrage :</b> PA9		<b>Nom opérateur :</b> LLE	
<b>Nature de l'ouvrage :</b> piézair		<b>X :</b>	<b>Y :</b>

**Description des conditions environnementales**

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppb isobutylène) : 200	Ensoleillement : nuages	Date des dernières pluies :
Nature du revêtement de sol : dalle béton	Température de l'air (°C) : t0 : 17 tfin : 17	
Etat du revêtement : non fissuré	Pression atmosphérique (hPa) : t0 : tfin :	
Etat d'humidité des sols en surface : absence d'humidité	Vent durant la mesure (m/s) : t0 : tfin :	
Profondeur de la nappe (m/sol) : 1,22	Pluie durant la mesure : t0 : tfin :	
mesuré sur l'ouvrage : Pz5	Humidité de l'air (% HR) : t0 : tfin :	

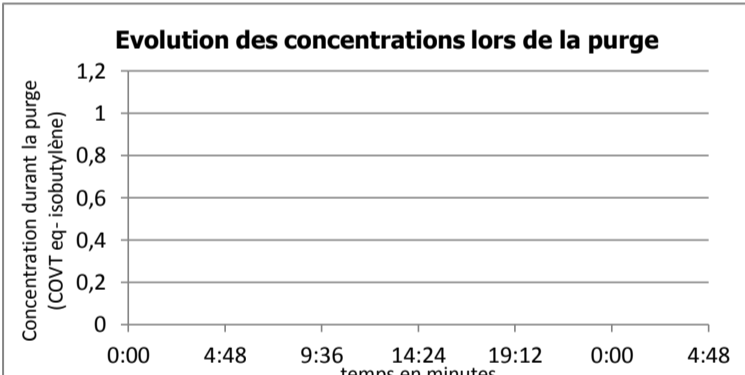
**Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement**

si piézair	si sous-dalle	si canne -gaz
Bouchon étanche avant prélèvement :	Epaisseur de la dalle (m) : 0,2	Profondeur (m) :
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	Profondeur de foration (m) : 0,35	Prof. crépine (m) :
Diamètre du tubage interne (mm) :	Diamètre de foration (mm) : 63	Diamètre (mm) :
Volume de l'ouvrage (litres) :	Volume de vide créé (litres) : 1,09	Volume (litres) :
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :	Présence d'un vide sous la dalle ? oui / non	

**Mise en place du prélèvement**

Méthode de prélèvement : adsorption sur support	Analyses à réaliser :
Si plusieurs supports par adsorption, méthode : prélèvements successifs	
Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement : BGP PA-X	<b>Nature et référence/étiquette des supports :</b>
Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) : 0	
Mise en place d'une bache de couverture : oui / non (m²) :	
Filtre antihumidité mis en place : oui / non Réf. :	
Filtre antipoussière mis en place : oui / non Réf. :	

**Purge préalable au prélèvement**

Référence PID utilisé pour la purge : mini RAE-3000LT		 <p><b>Evolution des concentrations lors de la purge</b></p> <p>Concentration durant la purge (COVT eq- isobutylène)</p> <p>0 0,2 0,4 0,6 0,8 1 1,2</p> <p>0:00 4:48 9:36 14:24 19:12 0:00 4:48</p> <p>temps en minutes</p>
Heure, minutes du début de la purge : hh:mm		
Débit de purge : 0,5 l/min		
Durée de la purge : 0:00 hh:mm		
Volume de la purge : 0,00 litres		
Concentration PID stabilisée en fin de purge : 0,1 ppm		
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) : ind Pa		

**Prélèvement**

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	14:20	0,5	ras			
tfin *	14:50	0,5	ras			

\* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //

\*\* dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) :	0:30
Volume prélevé (litres) :	15,00

**Flaconnage, conservation et transport**
**Visualisation du point de prélèvement**

Identification de l'échantillon (étiquetage) : PA9	Localisation de l'ouvrage dans son environnement
Méthode de stockage : Glacière	↓
Nom du laboratoire : TERA ENVIRONNEMENT	
Date d'envoi au laboratoire : 23/10/2015	
Identification du blanc de terrain/ transport : PA11	
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	
Remarques :	Vue du prélèvement ↑





<b>Nom du site :</b> Atelier mécanique - La Seyne-sur-Mer (83)	<b>N° Affaire :</b> A	<b>N° Contrat :</b> CESISE15 1812	<b>Date / heure :</b> 22/10/2015 15:00
<b>Nom ouvrage :</b> PA10		<b>Nom opérateur :</b> LLE	
<b>Nature de l'ouvrage :</b> piézair		<b>X :</b>	<b>Y :</b>

**Description des conditions environnementales**

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppb isobutylène) : 200	Ensoleillement : nuages	Date des dernières pluies :
Nature du revêtement de sol : dalle béton	Température de l'air (°C) : t0 : 17 tfin : 17	
Etat du revêtement : non fissuré	Pression atmosphérique (hPa) : t0 : tfin :	
Etat d'humidité des sols en surface : absence d'humidité	Vent durant la mesure (m/s) : t0 : tfin :	
Profondeur de la nappe (m/sol) : 1,49	Pluie durant la mesure : t0 : tfin :	
mesuré sur l'ouvrage : Pz1	Humidité de l'air (% HR) : t0 : tfin :	

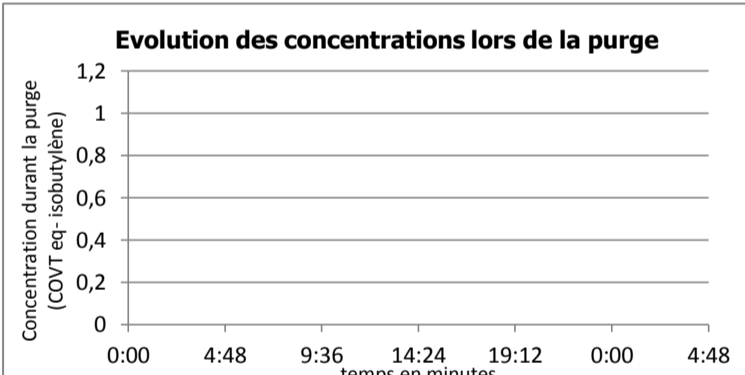
**Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement**

si piézair	si sous-dalle	si canne -gaz
Bouchon étanche avant prélèvement :	Epaisseur de la dalle (m) : 0,2	Profondeur (m) :
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	Profondeur de foration (m) : 0,35	Prof. crépine (m) :
Diamètre du tubage interne (mm) :	Diamètre de foration (mm) : 63	Diamètre (mm) :
Volume de l'ouvrage (litres) :	Volume de vide créé (litres) : 1,09	Volume (litres) :
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :	Présence d'un vide sous la dalle ? oui / non	

**Mise en place du prélèvement**

Méthode de prélèvement : adsorption sur support	Analyses à réaliser :
Si plusieurs supports par adsorption, méthode : prélèvements successifs	
Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement : BGP PA-X	<b>Nature et référence/étiquette des supports :</b>
Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) : 0	
Mise en place d'une bache de couverture : oui / non (m²) :	
Filtre antihumidité mis en place : oui / non Réf. :	
Filtre antipoussière mis en place : oui / non Réf. :	

**Purge préalable au prélèvement**

Référence PID utilisé pour la purge : mini RAE-3000LT		 <p><b>Evolution des concentrations lors de la purge</b></p> <p>Concentration durant la purge (COVT eq- isobutylène)</p> <p>0 0,2 0,4 0,6 0,8 1 1,2</p> <p>0:00 4:48 9:36 14:24 19:12 0:00 4:48</p> <p>temps en minutes</p>
Heure, minutes du début de la purge : hh:mm		
Débit de purge : 0,5 l/min		
Durée de la purge : 0:00 hh:mm		
Volume de la purge : 0,00 litres		
Concentration PID stabilisée en fin de purge : 0 ppm		
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) : ind Pa		

**Prélèvement**

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	15:00	0,5	ras			
tfin *	15:30	0,5	ras			

\* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //

\*\* dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) :	0:30
Volume prélevé (litres) :	15,00

**Flaconnage, conservation et transport**
**Visualisation du point de prélèvement**

Identification de l'échantillon (étiquetage) : PA10	Localisation de l'ouvrage dans son environnement
Méthode de stockage : Glacière	↓
Nom du laboratoire : TERA ENVIRONNEMENT	
Date d'envoi au laboratoire : 23/10/2015	
Identification du blanc de terrain/ transport : PA11	
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	
Remarques :	Vue du prélèvement ↗



## **Annexe 13. Bordereaux d'analyse des gaz du sol**

Cette annexe contient 64 pages.

## AL-West B.V.

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

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 19.11.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 537067 - 349391

N° Cde **537067 CSSPSE151812 / BC154231 / ATELIERS MECANIKES**  
N° échant. **349391 Air**  
Projet **6961 Ateliers mécaniques BC154231**  
Date de validation **27.10.2015**  
Prélèvement **22.10.2015**  
Prélèvement par: **LLE**  
Spécification des échantillons **PA1 - ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Métaux</b>					
Mercure (Hg)	µg/tube	<b>0,0050</b>	0,01		NF EN 13211(ME) v)

v) Sous-traité à un laboratoire accrédité



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

### Analyse par (autre laboratoire)

### Analyse par (autre laboratoire)

(ME) MAPE Environnement, 670 avenue E.Oehmichen BP 21010, 25461 ETUPES CEDEX

#### Méthodes

NF EN 13211

Début des analyses: 27.10.2015

Fin des analyses: 19.11.2015

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

## AL-West B.V.

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

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 19.11.2015  
N° Client 35006542

### RAPPORT D'ANALYSES 537067 - 349392

N° Cde 537067 CSSPSE151812 / BC154231 / ATELIERS MECANIKES  
N° échant. 349392 Air  
Projet 6961 Ateliers mécaniques BC154231  
Date de validation 27.10.2015  
Prélèvement 22.10.2015  
Prélèvement par: LLE  
Spécification des échantillons PA2 - ZM

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Métaux</b>					
Mercure (Hg)	µg/tube	0,0070	0,01		NF EN 13211(ME) v)

v) Sous-traité à un laboratoire accrédité



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

#### Analyse par (autre laboratoire)

#### Analyse par (autre laboratoire)

(ME) MAPE Environnement, 670 avenue E.Oehmichen BP 21010, 25461 ETUPES CEDEX

#### Méthodes

NF EN 13211

Début des analyses: 27.10.2015

Fin des analyses: 19.11.2015

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

## AL-West B.V.

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

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 19.11.2015  
N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 537067 - 349393

N° Cde 537067 CSSPSE151812 / BC154231 / ATELIERS MECANIKES  
N° échant. 349393 Air  
Projet 6961 Ateliers mécaniques BC154231  
Date de validation 27.10.2015  
Prélèvement 22.10.2015  
Prélèvement par: LLE  
Spécification des échantillons PA3 - ZM

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Métaux</b>					
Mercure (Hg)	µg/tube	<0,0040	0,01		NF EN 13211(ME) v)

v) Sous-traité à un laboratoire accrédité



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

### Analyse par (autre laboratoire)

### Analyse par (autre laboratoire)

(ME) MAPE Environnement, 670 avenue E.Oehmichen BP 21010, 25461 ETUPES CEDEX

#### Méthodes

NF EN 13211

Début des analyses: 27.10.2015

Fin des analyses: 19.11.2015

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

## AL-West B.V.

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

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 19.11.2015  
N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 537067 - 349394

N° Cde 537067 CSSPSE151812 / BC154231 / ATELIERS MECANIKES  
N° échant. 349394 Air  
Projet 6961 Ateliers mécaniques BC154231  
Date de validation 27.10.2015  
Prélèvement 22.10.2015  
Prélèvement par: LLE  
Spécification des échantillons PA4 - ZM

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Métaux</b>					
Mercure (Hg)	µg/tube	0,0040	0,01		NF EN 13211(ME) v)

v) Sous-traité à un laboratoire accrédité



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

### Analyse par (autre laboratoire)

### Analyse par (autre laboratoire)

(ME) MAPE Environnement, 670 avenue E.Oehmichen BP 21010, 25461 ETUPES CEDEX

#### Méthodes

NF EN 13211

Début des analyses: 27.10.2015

Fin des analyses: 19.11.2015

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



## AL-West B.V.

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

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 19.11.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 537067 - 349395

N° Cde **537067 CSSPSE151812 / BC154231 / ATELIERS MECANIKES**  
N° échant. **349395 Air**  
Projet **6961 Ateliers mécaniques BC154231**  
Date de validation **27.10.2015**  
Prélèvement **22.10.2015**  
Prélèvement par: **LLE**  
Spécification des échantillons **PA5 - ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Métaux</b>					
Mercure (Hg)	µg/tube	<b>&lt;0,0040</b>	0,01		NF EN 13211(ME) v)

v) Sous-traité à un laboratoire accrédité



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

### Analyse par (autre laboratoire)

### Analyse par (autre laboratoire)

(ME) MAPE Environnement, 670 avenue E.Oehmichen BP 21010, 25461 ETUPES CEDEX

#### Méthodes

NF EN 13211

Début des analyses: 27.10.2015

Fin des analyses: 19.11.2015

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

## AL-West B.V.

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

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 19.11.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 537067 - 349396

N° Cde 537067 CSSPSE151812 / BC154231 / ATELIERS MECANIKES  
N° échant. 349396 Air  
Projet 6961 Ateliers mécaniques BC154231  
Date de validation 27.10.2015  
Prélèvement 22.10.2015  
Prélèvement par: LLE  
Spécification des échantillons PA6 - ZM

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Métaux</b>					
Mercure (Hg)	µg/tube	<0,0040	0,01		NF EN 13211(ME) v)

v) Sous-traité à un laboratoire accrédité



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

### Analyse par (autre laboratoire)

### Analyse par (autre laboratoire)

(ME) MAPE Environnement, 670 avenue E.Oehmichen BP 21010, 25461 ETUPES CEDEX

#### Méthodes

NF EN 13211

Début des analyses: 27.10.2015

Fin des analyses: 19.11.2015

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

## AL-West B.V.

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

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 19.11.2015  
N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 537067 - 349397

N° Cde 537067 CSSPSE151812 / BC154231 / ATELIERS MECANIKES  
N° échant. 349397 Air  
Projet 6961 Ateliers mécaniques BC154231  
Date de validation 27.10.2015  
Prélèvement 22.10.2015  
Prélèvement par: LLE  
Spécification des échantillons PA7 - tube 4

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Métaux</b>					
Mercure (Hg)	µg/tube	<0,0040	0,01		NF EN 13211(ME) v)

v) Sous-traité à un laboratoire accrédité

### Remarques

analyses mercure réanalysée sur tube SKC SCA 226-154



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

### Analyse par (autre laboratoire)

### Analyse par (autre laboratoire)

(ME) MAPE Environnement, 670 avenue E.Oehmichen BP 21010, 25461 ETUPES CEDEX

Méthodes

NF EN 13211

Début des analyses: 27.10.2015

Fin des analyses: 19.11.2015

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

## AL-West B.V.

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

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 19.11.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 537067 - 349398

N° Cde 537067 CSSPSE151812 / BC154231 / ATELIERS MECANIKES  
N° échant. 349398 Air  
Projet 6961 Ateliers mécaniques BC154231  
Date de validation 27.10.2015  
Prélèvement 22.10.2015  
Prélèvement par: LLE  
Spécification des échantillons PA8 - ZM

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Métaux</b>					
Mercure (Hg)	µg/tube	<0,0040	0,01		NF EN 13211(ME) v)

v) Sous-traité à un laboratoire accrédité



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

### Analyse par (autre laboratoire)

### Analyse par (autre laboratoire)

(ME) MAPE Environnement, 670 avenue E.Oehmichen BP 21010, 25461 ETUPES CEDEX

#### Méthodes

NF EN 13211

Début des analyses: 27.10.2015

Fin des analyses: 19.11.2015

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

## AL-West B.V.

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

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 19.11.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 537067 - 349399

N° Cde **537067 CSSPSE151812 / BC154231 / ATELIERS MECANIKES**  
N° échant. **349399 Air**  
Projet **6961 Ateliers mécaniques BC154231**  
Date de validation **27.10.2015**  
Prélèvement **22.10.2015**  
Prélèvement par: **LLE**  
Spécification des échantillons **PA9 - ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Métaux</b>					
Mercure (Hg)	µg/tube	<b>&lt;0,0040</b>	0,01		NF EN 13211(ME) v)

v) Sous-traité à un laboratoire accrédité



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

### Analyse par (autre laboratoire)

### Analyse par (autre laboratoire)

(ME) MAPE Environnement, 670 avenue E.Oehmichen BP 21010, 25461 ETUPES CEDEX

#### Méthodes

NF EN 13211

Début des analyses: 27.10.2015

Fin des analyses: 19.11.2015

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

## AL-West B.V.

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

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 19.11.2015  
N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 537067 - 349400

N° Cde 537067 CSSPSE151812 / BC154231 / ATELIERS MECANIKES  
N° échant. 349400 Air  
Projet 6961 Ateliers mécaniques BC154231  
Date de validation 27.10.2015  
Prélèvement 22.10.2015  
Prélèvement par: LLE  
Spécification des échantillons PA10 - ZM

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Métaux</b>					
Mercure (Hg)	µg/tube	<0,0040	0,01		NF EN 13211(ME) v)

v) Sous-traité à un laboratoire accrédité



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

### Analyse par (autre laboratoire)

### Analyse par (autre laboratoire)

(ME) MAPE Environnement, 670 avenue E.Oehmichen BP 21010, 25461 ETUPES CEDEX

#### Méthodes

NF EN 13211

Début des analyses: 27.10.2015

Fin des analyses: 19.11.2015

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

## AL-West B.V.

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

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 19.11.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 537067 - 349401

N° Cde **537067 CSSPSE151812 / BC154231 / ATELIERS MECANIKES**  
N° échant. **349401 Air**  
Projet **6961 Ateliers mécaniques BC154231**  
Date de validation **27.10.2015**  
Prélèvement **22.10.2015**  
Prélèvement par: **LLE**  
Spécification des échantillons **BLANC - ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Métaux</b>					
Mercure (Hg)	µg/tube	<b>&lt;0,0040</b>	0,01		NF EN 13211(ME) v)

v) Sous-traité à un laboratoire accrédité



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

### Analyse par (autre laboratoire)

### Analyse par (autre laboratoire)

(ME) MAPE Environnement, 670 avenue E.Oehmichen BP 21010, 25461 ETUPES CEDEX

#### Méthodes

NF EN 13211

Début des analyses: 27.10.2015

Fin des analyses: 19.11.2015

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

## AL-West B.V.

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

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 19.11.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 537067 - 351004

N° Cde **537067 CSSPSE151812 / BC154231 / ATELIERS MECANIKES**  
N° échant. **351004 Air**  
Projet **6961 Ateliers mécaniques BC154231**  
Date de validation **27.10.2015**  
Prélèvement **22.10.2015**  
Prélèvement par: **LLE**  
Spécification des échantillons **PA7 - tube 11**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Métaux</b>					
Mercure (Hg)	µg/tube	<b>0,0080</b>	0,01		NF EN 13211(ME) v)

v) Sous-traité à un laboratoire accrédité

### Remarques

analyses mercure réanalysée sur tube SKC SCA 226-154.  
Notre sous-traitant signale un tube très humide, il est donc difficile de récupérer l'abosrbant



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

### Analyse par (autre laboratoire)

### Analyse par (autre laboratoire)

(ME) MAPE Environnement, 670 avenue E.Oehmichen BP 21010, 25461 ETUPES CEDEX

Méthodes

NF EN 13211

Début des analyses: 27.10.2015

Fin des analyses: 19.11.2015

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



# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 07.12.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 546559 - 394566

N° Cde **546559 Ateliers mécaniques - CSSPSE151812 - Bon de commande BC15-4749 / 8330**  
N° échant. **394566 Air**  
Date de validation **02.12.2015**  
Prélèvement **30.11.2015**  
Prélèvement par: **Client**  
Spécification des échantillons **PZA1 - ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Composés aromatiques</b>					
Naphtalène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-30	méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-13	méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-20	méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-24	méthode interne
<i>m,p</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-28	méthode interne
<i>o</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-25	méthode interne
<b>Somme Xylènes (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne

### COHV

1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-11	méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-30	méthode interne
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>		+/-11	méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,50	0,5	+/-13	méthode interne
<i>Trans</i> -1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne <sup>n)</sup>
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
<i>cis</i> -1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-13	méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-38	méthode interne

### Autres analyses

<b>HC C5-C12</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne
<i>Fraction C6-C8 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction C8-C10 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction C10-C12 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<b>Fraction C6-C12 (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction &gt;C5-C6 (tubes)</i>	µg/tube	<5,0	5		méthode interne <sup>n)</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

Date 07.12.2015  
N° Client 35006542

### RAPPORT D'ANALYSES 546559 - 394566

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

n) Non accrédité



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

*Début des analyses: 02.12.2015*

*Fin des analyses: 07.12.2015*

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

# AL-West B.V.

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

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 07.12.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 546559 - 394567

N° Cde **546559 Ateliers mécaniques - CSSPSE151812 - Bon de commande BC15-4749 / 8330**

N° échant. **394567 Air**

Date de validation **02.12.2015**

Prélèvement **30.11.2015**

Prélèvement par: **Client**

Spécification des échantillons **PZA2 - ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Composés aromatiques</b>					
Naphtalène (tube)	µg/tube	<b>0,26</b>	0,1	+/-30	méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	<b>0,51</b>	0,1	+/-13	méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	<b>10,6</b>	0,1	+/-20	méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	<b>0,45</b>	0,1	+/-24	méthode interne
<i>m,p</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<b>1,1</b>	0,1	+/-28	méthode interne
<i>o</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<b>0,64</b>	0,1	+/-25	méthode interne
<b>Somme Xylènes (tube)</b>	µg/tube	<b>1,7</b>			méthode interne

### COHV

1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<b>34,1</b>	0,1	+/-11	méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	<b>9,1</b>	0,1	+/-30	méthode interne
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)</b>	µg/tube	<b>8,2</b>		+/-11	méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	<b>3,5</b>	0,5	+/-13	méthode interne
<i>Trans</i> -1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	<b>2,1</b>	0,2	+/-10	méthode interne <sup>n)</sup>
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<b>460</b>	0,2	+/-10	méthode interne
<i>cis</i> -1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<b>6,1</b>	0,2	+/-10	méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	<b>&lt;0,20</b>	0,2	+/-10	méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<b>&lt;0,20</b>	0,2	+/-10	méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<b>210</b>	0,2	+/-10	méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	<b>&lt;0,20</b>	0,2	+/-10	méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	<b>10,4</b>	0,2	+/-10	méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<b>&lt;0,20</b>	0,2	+/-13	méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	<b>0,47</b>	0,2	+/-38	méthode interne

### Autres analyses

<b>HC C5-C12</b>	µg/tube	<b>27</b>			méthode interne
<i>Fraction C6-C8 (tube)</i>	µg/tube	<b>20</b>	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction C8-C10 (tube)</i>	µg/tube	<b>63</b>	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction C10-C12 (tube)</i>	µg/tube	<b>27</b>	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<b>Fraction C6-C12 (tube)</b>	µg/tube	<b>110</b>			méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction &gt;C5-C6 (tubes)</i>	µg/tube	<b>&lt;5,0</b>	5		méthode interne <sup>n)</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

Date 07.12.2015

N° Client 35006542

### RAPPORT D'ANALYSES 546559 - 394567

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

n) Non accrédité



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

*Début des analyses: 02.12.2015*

*Fin des analyses: 07.12.2015*

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

# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 07.12.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 546559 - 394568

N° Cde **546559 Ateliers mécaniques - CSSPSE151812 - Bon de commande BC15-4749 / 8330**

N° échant. **394568 Air**

Date de validation **02.12.2015**

Prélèvement **30.11.2015**

Prélèvement par: **Client**

Spécification des échantillons **PZA3 - ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Composés aromatiques</b>					
Naphtalène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-30	méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-13	méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-20	méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-24	méthode interne
<i>m,p</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-28	méthode interne
<i>o</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-25	méthode interne
<b>Somme Xylènes (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne

### COHV

1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-11	méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-30	méthode interne
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>		+/-11	méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,50	0,5	+/-13	méthode interne
<i>Trans</i> -1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne <sup>n)</sup>
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	0,23	0,2	+/-10	méthode interne
<i>cis</i> -1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	0,55	0,2	+/-10	méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	1,1	0,2	+/-10	méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-13	méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	0,60	0,2	+/-38	méthode interne

### Autres analyses

<b>HC C5-C12</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne
<i>Fraction C6-C8 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction C8-C10 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction C10-C12 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<b>Fraction C6-C12 (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction &gt;C5-C6 (tubes)</i>	µg/tube	<5,0	5		méthode interne <sup>n)</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

Date 07.12.2015  
N° Client 35006542

### RAPPORT D'ANALYSES 546559 - 394568

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

n) Non accrédité



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

Début des analyses: 02.12.2015  
Fin des analyses: 07.12.2015

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

# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 07.12.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 546559 - 394569

N° Cde **546559 Ateliers mécaniques - CSSPSE151812 - Bon de commande BC15-4749 / 8330**

N° échant. **394569 Air**

Date de validation **02.12.2015**

Prélèvement **30.11.2015**

Prélèvement par: **Client**

Spécification des échantillons **PZA4 - ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Composés aromatiques</b>					
Naphtalène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-30	méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-13	méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-20	méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-24	méthode interne
<i>m,p</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-28	méthode interne
<i>o</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-25	méthode interne
<b>Somme Xylènes (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne

### COHV

1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-11	méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-30	méthode interne
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>		+/-11	méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,50	0,5	+/-13	méthode interne
<i>Trans</i> -1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne <sup>n)</sup>
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	0,29	0,2	+/-10	méthode interne
<i>cis</i> -1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	7,4	0,2	+/-10	méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	2,0	0,2	+/-10	méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-13	méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-38	méthode interne

### Autres analyses

<b>HC C5-C12</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne
<i>Fraction C6-C8 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction C8-C10 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction C10-C12 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<b>Fraction C6-C12 (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction &gt;C5-C6 (tubes)</i>	µg/tube	<5,0	5		méthode interne <sup>n)</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

Date 07.12.2015

N° Client 35006542

### RAPPORT D'ANALYSES 546559 - 394569

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

n) Non accrédité



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

*Début des analyses: 02.12.2015*

*Fin des analyses: 07.12.2015*

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



# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 07.12.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 546559 - 394570

N° Cde **546559 Ateliers mécaniques - CSSPSE151812 - Bon de commande BC15-4749 / 8330**

N° échant. **394570 Air**

Date de validation **02.12.2015**

Prélèvement **30.11.2015**

Prélèvement par: **Client**

Spécification des échantillons **PZA5 - ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Composés aromatiques</b>					
Naphtalène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-30	méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-13	méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-20	méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-24	méthode interne
<i>m,p</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-28	méthode interne
<i>o</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-25	méthode interne
<b>Somme Xylènes (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne

### COHV

1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-11	méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-30	méthode interne
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>		+/-11	méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,50	0,5	+/-13	méthode interne
<i>Trans</i> -1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne <sup>n)</sup>
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
<i>cis</i> -1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<b>14,9</b>	0,2	+/-10	méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	<b>0,74</b>	0,2	+/-10	méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-13	méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-38	méthode interne

### Autres analyses

<b>HC C5-C12</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne
<i>Fraction C6-C8 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction C8-C10 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction C10-C12 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<b>Fraction C6-C12 (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction &gt;C5-C6 (tubes)</i>	µg/tube	<5,0	5		méthode interne <sup>n)</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

Date 07.12.2015

N° Client 35006542

### RAPPORT D'ANALYSES 546559 - 394570

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

n) Non accrédité



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

*Début des analyses: 02.12.2015*

*Fin des analyses: 07.12.2015*

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

# AL-West B.V.

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

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 07.12.2015  
N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 546559 - 394571

N° Cde **546559 Ateliers mécaniques - CSSPSE151812 - Bon de commande BC15-4749 / 8330**  
N° échant. **394571 Air**  
Date de validation **02.12.2015**  
Prélèvement **30.11.2015**  
Prélèvement par: **Client**  
Spécification des échantillons **PZA6 - ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Composés aromatiques</b>					
Naphtalène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-30	méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-13	méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-20	méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-24	méthode interne
<i>m,p</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-28	méthode interne
<i>o</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-25	méthode interne
<b>Somme Xylènes (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne

### COHV

1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-11	méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-30	méthode interne
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>		+/-11	méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,50	0,5	+/-13	méthode interne
<i>Trans</i> -1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne <sup>n)</sup>
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
<i>cis</i> -1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-13	méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-38	méthode interne

### Autres analyses

<b>HC C5-C12</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne
<i>Fraction C6-C8 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction C8-C10 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction C10-C12 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<b>Fraction C6-C12 (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction &gt;C5-C6 (tubes)</i>	µg/tube	<5,0	5		méthode interne <sup>n)</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

Date 07.12.2015  
N° Client 35006542

### RAPPORT D'ANALYSES 546559 - 394571

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

n) Non accrédité



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

*Début des analyses: 02.12.2015*

*Fin des analyses: 07.12.2015*

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

# AL-West B.V.

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

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 07.12.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 546559 - 394572

N° Cde **546559 Ateliers mécaniques - CSSPSE151812 - Bon de commande BC15-4749 / 8330**

N° échant. **394572 Air**

Date de validation **02.12.2015**

Prélèvement **30.11.2015**

Prélèvement par: **Client**

Spécification des échantillons **PZA7 - ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Composés aromatiques</b>					
Naphtalène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-30	méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-13	méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	0,15	0,1	+/-20	méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	0,16	0,1	+/-24	méthode interne
<i>m,p</i> -Xylène (tube)	µg/tube	0,11	0,1	+/-28	méthode interne
<i>o</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-25	méthode interne
<b>Somme Xylènes (tube)</b>	µg/tube	<b>0,11</b> <sup>x)</sup>			méthode interne

### COHV

1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	0,60	0,1	+/-11	méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	0,51	0,1	+/-30	méthode interne
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>		+/-11	méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,50	0,5	+/-13	méthode interne
<i>Trans</i> -1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne <sup>n)</sup>
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	20,9	0,2	+/-10	méthode interne
<i>cis</i> -1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	2,9	0,2	+/-10	méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-13	méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-38	méthode interne

### Autres analyses

<b>HC C5-C12</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne
<i>Fraction C6-C8 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction C8-C10 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction C10-C12 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<b>Fraction C6-C12 (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction &gt;C5-C6 (tubes)</i>	µg/tube	<5,0	5		méthode interne <sup>n)</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

Date 07.12.2015  
N° Client 35006542

### RAPPORT D'ANALYSES 546559 - 394572

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

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

n) Non accrédité



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

Début des analyses: 02.12.2015

Fin des analyses: 07.12.2015

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

# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 07.12.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 546559 - 394573

N° Cde **546559 Ateliers mécaniques - CSSPSE151812 - Bon de commande BC15-4749 / 8330**

N° échant. **394573 Air**

Date de validation **02.12.2015**

Prélèvement **30.11.2015**

Prélèvement par: **Client**

Spécification des échantillons **PZA8 - ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Composés aromatiques</b>					
Naphtalène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-30	méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-13	méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-20	méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-24	méthode interne
<i>m,p</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-28	méthode interne
<i>o</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-25	méthode interne
<b>Somme Xylènes (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne

### COHV

1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-11	méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-30	méthode interne
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>		+/-11	méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,50	0,5	+/-13	méthode interne
<i>Trans</i> -1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne <sup>n)</sup>
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<b>0,91</b>	0,2	+/-10	méthode interne
<i>cis</i> -1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<b>26,5</b>	0,2	+/-10	méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-13	méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-38	méthode interne

### Autres analyses

<b>HC C5-C12</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne
<i>Fraction C6-C8 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction C8-C10 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction C10-C12 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<b>Fraction C6-C12 (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction &gt;C5-C6 (tubes)</i>	µg/tube	<5,0	5		méthode interne <sup>n)</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

Date 07.12.2015  
N° Client 35006542

### RAPPORT D'ANALYSES 546559 - 394573

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

n) Non accrédité



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

Début des analyses: 02.12.2015  
Fin des analyses: 07.12.2015

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



# AL-West B.V.

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

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 07.12.2015  
N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 546559 - 394574

N° Cde **546559 Ateliers mécaniques - CSSPSE151812 - Bon de commande BC15-4749 / 8330**  
N° échant. **394574 Air**  
Date de validation **02.12.2015**  
Prélèvement **30.11.2015**  
Prélèvement par: **Client**  
Spécification des échantillons **PZA9 - ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Composés aromatiques</b>					
Naphtalène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-30	méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-13	méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-20	méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-24	méthode interne
<i>m,p</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-28	méthode interne
<i>o</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-25	méthode interne
<b>Somme Xylènes (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne

### COHV

1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<b>0,34</b>	0,1	+/-11	méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-30	méthode interne
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>		+/-11	méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,50	0,5	+/-13	méthode interne
<i>Trans</i> -1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne <sup>n)</sup>
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<b>3,3</b>	0,2	+/-10	méthode interne
<i>cis</i> -1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<b>160</b>	0,2	+/-10	méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-13	méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-38	méthode interne

### Autres analyses

<b>HC C5-C12</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne
<i>Fraction C6-C8 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction C8-C10 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction C10-C12 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<b>Fraction C6-C12 (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction &gt;C5-C6 (tubes)</i>	µg/tube	<5,0	5		méthode interne <sup>n)</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

Date 07.12.2015  
N° Client 35006542

### RAPPORT D'ANALYSES 546559 - 394574

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

n) Non accrédité



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

*Début des analyses: 02.12.2015*

*Fin des analyses: 07.12.2015*

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

# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 07.12.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 546559 - 394575

N° Cde **546559 Ateliers mécaniques - CSSPSE151812 - Bon de commande BC15-4749 / 8330**

N° échant. **394575 Air**

Date de validation **02.12.2015**

Prélèvement **30.11.2015**

Prélèvement par: **Client**

Spécification des échantillons **PZA10 - ZM**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Composés aromatiques</b>					
Naphtalène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-30	méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-13	méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-20	méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-24	méthode interne
<i>m,p</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-28	méthode interne
<i>o</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-25	méthode interne
<b>Somme Xylènes (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne

### COHV

1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<b>1,0</b>	0,1	+/-11	méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-30	méthode interne
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>		+/-11	méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,50	0,5	+/-13	méthode interne
<i>Trans</i> -1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne <sup>n)</sup>
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<b>1,7</b>	0,2	+/-10	méthode interne
<i>cis</i> -1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<b>40,8</b>	0,2	+/-10	méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	<b>0,93</b>	0,2	+/-10	méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-13	méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-38	méthode interne

### Autres analyses

<b>HC C5-C12</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne
<i>Fraction C6-C8 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction C8-C10 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction C10-C12 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<b>Fraction C6-C12 (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction &gt;C5-C6 (tubes)</i>	µg/tube	<5,0	5		méthode interne <sup>n)</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

Date 07.12.2015

N° Client 35006542

### RAPPORT D'ANALYSES 546559 - 394575

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

n) Non accrédité



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

*Début des analyses: 02.12.2015*

*Fin des analyses: 07.12.2015*

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

# AL-West B.V.

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

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 07.12.2015  
N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 546559 - 394576

N° Cde **546559 Ateliers mécaniques - CSSPSE151812 - Bon de commande BC15-4749 / 8330**  
N° échant. **394576 Air**  
Date de validation **02.12.2015**  
Prélèvement **30.11.2015**  
Prélèvement par: **Client**  
Spécification des échantillons **Blanc transport**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Composés aromatiques</b>					
Naphtalène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-30	méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-13	méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-20	méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-24	méthode interne
<i>m,p</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-28	méthode interne
<i>o</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-25	méthode interne
<b>Somme Xylènes (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne

### COHV

1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-11	méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-30	méthode interne
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>		+/-11	méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,50	0,5	+/-13	méthode interne
<i>Trans</i> -1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne <sup>n)</sup>
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
<i>cis</i> -1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-13	méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-38	méthode interne

### Autres analyses

<b>HC C5-C12</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne
<i>Fraction C6-C8 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction C8-C10 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction C10-C12 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<b>Fraction C6-C12 (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction &gt;C5-C6 (tubes)</i>	µg/tube	<5,0	5		méthode interne <sup>n)</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

Date 07.12.2015  
N° Client 35006542

### RAPPORT D'ANALYSES 546559 - 394576

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

n) Non accrédité



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

*Début des analyses: 02.12.2015*

*Fin des analyses: 07.12.2015*

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

# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 07.12.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 546559 - 394592

N° Cde **546559 Ateliers mécaniques - CSSPSE151812 - Bon de commande BC15-4749 / 8330**

N° échant. **394592 Air**

Date de validation **02.12.2015**

Prélèvement **30.11.2015**

Prélèvement par: **Client**

Spécification des échantillons **PZA1 - ZC**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Composés aromatiques</b>					
Naphtalène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-30	méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-13	méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-20	méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-24	méthode interne
<i>m,p</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-28	méthode interne
<i>o</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-25	méthode interne
<b>Somme Xylènes (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne

### COHV

1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-11	méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-30	méthode interne
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>		+/-11	méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,50	0,5	+/-13	méthode interne
<i>Trans</i> -1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne <sup>n)</sup>
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
<i>cis</i> -1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-13	méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-38	méthode interne

### Autres analyses

<b>HC C5-C12</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne
<i>Fraction C6-C8 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction C8-C10 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction C10-C12 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<b>Fraction C6-C12 (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction &gt;C5-C6 (tubes)</i>	µg/tube	<5,0	5		méthode interne <sup>n)</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

Date 07.12.2015

N° Client 35006542

### RAPPORT D'ANALYSES 546559 - 394592

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

n) Non accrédité



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

*Début des analyses: 02.12.2015*

*Fin des analyses: 07.12.2015*

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



# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 07.12.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 546559 - 394593

N° Cde **546559 Ateliers mécaniques - CSSPSE151812 - Bon de commande BC15-4749 / 8330**

N° échant. **394593 Air**

Date de validation **02.12.2015**

Prélèvement **30.11.2015**

Prélèvement par: **Client**

Spécification des échantillons **PZA2 - ZC**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Composés aromatiques</b>					
Naphtalène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-30	méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-13	méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-20	méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-24	méthode interne
<i>m,p</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-28	méthode interne
<i>o</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-25	méthode interne
<b>Somme Xylènes (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne

### COHV

1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<b>2,0</b>	0,1	+/-11	méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	<b>6,0</b>	0,1	+/-30	méthode interne
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>		+/-11	méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	<b>0,91</b>	0,5	+/-13	méthode interne
<i>Trans</i> -1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne <sup>n)</sup>
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<b>20,0</b>	0,2	+/-10	méthode interne
<i>cis</i> -1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<b>4,5</b>	0,2	+/-10	méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-13	méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-38	méthode interne

### Autres analyses

<b>HC C5-C12</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne
<i>Fraction C6-C8 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction C8-C10 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction C10-C12 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<b>Fraction C6-C12 (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction &gt;C5-C6 (tubes)</i>	µg/tube	<5,0	5		méthode interne <sup>n)</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

Date 07.12.2015

N° Client 35006542

### RAPPORT D'ANALYSES 546559 - 394593

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

n) Non accrédité



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

*Début des analyses: 02.12.2015*

*Fin des analyses: 07.12.2015*

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

# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 07.12.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 546559 - 394594

N° Cde **546559 Ateliers mécaniques - CSSPSE151812 - Bon de commande  
BC15-4749 / 8330**

N° échant. **394594 Air**

Date de validation **02.12.2015**

Prélèvement **30.11.2015**

Prélèvement par: **Client**

Spécification des échantillons **PZA3 - ZC**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Composés aromatiques</b>					
Naphtalène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-30	méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-13	méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-20	méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-24	méthode interne
<i>m,p</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-28	méthode interne
<i>o</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-25	méthode interne
<b>Somme Xylènes (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne

### COHV

1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-11	méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-30	méthode interne
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>		+/-11	méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,50	0,5	+/-13	méthode interne
<i>Trans</i> -1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne <sup>n)</sup>
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
<i>cis</i> -1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-13	méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-38	méthode interne

### Autres analyses

<b>HC C5-C12</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne
<i>Fraction C6-C8 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction C8-C10 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction C10-C12 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<b>Fraction C6-C12 (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction &gt;C5-C6 (tubes)</i>	µg/tube	<5,0	5		méthode interne <sup>n)</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

Date 07.12.2015  
N° Client 35006542

### RAPPORT D'ANALYSES 546559 - 394594

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

n) Non accrédité



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

*Début des analyses: 02.12.2015*

*Fin des analyses: 07.12.2015*

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

# AL-West B.V.

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

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 07.12.2015  
N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 546559 - 394595

N° Cde **546559 Ateliers mécaniques - CSSPSE151812 - Bon de commande BC15-4749 / 8330**  
N° échant. **394595 Air**  
Date de validation **02.12.2015**  
Prélèvement **30.11.2015**  
Prélèvement par: **Client**  
Spécification des échantillons **PZA4 - ZC**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Composés aromatiques</b>					
Naphtalène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-30	méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-13	méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-20	méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-24	méthode interne
<i>m,p</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-28	méthode interne
<i>o</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-25	méthode interne
<b>Somme Xylènes (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne

### COHV

1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-11	méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-30	méthode interne
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>		+/-11	méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,50	0,5	+/-13	méthode interne
<i>Trans</i> -1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne <sup>n)</sup>
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
<i>cis</i> -1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-13	méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-38	méthode interne

### Autres analyses

<b>HC C5-C12</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne
<i>Fraction C6-C8 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction C8-C10 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction C10-C12 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<b>Fraction C6-C12 (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction &gt;C5-C6 (tubes)</i>	µg/tube	<5,0	5		méthode interne <sup>n)</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

Date 07.12.2015

N° Client 35006542

### RAPPORT D'ANALYSES 546559 - 394595

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

n) Non accrédité



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

*Début des analyses: 02.12.2015*

*Fin des analyses: 07.12.2015*

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

# AL-West B.V.

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

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 07.12.2015  
N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 546559 - 394596

N° Cde **546559 Ateliers mécaniques - CSSPSE151812 - Bon de commande BC15-4749 / 8330**  
N° échant. **394596 Air**  
Date de validation **02.12.2015**  
Prélèvement **30.11.2015**  
Prélèvement par: **Client**  
Spécification des échantillons **PZA5 - ZC**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Composés aromatiques</b>					
Naphtalène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-30	méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-13	méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-20	méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-24	méthode interne
<i>m,p</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-28	méthode interne
<i>o</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-25	méthode interne
<b>Somme Xylènes (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne

### COHV

1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-11	méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-30	méthode interne
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>		+/-11	méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,50	0,5	+/-13	méthode interne
<i>Trans</i> -1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne <sup>n)</sup>
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
<i>cis</i> -1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-13	méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-38	méthode interne

### Autres analyses

<b>HC C5-C12</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne
<i>Fraction C6-C8 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction C8-C10 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction C10-C12 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<b>Fraction C6-C12 (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction &gt;C5-C6 (tubes)</i>	µg/tube	<5,0	5		méthode interne <sup>n)</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

Date 07.12.2015

N° Client 35006542

### RAPPORT D'ANALYSES 546559 - 394596

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

n) Non accrédité



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

*Début des analyses: 02.12.2015*

*Fin des analyses: 07.12.2015*

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



# AL-West B.V.

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

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 07.12.2015  
N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 546559 - 394597

N° Cde **546559 Ateliers mécaniques - CSSPSE151812 - Bon de commande BC15-4749 / 8330**  
N° échant. **394597 Air**  
Date de validation **02.12.2015**  
Prélèvement **30.11.2015**  
Prélèvement par: **Client**  
Spécification des échantillons **PZA6 - ZC**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Composés aromatiques</b>					
Naphtalène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-30	méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-13	méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-20	méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-24	méthode interne
<i>m,p</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-28	méthode interne
<i>o</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-25	méthode interne
<b>Somme Xylènes (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne

### COHV

1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-11	méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-30	méthode interne
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>		+/-11	méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,50	0,5	+/-13	méthode interne
<i>Trans</i> -1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne <sup>n)</sup>
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
<i>cis</i> -1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-13	méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-38	méthode interne

### Autres analyses

<b>HC C5-C12</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne
<i>Fraction C6-C8 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction C8-C10 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction C10-C12 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<b>Fraction C6-C12 (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction &gt;C5-C6 (tubes)</i>	µg/tube	<5,0	5		méthode interne <sup>n)</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

Date 07.12.2015

N° Client 35006542

### RAPPORT D'ANALYSES 546559 - 394597

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

n) Non accrédité



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

*Début des analyses: 02.12.2015*

*Fin des analyses: 07.12.2015*

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

# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 07.12.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 546559 - 394598

N° Cde **546559 Ateliers mécaniques - CSSPSE151812 - Bon de commande BC15-4749 / 8330**

N° échant. **394598 Air**

Date de validation **02.12.2015**

Prélèvement **30.11.2015**

Prélèvement par: **Client**

Spécification des échantillons **PZA7 - ZC**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Composés aromatiques</b>					
Naphtalène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-30	méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-13	méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-20	méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-24	méthode interne
<i>m,p</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-28	méthode interne
<i>o</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-25	méthode interne
<b>Somme Xylènes (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne

### COHV

1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-11	méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	0,18	0,1	+/-30	méthode interne
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>		+/-11	méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,50	0,5	+/-13	méthode interne
<i>Trans</i> -1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne <sup>n)</sup>
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
<i>cis</i> -1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-13	méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-38	méthode interne

### Autres analyses

<b>HC C5-C12</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne
<i>Fraction C6-C8 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction C8-C10 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction C10-C12 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<b>Fraction C6-C12 (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction &gt;C5-C6 (tubes)</i>	µg/tube	<5,0	5		méthode interne <sup>n)</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

Date 07.12.2015

N° Client 35006542

### RAPPORT D'ANALYSES 546559 - 394598

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

n) Non accrédité



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

*Début des analyses: 02.12.2015*

*Fin des analyses: 07.12.2015*

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

# AL-West B.V.

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 07.12.2015

N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 546559 - 394599

N° Cde **546559 Ateliers mécaniques - CSSPSE151812 - Bon de commande BC15-4749 / 8330**

N° échant. **394599 Air**

Date de validation **02.12.2015**

Prélèvement **30.11.2015**

Prélèvement par: **Client**

Spécification des échantillons **PZA8 - ZC**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Composés aromatiques</b>					
Naphtalène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-30	méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-13	méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-20	méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-24	méthode interne
<i>m,p</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-28	méthode interne
<i>o</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-25	méthode interne
<b>Somme Xylènes (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne

### COHV

1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-11	méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-30	méthode interne
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>		+/-11	méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,50	0,5	+/-13	méthode interne
<i>Trans</i> -1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne <sup>n)</sup>
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
<i>cis</i> -1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-13	méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-38	méthode interne

### Autres analyses

<b>HC C5-C12</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne
<i>Fraction C6-C8 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction C8-C10 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction C10-C12 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<b>Fraction C6-C12 (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction &gt;C5-C6 (tubes)</i>	µg/tube	<5,0	5		méthode interne <sup>n)</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

Date 07.12.2015

N° Client 35006542

### RAPPORT D'ANALYSES 546559 - 394599

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

n) Non accrédité



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

*Début des analyses: 02.12.2015*

*Fin des analyses: 07.12.2015*

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

# AL-West B.V.

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

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 07.12.2015  
N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 546559 - 394600

N° Cde **546559 Ateliers mécaniques - CSSPSE151812 - Bon de commande BC15-4749 / 8330**  
N° échant. **394600 Air**  
Date de validation **02.12.2015**  
Prélèvement **30.11.2015**  
Prélèvement par: **Client**  
Spécification des échantillons **PZA9 - ZC**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Composés aromatiques</b>					
Naphtalène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-30	méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-13	méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-20	méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-24	méthode interne
<i>m,p</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-28	méthode interne
<i>o</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-25	méthode interne
<b>Somme Xylènes (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne

### COHV

1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-11	méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-30	méthode interne
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>		+/-11	méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,50	0,5	+/-13	méthode interne
<i>Trans</i> -1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne <sup>n)</sup>
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
<i>cis</i> -1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-13	méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-38	méthode interne

### Autres analyses

<b>HC C5-C12</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne
<i>Fraction C6-C8 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction C8-C10 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction C10-C12 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<b>Fraction C6-C12 (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction &gt;C5-C6 (tubes)</i>	µg/tube	<5,0	5		méthode interne <sup>n)</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

Date 07.12.2015

N° Client 35006542

### RAPPORT D'ANALYSES 546559 - 394600

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

n) Non accrédité



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

*Début des analyses: 02.12.2015*

*Fin des analyses: 07.12.2015*

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



# AL-West B.V.

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

BURGEAP (AVIGNON 84)  
27 RUE DE VANVES  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
FRANCE

Date 07.12.2015  
N° Client 35006542

## RAPPORT D'ANALYSES 546559 - 394601

N° Cde **546559 Ateliers mécaniques - CSSPSE151812 - Bon de commande BC15-4749 / 8330**  
N° échant. **394601 Air**  
Date de validation **02.12.2015**  
Prélèvement **30.11.2015**  
Prélèvement par: **Client**  
Spécification des échantillons **PZA10 - ZC**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Composés aromatiques</b>					
Naphtalène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-30	méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-13	méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-20	méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-24	méthode interne
<i>m,p</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-28	méthode interne
<i>o</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-25	méthode interne
<b>Somme Xylènes (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne

### COHV

1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-11	méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	<0,10	0,1	+/-30	méthode interne
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>		+/-11	méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,50	0,5	+/-13	méthode interne
<i>Trans</i> -1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne <sup>n)</sup>
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
<i>cis</i> -1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-10	méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-13	méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2	+/-38	méthode interne

### Autres analyses

<b>HC C5-C12</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne
<i>Fraction C6-C8 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction C8-C10 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction C10-C12 (tube)</i>	µg/tube	<5,0	5	+/-30	méthode interne <sup>n)</sup>
<b>Fraction C6-C12 (tube)</b>	µg/tube	<b>n.d.</b>			méthode interne <sup>n)</sup>
<i>Fraction &gt;C5-C6 (tubes)</i>	µg/tube	<5,0	5		méthode interne <sup>n)</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

Date 07.12.2015

N° Client 35006542

### RAPPORT D'ANALYSES 546559 - 394601

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

n) Non accrédité



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**

*Début des analyses: 02.12.2015*

*Fin des analyses: 07.12.2015*

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

# **Annexe 14.**

## **Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires**

Cette annexe contient 23 pages.

## 1. Méthodologie générale

La méthodologie utilisée par la société BURGEAP pour l'EQRS est conforme aux circulaires élaborées par le Ministère en charge de l'Environnement, parues le 8 février 2007, notamment :

- une note ministérielle : « Sites et sols pollués – modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués » dont l'annexe 2 constitue le guide méthodologique pour la gestion des sites et sols pollués ;
- deux circulaires : « Circulaire relative aux Installations Classées, Prévention de la pollution des sols et Gestion des sols pollués » et « Circulaire relative à l'implantation sur des sols pollués d'établissements accueillant des populations sensibles. »

Cette étude s'appuie également sur les documents suivants :

- La note d'information N° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 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 et de la gestion des sites et sols pollués est prise en compte pour la sélection des VTR ;
- le guide « La démarche d'Analyse des Risques Résiduels », version 0 de 8 février 2007.

## 2. Voies d'exposition résiduelle

Les voies d'administration des polluants dans l'organisme peuvent être de trois types : inhalation, ingestion et contact cutané. La justification du choix des modes d'exposition est présentée dans le tableau suivant.

Tableau 19 : Voies d'exposition résiduelles

VOIES D'EXPOSITION	Résidents du site	RAISON DE LA SELECTION
Inhalation de polluant sous forme gazeuse	Oui	Du fait de la présence de composés volatils dans les sols, la nappe et l'air du sol
Inhalation de polluant adsorbé sur les poussières du sol	Non	En cas de couverture des sols (dallage, bâtiments, apport extérieur de 30 cm minimum de terres saines), l'inhalation de poussières ne peut plus se produire
Inhalation de vapeur d'eau polluée*	Non	Conformément à l'état de l'art et aux règles usuelles mises en œuvre dans le cadre d'un aménagement au droit d'un site ayant accueilli une activité industrielle, les réseaux d'amenée d'eau potable seront mis en place dans un fossé de 1 x 1 m rempli de terre saine ou utilisation des conduites métalliques Restriction d'usage sur les eaux souterraines
Ingestion directe de sol et/ou de poussières	Non	En cas de couverture des sols (dallage, bâtiments, apport extérieur de 30 cm minimum de terres saines), l'ingestion de sols et de poussières ne peut plus se produire
Ingestion d'aliments d'origine végétale cultivés sur site	Non	Site à usage commercial : pas de potager prévu
Ingestion d'aliments d'origine animale à partir d'animaux pêchés sur site	Non	Site à usage commercial : aucun projet d'élevage
Ingestion d'eau contaminée	Non	Conformément à l'état de l'art et aux règles usuelles mises en œuvre dans le cadre d'un aménagement au droit d'un site ayant accueilli une activité industrielle, les réseaux d'amenée d'eau potable seront mis en place dans un fossé de 1 x 1 m rempli de terre saine ou utilisation des conduites métalliques Restrictions d'usage sur les eaux souterraines
Absorption cutanée de sols et/ou de poussières	Non	En cas de couverture des sols (dallage, bâtiments, apport extérieur de 30 cm minimum de terres saines), l'absorption de sols et poussières ne peut plus se produire Absence de relations dose-réponse dans la littérature scientifique
Absorption cutanée d'eau contaminée (bain, douche, baignade en gravière)	Non	Conformément à l'état de l'art et aux règles usuelles mises en œuvre dans le cadre d'un aménagement au droit d'un site ayant accueilli une activité industrielle, les réseaux d'amenée d'eau potable seront mis en place dans un fossé de 1 x 1 m rempli de terre saine ou utilisation des conduites métalliques Restrictions d'usage sur les eaux souterraines Absence de relations dose-réponse dans la littérature scientifique
Absorption cutanée de polluant sous forme gazeuse	Non	Voie d'exposition négligeable devant la voie inhalation de vapeur. Absence de relations dose-réponse dans la littérature scientifique

### 3. Budget espace-temps

Le budget espace-temps pour les cibles considérées est détaillé ci-après. Seules les expositions chroniques sont considérées dans la présente étude.

Les sources de données utilisées pour les fréquences d'exposition sont d'une part les valeurs considérées par l'INERIS pour le calcul des Valeurs de Constat d'Impact pour un usage sensible d'un site (en particulier pour les fréquences de présence en extérieur), et d'autre part des valeurs issues de l'Exposure Factor Handbook (US-EPA, EFH, 1997 et 2001) et de la base de données CIBLEX (ADEME, 2003).

Tableau 20 : Budget espace-temps (BET)

Scénario	Travailleurs	Clients		Période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée
	Adultes	Adultes	Enfants	
Complexe de loisirs : commerces, cinémas, hôtels/restaurants	T = 42 ans 220 jours par an 8h/jour au RDC 0,4h/jour en extérieur	T = 40 ans 312 jours par an 1,5h/jour au RDC 1h/jour en extérieur	T = 6 ans 312 jours par an 1,5h/jour au RDC 1h/jour en extérieur	<p>- 70 ans (correspondant à la durée de vie considérée par l'ensemble des organismes nationaux et internationaux pour l'établissement de valeurs toxicologiques et l'évaluation des risques) pour les effets cancérigènes quelle que soit la cible considérée</p> <p>- T (correspondant à durée d'exposition) pour les effets toxiques non cancérigènes quelle que soit la cible considérée</p>

Les périodes de temps sur lesquelles l'exposition est moyennée ( $T_m$ ) sont prises égales à :

- 70 ans (correspondant à la durée de vie considérée par l'ensemble des organismes nationaux et internationaux pour l'établissement de valeurs toxicologiques et l'évaluation des risques) pour les effets cancérigènes quelle que soit la cible considérée ;
- T (correspondant à durée d'exposition) pour les effets toxiques non cancérigènes quelle que soit la cible considérée.

## 4. Composés à prendre en compte

### 4.1 Sélection des composés

La synthèse des investigations sur le site combinée aux scénarios d'expositions choisis permet de réaliser la sélection des composés à prendre en compte pour les milieux d'exposition considérés. Cette sélection est basée sur les éléments suivants :

- pour l'exposition dans les bâtiments : les concentrations mesurées dans l'air du sol (représentatives à la fois des teneurs dans les sols et les eaux souterraines, et permettant de réduire des incertitudes liées à la modélisation des transferts à partir des sols et/ou des eaux souterraines ;
- pour l'exposition sur les futurs espaces extérieurs : les concentrations mesurées dans les sols et eaux souterraines, les prélèvements des gaz du sol étant peu nombreux, faits hors spots de pollution ;
- les principales propriétés physico-chimiques des composés : volatilité ;
- la toxicité et la cancérogénicité des produits (phrases de risques, classement par l'Union Européenne, le CIRC ou l'US-EPA et éventuellement les valeurs toxicologiques de référence).

#### ► Au droit des futurs bâtiments

Dans cette analyse de risques, les calculs sont réalisés sur la base de l'ensemble des résultats d'air du sol, lors des investigations menées en 2009 (GINGER), 2012 (ERG) et 2015 (BURGEAP). Les substances prises en compte pour les calculs de risques sanitaires sont :

- le mercure ;

- le naphthalène ;
- des COHV ;
- les hydrocarbures C5-C12 ;
- les BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes).

Les composés présents dans l'air du sol ont été retenus dès qu'ils présentaient des concentrations supérieures aux valeurs de référence ou aux limites de quantification du laboratoire en l'absence de valeur de référence.

En comparaison avec les résultats du sol, n'ont pas été retenus :

- les métaux, autres que mercure, considérés comme non volatils ;
- les HAP autres que naphthalène, considérés comme peu volatils ;
- les PCB présents dans les sols à l'état de traces et considérés comme très peu volatils (teneurs inférieures au seuil de détection dans la campagne de mesures de gaz du sol de 2009, réalisée par GINGER).

Les substances prises en compte pour les calculs de risque sanitaires sont fonction des voies d'exposition considérées.

#### ► Au droit des futurs espaces extérieurs

Dans cette analyse de risques, les calculs sont réalisés sur la base de l'ensemble des résultats sur les sols au droit des futurs espaces extérieurs, ainsi que sur la base de l'ensemble des résultats sur les eaux souterraines (campagnes de 2007, 2009, 2012 et 2015).

Les résultats des analyses des sols au droit des sondages PM3, PM4 et BGP-PM3 sont également pris en compte pour les futurs espaces extérieurs, suite aux mesures de gestion recommandées par BURGEAP : déplacement du spot de pollution au droit de la future extension nord du bâtiment vers une zone de stationnement.

Les substances ainsi prises en compte pour le milieu sol sont :

- le mercure ;
- le naphthalène ;
- des COHV ;
- les hydrocarbures C10-C16 ;
- les BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes).

Les substances ainsi prises en compte pour le milieu eaux souterraines sont :

- le mercure ;
- le naphthalène ;
- des COHV ;
- les hydrocarbures C10-C16 ;
- les BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes).

Les composés présents dans les sols et eaux souterraines ont été retenus dès qu'ils présentaient des concentrations supérieures aux valeurs de référence, ou aux limites de quantification du laboratoire en l'absence de valeur de référence.

N'ont pas été retenus :

- les métaux, autres que mercure, considérés comme non volatils ;

- les HAP autres que naphtalène, considérés comme peu volatils ;
- les PCB considérés comme très peu volatils ;
- les crésols mis en évidence dans la nappe en 2009, considérés comme peu volatils.

La démarche de sélection ou non sélection des composés est détaillée dans les incertitudes en § **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**

## 4.2 Concentrations retenues dans l'air du sol

### ► Au droit des futurs bâtiments

Compte-tenu de la taille de l'aménagement projeté et de la densité des mesures des gaz du sol réalisées (maillage régulier, 30 m x 30 m environ), les mesures des gaz du sol ont été privilégiées. Les concentrations prises en compte correspondent aux concentrations maximales mises en évidence dans les gaz du sol au droit du site, quelle que soit la localisation en intérieur ou extérieur du point de prélèvement (approche sécuritaire).

Tableau 21 : Concentrations retenues dans l'air du sol au droit du futur bâtiment

Substances			Piézair/subslab correspondant
<b>Métaux et métalloïdes</b>			
Mercuré	mg/m <sup>3</sup>	1,45.10 <sup>-3</sup>	BGP PZA7
<b>HAP</b>			
Naphtalène	mg/m <sup>3</sup>	2,54.10 <sup>-2</sup>	BGP PZA2
<b>BTEX</b>			
Benzène	mg/m <sup>3</sup>	4,98.10 <sup>-2</sup>	BGP PZA2
Toluène		1,04	
Ethylbenzène		4,4.10 <sup>-2</sup>	
m+p-Xylènes		1,07.10 <sup>-1</sup>	
o-Xylènes		6,25.10 <sup>-2</sup>	
<b>COHV</b>			
Tétrachloroéthylène	mg/m <sup>3</sup>	6.10 <sup>-2</sup>	BGP PZA3
Trichloroéthylène		1,02	BGP PZA2
Cis-1,2-dichloroéthylène		5,96.10 <sup>-1</sup>	
Trans-1,2-dichloroéthylène		2,05.10 <sup>-1</sup>	
1,1 dichloroéthylène		3,53	
Chlorure de vinyle		1,47	
1,1,2- trichloroéthane		1,9.10 <sup>-2</sup>	LQ
1,1,1-trichloroéthane		21	PZA3
1,2 dichloroéthane		1,9.10 <sup>-2</sup>	LQ



Substances			Piézair/subslab correspondant
1,1 dichloroéthane		46,9	BGP PZA2
Tétrachlorométhane		$1,9 \cdot 10^{-2}$	LQ
Chloroforme		$1,9 \cdot 10^{-2}$	LQ
Dichlorométhane		$4,31 \cdot 10^{-1}$	BGP PZA2
Hydrocarbures volatils*			
Aliphatiques C <sub>5</sub> -C <sub>6</sub>		2,5	PZA5
Aliphatiques C <sub>6</sub> -C <sub>8</sub>	mg/m <sup>3</sup>	1,95	BGP PZA2
Aromatiques C <sub>8</sub> -C <sub>10</sub>		6,15	
Aromatiques C <sub>10</sub> -C <sub>12</sub>		2,64	

\* La démarche de sélection des hydrocarbures a été la suivante :

- Aliphatiques C<sub>5</sub>-C<sub>6</sub> : maximum de cette fraction mis en évidence au droit de PZA5 (étude de 2009) ;
- Fractions C<sub>6</sub>-C<sub>8</sub>, C<sub>8</sub>-C<sub>10</sub> et C<sub>10</sub>-C<sub>12</sub> : maximum de ces fractions mis en évidence au droit de BGP PZA2 (présente étude). La sélection entre hydrocarbures aromatiques et aliphatiques s'est basée sur les résultats d'évaluation des risques sanitaires, les résultats les plus pénalisants ont été retenus pour la suite de l'étude (démarche sécuritaire).

► Au droit des futurs espaces extérieurs

Les concentrations prises en compte correspondent aux concentrations maximales mises en évidence dans les sols et eaux souterraines au droit du site (approche sécuritaire).

Tableau 22 : Concentrations retenues dans les sols au droit des futurs espaces extérieurs

Substances			Sondage correspondant
Métaux et métalloïdes			
Mercure	mg/kg	3,63	BGP PM4
HAP			
Naphtalène	mg/kg	5,8	PM4
BTEX			
Benzène	mg/kg	0,82	BGP PM2
Toluène		1,20	
m+p-Xylènes		0,86	
o-Xylènes		0,17	
COHV			
Tétrachloroéthylène	mg/kg	0,07	BGP PM3
Trichloroéthylène		0,07	BGP TR4

Substances			Sondage correspondant
Cis-1,2-dichloroéthylène		0,18	BGP PM3
Trans-1,2-dichloroéthylène		0,17	BGP PM3
Chlorure de vinyle		0,03	BGP PM3
1,1,1-trichloroéthane		0,07	BGP TR8
1,1 dichloroéthane		0,21	BGP PM3
Hydrocarbures volatils*			
Aromatiques C <sub>10</sub> -C <sub>12</sub>	mg/kg	210	BGP TR14
Aromatiques C <sub>12</sub> -C <sub>16</sub>		980	
PCB			
Somme des PCB	mg/kg	1	PM3

\* La démarche de sélection des hydrocarbures a été la suivante :

- Fractions C10-C12 et C12-C16 : maximum de ces fractions mis en évidence au droit de BGP TR14 (présente étude). La sélection entre hydrocarbures aromatiques et aliphatiques s'est basée sur les résultats de risques sanitaires les plus pénalisants (démarche sécuritaire).

Tableau 23 : Concentrations retenues dans les eaux souterraines au droit des futurs espaces extérieurs

Substances			Piézomètre correspondant
Métaux et métalloïdes			
Mercuré	mg/L	$1,1 \cdot 10^{-4}$	PZ4
HAP			
Naphtalène	mg/L	$3,8 \cdot 10^{-2}$	PZ4
BTEX			
Benzène	mg/L	$1,8 \cdot 10^{-3}$	PZ4
Toluène		$3,8 \cdot 10^{-3}$	
Ethylbenzène		$9 \cdot 10^{-4}$	
m+p-Xylènes		$5 \cdot 10^{-3}$	
COHV			
Trichloroéthylène	mg/L	$8 \cdot 10^{-4}$	BGP PZ5
Cis-1,2-dichloroéthylène		$1 \cdot 10^{-2}$	BGP PZ5
Chlorure de vinyle		$5 \cdot 10^{-4}$	BGP PZ5
1,1 dichloroéthylène		$2 \cdot 10^{-4}$	BGP PZ5
1,1,1-trichloroéthane		$2,4 \cdot 10^{-3}$	BGP PZ5
1,2 dichloroéthane		$2 \cdot 10^{-4}$	PZ4

Substances		Piézomètre correspondant	
1,1 dichloroéthane		$2,4.10^{-3}$	BGP PZ5
Dichlorométhane		$5.10^{-4}$	PZ1
Hydrocarbures volatils*			
Aliphatiques C <sub>10</sub> -C <sub>12</sub>	mg/L	$4,7.10^{-2}$	PZ4
Aliphatiques C <sub>12</sub> -C <sub>16</sub>		$2,5.10^{-2}$	PZ1

\* La démarche de sélection des hydrocarbures a été la suivante :

- Fractions C10-C12 et C12-C16 : maximum de ces fractions mis en évidence au droit de BGP TR14 (présente étude). La sélection entre hydrocarbures aromatiques et aliphatiques s'est basée sur les résultats de risques sanitaires les plus pénalisants (démarche sécuritaire).

### 4.3 Relations dose-réponse des polluants retenus pour l'EQRS

Les relations dose-réponse des composés présents dans les différents milieux sont données en **annexe 15** ; la cancérogénicité des composés y est détaillée.

La note d'information N° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 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 et de la gestion des sites et sols pollués est prise en compte pour la sélection des VTR. Cependant, en complément à ce document, pour chaque substance, les différentes VTR actuellement disponibles seront recherchées de façon à discuter le choix réalisé sur les critères suivants :

- valeurs issues d'études chez l'homme ou valeurs dérivées à partir d'études sur les animaux ;
- la qualité de l'étude pivot (protocole, taille de l'échantillon...) ;
- les modes de calcul (degré de transparence dans l'établissement de la VTR) et les facteurs de sécurité appliqués.

Les valeurs toxicologiques de référence retenues sont synthétisées dans le tableau suivant.

*N.B. : Nous rappelons qu'à la suite à l'avis de l'ANSES (2013), aucune VTR relative au TCE n'est actuellement disponible pour les effets à seuil pour la voie inhalation (Cf. **annexe 15**, § TCE)*

Tableau 24 : Valeurs toxicologiques de référence retenues pour l'EQRS

Substance	CAS N°R	Effets sans seuil			Effets à seuil			Facteur de sécurité
		ERU1 (mg/m3)-1	TYPE CANCER	SOURCE	Rfc (mg/m3)	ORGANE	SOURCE	
<b>METAUX ET METALLOIDES</b>								
Mercurure (Hg)	non adéquat		-	-	0,0002	SNC	ATSDR, 1999	30
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES</b>								
Naphtalène	91-20-3	5,60E-03	neuroblastome de l'épité, olfactif	Anses, 2013	0,037	sys. Resp.	Anses, 2013	250
<b>COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS</b>								
PCE (tétrachloroéthylène)	127-18-4	3,00E-04	hépatique	US-EPA, 2012	0,2	neurotoxicité	OMS, 2006	100
TCE (trichloroéthylène)	79-01-6	4,30E-04	cancer du rein	US-EPA, 2011		-	-	-
cis 1,2DCE (dichloroéthylène)	156-59-2		-	-	0,06	hépatique	RIVM, 2009	3000
trans 1,2DCE (dichloroéthylène)	156-60-5		-	-	0,06	hépatique	RIVM, 2009	3000
1,1 DCE (1,1 dichloroéthylène)	75-35-4		-	-	0,2	hépatique	US-EPA, 2002	30
VC (chlorure de vinyle)	75-01-4	3,80E-03	Tumeurs hépatiques	Anses, 2012	0,1	hépatique	US-EPA, 2000	30
1,1,1 trichloroéthane	71-55-6		-	-	1	sys. nerveux	OEHHA, 2004	300
1,2 dichloroéthane	107-06-2	3,40E-03	glandes mammaires	ANSES 2008	3	hépatique	ATSDR, 2001	90
1,1 dichloroéthane	75-34-3	1,60E-03	glandes mammaires	OEHHA 2011		-	-	-
TCmA (trichlorométhane ou chloroforme) effet non cancérigène	67-66-3		-	-	0,098	hépatique	ATSDR, 1998	100
TCmA (trichlorométhane ou chloroforme) effetcancérigène					0,063	cancer rénal	ANSES, 2008	100
dichlorométhane	75-09-2	1,00E-05	hépatique	US-EPA, 2011	0,6	foie	US-EPA, 2011	30
<b>COMPOSES AROMATIQUES MONOCYCLIQUES</b>								
benzène	71-43-2	2,60E-02	leucémie	Anses, 2014	0,01	sang	ATSDR, 2007	10
toluène	108-88-3		-	-	3	sys. Nerveux	Anses, 2012	10
ethylbenzène	100-41-4	2,50E-03	rein	OEHHA, 2007	0,26	système rénal	ATSDR, 2010	300
xylènes	1320-20-7		-	-	0,22	sys. Nerveux	ATSDR, 2007	300
<b>HYDROCARBURES SUIVANT LES TPH</b>								
Aliphatic nC>5-nC6	non adéquat		-	-	3	sys. nerveux	US-EPA, 2005	300
Aliphatic nC>6-nC8	"		-	-	3	sys. nerveux	US-EPA, 2005	300
Aliphatic nC>8-nC10	"		-	-	1	sys. Hépatique	TPHCWG, 1997	1000
Aliphatic nC>10-nC12	"		-	-	1	sys. Hépatique	TPHCWG, 1997	1000
Aliphatic nC>12-nC16	"		-	-	1	sys. Hépatique	TPHCWG, 1997	1000
Aliphatic nC>16-nC35	"		-	-	6	dérivation pour les poussières si nécessaire	TPHCWG & MADEP	-
Aromatic nC>5-nC7 benzène	"		-	-	voir benzène	-	-	-
Aromatic nC>7-nC8 toluène	"		-	-	voir toluène	-	-	-
Aromatic nC>8-nC10	"		-	-	0,2	poids	TPHCWG, 1997	1000
Aromatic nC>10-nC12	"		-	-	0,2	poids	TPHCWG, 1997	1000
Aromatic nC>12-nC16	"		-	-	0,2	poids	TPHCWG, 1997	1000

## 5. Evaluation des concentrations dans l'air en intérieur et en extérieur

La modélisation des transferts de l'air des sols vers l'air intérieur est associée au développement d'outils relativement récents (début des années 90). Ces outils sont très peu nombreux, les principaux utilisés en France qui intègrent et le transport diffusif et le transport convectif sont VOLASOIL<sup>10</sup> (Waitz et al, 1996) et le modèle dit de « Johnson and Ettinger »<sup>11</sup> (Johnson and Ettinger, 1991). D'autres outils plus simplifiés comme HESP® ne sont plus utilisés car ils ne considèrent que le flux diffusif à travers le dallage et peuvent donc dans certaines configurations sous-estimer le transfert.

Compte tenu des scénarios étudiés (bâtiment de plain-pied), la modélisation des transferts de vapeurs dans l'air intérieur est conduite sur la base des équations de Johnson & Ettinger (1991). Ces modélisations sont utilisées avec une source de pollution infinie (pas de diminution au cours du temps). Les équations du logiciel « Johnson et Ettinger » sont répertoriées dans la norme ASTM E 1739-95. Le transfert de vapeur est conditionné par un mouvement diffusif (équations de Millington and Quirk et équation de Fick) et un mouvement convectif induit par la mise en dépression du bâtiment (effet de la ventilation).

Dans l'air extérieur, la modélisation des expositions est conduite sur la base des équations de Millington and Quirk et de l'équation de Fick. La dilution par le vent est ensuite calculée dans une boîte de taille fixée. Comme pour l'air intérieur, la source de pollution est considérée comme infinie.

Les équations et l'ensemble des paramètres de calcul utilisés sont présentés en **annexe 16**. Les concentrations retenues dans les différents milieux sont celles présentées dans le **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**, Tableau 22 et Tableau 23. Les tableaux suivants présentent les hypothèses clés des calculs.

Tableau 25 : Principaux paramètres retenus liés au sol

Paramètres	Valeur pris en compte	Unités	Source
Densité du sol	1,8	g/cm3	Valeur par défaut
<b>Sol de type sables grossiers sous les couvertures</b>			
Fraction de carbone organique dans le sol	0,002	Kg(CO)/Kg(MS)	RISC 4.0 (valeur par défaut)
Teneur en eau dans le sol	10	%	RISC 4.0 (valeur par défaut)
Teneur en air dans le sol	15	%	RISC 4.0 (valeur par défaut)
Porosité totale	25	%	RISC 4.0 (valeur par défaut)
Distance de la source gaz du sol au dallage intérieur	0,91	m	Dont 0,9 m de sables sains entre la future dalle et la dalle existante. Cette dernière n'a pas été prise en compte
Distance de la source sol aux couvertures extérieures	0,1	m	Valeurs réelles (épaisseurs des futures couvertures non considérées)
Distance de la source nappe aux couvertures extérieures	1	m	
Perméabilité intrinsèque des sols sous dallage	1,00E-06	cm <sup>2</sup>	Valeur bibliographique pour des sables grossiers

<sup>10</sup> Waitz *et al.*, 1996. The VOLASOIL risk assessment model based on CSOIL for soils contaminated with volatile compounds. M.F.W. Waitz; J.I. Freijer; F.A. Swartjes. May 1996. RIVM. Report n° 7581001.

<sup>11</sup> Johnson PC and Ettinger RA, 1991. Heuristic model for predicting the intrusion rate of contaminant vapors into buildings. Env. Sci. Technol. 25, p 1445-1452

Tableau 26 : Paramètres retenus pour les aménagements

Paramètres	Valeur pris en compte	Unités	Source
<b>Paramètres liés au transfert des gaz du milieu souterrain vers l'intérieur</b>			
Porosité totale du béton et des fondations	12 %, constituée de 5 % d'air et de 7% d'eau		Données bibliographiques
Épaisseur de la dalle	0,15	m	Épaisseur de la nouvelle dalle (ancienne dalle non considérée)
Surface des fissures du béton	2,00E-04		Valeur par défaut proposée par l'US-EPA et le RIVM
Différence de pression entre l'air des bâtiments et l'air du sol	40	(g/cm/s <sup>2</sup> )	Valeur par défaut proposée par l'US-EPA et le RIVM
Surface retenue en intérieur	12	m <sup>2</sup>	Surface minimale retenue sur la base du plan de masse (bureau de 3 X 4 m)
Périmètre associé à l'espace retenu en intérieur	14	m	
Hauteur sous plafond	2,5	m	Hauteur standard
Taux de ventilation	24	fois/jour	Valeur retenue dans le cadre d'usage tertiaire
<b>Paramètres liés au transfert du milieu souterrain vers l'extérieur</b>			
Hauteur de la zone de mélange	1,5 m pour les adultes		Hauteur de respiration
	1 m pour les enfants		
Longueur de la zone polluée	100	m	Valeur retenue comme la longueur maximale de l'étendue d'une zone de pollution dans l'axe principal du vent (vers l'ESE)
Vitesse du vent dans la zone de mélange	5,5	m/s	Vitesse moyenne des vents à la station Cap Cepet/St Mandrier sur Mer : 6,7 m/s (données Windfinder) - vitesse calculée à 1,5 m de haut
<b>Couverture en extérieur</b>			
Épaisseur	0,3	m	Apport minimal de terres saines sur les espaces extérieurs
Porosité efficace	30%		Données de la littérature pour de la terre végétale
Teneur en eau	15%		
Teneur en air	15%		

Les concentrations dans l'air ainsi calculées (présentées dans les fichiers de calculs de l'**annexe 17**) sont synthétisées dans le tableau suivant pour le scénario de complexe de loisirs.

Tableau 27 : Concentrations de vapeurs dans l'air intérieur pour un scénario de complexe de loisirs

Substances	AIR EXTERIEUR		AIR EXTERIEUR et INTERIEUR	AIR INTERIEUR		Concentrations en intérieur de plain pied
	(mg/m <sup>3</sup> )	(mg/m <sup>3</sup> )	(mg/m <sup>3</sup> )	(mg/m <sup>3</sup> )	(mg/m <sup>3</sup> )	(mg/m <sup>3</sup> )
	Bruit de fond (source OQAI)	Valeurs réglementaires - décret 2002-213 (valeur limite) ou directive 2004/107/CE	Valeurs guide OMS	Bruit de fond (source OQAI)	Valeurs guide ANSES ou INDEX, valeurs repère HCSP (**)	Adultes/Enfants
Métaux potentiellement volatils						
Mercure élémentaire	-	-	1,0E-03	-	-	2,0E-07
HAP						
Naphtalène	-	-	-	-	<b><i>1,0E-02</i></b>	6,8E-06
COHV						
Tétrachloroéthylène (PCE)	3,9E-03	-	0,25 (*)	7,3E-03	<b>0,25 (*)</b>	1,9E-05
Trichloroéthylène (TCE)	2,3E-03	-	2,3E-02	7,3E-03	<b>2,0E-03</b>	3,6E-04
Cis-1,2-dichloroéthylène	-	-	-	-	-	2,0E-04
Trans-1,2-dichloroéthylène	-	-	-	-	-	6,5E-05
1,1-Dichloroéthylène	-	-	-	-	-	1,4E-03
Chlorure de Vinyle (CV)	-	-	1,0E-02	-	-	7,0E-04
1,1,2-Trichloroéthane	-	-	-	-	-	6,7E-06
1,1,1-trichloroéthane	-	-	-	-	-	7,3E-03
1,2-Dichloroéthane	-	-	7,0E-01	-	-	8,8E-06
1,1-Dichloroéthane	-	-	-	-	-	1,6E-02
Tétrachlorure de carbone	-	-	-	-	-	6,7E-06
Chloroforme	-	-	-	-	-	8,8E-06
Dichlorométhane	-	-	4,5E-01	-	-	1,9E-04
BTEX						
Benzène	2,9E-03	5,0E-03	1,7E-03	7,2E-03	<b>2,0E-03</b>	2,0E-05
Toluène	1,3E-02	-	2,6E-01	8,3E-02	-	4,0E-04
Ethylbenzène	2,6E-03	-	-	1,5E-02	-	1,5E-05
m+p-Xylène	7,1E-03	-	-	4,0E-02	<b><i>2,0E-01</i></b>	3,4E-05
o-Xylène	2,7E-03	-	-	1,5E-02	-	2,4E-05
HYDROCARBURES PAR CLASSES						
Aliphatic nC5-nC6	-	-	-	-	-	1,1E-03
Aliphatic nC6-nC8	-	-	-	-	-	8,7E-04
Aromatic nC8-nC10	-	-	-	-	-	2,8E-03
Aromatic nC10-nC12	-	-	-	-	-	1,2E-03

(\*) valeur guide relative aux expositions chroniques au tétrachloroéthylène pour les effets non cancérigènes uniquement

(\*\*) en gras : valeur repère du HCSP, souligné : valeur guide de l'ANSES (VGA), en italique : valeur guide projet INDEX.

 Pour le benzène, la valeur repère du HCSP est de 5 µg/m<sup>3</sup> en 2012 et atteindra 2 µg/m<sup>3</sup> en 2015 (-1 µg/m<sup>3</sup> par an)

**concentration supérieure au bruit de fond logements**
**concentration supérieure aux valeurs réglementaires**
**concentration supérieure à une valeur guide**

Réf : CSSPSE151812 / RSSPSE05258-01	
AWE-CYD / APE / NN	
26/01/2016	Page 93/110

Tableau 28 : Concentrations de vapeurs dans l'air extérieur (calculs depuis le milieu sol) pour un scénario de complexe de loisirs

Substances	AIR EXTERIEUR		AIR EXTERIEUR et INTERIEUR	AIR INTERIEUR		Concentrations en extérieur - avec couverture	
	(mg/m <sup>3</sup> )	(mg/m <sup>3</sup> )	(mg/m <sup>3</sup> )	(mg/m <sup>3</sup> )	(mg/m <sup>3</sup> )	(mg/m <sup>3</sup> )	
	Bruit de fond (source OQAI)	Valeurs réglementaires - décret 2002-213 (valeur limite) ou directive 2004/107/CE	Valeurs guide OMS	Bruit de fond (source OQAI)	Valeurs guide ANSES ou INDEX, valeurs repère HCSP (**)	Travailleur	Client enfant
Métaux potentiellement volatils							
Mercuré élémentaire	-	-	1,0E-03	-	-	2,2E-06	3,3E-06
HAP							
Naphtalène	-	-	-	-	<b><u>1,0E-02</u></b>	1,1E-04	1,7E-04
COHV							
Tétrachloroéthylène (PCE)	3,9E-03	-	0,25 (*)	7,3E-03	<b><u>0,25 (*)</u></b>	5,7E-04	8,6E-04
Trichloroéthylène (TCE)	2,3E-03	-	2,3E-02	7,3E-03	<b><u>2,0E-03</u></b>	5,5E-04	8,2E-04
Cis-1,2-dichloroéthylène	-	-	-	-	-	1,6E-03	2,3E-03
Trans-1,2-dichloroéthylène	-	-	-	-	-	1,3E-03	2,0E-03
Chlorure de Vinyle (CV)	-	-	1,0E-02	-	-	1,1E-03	1,6E-03
1,1,1-trichloréthane	-	-	-	-	-	1,4E-03	2,1E-03
1,1-Dichloroéthane	-	-	-	-	-	1,7E-03	2,5E-03
BTEX							
Benzène	2,9E-03	5,0E-03	1,7E-03	7,2E-03	<b><u>2,0E-03</u></b>	<b><u>4,5E-03</u></b>	<b><u>6,7E-03</u></b>
Toluène	1,3E-02	-	2,6E-01	8,3E-02	-	2,6E-03	3,9E-03
M+p-Xylène	7,1E-03	-	-	4,0E-02	<i>2,0E-01</i>	9,8E-04	1,5E-03
o-Xylène	2,7E-03	-	-	1,5E-02	-	1,5E-04	2,2E-04
HYDROCARBURES PAR CLASSES							
Aromatic nC10-nC12	-	-	-	-	-	2,3E-02	3,4E-02
Aromatic nC12-nC16	-	-	-	-	-	2,0E-03	3,0E-03

(\*) valeur guide relative aux expositions chroniques au tétrachloroéthylène pour les effets non cancérogènes uniquement

(\*\*) en gras : valeur repère du HCSP, souligné : valeur guide de l'ANSES (VGAI), en italique : valeur guide projet INDEX.

 Pour le benzène, la valeur repère du HCSP est de 5 µg/m<sup>3</sup> en 2012 et atteindra 2 µg/m<sup>3</sup> en 2015 (-1 µg/m<sup>3</sup> par an)

<b>concentration supérieure au bruit de fond logements</b>
<b>concentration supérieure aux valeurs réglementaires</b>
<b>concentration supérieure à une valeur guide</b>



Tableau 29 : Concentrations de vapeurs dans l'air extérieur (calculs depuis le milieu eaux souterraine) pour un scénario de complexe de loisirs

Substances	AIR EXTERIEUR		AIR EXTERIEUR et INTERIEUR	AIR INTERIEUR		Concentrations en extérieur - avec couverture	
	(mg/m3)	(mg/m3)	(mg/m3)	(mg/m3)	(mg/m3)	(mg/m3)	
	Bruit de fond (source OQAI)	Valeurs réglementaires - décret 2002-213 (valeur limite) ou directive 2004/107/CE	Valeurs guide OMS	Bruit de fond (source OQAI)	Valeurs guide ANSES ou INDEX, valeurs repère HCSP (**)	Travailleur	Client enfant
Métaux potentiellement volatils							
Mercure élémentaire	-	-	1,0E-03	-	-	4,2E-09	6,3E-09
HAP							
Naphtalène	-	-	-	-	<b>1,0E-02</b>	4,7E-07	7,0E-07
COHV							
Trichloroéthylène (TCE)	2,3E-03	-	2,3E-02	7,3E-03	<b>2,0E-03</b>	1,0E-07	1,5E-07
Cis-1.2-dichloroéthylène	-	-	-	-	-	8,6E-07	1,3E-06
1,1-Dichloroéthylène	-	-	-	-	-	5,3E-08	7,9E-08
Chlorure de Vinyle (CV)	-	-	1,0E-02	-	-	1,4E-07	2,1E-07
1,1,1-trichloroéthane	-	-	-	-	-	5,2E-07	7,8E-07
1,2-Dichloroéthane	-	-	7,0E-01	-	-	6,2E-09	9,4E-09
1,1-Dichloroéthane	-	-	-	-	-	1,7E-07	2,6E-07
Dichlorométhane	-	-	4,5E-01	-	-	2,5E-08	3,8E-08
BTEX							
Benzène	2,9E-03	5,0E-03	1,7E-03	7,2E-03	<b>2,0E-03</b>	1,4E-07	2,1E-07
Toluène	1,3E-02	-	2,6E-01	8,3E-02	-	3,1E-07	4,7E-07
Ethylbenzène	2,6E-03	-	-	1,5E-02	-	7,9E-08	1,2E-07
M+p-Xylène	7,1E-03	-	-	4,0E-02	<i>2,0E-01</i>	3,6E-07	5,3E-07
HYDROCARBURES PAR CLASSES							
Aliphatic nC10-nC12	-	-	-	-	-	1,2E-03	1,8E-03
Aliphatic nC12-nC16	-	-	-	-	-	1,1E-04	1,7E-04

(\*) valeur guide relative aux expositions chroniques au tétrachloroéthylène pour les effets non cancérogènes uniquement  
 (\*\*) en gras : valeur repère du HCSP, souligné : valeur guide de l'ANSES (VGAI), en italique : valeur guide projet INDEX.  
 Pour le benzène, la valeur repère du HCSP est de 5 µg/m3 en 2012 et atteindra 2 µg/m3 en 2015 (-1 µg/m3 par an)

**concentration supérieure au bruit de fond logements**  
**concentration supérieure aux valeurs règlementaires**  
**concentration supérieure à une valeur guide**

Les concentrations modélisées dans l'air ambiant intérieur et extérieur depuis les concentrations mesurées dans l'air du sol, les sols et la nappe ne montrent aucun dépassement par rapport aux valeurs de référence, excepté pour le benzène en extérieur, calculé à partir des teneurs dans le sol, qui montrent des teneurs en air extérieur du même ordre de grandeur que les valeurs guides.

## 6. Evaluation des expositions par inhalation

Le calcul de la concentration moyenne inhalée a été réalisé avec l'équation générique suivante (guide EDR du Ministère en charge de l'environnement/BRGM/INERIS, version 2000) :

$$CI_j = [C_j \times t_j \times T \times F / T_m]$$

- avec :
- CI<sub>j</sub> : concentration moyenne inhalée du composé j (en mg/m<sup>3</sup>).
  - C<sub>j</sub> : concentration du composé j dans l'air inhalé (mg/m<sup>3</sup>).
  - T : durée d'exposition (années).
  - F : fréquence d'exposition : nombre de jours d'exposition par an (jours/an).
  - t<sub>j</sub> : fraction du temps d'exposition à la concentration C<sub>j</sub> pendant une journée (-)
  - T<sub>m</sub> : période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (jours).

Les concentrations moyennes inhalées sont calculées à partir des concentrations de gaz dans l'air intérieur et extérieur présentées dans le **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**. Le détail des calculs est donné en **annexe 17**.

## 7. Quantification des risques sanitaires

Les quotients de danger (QD) et excès de risques individuels (ERI) liés aux différentes expositions ont été calculés à partir des valeurs toxicologiques de référence (**annexe 15**) et des CI (concentrations inhalées) et DJE (doses journalières d'exposition). Le détail du calcul est donné en **annexe 17**.

La méthodologie adoptée est celle préconisée par le guide EDR du Ministère en charge de l'environnement/BRGM/INERIS, version 2000 et reprise par les circulaires ministérielles de février 2007. L'évaluation du risque nécessite la prise en compte simultanée d'expositions par différentes voies et concerne l'ensemble des composés pour lesquels l'additivité des risques sera ici considérée.

### 7.1 Méthodologie

- Estimation du risque pour les effets toxiques sans seuil

Pour les effets toxiques sans seuil, et pour des faibles expositions, l'excès de risque individuel (ERI) est calculé de la façon suivante :

$$ERI (\text{inhalation}) = CI \times ERUi$$

Les ERI s'expriment sous la forme mathématique 10<sup>-n</sup>. Par exemple, un excès de risque de 10<sup>-5</sup> présente la probabilité supplémentaire, par rapport à une personne non exposée, de développer un cancer pour 100 000 personnes exposées durant la vie entière.

Pour chaque scénario d'exposition, un ERI global est ensuite calculé en faisant :

- pour chaque composé, la somme des risques liés à chacune des voies d'exposition ;
- la somme des risques liés à chacun des composés cancérigènes.

Il n'existe pas de niveau d'excès de risque individuel universellement acceptable. La Circulaire du ministère en charge de l'environnement datée du 8 février 2007, relative aux sites et sols pollués et aux modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués, considère que le niveau de risque « usuellement [retenue] au niveau international par les organismes en charge de la protection de la santé », de  $10^{-5}$  est acceptable.

En cas d'exposition conjointe à plusieurs agents dangereux, l'Environmental Protection Agency des Etats-Unis (US-EPA) recommande de sommer l'ensemble des excès de risque individuels (ERI), quels que soient le type de cancer et l'organe touché, de manière à apprécier le risque cancérigène global qui pèse sur la population exposée.

#### ► Estimation du risque pour les effets toxiques à seuil

Pour les effets toxiques à seuil, un quotient de danger (QD) est défini pour chaque voie d'exposition de la manière suivante :

$$QD_{i,INH} = \frac{CI_{i,INH}}{RfCi}$$

Un QD inférieur ou égal à 1 signifie que l'exposition de la population n'atteint pas le seuil de dose à partir duquel peuvent apparaître des effets indésirables pour la santé humaine. A l'inverse, un ratio supérieur à 1 signifie que l'effet toxique peut se déclarer dans la population, sans qu'il soit possible d'estimer la probabilité de survenue de cet événement.

Malgré la position récente de l'Environmental Protection Agency des Etats-Unis (US-EPA) qui recommande l'additivité des QD uniquement pour les substances ayant le même mécanisme d'action toxique et le même organe cible, en l'absence de doctrine unique sur l'additivité des risques et compte tenu de la méconnaissance à l'heure actuelle des mécanismes d'action pour la majorité des substances, nous procéderons à l'additivité des quotients de danger.

*L'analyse conduite par l'ANSES sur les VTR disponibles relatives au TCE (ANSES, 2013) conduit à ne pas quantifier les effets toxiques non cancérigènes liés à l'inhalation de TCE. Néanmoins, nous comparerons les concentrations en TCE calculées dans les différents milieux d'exposition aux valeurs guide et autres valeurs de référence pertinentes disponibles afin d'évaluer les risques sanitaires attachés au TCE (cf. § **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** de la présente annexe : teneurs en TCE au rez-de-chaussée et en extérieur inférieures aux valeurs de référence).*

## 7.2 Résultats des calculs de risque

Pour ce scénario, il a été considéré des bâtiments en RDC à usage commercial (taux de ventilation du sous-sol de  $24 \text{ j}^{-1}$ , correspondant à 1 renouvellement d'air par heure) avec des espaces extérieurs recouverts. La voie d'exposition est l'inhalation de vapeurs en intérieur et en extérieur. Les risques sanitaires QD et ERI sont synthétisés dans le tableau suivant (cf. **annexe 17**).

Scénario : Complexe de loisirs	Effets toxiques à seuil non cancérigènes Quotient de danger (QD)				Effets toxiques à seuil cancérigènes Quotient de danger (QD)				Effets toxiques sans seuil Excès de risques individuels (ERI)			
	Travailleur	Client adulte	Client enfant	Composés tirant le risque	Travailleur	Client adulte	Client enfant	Composés tirant le risque	Travailleur	Client adulte	Client enfant	Composés tirant le risque
INHALATION VAPEURS EN INTERIEUR, en RDC	1,0E-02	2,7E-03	2,7E-03	Aromatiques C8-C10	6,3E-05	1,7E-05	1,7E-05	Tétrachlorométhane/ Chloroforme	3,4E-06	8,7E-07	1,3E-07	1,1 dichloroéthane
INHALATION VAPEURS EN EXTERIEUR avec couverture	6,6E-03	2,3E-02	3,5E-02	Benzène	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	-	7,5E-07	2,5E-06	5,7E-07	Benzène
<b>TOTAL</b>	1,7E-02	2,6E-02	3,8E-02		6,3E-05	1,7E-05	1,7E-05		4,2E-06	3,4E-06	7,0E-07	

Risques acceptables
Risques non acceptables

Le tableau ci-dessus montre que pour les usagers du site (employés, clients adultes/enfants), avec les hypothèses constructives retenues (bâtiment sur nouvelle dalle et sablon sain, et espaces extérieurs sous couverture) et les concentrations maximales mesurées dans l'air du sol, **il n'y a pas de dépassement des seuils de risques inacceptables** tels que définis par la politique nationale de gestion des sites pollués (annexe 3 de la lettre aux préfets du 8 février 2007) et **l'état environnemental du site est compatible avec cet usage**.

Pour les effets toxiques à seuil :

- non cancérigènes, le quotient de danger est au maximum de  $3,8 \cdot 10^{-2}$  pour les clients enfants. Ce QD est inférieur à la valeur considérée comme significative (QD=1) et est tiré principalement par le benzène ;
- cancérigènes, le quotient de danger est au maximum de  $6,3 \cdot 10^{-5}$  pour les employés du site. Ce QD est inférieur à la valeur considérée comme significative (QD=1) ;
- cas particulier du TCE : la concentration en TCE évaluée dans l'air intérieur et extérieur à partir de la valeur maximale en trichloroéthylène mesurée dans les gaz du sol et sols/nappe est **inférieure** à la valeur de bruit de fond dans les logements français (OQAI centile 95) et à la valeur repère pour l'air intérieur proposée par le HCSP. Au regard de ce résultat, la présence de TCE aux concentrations mesurées dans les gaz du sol n'est pas susceptible d'induire une concentration dans les milieux d'exposition supérieure à la valeur de bruit de fond mesurée dans les bâtiments et n'apparaît pas incompatible avec les usages prévus sur site compte tenu des aménagements pris en compte.

Pour les effets toxiques sans seuil, l'excès de risque individuel est au maximum de l'ordre de  $4,2 \cdot 10^{-6}$  pour les employés du site. Cet ERI est inférieur à l'excès de risque considéré comme significatif (ERI=10<sup>-5</sup>) et est tiré par le 1,1 dichloroéthane et le benzène.

## 8. Incertitudes

### 8.1 Introduction

L'analyse des incertitudes d'une évaluation des risques et la sensibilité des paramètres retenus pour cette évaluation est une partie intégrante de l'EQRS. Afin de ne pas alourdir cette analyse tout en restant suffisant les paramètres clés de l'évaluation réalisée sont ici discutés ainsi que leurs incidences sur les résultats de l'évaluation. Ces paramètres clés sont dépendants des scénarios d'exposition et des substances retenues. Ce chapitre reprend dans le cadre de la présente étude les paramètres dont les incertitudes jouent un rôle majeur dans les calculs menés.

### 8.2 Non prise en compte de l'exposition au bruit de fond

Dans la mesure où le bruit de fond et ses incidences sanitaires n'ont pas à ce jour fait l'objet d'une procédure de gestion nationale (malgré l'existence d'un groupe technique du Ministère en charge de l'environnement travaillant sur cette thématique), la présente étude a été menée en ne considérant que les risques sanitaires induits par la présence de polluants en concentrations supérieures au bruit de fond sur le site. Cette pratique correspond à ce qui est couramment réalisé dans ce type d'étude.

Cependant, il faut rappeler que :

- pour les métaux et métalloïdes présents dans les sols à des concentrations supérieures à la gamme du bruit de fond et pris en compte dans la présente étude, une part du risque évalué est liée à un bruit de fond régional ou national ;
- la présence potentielle de composés organiques volatils (benzène, solvants, etc.) ou de poussières dans l'air atmosphérique de certaines agglomérations (suivis parfois par les réseaux de surveillance de la qualité de l'air), non liée au site, n'est pas prise en compte ;
- la présence potentielle dans l'air intérieur de composés organiques volatils (solvants, formaldéhydes, etc.) issus des aménagements et activités dans les locaux, non liée au site, n'est pas prise en compte.

### 8.3 Choix des composés

#### ► Au droit des futurs bâtiments

Les concentrations mesurées dans l'air du sol sont préférentiellement retenues par rapport aux concentrations sols et eaux souterraines. En effet, l'air du sol est considéré comme milieu intégrateur des pollutions. De plus, le maillage des investigations sur l'air des sols est dense (mailles de 30 X 30 m environ) et le choix de ce milieu permet une diminution des incertitudes liées à la modélisation des transferts).

Les composés présents dans les gaz du sol ont été retenus pour l'étude dès qu'ils sont supérieurs aux valeurs de référence ou dès qu'ils ont été détectés au moins une fois en absence de valeur de référence. Ils permettent de quantifier l'apport de polluants volatils à la fois depuis les sols et la nappe.

Concernant les composés présents dans les sols, certains n'ont pas fait l'objet de mesures dans les gaz du sol, tels que les métaux, les crésols et les HAP (autres que naphthalène). Ces composés ne sont pas considérés comme volatils et ne sont donc pas inclus dans cette étude.

Les PCB sont également peu volatils. Les investigations sur les gaz du sol menées par GINGER en 2009 ont montré des teneurs inférieures aux limites de détection pour ces composés.

► Au droit des futurs espaces extérieurs

Les concentrations mesurées dans les sols et eaux souterraines ont été retenues pour les calculs de risques au droit des espaces extérieurs, les prélèvements de gaz du sol étant peu nombreux, et réalisés hors spots de pollution.

Les composés présents dans les sols ont été retenus dès qu'ils présentaient des concentrations supérieures au bruit de fond naturel d'un sol, les composés présents dans les eaux ont été retenus dès qu'ils présentaient des concentrations supérieures aux seuils de potabilité. Ont également été prises en compte les teneurs des composés pour lesquels il n'existe pas de valeur de référence.

## 8.4 Concentrations dans les différents milieux

► Au droit des futurs bâtiments

Dans une démarche sécuritaire, les concentrations prises en compte correspondent aux concentrations maximales mises en évidence dans les gaz du sol au droit du site, quelle que soit la localisation du point de prélèvement incriminé.

La modélisation par le logiciel RISC 4.0 donnerait des concentrations dans le milieu « gaz du sol » environ 100 fois plus importantes en considérant les pollutions en provenance des sols qu'en prenant en compte directement les concentrations mesurées dans les gaz du sol *in situ*.

En effet, les concentrations de gaz dans l'air du sol peuvent être évaluées par modélisation en utilisant une équation fondée sur l'équilibre thermodynamique entre les phases (phase organique / phase aqueuse / phase gazeuse / phase absorbée sur les particules sol). Ainsi, le calcul considère que l'équilibre des phases se met en place de manière instantanée. La non prise en compte de la cinétique de cette réaction physico-chimique induit une surestimation de la concentration dans l'air du sol et donc une majoration du flux de substances volatiles et des risques calculés. Par ailleurs, le logiciel ne prend pas en compte les hétérogénéités spatiales du milieu poreux et de la pollution, ce qui surestime également les concentrations calculées.

En réalisant les calculs à partir de la source sol (sans aucune mesure de dépollution mise en œuvre), le scénario de complexe de loisirs, avec les paramètres retenus, ne seraient compatibles avec les concentrations mesurées dans les sols. Néanmoins, ces calculs ont été réalisés à partir des teneurs maximales relevées lors des différents diagnostics, avec des hypothèses d'aménagement sécuritaires (bureaux de 12 m<sup>2</sup>). Or, les sols les plus impactés par des polluants (HCT, HAP, COHV) sont localisés au droit des futurs grands halls (sondages BGP TR11, PBGP TR12 et BGP TR13), avec des volumes bien plus vastes (627 m<sup>2</sup> pour une hauteur sous plafond de 22 m). Avec de tels paramètres d'aménagement, les risques sont considérés comme acceptables.

Les mesures sur les gaz du sol permettent de considérer à la fois le dégazage de polluants issus des sols, mais également de la nappe. En considérant une pollution des eaux souterraines minimale au droit du bâtiment actuel et maximale sur les piézomètres en périphérie du site, et en envisageant un déplacement de cette pollution au droit du futur bâtiment, les risques sanitaires liés au dégazage de la nappe resteraient du même ordre de grandeur que les résultats de cette étude.

► Au droit des futurs espaces extérieurs

Les concentrations prises en compte correspondent aux valeurs maximales mesurées sur l'ensemble des échantillons de sols et d'eaux souterraines analysés.

Compte tenu de l'acceptabilité des risques sanitaires pour les aménagements projetés avec de telles concentrations, l'analyse de la répartition des concentrations associées aux calculs réalisés n'est pas nécessaire, la conclusion de l'étude étant valable quelle que soit la localisation des aménagements sur le site.

## 8.5 Toxicité des composés

### Cumul des ERI et des QD

Il convient de rappeler la limite méthodologique des évaluations de risques sanitaires lorsque plusieurs substances peuvent avoir entre elles des effets synergiques ou antagonistes. A l'heure actuelle, les éléments qui permettraient de déterminer si les effets se cumulent ou non ne sont pas disponibles et il n'y a pas de consensus sur une méthode pour prendre en compte les effets de mélanges.

#### Cumul des ERI

Les ERI ont été sommés quels que soient les organes cibles, les types de cancer et les voies d'exposition.

La sommation est justifiée pour les ERI (composés sans seuil d'effet) parce qu'on parle de cancer en général quelle que soit la cause ou le mécanisme. Cette approche suit le consensus des organismes internationaux.

#### Cumul des QD

Pour les composés à seuil d'effet, la sommation de l'ensemble des QD est discutable, néanmoins l'approche retenue (par organe cible si la somme brute des QD était supérieure à 1), paraît la plus proche des consensus national et international.

Les valeurs toxicologiques de référence retenues dans la présente étude sont issues d'une synthèse réalisée par BURGEAP à la date de mars 2012.

Ci-dessous, les VTR des composés qui tirent le risque sanitaire évalué sont analysées.

#### Le benzène

La VTR retenue pour les risques chroniques cancérogènes par inhalation est la valeur établie par l'Anses soit un ERUi de  $2,6 \cdot 10^{-5} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$ . On rappellera que l'ERUi de l'OMS ( $6 \cdot 10^{-6} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$ ) a été retenu en France sur recommandation du CSHPF, pour définir l'objectif de qualité de l'air fixé par le décret 2010-1250 à  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dont l'Anses recommande la révision.

La VTR retenue pour les risques chroniques non cancérogènes par inhalation est de  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , établie par l'ATSDR (2007), fondée sur des données sur l'homme récentes (2004). Elle concerne par ailleurs l'organe critique reconnu par l'ensemble des organismes (système sanguin). On notera enfin que l'AFSSET s'est basé sur cette VTR pour établir sa valeur guide VGAI pour les effets chroniques hors cancer.

#### Le 1,1 dichloroéthane

Les valeurs proposées par l'OEHHA sont retenues compte tenu de la note DGS/DGPR d'octobre 2014, à savoir l'ERUi de  $1,6 \cdot 10^{-6} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$  pour l'inhalation.

*En conclusion*, malgré l'existence d'incertitudes sur les VTR (concernant le degré de confiance accordées aux études, les facteurs de sécurité, les désaccords entre experts toxicologues), l'approche que nous avons retenue rend compte des connaissances scientifiques et techniques du moment et n'engendre pas d'incertitude majeure sur les conclusions formulées quant à l'acceptabilité des risques.

## 8.6 Transports de vapeurs vers l'air extérieur et intérieur

### ► Transferts vers l'air extérieur

Compte tenu des niveaux de risques évalués pour l'exposition en air extérieur, les incertitudes sur les paramètres de cette évaluation (vitesse du vent, longueur de la zone contaminée) ne modifient pas les conclusions énoncées dans l'étude. Toutefois, il est à noter que les paramètres « vitesse du vent » et « taille de la zone de mélange » jouent de manière directement proportionnelle sur les risques calculés

(augmentation des QD et ERI d'un ordre de grandeur uniquement pour un vent de 2 m/s au lieu de 6 en moyenne).

Les terres extérieures ont été considérées avec un recouvrement de terres végétales dont les paramètres sont les suivants :

- une épaisseur minimale de 30 cm ;
- une porosité efficace réaliste de 30% ;
- une teneur en eau et en air de 15% chacun.

Avec un recouvrement type voiries/parkings, de 10 cm, avec une porosité efficace de 2% (1% air, 1% eau), les QD et ERI diminuent d'un ordre de grandeur. L'hypothèse initiale est donc sécuritaire, d'autant plus qu'il est prévu un recouvrement d'un mètre environ des espaces extérieurs sur l'ensemble du site.

#### ► Taille des bâtiments considérés

Pour la remontée de vapeurs (en provenance des gaz du sol), il a été considéré un bureau de 4x3 m (d'après le plan de masse, les plus petits espaces de travail sont des bureaux d'environ 12 m<sup>2</sup>). Ces bureaux restent marginaux par rapport aux vastes locaux commerciaux et grands halls prévus dans le projet. Cette hypothèse est donc sécuritaire.

#### ► Taux de ventilation

Le taux de ventilation retenu pour un usage tertiaire est de 1 h<sup>-1</sup> ou encore 24 j<sup>-1</sup>. Cette valeur est retenue compte tenu des usages de ces lieux de travail en référence à l'article R232-5-3 du décret n°84-1093 qui donne pour les bureaux ou locaux sans travail physique une aération de 25 m<sup>3</sup>/h/occupant (soit pour un espace de 25 m<sup>3</sup> par travailleur, le taux de ventilation serait de 1 h<sup>-1</sup> ou encore 24 j<sup>-1</sup>) ; par défaut, cette valeur est également retenue pour les commerces et restaurants, pour lesquels l'article R232-5-3 du décret n°84-1093 donne une aération de 30 m<sup>3</sup>/h/occupant pour des locaux de ventes et de restauration. Ce taux de ventilation est conservatoire.

#### ► Différence de pression entre air du sol et air intérieur

La différence de pression retenue entre l'air du sol et l'air des sous-sols de 4 Pa joue un rôle dans le transfert convectif de la pollution vers l'air des sous-sols. La littérature montre que cette différence de pression peut varier entre 0 et 20 Pa mais l'US-EPA, le RIVM et l'article de Johnson Ettinger sur lequel repose l'estimation des flux considèrent qu'une différence de pression de 4 Pa est conservatoire. Une différence de pression plus faible n'engendre pas d'incertitude majeure sur les conclusions formulées quant à l'acceptabilité des risques.

#### ► Caractéristiques du dallage

Les paramètres du bâtiment retenus sont les suivants :

- porosité du béton : 12 % ;
- teneur en eau : 7 % ;
- épaisseur du dallage : 15 cm (données AOArchitectes).

Ces paramètres permettent de calculer un ratio  $D_{eff}/D$ , qui correspond à l'inverse de la tortuosité, de l'ordre de 100. Ce ratio varie dans la littérature varie de 103 (valeur minimale pour un béton de rapport E/C 0.5) à 1855 (valeur maximale pour un béton de rapport E/C 0.2).

Il apparaît que les caractéristiques retenues pour le béton sont conservatoires pour l'estimation du flux diffusif et impactent peu sur les niveaux de risques évalués.

De plus, cette dalle sera mise en place au-dessus de la dalle déjà existante. Compte-tenu de l'état variable de cette première dalle, celle-ci n'a pas été prise en compte dans les calculs (démarche sécuritaire).



### ► Taux de fissuration

Le taux de fissuration retenu pour le calcul est de  $2.10^{-4}$ , valeur proposée par défaut par l'US-EPA et le RIVM. La prise en compte d'un taux de fissuration de  $10^{-3}$  (valeur par défaut proposée initialement par Johnson & Ettinger, 1991 et considérée comme la meilleure estimation de ce paramètre par Johnson & Ettinger, 2002) n'amène pas de modification notable des résultats des QD et ERI.

En l'absence de connaissance plus approfondi de ce paramètre, toutes choses égales par ailleurs, nous jugeons que les incertitudes induites ne sont pas d'ordre à remettre en cause les conclusions formulées sur l'acceptabilité des risques.

## 8.7 Choix du logiciel en source de type fini ou infini

La source sous les bâtiments est considérée comme infinie, c'est-à-dire que le logiciel ne prend pas en compte une atténuation des teneurs dans la zone source en fonction du temps de par la volatilisation des composés de la source vers l'intérieur des bâtiments. Ce choix est fortement conservatoire pour les composés les plus volatils.

## 8.8 Perméabilité des sols

D'après les investigations réalisées sur les sols au droit du site, les terrains de surface correspondent soit à des remblais sablo-graveleux, avec une matrice plus ou moins limoneuse. Compte-tenu de cette variabilité lithologique, il aura été considéré pour cette étude des terrains constitués de sables grossiers. Pour ces terrains, les teneurs en air et en eau suivantes sont retenues  $\theta_a$  : 15%  $\theta_w$  : 10 % en référence à la base de donnée du logiciel RISC 4.0.

La fraction de carbone organique dans les sols sableux au niveau de la source de pollution prise en compte est de 0.2%. Cette valeur est issue de la base de données du logiciel RISC 4.0.

Pour les calculs, la perméabilité intrinsèque retenue pour les sols de l'ensemble du site est de  $1.10^{-6}$  cm<sup>2</sup> correspondant à des sables grossiers. Dans le cas de matériaux encore plus grossiers et une moindre fraction limoneuses (graviers de perméabilité intrinsèque de  $1.10^{-5}$  cm<sup>2</sup>), les risques resteraient du même ordre de grandeur.

## 8.9 Paramètres d'exposition

Compte tenu des incertitudes quant aux durées d'exposition dans le cadre du travail ou du loisir, l'approche retenue (40-42 ans) répond au principe de prudence ; elle est néanmoins discutée ci-dessous.

Pour les durées d'exposition dans le contexte du travail, le cas le plus défavorable a été considéré pour les adultes qui travailleraient pendant 42 ans au même endroit (correspondant à la durée totale de la période de travail et à la valeur retenue par l'INERIS (2001) pour l'établissement des Valeurs de Constat d'Impact). La variabilité de cette durée d'exposition est cependant importante. En effet, l'US-EPA (EFH, 1997) considère que la durée moyenne dans une même entreprise est de 6,6 ans, cette durée varie de 2 à 20 années en moyenne en fonction de l'âge des personnes interrogées (16 à 69 ans) et varie, pour les personnes de plus de 70 ans, de 19 à 30 ans (respectivement pour les femmes et les hommes). De plus, il a été considéré une exposition uniquement en RDC (l'abatement aux étages supérieurs n'est donc pas considéré). Cette démarche est donc sécuritaire.

Pour les clients du complexe de loisirs, en absence de statistiques sur les durées d'exposition des clients dans de tels contextes, BURGEAP a considéré des temps d'exposition raisonnables, voire sécuritaire avec 312 j/an sur le site pour les usages de commerces, cinémas, hôtels/restaurants, terrasses. Une moyenne de 1h30 a été considérée pour les expositions en intérieur.

Concernant les hôtels, les chambres des clients sont prévues aux étages, avec une salle de restauration en rez-de-chaussée. En considérant une durée d'exposition de 180 j/an (sécuritaire), avec 1h/j en rez-de-chaussée, 9h/j à l'étage et 0,4 h/j en extérieur, et un abatement de 10% entre le RDC et le 1<sup>er</sup> étage, les

QD et ERI pour les clients sont respectivement de l'ordre de  $10^{-3}$  et  $10^{-7}$ , équivalents à ceux présentés dans cette étude.

## 8.10 Conclusions sur les incertitudes et la sensibilité de l'évaluation

On constate que plusieurs facteurs engendrent des incertitudes sur les risques évalués. Cependant pour la majorité des facteurs engendrant ces incertitudes, l'approche adoptée a été majorante (ou sécuritaire) notamment par l'utilisation des hypothèses suivantes :

- les caractéristiques du sol ;
- l'utilisation des concentrations maximales de l'air du sol ;
- la source de pollution considérée comme infinie ;
- le temps d'exposition des cibles ;
- les caractéristiques des bâtiments et des aménagements extérieurs.

**Ainsi, sur la base des connaissances actuelles, des pratiques communément admises de la gestion du risque sanitaire, et pour les hypothèses constructives retenues, les calculs qu'il n'y a pas de dépassement des seuils de risques inacceptables tels que définis par la politique nationale de gestion des sites pollués acceptables pour le scénario défini (complexe de loisirs et espaces extérieurs recouverts).**

Les calculs de risques ont été menés sur la base :

- des concentrations maximales dans l'air du sol au droit des futurs bâtiments, et des teneurs maximales dans les sols et eaux souterraines au droit des futurs espaces extérieurs ;
- d'un usage de complexe de loisirs, avec des cibles correspondant à des employés et à des clients adultes et enfants ;
- du déplacement (évacuation hors site ou confinement au droit des espaces extérieurs) du spot de pollution localisé actuellement au droit de la future extension nord ;
- du projet d'aménagement comportant :
  - un recouvrement des espaces extérieurs par de la voirie/parking ou 30 cm minimum de terres végétales saines ;
  - la mise en place d'une nouvelle dalle et le remblaiement de l'espace entre la dalle projetée et la dalle actuelle avec du sable.

# **Annexe 15.**

## **Toxicologie et physico-chimie des composés retenus**

Cette annexe contient 95 pages.

<b>1</b>	<b>APPROCHE METHODOLOGIQUE .....</b>	<b>2</b>
	A) Identification des dangers .....	2
	B) Types d'effets distingués.....	2
	C) Relations dose-effet/dose-réponse.....	4
	D) Critères de choix des VTR.....	6
	E) VTR pour la voie cutanée.....	6
	F) Autres valeurs de comparaison utilisées.....	7
	F-1) Valeurs réglementaires .....	7
	F-2) Valeurs guides .....	9
	F-3) Les valeurs limites du code du travail.....	10
	G) Organismes consultés pour la recherche de VTR .....	11
	H) Symboles et phrases de risques .....	12
	I) Définition des COV .....	18
<b>2</b>	<b>SUBSTANCES.....</b>	<b>19</b>
	LES HYDROCARBURES (APPROCHE DU TPHCWG ET MADEP) .....	19
	HAM - HYDROCARBURES MONOAROMATIQUES.....	27
	Benzène (CAS n° 71-43-2) .....	27
	Toluène (CAS n°108-88-3) .....	31
	Ethylbenzène (CAS n°100-41-4) .....	34
	Xylènes (CAS n°1330-20-7) .....	38
	COHV – COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS .....	41
	Tétrachloroéthylène/Perchloroéthylène (CAS n°127-18-4).....	41
	Trichloroéthylène (CAS n°79-01-6).....	45
	1,1,1 Trichloroéthane (CAS n°71-55-6).....	50
	1,1,2 Trichloroéthane (CAS n°79-00-5).....	52
	Chloroforme/Trichlorométhane (CAS n°67-66-3).....	54
	Cis & trans 1,2 dichloroéthylène (cis 1,2DCE, cas n°156-59-2 et trans 1,2DCE , cas n°156-60-5).....	58
	1,1 dichloroéthylène (Cas n°75-35-4) .....	61
	1,2 dichloroéthane (CAS n°107-06-2) .....	64
	1,1 dichloroéthane (CAS n°75-34-3) .....	67
	Dichlorométhane/Chlorure de méthylène (CAS n°75-09-2).....	69
	Chlorure de vinyle (Cas n°75-01-4) .....	73
	HAP – HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES.....	77
	Naphtalène (Cas n°91-20-3).....	81
	METAUX ET METALLOÏDES .....	85
	Mercure (Hg).....	85
	POLLUANTS ORGANIQUES PERSISTANTS.....	89
	PCB non DL.....	89
	PCB - DL.....	94

# **1 Approche méthodologique**

## **A) Identification des dangers**

En termes sanitaires, un danger désigne tout effet toxique, c'est-à-dire un dysfonctionnement cellulaire ou organique lié à l'interaction entre un organisme vivant et un agent chimique, physique ou biologique. La toxicité d'un composé dépend de la durée et de la voie d'exposition de l'organisme humain.

Tous les modes d'exposition seront traités en **effets chroniques**, correspondant à de longues durées d'exposition (supérieures à 7 ans pour l'US-EPA et supérieures à 1 an pour l'ATSDR).

## **B) Types d'effets distingués**

Par chaque substance, différents effets toxiques peuvent être considérés. On distinguera dans le présent document les effets cancérogènes (apparition de tumeurs), les effets mutagènes (ou tératogènes consistant à la modification de l'ADN en particulier), les effets sur la reproduction (reprotoxicité) des autres effets toxiques.

Différents organismes internationaux (l'OMS, l'Union Européenne et l'US-EPA) ont classés les effets suscités en catégories ou classes. Celles-ci sont présentées en page suivante. Seule la classification de l'Union Européenne a un caractère réglementaire. C'est également la seule qui classe les substances chimiques quant-à leur caractère mutagène et reprotoxique.

Les mentions de danger des substances sont présentées en préambule ainsi que les symboles (SGH01 à SGH09) qui les représentent. Ces mentions de danger sont liées au classement établi par l'Union Européenne.

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 2

**Classification en termes de cancérogénicité**

UE	US-EPA	CIRC
<p><b>C1 (H350 ou H350i) :</b> cancérogène avéré ou présumé l'être :</p> <p><b>C1A :</b> Substance dont le potentiel cancérogène pour l'être humain est avéré</p> <p><b>C1B :</b> Substance dont le potentiel cancérogène pour l'être humain est supposé</p>	<p><b>A :</b> Preuves suffisantes chez l'homme</p>	<p><b>1 :</b> Agent ou mélange cancérogène pour l'homme</p>
<p><b>C2 :</b> Substance suspectée d'être cancérogène pour l'homme</p>	<p><b>B1 :</b> Preuves limitées chez l'homme</p> <p><b>B2 :</b> Preuves non adéquates chez l'homme et preuves suffisantes chez l'animal</p>	<p><b>2A :</b> Agent ou mélange probablement cancérogène pour l'homme</p>
<p><b>Carc.3 : Substance préoccupante</b> pour l'homme en raison d'effets cancérogènes possibles (R40)</p>	<p><b>C :</b> Preuves inadéquates chez l'homme et preuves limitées chez l'animal</p>	<p><b>2B :</b> Agent ou mélange peut-être cancérogène pour l'homme</p>
	<p><b>D :</b> Preuves insuffisantes chez l'homme et l'animal</p> <p><b>E :</b> Indications d'absence de cancérogénicité chez l'homme et chez l'animal</p>	<p><b>3 :</b> Agent ou mélange inclassables quant-à sa cancérogénicité pour l'homme</p> <p><b>4 :</b> Agent ou mélange probablement non cancérogène chez l'homme -</p>

**Classification en termes de mutagénicité**

UE	
<p><b>M1 (H340) :</b> Substance dont la capacité d'induire des mutations héréditaires est avérée ou qui sont à considérer comme induisant des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains. Substance dont la capacité d'induire des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains est avérée.</p>	<p><b>M1A :</b> Classification fondée sur des résultats positifs d'études épidémiologiques humaines. Substance considérée comme induisant des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains.</p>
	<p><b>M1B :</b> Classification fondée sur des essais in vivo de mutagénicité sur des cellules germinales et somatiques et qui ont donné un ou des résultats positifs et sur des essais qui ont montré que la substance a des effets mutagènes sur les cellules germinales humaines, sans que la transmission de ces mutations à la descendance n'ait été établie.</p>
<p><b>M2 (H341) :</b> Substance préoccupantes du fait qu'elle pourrait induire des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains.</p>	

**Classification en termes d'effets reprotoxiques**

<b>UE</b>	
<b>R1 (H360 ou H360F ou H360D ou H360FD ou H360Fd ou H360fD) :</b> Reprotoxique avéré ou présumé	<b>R1A :</b> Substance dont la toxicité pour la reproduction humaine est avérée. La classification d'une substance dans cette catégorie s'appuie largement sur des études humaines.
	<b>R1B :</b> Substance présumée toxique pour la reproduction humaine. La classification d'une substance dans cette catégorie s'appuie largement sur des données provenant d'études animales.
<b>R2 (H361 ou H361f ou H361d ou H361fd) :</b> Substance suspectée d'être toxique pour la reproduction humaine. Les substances sont classées dans cette catégorie lorsque les résultats des études ne sont pas suffisamment probants pour justifier une classification dans la catégorie 1 mais qui font apparaître un effet indésirable sur la fonction sexuelle et la fertilité ou sur le développement.	

La toxicité pour la reproduction comprend l'altération des fonctions ou de la capacité de reproduction chez l'homme ou la femme et l'induction d'effets néfastes non héréditaires sur la descendance.

Les effets sur la fertilité masculine ou féminine recouvrent les effets néfastes sur :

- sur la libido,
- le comportement sexuel,
- les différents aspects de la spermatogenèse ou de l'oogénèse,
- l'activité hormonale ou la réponse physiologique qui perturberaient la fécondation
- la fécondation elle-même ou le développement de l'ovule fécondé.

La toxicité pour le développement est considérée dans son sens le plus large, perturbant le développement normal aussi bien avant qu'après la naissance.

Les produits chimiques les plus préoccupants sont ceux qui sont toxiques pour la reproduction à des niveaux d'exposition qui ne donnent pas d'autres signes de toxicité.

**C) Relations dose-effet/dose-réponse**

La dose est la quantité d'agent dangereux mise en contact avec un organisme vivant. Elle s'exprime généralement en milligramme par kilo de poids corporel et par jour (mg/kg/j).

La relation entre une dose et son effet est représentée par une grandeur numérique appelée Valeur Toxicologique de Référence (VTR). Etablies par diverses instances internationales ou nationales<sup>1</sup> (Cf § H) sur l'analyse des connaissances toxicologiques animales et épidémiologiques, ces VTR sont une appellation générique regroupant tous les types d'indices toxicologiques établissant une relation quantitative entre une dose et un effet (toxiques à seuil de dose) ou entre une dose et une probabilité d'effet (toxiques sans seuil de dose).

---

<sup>1</sup> ATSDR Toxicological Profiles (US Agency for Toxic Substances and Disease Registry)  
 IRIS US-EPA (Integrated Risk Information System ; US Environmental Protection Agency)  
 OMS. Guidelines for drinking-water quality.  
 INCHEM-IPCS (International Program on Chemical Safety, OMS)  
 En France, l'ANSES (Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail) peut également produire des VTR

## BURGEAP

Selon les mécanismes toxicologiques en jeu et pour des expositions chroniques, deux grands types d'effets sanitaires peuvent être distingués : **les effets à seuil** de dose (effets non cancérogènes et effets cancérogènes à seuil<sup>2</sup>) et **les effets sans seuil** de dose (substances cancérogènes génotoxiques). Une même substance peut produire ces deux types d'effets.

Pour les **effets à seuil de dose**, on dispose en pratique et dans le meilleur des cas :

- d'un niveau d'exposition sans effet observé (NOEL : no observed effect level),
- d'un niveau d'exposition sans effet néfaste observé (NOAEL : no observed adverse effect level),
- d'un niveau d'exposition le plus faible ayant entraîné un effet (LOEL : lowest observed effect level),
- le niveau d'exposition le plus faible auquel un effet néfaste apparaît (LOAEL : lowest observed adverse effect level).

Ces seuils sont issus d'expérimentations animales, d'études épidémiologiques ou d'essais de toxicologie clinique. A partir de ces seuils, des DJT (dose journalière tolérable) ou des CA (concentration admissible) applicables à l'homme sont définies en divisant les seuils précédents par des facteurs de sécurité liés aux types d'expérimentations ayant permis d'obtenir ces données. Les DJT et CA sont habituellement qualifiées de « valeur toxicologiques de références » (VTR).

Les **effets sans seuil de dose** sont exprimés au travers d'un indice représentant un excès de risque unitaire (ERU) qui traduit la relation entre le niveau d'exposition chez l'homme et la probabilité de développer l'effet. Les ERU sont définis à partir d'études épidémiologiques ou animales. Les niveaux d'exposition appliqués à l'animal sont convertis en niveaux d'exposition équivalents pour l'homme.

**Pour les effets à seuil de dose**, les VTR sont exprimées en mg/kg/j pour l'ingestion et en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour l'inhalation, avec des dénominations variables selon les pays et les organismes, les principales dénominations sont reprises ci-dessous :

- DJT (dose journalière tolérable - France)
- RfD (Reference Dose – US-EPA)
- RfC (Reference Concentration – US-EPA)
- ADI (Acceptable Daily Intake – US-EPA)
- MRL (Minimum Reasonable Level - ATSDR)
- REL (Reference Exposure Level – OEHHA)
- TDI (Tolerable Daily Intake –RIVM)
- CAA (Concentration dans l'Air Admissible – OMS);

En France, la dénomination retenue par l'AFSSET<sup>3</sup> (devenue ANSES<sup>4</sup> depuis sa fusion avec l'AFSSA<sup>5</sup> en juillet 2010) pour l'ensemble de ses valeurs est la dénomination générique « VTR » (Valeur Toxicologique de Référence)

<sup>2</sup> Cancérogènes épigénétiques ou non génotoxiques

<sup>3</sup> AFSSET : Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail

<sup>4</sup> ANSES : Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail

<sup>5</sup> AFSSA : Agence Française de Sécurité sanitaire de l'Alimentation

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 5



## BURGEAP

**Pour les effets sans seuil de dose**, les VTR seront présentées sous formes d'excès de risque unitaire (ERU). Cet ERU représente la probabilité de survenue d'un effet cancérigène pour une exposition à une unité de dose donnée. Les dénominations proposées les plus classiques sont les suivantes :

- l'excès de risque unitaire lié à la voie d'exposition orale : ERUo en  $(\text{mg}/\text{kg}/\text{j})^{-1}$ ,
- l'excès de risque unitaire par inhalation : ERUi en  $(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$ .

### D) Critères de choix des VTR

La note d'information N° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 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 et de la gestion des sites et sols pollués est prise en compte pour la sélection des VTR.

En l'absence de VTR établie par l'ANSES, en application de la note DGS/DGPR précitée, pour chaque substance, les différentes VTR actuellement disponibles seront recherchées de façon à discuter le choix réalisé sur les critères suivants :

- les valeurs issues d'études chez l'homme par rapport à des valeurs dérivées à partir d'études sur les animaux. Par ailleurs, la qualité de l'étude pivot sera également prise en compte (protocole, taille de l'échantillon, ...)
- les modes de calcul (degré de transparence dans l'établissement de la VTR) et les facteurs de sécurité appliqués constitueront également un critère de choix ;
- les valeurs issues d'organismes reconnus (européens ou autres).

Ainsi, en l'absence d'**expertise nationale** ou de VTR proposée par l'**Anses**, la VTR sera retenue selon l'ordre de priorité défini par la circulaire DGS/DGPR du 31/10/2014 à savoir :

- la VTR la plus récente parmi les trois bases de données : **US-EPA, ATSDR ou OMS** sauf s'il est fait mention par l'organisme de référence que la VTR n'est pas basée sur l'effet survenant à la plus faible dose et jugé pertinent pour la population visée.
- Puis, si aucune VTR n'était retrouvée dans les 4 bases de données (Anses, US-EPA, ATSDR et OMS), la VTR la plus récente proposée par **Santé Canada, RIVM, l'OEHA ou l'EFSA**.

### E) VTR pour la voie cutanée

Lors de la réalisation d'évaluations des risques sanitaires en France, l'exposition cutanée n'est pas prise en compte, en raison de l'absence de valeurs toxicologiques de référence (VTR) et de méthodologie d'élaboration. Ainsi, l'INERIS a récemment travaillé sur la prise en compte de la voie cutanée et a proposé une méthode de construction de VTR pour des effets sensibilisants pour une exposition de la peau (INERIS, rapport DRC-07-85452-12062A, 2007).

A l'heure actuelle, l'INERIS continue son travail concernant les VTR pour des effets cutanés. L'objet de son rapport DRC-09-94380-01323A d'avril 2009, est d'ajuster la méthodologie précédemment proposée en prenant notamment en compte les recommandations du document guide développé pour la mise en oeuvre du règlement REACH relatif à une méthodologie d'établissement des DNEL (Derived No Effect Level) pour les effets sensibilisants. La méthodologie a été appliquée à trois substances sensibilisantes : l'hydroquinone, substance pour laquelle deux types de tests étaient disponibles (LLNA

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 6

## BURGEAP

et GPMT) qui présentait ainsi une bonne étude de cas pour la méthodologie et le benzo(a)pyrène, substance couramment retrouvée en évaluation des risques. Le 3-méthyleugénol, faiblement sensibilisant, a également été étudié dans l'objectif d'avoir un aperçu sur l'étendue possible des valeurs des DNEL. Ces valeurs ne sont pas reprises dans le présent document.

*In fine*, BURGEAP applique la note DGS/DGPR d'octobre 2014 qui mentionne « en l'absence de procédures établies pour la construction de VTR pour la voie cutanée, il ne doit être envisagé aucune transposition à cette voie de VTR disponibles pour les voies orale ou respiratoire ».

### F) Autres valeurs de comparaison utilisées

L'utilisation d'autres valeurs que les Valeurs Toxicologiques de Référence peut être réalisée parallèlement à la quantification des risques sanitaires. Ces autres valeurs permettent en effet de discuter de l'exposition des individus et d'estimer l'état des milieux, à savoir si un impact est mesuré (ou mesurable) ou non.

Ces valeurs de comparaison regroupent des valeurs réglementaires (France et Europe), des valeurs guide (OMS, INDEX, CHSPF) qui sont généralement des valeurs qui servent de point de départ à l'élaboration de valeurs réglementaires et, dans le contexte particulier du code du travail, des valeurs limites pour l'exposition professionnelle (VLEP) qu'elles soient réglementaires ou indicatives. Les VLEP peuvent en effet avec les seuils olfactifs être des éléments de l'interprétation de l'état du milieu air en l'absence de toute autre valeur guide.

Ces valeurs ne sont en aucun cas (conformément à la note DGS/DGPR d'octobre 2014) utilisées pour évaluer les Quotient de Danger (QD) et excès de risques individuels (ERI) faisant référence à une évaluation des risques sanitaires. Ces valeurs appelées valeurs de comparaison constituent des critères de gestion.

#### F-1) Valeurs réglementaires

##### Milieu EAU

Pour le milieu eau, les valeurs réglementaires pour les eaux potables issues de la réglementation française (décret 2007-49 et arrêté du 11 janvier 2007) mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique sont utilisées.

Les valeurs réglementaires existantes constituent les critères de gestion des eaux à vocation alimentaire (donc la valeur limite de concentrations des eaux au robinet des habitations), à ce titre, il n'est pas approprié d'établir un autre critère de gestion pour les eaux de nappe qui ont vocation à être utilisées à des fins alimentaires directement (ingestion de l'eau d'un puits sans traitement) ou indirectement (ingestion de l'eau après traitement, ingestion de produits alimentaires arrosés avec l'eau de nappe, etc.). Sont également présentées les limites de qualité des eaux brutes utilisées pour la production d'eau destinées à la consommation humaine issues de ce même décret.

Au niveau Européen, la directive de la communauté européenne : Directive de la CE (03/11/98) donnent également la majorité des valeurs françaises.

Pour la baignade les valeurs réglementaires définies dans le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) sont retenues.

*NB : Un travail interne est actuellement en cours concernant la diffusion des Normes de qualité environnementales (NQE)*

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 7

# BURGEAP

## Milieu AIR

Le Décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 transpose la directive européenne 2008/50/CE concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe et précise notamment les nouvelles normes à appliquer.

Ces valeurs réglementaires françaises sont établies pour l'air atmosphérique extérieur, pour des durées d'exposition (3h, 24h ou vie entière) et sur la base de moyennes horaires, journalières ou annuelles. On distingue 5 niveaux de **valeurs réglementaires** :

- Objectif de qualité : niveau de concentration à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.
- Valeur cible : niveau de concentration à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.
- Valeur limite pour la protection de la santé : niveau de concentration à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.
- Seuil d'information et de recommandation : niveau de concentration au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaires l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions.
- Seuil d'alerte de la population : niveau de concentration au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

Des valeurs réglementaires françaises existent pour le monoxyde de carbone, le benzène, le benzo(a)pyrène, les PM10 et PM2.5, dioxyde de soufre, dioxyde d'azote, arsenic, cadmium, nickel et plomb.

Enfin, pour l'air intérieur des ERP (Etablissement recevant du public) des valeurs guides réglementées en France ont été mises en place, elles sont reprises dans le présent document. La loi du 1er août 2008 relative à la responsabilité environnementale oblige à définir des « valeurs-guides pour l'air intérieur » dans les ERP. Le décret n° **2011-1727 du 2 décembre 2011** relatif aux valeurs-guides pour l'air intérieur y pourvoit pour le formaldéhyde, gaz incolore principalement utilisé pour la fabrication de colles, liants ou résines, et pour le benzène, substance cancérigène aux effets hématologiques issue de phénomènes de combustion (gaz d'échappement, cheminée, cigarette, etc.). La valeur-guide pour le formaldéhyde est fixée pour une exposition de longue durée à 30 µg/m<sup>3</sup> au 1er janvier 2015 et à 10 µg/m<sup>3</sup> au 1er janvier 2023. La valeur-guide pour le benzène est fixée pour une exposition de longue durée à 5 µg/m<sup>3</sup> au 1<sup>er</sup> janvier 2013 et à 2 µg/m<sup>3</sup> au 1<sup>er</sup> janvier 2016.

## Autres milieux

D'autres milieux sont concernés par des valeurs réglementaires en France (dans le domaine alimentaire par exemple). Celles-ci ne sont pas détaillées ici mais constituent au même titre que les concentrations dans l'eau et l'air des valeurs de gestion.

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 8

## F-2) Valeurs guides

Les valeurs guides peuvent porter sur le milieu eau, air, sol et matrices alimentaires (animales, végétales). Ces valeurs, bien que reposant sur des critères sanitaires sont considérées comme des valeurs de gestion, et ne constituent pas, stricto sensu, des valeurs toxicologiques de référence.

### OMS –Eaux potables

L'OMS édite un ouvrage intitulé « Guidelines for drinking water quality » qui reprend les valeurs guides pour les eaux potables de nombreuses substances. Cet ouvrage régulièrement mis à jour est actuellement à sa 4<sup>ème</sup> édition, elle date de 2011.

### OMS –Air et air intérieur

Le bureau Europe de l'Organisation Mondiale de la Santé a publié en 2000 un document intitulé « Air Quality Guidelines in Europe » [WHO 2000]<sup>6</sup> dans lequel figurent des valeurs guides pour la qualité de l'air.

L'objet de ce guide est de fournir une base pour la protection de la santé publique contre les effets néfastes des polluants atmosphériques, dans la perspective d'une cessation ou d'une réduction de l'exposition aux polluants qui nuisent certainement ou probablement à la santé ou au bien-être. Ce guide présente des informations générales et des conseils aux autorités internationales, nationales et locales qui souhaitent évaluer les risques et prendre des décisions concernant leur gestion. Ce guide établit des niveaux de polluants au-dessous desquels l'exposition (à vie ou pendant une période donnée) ne représente pas de risque important pour la santé publique.

En ce qui concerne les polluants abordés, les sections relatives à l'évaluation des risques pour la santé et aux valeurs-guides exposent les considérations les plus pertinentes qui ont conduit à l'adoption des valeurs-guides recommandées.

Certains polluants ont été revus par l'OMS en 2005 (WHO air quality guidelines, global update, 2005)<sup>7</sup>. Cette révision s'appuie sur l'ensemble des connaissances acquises ces dernières années (études épidémiologiques notamment).

Enfin, en 2010, l'OMS a publié un document intitulé « WHO guidelines for indoor air quality » [WHO 2010] dans lequel figurent des valeurs guides spécifiques pour la qualité de l'air intérieur.

### INDEX –Air intérieur

Le rapport final du projet INDEX : « Critical Appraisal of the setting and implementation of indoor exposures limits in the EU », 2005 élaboré par l'institut de la protection de la santé et du consommateur propose des valeurs guide pour l'air intérieur.

Les substances listées dans ce document sont le benzène, le toluène, les xylènes, le styrène, le naphthalène, l'acétaldéhyde, le formaldéhyde, le dioxyde de carbone, le dioxyde d'azote, l'ammoniac, le limonène, l'alpha pinène.

Les informations sur les expositions, la toxicité et la caractérisation du risque ont conduit les membres du projet à donner des recommandations quant aux expositions dans l'air intérieur à ne pas dépasser pour différentes durées.

<sup>6</sup> WHO. Air Quality Guidelines. Second edition WHO Regional Publications, European Series, No. 91.2000, 273 pages.

<sup>7</sup> WHO. Air Quality Guidelines. Global update 2005. Report on a working group meeting. Bonn, Germany. 18-20 october 2005.

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 9

## **BURGEAP**

### **ANSES – Air intérieur**

L'ANSES (Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail) a pour mission de contribuer à assurer la sécurité sanitaire humaine dans les domaines de l'environnement, du travail et de l'alimentation, notamment en mobilisant une expertise scientifique et technique pluridisciplinaire nécessaire à l'évaluation des risques.

Pour faire face à l'enjeu que représente la qualité de l'air intérieur et apporter aux pouvoirs publics des informations utiles à la gestion de ce risque, l'ANSES s'est auto-saisie en octobre 2004, de l'élaboration de valeurs guides de qualité de l'air intérieur (VGAI) en France. Elles sont exclusivement construites sur des critères sanitaires. Elles sont exprimées sous forme de concentration dans l'air, associée à un temps d'exposition (VGAI court terme, VGAI long terme, VGAI intermédiaire), en dessous de laquelle aucun effet sanitaire, aucune nuisance, ou aucun effet indirect important sur la santé n'est en principe attendu pour la population générale.

Dans le cadre de substances dont les effets se manifestent sans seuil de dose, les VG sont exprimées sous la forme de niveaux de risque correspondant à une probabilité de survenue de la maladie.

En décembre 2014, date de la mise à jour de ce document, 11 polluants d'intérêt de l'air intérieur ont fait l'objet d'une expertise de l'Anses sur les VGAI.

Voir : <https://www.anses.fr/fr/content/valeurs-guides-de-qualit%C3%A9-d%E2%80%99air-int%C3%A9rieur-vgai>

### **CSHPP et HCSP**

Le Conseil supérieur d'hygiène publique de France (CSHPP) est une instance d'expertise scientifique et technique, placée auprès du ministre chargé de la santé. Cette instance a un rôle d'évaluation et de gestion des risques pour la santé de l'homme. Le CSHPP peut être consulté lorsque se posent des problèmes sanitaires. Les avis et les recommandations émis par le CSHPP constituent une base essentielle à la prise de décision en santé publique et peuvent également servir d'appui à l'élaboration de textes réglementaires.

Les avis et rapports du CSHPP sont consultables sur le site suivant : <http://www.sante.gouv.fr/avis-et-rapports-du-cshpp.html>

Le Haut Conseil de la santé publique a été officiellement installé le 14 mars 2007. Ses 105 membres ont élu leur président et leur vice-président. Le HCSP est une instance d'expertise créée par la Loi relative à la politique de santé publique du 9 août 2004. Il reprend, en les élargissant, les missions du Conseil supérieur d'hygiène publique de France (CSHPP) et celles du Haut Comité de la santé publique.

Les avis et rapports du HCSP sont consultables sur le site suivant :

<http://www.hcsp.fr/explore.cgi/accueil?ae=accueil>

### **F-3) Les valeurs limites du code du travail**

Ces valeurs sont des valeurs de gestion utilisées dans le domaine du travail (par exemple au sein d'une ICPE).

En derniers recours et en absence totale de VTR et d'autres valeurs guide dans la littérature, l'utilisation de valeurs limites en milieu professionnel (Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle : VLEP) permet une intégration de la substance à l'étude d'impact.

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 10

## BURGEAP

En effet, lorsque la substance présente un potentiel toxique avéré mais que l'on ne dispose pas de valeur repère, un niveau d'exposition peut toutefois être mesuré. Il peut alors être pertinent de comparer cette exposition à d'autres valeurs d'exposition que les VTR, à savoir celles définies comme valeurs limites en milieu professionnel. Les valeurs limite d'exposition en milieu de travail, établies pour protéger les travailleurs, sont des valeurs de référence qui fournissent des repères chiffrés d'appréciation de la qualité de l'air de ces lieux.

Il est important de noter que les VLEP ne garantissent pas l'absence d'effet sur la santé et doivent être considérées comme des objectifs minimaux. En effet, l'INRS définit les VLEP d'un composé chimique comme « la concentration dans l'air que peut respirer une personne pendant un temps déterminé sans risque d'altération pour sa santé, même si des modifications physiologiques réversibles sont parfois tolérées ». De plus, il est communément admis que la fixation des VLEP intègre non seulement des critères scientifiques et techniques, mais également sociaux et économiques voir psychologiques.

Conformément à la note DGS/DGPR d'octobre 2014, aucune quantification du risque ne sera réalisée en se basant sur ces valeurs, construites pour une situation professionnelle et ne s'adaptant pas à une population non professionnelle dont la structure est totalement différente (présence d'enfants et de populations fragiles).

Ces niveaux ou valeurs limites d'exposition professionnelles (VLEP) sont :

- soit des valeurs limites admises (VL) à caractère indicatif ;
- soit des valeurs limites réglementaires (VR) :
  - indicatives (VRI) : elles sont fixées par arrêté en application de l'article R232-5-5 du code du travail. L'arrêté du 30 juin 2004 modifié par l'arrêté du 26 octobre 2007 donne une première liste de valeurs limites réglementaires indicatives en transposant la directive 2000/39/CE.
  - contraignantes (VRC). Ces valeurs ont un statut différent, en ce sens qu'elles ont fait l'objet de décrets en conseil d'état et fixées par le décret n°2007-1539 du 26 octobre 2007 (58 substances au total).
- Soit des valeurs limites recommandées par la caisse nationale d'assurance maladie (CNAM). Ces valeurs ont été adoptées par un comité technique national (CTN) ou par le comité central de coordination (CCC).

## G) Organismes consultés pour la recherche de VTR

Les bases de données consultées pour la recherche des VTR sont les suivantes (présentée dans l'ordre de priorité préconisé par la note d'information DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014) :

- **Anses** (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail).
- **US EPA** (United States Environmental Protection Agency – Etat Unis) dont dépend la base de données **IRIS** – Integrated Risk Information System).
- **ATSDR** (Agency for Toxic Substances and Disease Registry – Etats-Unis).
- **OMS** (Organisation Mondiale de la Santé – Bureau régional de l'Europe)/**IPCS** (International Program on Chemical Safety).

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 11

## BURGEAP

Ces organismes établissent leurs propres VTR à partir d'études expérimentales ou épidémiologiques. Les valeurs issues de ces bases de Données sont des données à caractère national mais elles sont internationalement reconnues..

Viennent ensuite les organismes pour lesquels la transparence dans l'établissement des valeurs n'est pas toujours adaptée à la sélection de leur VTR :

- **Health Canada = Santé Canada** (Ministère Fédéral de la Santé – Canada),
- **RIVM** (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu – Institut National de Santé Publique et de l'Environnement – Pays Bas),
- **OEHHA** (Office of Environmental Health Hazard Assessment of Californie – Etat Unis) qui établit également ces propres VTR. L'OEHHA se base souvent sur les mêmes études que l'US EPA mais les VTR sont souvent plus conservatoires.
- **EFSA** (European Food Safety Authority).

Des recueils de données sont consultés par ailleurs car ils regroupent les VTR des différents organismes cités ci-avant. Ce sont :

- **Furetox** (Faciliter l'Usage des REsources TOXicologique), base de données française réalisée en partenariat avec l'Institut de Veille sanitaire, l'ARS Nord Pas de Calais et l'ARS Ile de France.
- **TERA** (toxicology excellence for risk assessment), base de données **de ITER** (International Toxicity Estimates for Risk Database), établit une synthèse des données toxicologiques issues des autres bases de données.
- **INERIS** (Institut National de l'Environnement Industriel et des risques - France), établit des fiches de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques qui synthétisent notamment l'ensemble des données toxicologiques issues des autres bases de données - à l'heure actuelle ce programme contient une cinquantaine de fiches.
- **IPCS INCHEM** (International Programme on Chemical Safety) : Portail d'accès à de nombreux sites dont le **CIRC** (Centre International de Recherche sur de Cancer), le **JEFCA** (Joint Expert Committee on Food Additives) et autres instances internationales.

Le recueil de donnée **RAIS** (Risk Assessment Information System – Etat Unis) reprenant les valeurs des autres organismes américains, en particulier du **NTP** (National Toxicology Program) et de **IRIS** de l'US EPA, n'est pas considéré compte tenu de l'absence de toute transparence dans les valeurs affichées.

## H) Symboles et phrases de risques

Le SGH ou Système général harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques est un ensemble de recommandations élaborées au niveau international. Il vise à harmoniser les règles de classification des produits chimiques et de communication des dangers (étiquettes, fiches de données de sécurité). En Europe, dans les secteurs du travail et de la consommation, le SGH est mis en application via le règlement CLP. Le nouveau règlement européen CLP (*Classification, Labelling and Packaging*) 1272/2008 du 16 décembre 2008 relatif à la classification à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges et modifiant les directives 67/548/CEE, 1999/45/CE et le règlement 1907/2006 a été publié le 31 décembre 2008 au Journal officiel de l'Union européenne.

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 12

## BURGEAP

Le règlement CLP est entré en vigueur le **20 janvier 2009**. Il prévoit néanmoins une période de transition durant laquelle l'ancien et le nouveau système de classification et d'étiquetage coexisteront. Sauf dispositions particulières prévues par le texte, la mise en application du nouveau règlement devient obligatoire à partir du **1er décembre 2010** pour les **substances** et du **1er juin 2015** pour les **mélanges**. Il est à souligner que, pour éviter toute confusion, les produits ne peuvent porter de double étiquetage. Au 1er juin 2015, le système préexistant sera définitivement abrogé et la nouvelle réglementation sera la seule en vigueur.

Les principales nouveautés pour l'étiquette de sécurité sont l'apparition de nouveaux pictogrammes de danger, de forme losange et composés d'un symbole noir sur un fond blanc bordé de rouge, et l'ajout de mention d'avertissement indiquant la gravité du danger ("DANGER", pour les produits les plus dangereux, et "ATTENTION"). Les étiquettes comporteront également des mentions de danger (ex: "Mortel par inhalation") en remplacement des phrases de risque (phrases R) et des nouveaux conseils de prudence (ex: "Éviter tout contact avec les yeux, la peau ou les vêtements").

Les nouveaux pictogrammes sont les suivants :





# BURGEAP

## Symboles de danger :

- **SHG01 : Explosif** (ce produit peut exploser au contact d'une flamme, d'une étincelle, d'électricité statique, sous l'effet de la chaleur, d'un choc ou de frottements).
- **SGH02 : Inflammable** (Le produit peut s'enflammer au contact d'une flamme, d'une étincelle, d'électricité statique, sous l'effet de la chaleur, de frottements, au contact de l'air ou au contact de l'eau en dégageant des gaz inflammables).
- **SGH03 : Comburant** (peut provoquer ou aggraver un incendie – peut provoquer une explosion en présence de produit inflammable).
- **SGH04 : Gaz sous pression** (peut exploser sous l'effet de la chaleur (gaz comprimé, liquéfié et dissous) – peut causer des brûlures ou blessures liées au froid (gaz liquéfiés réfrigérés).
- **SGH05 : Corrosif** (produit qui ronge et peut attaquer ou détruire des métaux – peut provoquer des brûlures de la peau et des lésions aux yeux en cas de contact ou de projection).
- **SGH06 : Toxique ou mortel** (le produit peut tuer rapidement – empoisonne rapidement même à faible dose).
- **SGH07 : Dangereux pour la santé** (peut empoisonner à forte dose – peut irriter la peau, les yeux, les voies respiratoires – peut provoquer des allergies cutanées – peut provoquer somnolence ou vertige – produit qui détruit la couche d'ozone).
- **SGH08 : Nuit gravement pour la santé** (peut provoquer le cancer, modifier l'ADN, nuire à la fertilité ou au fœtus, altérer le fonctionnement de certains organes – peut être mortelle en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires – peut provoquer des difficultés respiratoires ou des allergies respiratoires).
- **SGH09 : Dangereux pour l'environnement** (produit polluant – provoque des effets néfastes à court et/ou long terme sur les organismes des milieux aquatiques).

Le CLP reprend les 27 classes de danger définies par le SGH. Il définit également une « classe de danger supplémentaire pour l'Union européenne », à savoir la classe de danger « dangereux pour la couche d'ozone ».

## Classes de danger :

- 16 classes de danger physique :
  - explosibles
  - gaz inflammables
  - aérosols inflammables
  - gaz comburants
  - gaz sous pression
  - liquides inflammables
  - matières solides inflammables
  - substances et mélanges autoréactifs
  - liquides pyrophoriques
  - matières solides pyrophoriques
  - substances et mélanges auto-échauffants
  - substances et mélanges qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables
  - liquides comburants
  - matières solides comburantes
  - peroxydes organiques

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 14

## BURGEAP

- substances ou mélanges corrosifs pour les métaux
- 10 classes de danger pour la santé
  - toxicité aiguë
  - corrosion cutanée/irritation cutanée
  - lésions oculaires graves/irritation oculaire
  - sensibilisation respiratoire ou cutanée
  - mutagénicité sur les cellules germinales
  - cancérogénicité
  - toxicité pour la reproduction
  - toxicité spécifique pour certains organes cibles-exposition unique
  - toxicité spécifique pour certains organes cibles-exposition répétée
  - danger par aspiration
- 2 classes de danger pour l'environnement
  - dangers pour le milieu aquatique
  - dangereux pour la couche d'ozone

Par ailleurs, au niveau national, est présentée également la liste des mentions de danger et les informations additionnelles sur les dangers (H et EUH) qui remplacent les phrases de risques. Ils sont extraits du règlement CLP modifiants et abrogeant les directives 67/548/CEE et 1999/45/CE et modifiant le règlement (CE) n°1907/2006.

### Mentions de danger :

- 28 mentions de danger physique :
  - H200 : Explosif instable
  - H201 : Explosif ; danger d'explosion en masse
  - H202 : Explosif ; danger sérieux de projection
  - H203 : Explosif ; danger d'incendie, d'effet de souffle ou de projection
  - H204 : Danger d'incendie ou de projection
  - H205 : Danger d'explosion en masse en cas d'incendie
  - H220 : Gaz extrêmement inflammable
  - H221 : Gaz inflammable
  - H222 : Aérosol extrêmement inflammable
  - H223 : Aérosol inflammable
  - H224 : Liquide et vapeurs extrêmement inflammables
  - H225 : Liquide et vapeurs très inflammables
  - H226 : Liquide et vapeurs inflammables
  - H228 : Matière solide inflammable
  - H240 : Peut exploser sous l'effet de la chaleur
  - H241 : Peut s'enflammer ou exploser sous l'effet de la chaleur
  - H242 : Peut s'enflammer sous l'effet de la chaleur
  - H250 : S'enflamme spontanément au contact de l'air
  - H251 : Matière auto-échauffante ; peut s'enflammer
  - H252 : Matière auto-échauffante en grandes quantités ; peut s'enflammer
  - H260 : Dégage au contact de l'eau des gaz inflammables qui peuvent s'enflammer spontanément
  - H261 : Dégage au contact de l'eau des gaz
  - H270 : Peut provoquer ou aggraver un incendie ; comburant
  - H271 : Peut provoquer un incendie ou une explosion ; comburant puissant
  - H272 : Peut aggraver un incendie ; comburant
  - H280 : Contient un gaz sous pression ; peut exploser sous l'effet de la chaleur
  - H281 : Contient un gaz réfrigéré ; peut causer des brûlures ou blessures cryogéniques
  - H290 : Peut être corrosif pour les métaux

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 15

## BURGEAP

- 38 mentions de danger pour la santé
- H300 : Mortel en cas d'ingestion
- H301 : Toxique en cas d'ingestion
- H302 : Nocif en cas d'ingestion
- H304 : Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires
- H310 : Mortel par contact cutané
- H311 : Toxique par contact cutané
- H312 : Nocif par contact cutané
- H314 : Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves
- H315 : Provoque une irritation cutanée
- H317 : Peut provoquer une allergie cutanée
- H318 : Provoque des lésions oculaires graves
- H319 : Provoque une sévère irritation des yeux
- H330 : Mortel par inhalation
- H331 : Toxique par inhalation
- H332 : Nocif par inhalation
- H334 : Peut provoquer des symptômes allergiques ou d'asthme ou des difficultés respiratoires par inhalation
- H335 : Peut irriter les voies respiratoires
- H336 : Peut provoquer somnolence ou vertiges
- H340 : Peut induire des anomalies génétiques <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H341 : Susceptible d'induire des anomalies génétiques <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H350 : Peut provoquer le cancer <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H351 : Susceptible de provoquer le cancer <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H360 : Peut nuire à la fertilité ou au fœtus <indiquer l'effet spécifique s'il est connu> <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H361 : Susceptible de nuire à la fertilité ou au fœtus <indiquer l'effet s'il est connu> <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H362 : Peut être nocif pour les bébés nourris au lait maternel
- H370 : Risque avéré d'effets graves pour les organes <ou indiquer tous les organes affectés, s'ils sont connus> <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H371 : Risque présumé d'effets graves pour les organes <ou indiquer tous les organes affectés, s'ils sont connus> <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H372 : Risque avéré d'effets graves pour les organes <indiquer tous les organes affectés, s'ils sont connus> à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H373 : Risque présumé d'effets graves pour les organes <indiquer tous les organes affectés, s'ils sont connus> à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>

Pour certaines mentions de danger pour la santé des lettres sont ajoutées au code à 3 chiffres :

- H350i : Peut provoquer le cancer par inhalation
- H360F : Peut nuire à la fertilité
- H360D : Peut nuire au fœtus
- H361f : Susceptible de nuire à la fertilité
- H361d : Susceptible de nuire au fœtus
- H360FD : Peut nuire à la fertilité. Peut nuire au fœtus
- H361fd : Susceptible de nuire à la fertilité. Susceptible de nuire au fœtus

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 16

## BURGEAP

- H360Fd : Peut nuire à la fertilité. Susceptible de nuire au foetus
- H360Df : Peut nuire au foetus. Susceptible de nuire à la fertilité.
  
- 5 mentions de danger pour l'environnement
  
- H400 : Très toxique pour les organismes aquatiques
- H410 : Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme
- H411 : Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme
- H412 : Nocif pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme
- H413 : Peut être nocif à long terme pour les organismes aquatiques

### Informations additionnelles sur les dangers de certaines substances et certains mélanges :

- 6 informations additionnelles sur les propriétés physiques des dangers
  
- EUH 001 : Explosif à l'état sec
- EUH 006 : Danger d'explosion en contact ou sans contact avec l'air
- EUH 014 : Réagit violemment au contact de l'eau
- EUH 018 : Lors de l'utilisation, formation possible de mélange vapeur-air inflammable/explosif
- EUH 019 : Peut former des peroxydes explosifs
- EUH 044 : Risque d'explosion si chauffé en ambiance confinée
  
- 6 informations additionnelles sur les propriétés sanitaires des dangers
  
- EUH 029 : Au contact de l'eau, dégage des gaz toxiques
- EUH 031 : Au contact d'un acide, dégage un gaz toxique
- EUH 032 : Au contact d'un acide, dégage un gaz très toxique
- EUH 066 : L'explosion répétée peut provoquer dessèchement ou gerçures de la peau
- EUH 070 : Toxique par contact oculaire
- EUH 071 : Corrosif pour les voies respiratoires
  
- 14 informations additionnelles sur les propriétés environnementales des dangers
  
- EUH 059 : Dangereux pour la couche d'ozone
- EUH 201 : Contient du plomb. Ne pas utiliser sur les objets susceptibles d'être mâchés ou sucés par des enfants
- EUH 201A : Attention! Contient du plomb
- EUH 202 : Cyanoacrylate. Danger. Colle à la peau et aux yeux en quelques secondes. À conserver hors de portée des enfants
- EUH 203 : Contient du chrome (VI). Peut déclencher une réaction allergique
- EUH 204 : Contient des isocyanates. Peut produire une réaction allergique
- EUH 205 : Contient des composés époxydiques. Peut produire une réaction allergique
- EUH 206 : Attention! Ne pas utiliser en combinaison avec d'autres produits. Peut libérer des gaz dangereux (chlore)
- EUH 207 : Attention! Contient du cadmium. Des fumées dangereuses se développent pendant l'utilisation. Voir les informations fournies par le fabricant. Respectez les consignes de sécurité
- EUH 208 : Contient <nom de la substance sensibilisante>. Peut produire une réaction allergique
- EUH 209 : Peut devenir facilement inflammable en cours d'utilisation
- EUH 209A : Peut devenir inflammable en cours d'utilisation
- EUH 210 : Fiche de données de sécurité disponible sur demande
- EUH 401 : Respectez les instructions d'utilisation

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 17

# BURGEAP

## I) Définition des COV

Les COV constituent un ensemble complexe. Sont regroupés sous cette appellation plusieurs centaines de composés ayant des sources d'émission, des caractéristiques, des effets et un degré de connaissance pouvant être très différents. Les COV sont des composés organiques (molécules qui peuvent contenir des atomes H et C mais aussi d'autres éléments tels que O, N, Cl, F, P, S, ...et des métaux et/ou des métalloïdes).

La définition des « COV » a évolué et reste différente entre les versions de la réglementation française et américaine par exemple. En France, la définition des « COV » est donnée par l'arrêté ministériel du 2 février 1998 définit les Composés Organiques Volatils (COV) ainsi :

« Tous les composés contenant du carbone et de l'hydrogène, dans lesquels l'hydrogène peut être partiellement ou totalement remplacé par des halogènes, du soufre ou de l'azote, à l'exception des oxydes de carbones et des carbonates. Les COV ont une pression de vapeur supérieure ou égale à 0,01 kPa à 293.15°K (20°C). ».

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 18

## 2 Substances

### LES HYDROCARBURES (APPROCHE DU TPHCWG ET MADEP)

#### A) Propriétés intrinsèques

Le terme « hydrocarbures » constitue un nom générique pour rendre compte de nombreux mélanges de substances présentant des chaînes carbone-hydrogène. Les mélanges tels que les essences, fioul, huiles, etc. sont composés de plusieurs hydrocarbures en proportions différentes ; les propriétés physico-chimiques et toxicologiques de ces mélanges dépendent ainsi des proportions dans le mélange considéré.

Les hydrocarbures sont des liquides visqueux souvent odorants qui peuvent migrer dans les différents compartiments du système écologique. Le seuil olfactif dépend également de la composition des hydrocarbures, pour les solvants (de type white spirit à partir de C8), il est de l'ordre du ppm (INRS, fiche toxicologique FT94), soit entre 4 et 8 mg/m<sup>3</sup>. Pour l'hexane, l'heptane, etc (hydrocarbures aliphatiques inférieurs à C8), le seuil olfactif est plus élevé : de l'ordre de 150 ppm (INRS) soit l'ordre de 600 mg/m<sup>3</sup>.

Dans le cas d'une pollution complexe par des hydrocarbures les risques sanitaires non cancérogènes potentiellement induits peuvent être traités de deux manières :

- soit par substance (par exemple le méthane, les BTEX, etc.) mais les composés présents dans la famille de produits que constitue les hydrocarbures (avec des nombre de carbones allant de 6 à plus de 40) ne peuvent tous être analysés, les identifications de danger ne sont pas toutes étudiées ;
- soit en appliquant la méthode du TPHCWG<sup>8</sup> qui considère que les produits de nature chimique proche (aliphatiques ou aromatiques) ayant les mêmes températures d'ébullition se comporteront de manière similaire. Cette méthode permet de traiter conjointement des ensembles de composés et non chaque produit pris séparément.

Les familles de produits sont définies (6 familles pour les aliphatiques et 7 pour les aromatiques – dont le benzène et le toluène pris séparément). Pour chacune d'elle le TPHCWG a établi des caractéristiques physico-chimiques (une solubilité, une constante de Henry, etc.) et des valeurs toxicologiques pour les voies orale et inhalation.

#### Caractéristiques des classes d'hydrocarbures du TPHCWG

Les classes d'hydrocarbures sont définies à partir du nombre de carbones équivalents « nC » des substances considérées. Le tableau ci-dessous présente une synthèse non exhaustive des substances prises en compte dans chaque fraction (volume 3 du TPHWG).

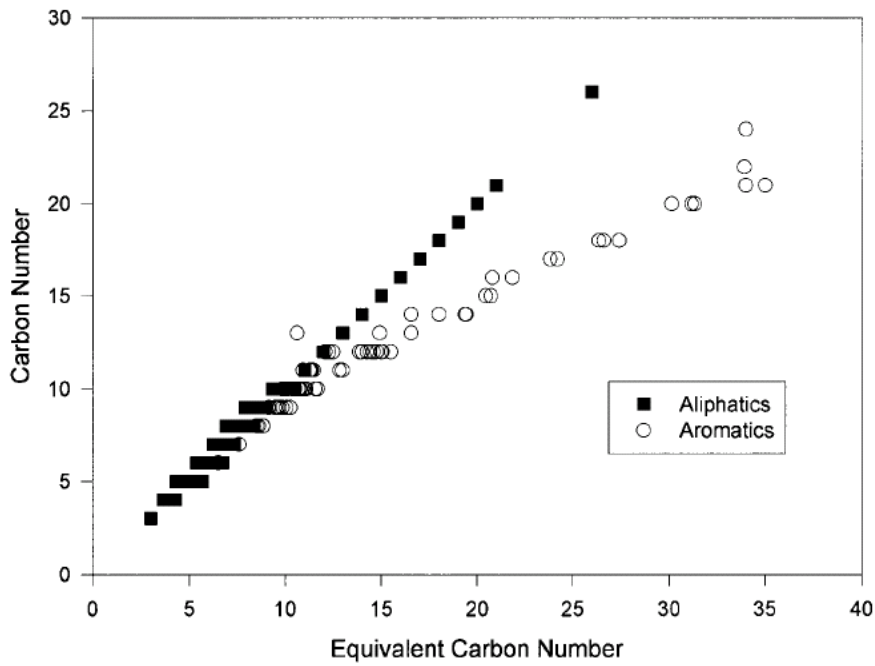
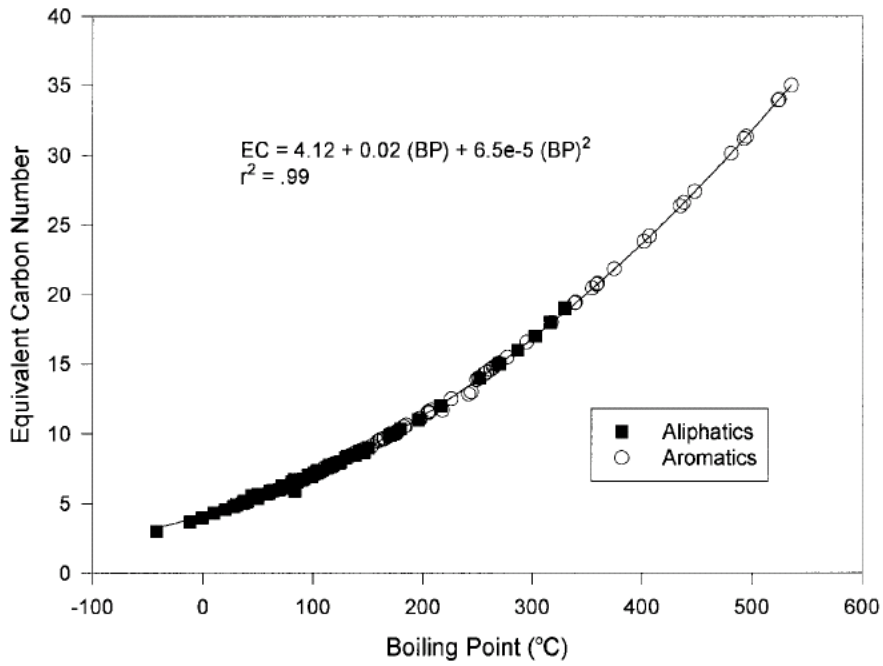
Les deux figures ci-après donnent la méthode de calcul du nombre de carbone équivalent (en référence à la température d'ébullition de la substance) et la corrélation entre nombre de carbones (C) et nombre de carbone équivalent (EC). Par la suite BURGEAP utilise l'abréviation « nC » à la place de « EC ».

Le tableau donné à la suite reprend pour les différentes classes définies par le TPHCWG les principales substances contenues dans ces classes.

<sup>8</sup> Total Petroleum Hydrocarbon Criteria Working Group

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 19

# BURGEAP



Classes définies par le TPHCWG

Substances associées aux classes définies

(C= nombre de carbone; nC= nombre de carbone équivalent)

CSSPSE151812/RSSPSE05258

AWE / APE

Déc. 2015

Annexe p. 20

## BURGEAP

en nombre de carbone equivalent	
Aliphatic nC>5-nC6	n-pentane (C= 5; nC=5), n-hexane (C=6 ; nC=6), penten , methyl-butane
Aliphatic nC>6-nC8	N-heptane, n-octane, hexen, heptene, methyl-butane, methyl-pentane, methyl-hexane, methyl-heptane,
Aliphatic nC>8-nC10	N_nonane, n-decane, octene, nonene, decene, methyl-hexane, methyl-heptane,ethyl-heptane, ethyl-heptane, methyl-octane, methyl-nonane
Aliphatic nC>10-nC12	n-undenane, n-docecane,
Aliphatic nC>12-nC16	n-tridecane, jqa n-hexadecane
Aliphatic nC>16-nC35	Heptan, nona, octa-decane, eicosane, hen et hex- eicosane,
Aliphatic >nC35	Non définis
Aromatic nC>5-nC7 benzène	Benzène (C= 6; nC=6.5)
Aromatic nC>7-nC8 toluène	Toluène (C= 7; nC=7.58)
Aromatic nC>8-nC10	Ethylbenzène (C= 8; nC=8.5), xylènes (C= 8; nC=8.6 à 8.8), isopropyl-benzène (C= 9; nC=9.13), qq méthyl- ,1.2.3, 1.2.4 et 1.3.5 triméthyl-benzène (C=9 ; nC=9.5 à 9.8), qq butyl-benzènes (C=10 ; nC=9.8 à 9.9)
Aromatic nC>10-nC12	Naphtalène (C= 10; nC=11.7), methyl-lindan (C= 11; nC=11.3), Indan (C=9 ; nC=10.3) 1.2.3Triméthyl-benzène (C=9 ; nC=10.1), Methyl-propyl-benzène (C=10 ; nC=10.1), Diethyl-benzène (C= 10; nC=10.4), Dimethyl-ethyl-benzène (C= 10; nC=10.5 à 10.9), methyl-butyl-benzène (C= 11; nC=10.9), tetraméthyl-benzène (C= 10; nC=11.1à 11.6), n-pentyl-benzène (C=11 ; nC=11.5)
Aromatic nC>12-nC16	Methyl-naphtalène (C= 11; nC=12.9), Ethyl-naphtalène (C=12 ; nC=14 à 14.4), Dimethylnaphtalène (C=12 ; nC=13 à15) Acenaphtylène (C=12 ; nC=15.1), Acénaphtène (C=12 ; nC=15.5) Triethyl-benzène (C= 12; nC=12.1 à 12.3), n-hexyl-benzène (C= 12; nC=12.5), Biphenyl (C= 12; nC=14.3), Methyl-biphenyl (C=13 ; nC=14.9),
Aromatic nC>16-nC21	Fluorene(C= 13; nC=16.55), Phenantrene(C=14 ; nC=19.4), Anthracene(C= 14; nC=19.4), methyl-fluorene(C= 14; nC=18), Methyl-anthracene(C= 15; nC=20.5), methyl-phenantrene (C= 15; nC=20.7), Pyrene(C=16 ; nC=20.8),
Aromatic nC>21-nC35	Fluoranthene (C=16 ; nC=21.9), BenzoFluorene (C= 17; nC=24), Benzo(a)Anthracene (C=18 ; nC=26.4), Chrysene (C= 18; nC=27.4), Benzo(b)Fluornathène (C= 20; nC=30.1), Benzo(k)Fluoranthène (C= 20; nC=30.1), Perylene (C= 20; nC=31.3), BaP (C= 20; nC=31.3), Indeno(1,2,3,cd)pyrene (C=21; nC=35), B(ghi)P (C= 21; nC=34), Dibenz-anthracene (C= 22; nC=34),

Les caractéristiques physicochimiques définies par le TPHWCG sont propres à chacune des classes prédéfinies.

### Voies d'exposition et absorption

CSSPSE151812/RSSPSE05258

AWE / APE

Déc. 2015

Annexe p. 21



## BURGEAP

Les voies d'exposition principales varient en fonction de la classe d'hydrocarbures considérée. En effet, pour les plus volatils, la voie principale est l'inhalation, tandis que pour les familles d'hydrocarbures à nombre de carbone supérieur à 16, la voie principale d'exposition est l'ingestion et le contact cutané.

Les taux d'absorption ne sont pas connus par classes d'hydrocarbures, nous considérerons que le taux d'absorption par voie orale est de 100% et de 10% par voie cutanée (en référence à la base de donnée de RISC 4.0). On notera cependant que le MADEP fournit des taux pour le contact cutané en fonction des classes qui varient de 10% à 100%.

### B) Valeurs guides

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) ne présente pas de limite de qualité des eaux pour la consommation humaine pour les hydrocarbures au sens large.

La concentration limite dans les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable issue de ce même texte réglementaire est de 1000 µg/l pour la somme des hydrocarbures.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) propose une valeur guide de 300 µg/l pour les huiles minérales précisant que les eaux ne devront pas présenter de film en surface et d'odeurs.

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) ne propose pas de valeur guide pour les eaux potables des hydrocarbures considérant que les hydrocarbures aromatiques les plus solubles seront détectables par le goût et l'odeur (à partir de quelques µg/l pour les alkylbenzène et alkylnaphtalènes) avant de présenter un risque aigu pour les populations. Cependant, l'OMS précise également que si une évaluation des risques est nécessaire, la prise en compte des relations doses-réponse des différentes classes du TPHCWG est approprié en considérant que l'eau de boisson intervient pour 10 % de la dose journalière acceptable (TDI).

Dans le précédent décret français (décret 89-3), la concentration admissible dans les eaux de boisson en France était de 10 µg/l.

Dans les sols et l'air, on ne dispose pas de valeur guide réglementaire.

### C) Profil toxicologique

#### Classement

Le symbole classant les hydrocarbures de type white spirit, essences spéciales, solvants aromatiques légers, pétroles lampants (kérosène) est **SGH08**.

Les mentions de danger<sup>9</sup> qui les représentent sont pour tout type d'hydrocarbures confondu : **H350**, **H340** et **H304**.

#### Effets Mutagènes ; Effets sur la reproduction ; Effets cancérigènes

Selon la réglementation européenne :

- Le White spirit est classé **C1B** et **M1B**
- Les essences spéciales sont classées **C1B** et **M1B**
- Les solvants aromatiques lourds et légers ne sont pas classés
- Le pétrole lampant n'est pas classé

<sup>9</sup> Les définitions de ces symboles et mentions de danger sont données dans le chapitre général méthodologique (chapitre 1)

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 22

## BURGEAP

Pour le white spirit (FT 94), plusieurs études chez l'homme mettent en évidence des cas de cancer (tout cancers confondus) et des effets sur la reproduction, cependant, dans aucune de ces études il n'est possible de faire la relation directe entre l'exposition aux white spirit seuls et les effets observés.

Pour les essences spéciales, la génotoxicité et les effets sur la reproduction ont été peu testés, les résultats disponibles ne montrent pas ce type d'effet (FT 96).

Concernant les solvants aromatiques, des effets sur la reproduction (en particulier une fœtotoxicité, et des effets sur le développement) ont été notés sur les animaux. Chez les femmes exposées dans l'industrie du caoutchouc, des troubles du cycle et une augmentation des nombres de fausses couches ont été notés. Par ailleurs, l'INRS précise que l'exposition de travailleurs à des solvants aromatiques chez les sujets exposés plus de 20 ans a montré une augmentation significative de cancer du poumon et de la prostate, mais la relation entre les substances incriminées et les cas de cancer n'a pu être réalisée.

Sur les animaux (rats et souris), des cancers de la peau ont été mis en évidence lors d'exposition à des hydrocarbures de type kérosène.

### Autres effets toxiques

Différents types d'effets sur l'homme plus ou moins réversibles sont notés pour les différents hydrocarbures. Il s'agit d'irritation oculaire, cutanée, respiratoire mais aussi des symptômes de type céphalées, nausées, perte d'appétit, etc. et des effets neurologiques.

## D) Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document. Le tableau ci-après présente les VTR correspondant aux effets toxiques hors cancer.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (TPHCWG, MADEP).

On notera que le TPHCWG est constitué de représentant de divers horizons (militaires, industries du gaz et du pétrole, des agences de régulations et des agences des différents états des USA. L'approche est proposée pour l'ensemble des états des USA. Le MADEP (département de protection de l'environnement du Massachusetts) présente quant à lui des valeurs guides pour son état.

### Valeurs toxicologiques du TPHCWG

TPHCWG's risk assessment methodology a établi des valeurs toxicologiques de équivalentes (RfD et RfC) pour le familles de produits précédemment cités. Celles-ci sont présentées dans le tableau ci-dessous qui reprend par ailleurs les liens entre les valeurs toxicologiques équivalentes et celles propres aux différentes substances choisies pour représenter la classe entière.

TPHCWG	RfD équivalente (1997)	Substance de la classe ayant cette VTR	RfC équivalente (1997)	Substance de la classe ayant cette VTR	Effets
Aliphatic nC>5-nC6	<b>5 mg/kg/j</b> (SF = 1000)	<i>Hexane commercial (dérivé de RfC)</i>	<b>18.4 mg/m<sup>3</sup></b> (SF : 100)	<i>Hexane commercial</i>	neurotoxique
Aliphatic nC>6-nC8					
Aliphatic nC>8-nC10	<b>0.1 mg/kg/j</b> (SF = 1000)	<i>C10-C13</i>	<b>1 mg/m<sup>3</sup></b> (SF = 1000)	<i>White spirit desaromatisé C7-C11, isoparaffines C10-C11 et Fuel JP-8</i>	Hépatotoxique et neurotoxique
Aliphatic nC>10-nC12					
Aliphatic nC>12-nC16					
Aliphatic nC>16-nC35	<b>2 mg/kg/j</b> (SF = 100)	<i>huiles</i>	Non volatil	Non volatil	Tumeurs hépatiques
Aliphatic >nC35	<b>20 mg/kg/j</b> (SF = 100)	<i>huiles</i>	Non volatil	Non volatil	Tumeurs hépatiques
Aromatic nC>5-nC7	<i>Classe correspondant au benzène a prendre en tant que tel</i>				

CSSPSE151812/RSSPSE05258

AWE / APE

Déc. 2015

Annexe p. 23

## BURGEAP

TPHCWG	RfD équivalente (1997)	Substance de la classe ayant cette VTR	RfC équivalente (1997)	Substance de la classe ayant cette VTR	Effets
Aromatic nC>7-nC8	<b>0.2 mg/kg/j</b> (SF = 1000)	<i>styrène</i>	<b>0.4 mg/m<sup>3</sup></b> (SF = 300)	<i>Toluène</i>	Hepa et nephrotoxiques
Aromatic nC>8-nC10	<b>0.04 mg/kg/j</b> (SF = 10000)	<i>Isopropylbenzene, naphthalène, fluoranthene, fluorene</i>	<b>0.2 mg/m<sup>3</sup></b> (SF = 1000)	<i>C9-aromatiques</i>	Diminution du poids
Aromatic nC>10-nC12					
Aromatic nC>12-nC16					
Aromatic nC>16-nC21	<b>0.03 mg/kg/j</b> (SF = 3000)	<i>pyrene</i>	Non volatil	Non volatil	nephrotoxiques
Aromatic nC>21-nC35					

SF : facteur de sécurité appliqué aux NOAEL ou autre valeurs pour établissement de la VTR sélectionnée

### Valeurs toxicologiques du MADEP

Le département of environmental protection (DEP) de l'état du Massachusetts (MA) a établi des valeurs toxicologiques de références pour des classes d'hydrocarbures de la même manière que le TPHCWG, les premières valeurs établies en 1994 ont été revues en octobre 2003 et sont présentés dans le document "Updated Petroleum Hydrocarbon Fraction Toxicity Values for the VPH/EPH/APH Methodology" (October, 2003).

Le MADEP établi une distinction entre les fractions volatiles (VPH) and extractibles (EPH). Cette distinction n'est pas reprise ici.

Par ailleurs, on note que, à la différence du TPHCWG, le MADEP considère des fractions par nombre de carbone dans les molécules « C » et non les nombres de carbones équivalents « nC » du TPHCWG.

MADEP	RfD équivalente (2003)	Substance de la classe ayant cette VTR	RfC équivalente (2003)	Substance de la classe ayant cette VTR	Effets
Aliphatic C5-C6	<b>0.04 mg/kg/j</b> (SF=10000)	<i>n-hexane</i>	<b>0.2 mg/m<sup>3</sup></b> (SF= 300)	<i>n-hexane</i>	neurotoxicité
Aliphatic C6-C8					
Aliphatic C8-C10	<b>0.1 mg/kg/j</b> (SF = 1000)	<i>Isoparaffines, alcanes, naphthènes</i>	<b>0.2 mg/m<sup>3</sup></b> (SF = 3000)	<i>White spirit desaromatisé C7-C11, isoparaffines C10-C11</i>	Cellules sanguines, liver, kidney (ing°) neurotoxique (inh°)
Aliphatic C10-C12					
Aliphatic C12-C18					
Aliphatic C19-C36	<b>2 mg/kg/j</b> (SF=100)	<i>huiles</i>	Non défini	-	Tumeurs hépatiques
Aliphatic >C36	<b>20 mg/kg/j</b> présenté mais non considéré (SF=100)	<i>huiles</i>	Non défini	-	Tumeurs hépatiques
Aromatic C5-C8	<i>Faire référence aux BTEX</i>				
Aromatic C9-C10	<b>0.03 mg/kg/j</b> (SF = 3000)	<i>Pyrène (C16) ** en considérant que la valeur retenue est protectrice /rapport aux RfD des autres composés de C9 à C16</i>	<b>0.05 mg/m<sup>3</sup></b> (SF=3000)	<i>Naphta aromatiques</i>	Kidney effects (ing°) CNS effect, diminution du poids, rein, développement (inh°)
Aromatic C11-C12					
Aromatic C12-C16			Non défini	-	-
Aromatic C16-C22					
<b>Aromatic &gt;C22</b>	Non défini				

SF : facteur de sécurité appliqué aux NOAEL ou autre valeurs pour établissement de la VTR sélectionnée

\*\* US EPA-Derived Oral Toxicity Values for Compounds in the C9 - C32 Aromatic Fraction

Carbon number Compounds RfD mg/kg/d : C9 isopropylbenzene 0.1 mg/kg/d ; C10 naphthalene 0.02 mg/kg/d ; C12 acenaphthene 0.06 mg/kg/d ; C12 biphenyl 0.05 mg/kg/d ; C13 fluorene 0.04 mg/kg/d ; C14 anthracene 0.3 mg/kg/d ; C16 fluoranthene 0.04 mg/kg/d ; C16 pyrene 0.03 mg/kg/d :

### Les aliphatiques C5-C8

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 24

## BURGEAP

Le n-hexane est le plus nocif des hydrocarbures saturés en C<sub>6</sub>. Les propriétés toxicologiques de l'hexane commercial peuvent ainsi varier de manière significative en fonction de sa teneur en n-hexane. Les données expérimentales publiées se réfèrent en général au n-hexane pur (pureté supérieure à 95 %) ou à des mélanges dont la teneur en n-hexane est connue. En revanche, les observations chez l'homme font souvent suite à des expositions à des mélanges commerciaux de composition mal définie.

L'hexane que l'on trouve habituellement dans l'industrie correspond à un mélange d'hydrocarbures en C<sub>6</sub>. Le constituant principal est le plus souvent le n-hexane de formule CH<sub>3</sub>-(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>-CH<sub>3</sub>. Sa teneur se situe alors entre 40 et 50 %, mais il existe des mélanges commerciaux à teneur en n-hexane inférieur à 5 %.

### E) Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques

Les deux approches du TPHCWG et du MADEP sont différentes et complémentaires. Une des différences repose sur la prise en compte par le MADEP des nombres de carbones (C) et par le TPHCWG de nombre de carbones équivalent (nC ou EC). Par ailleurs, l'approche du TPHCWG est plus complète, basée à la fois sur les propriétés physico-chimiques et l'ensemble des données toxicologiques disponibles à l'époque (1997).

Globalement on peut conclure que l'approche du MADEP est vraisemblablement plus adaptée pour la prise en compte d'un contact direct avec des hydrocarbures et que l'approche développée par le TPHCWG est plus appropriée quand il s'agit de rendre compte d'un transfert de ces hydrocarbures vers les différents milieux (air, eaux).

Dans une approche prudence et proportionnelle, nous retiendrons les caractéristiques physico-chimiques des classes définies par le TPHCWG et les valeurs toxicologiques présentées dans le tableau suivant. Les raisons des choix y font référence aux points suivants :

1. pour l'ensemble des classes, les facteurs de sécurité appliqués aux NOAEL ou LOAEL sont parfois élevés (SF variant de 100 à 10000), nous jugeons que la prise en compte d'un facteur de 10000 rend la confiance dans la valeur affichée très faible et la valeur douteuse n'est pas retenue ;
2. pour les composés aromatiques la principale raison est le fait que les BTEX et HAP sont considérés dans les études de risques sanitaires de manière distincte (substance par substance) compte tenu de leur potentiel cancérigène non pris en compte par les deux approches ici présentées ;
3. pour les composés aromatiques à nombre de carbone équivalent supérieur à 21, compte tenu de la présence uniquement de HAP dans l'approche du TPHCWG pour lesquels les principaux effets sont cancérigènes et compte tenu du point 2. ci-dessus, nous ne retiendrons pas de VTR ;
4. l'établissement de nouvelles valeurs toxicologiques de référence par l'Anses en 2014.

En juillet 2014, l'Anses a établi une VTR pour les effets chronique par inhalation pour le N-Hexane de **3 000 µg/m<sup>3</sup>** avec un niveau de confiance moyen/fort).

Les experts ont retenu comme effet critique les effets sur le système nerveux périphérique mis en évidence aussi bien dans des études épidémiologiques qu'expérimentales. La neurotoxicité périphérique est en effet reconnue comme étant l'effet le plus sensible associé à une exposition par inhalation au n-hexane chez l'Homme et chez l'animal. La LOAEC la plus basse liée à une exposition par inhalation est de 700 mg/m<sup>3</sup> (200 ppm), basée sur une modification de la conduction nerveuse périphérique chez les rats mâles, dans le cadre d'une étude de 24 semaines publiée par Ono et al. (Ono et al., 1982).

Par ailleurs, dans la fiche IRIS, l'US-EPA précise que la transposition de la toxicité voie inhalation à la voie orale n'est pas adaptée en l'absence totale d'étude des effets de

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 25

## BURGEAP

l'exposition par voie orale au n-hexane. Ainsi, nous n'avons pas retenu de RfD pour les aliphatiques nC5 à nC8. Cette approche a été retenue en l'absence d'information, elle est cependant sans impact sur les risques qui sont généralement tirés par la voie inhalation.

CHOIX DE VTR réalisé par BURGEAP	RfD équivalente (mg/kg/j)	Raison du choix	RfC équivalente (mg/m <sup>3</sup> )	Raison du choix	Effets
Aliphatic nC>5-nC6	-	<i>Commentaire IRIS (4.)</i>	<b>3</b>	<i>Nouvelle estimation (4.) (SF : 75)</i>	neurotoxique
Aliphatic nC>6-nC8					
Aliphatic nC>8-nC10	<b>0.1</b>	<i>Approches TPHCWG et MADEP (SF =1000)</i>	<b>1</b>	<i>Approche TPHCWG (1.) (SF = 1000)</i>	Hepatotoxique et neurotoxique
Aliphatic nC>10-nC12					
Aliphatic nC>12-nC16					
Aliphatic nC>16-nC35	<b>2</b>	<i>Approches TPHCWG et MADEP (SF =100)</i>	Dérivation pour poussières si nécessaire	<i>Approches TPHCWG et MADEP Non volatils</i>	Tumeurs hépatiques
Aliphatic >nC35	<b>20</b>	<i>Approches TPHCWG et MADEP (SF =100)</i>	Dérivation pour poussières si nécessaire	<i>Approches TPHCWG et MADEP Non volatils</i>	Tumeurs hépatiques
Aromatic nC>5-nC7	<i>Classe correspondant au benzène a prendre en tant que tel</i>				
Aromatic nC>7-nC8	<i>Classe correspondant au toluène a prendre en tant que tel</i>				
Aromatic nC>8-nC10	<b>0.03</b>	<i>Approche MADEP (et 2.)</i>	<b>0.2</b>	<i>Approche TPHCWG (C9 aromatiques) (SF = 1000)</i>	Diminution du poids
Aromatic nC>10-nC12					
Aromatic nC>12-nC16					
Aromatic nC>16-nC21	<b>0.03</b>	<i>Approches TPHCWG et MADEP (SF =3000)</i>	Dérivation pour poussières si nécessaire	<i>Approches TPHCWG et MADEP Non volatils</i>	nephrotoxiques
Aromatic nC>21-nC35	-	<i>Approche MADEP (3.)</i>	-	<i>Approches MADEP (3.)</i>	-

SF : facteur de sécurité appliqué aux NOAEL ou autre valeurs pour établissement de la VTR sélectionnée

CSSPSE151812/RSSPSE05258

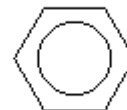
AWE / APE

Déc. 2015

Annexe p. 26

## HAM - HYDROCARBURES MONOAROMATIQUES

### Benzène (CAS n° 71-43-2)



#### A) Propriétés intrinsèques de la substance

Le benzène (CAS n° 71-43-2) est un liquide plus léger que l'eau (densité=0,88 à 15°C), incolore, d'odeur aromatique, perceptible à l'odorat à partir de 4,68 ppmV (INRS, 2004). 1ppmV correspond à 3,25 mg/m<sup>3</sup>.

La présence de benzène dans l'environnement est naturelle (feux de forêts, volcans) ou d'origine anthropique. L'automobile est en grande partie responsable de la pollution atmosphérique par le benzène (gaz d'échappement, émanation lors du remplissage des réservoirs), comme sous produit du pétrole, il entre dans la composition des essences. La fabrication du benzène et ses diverses utilisations libèrent également du benzène à l'atmosphère.

Parmi les composés des hydrocarbures, le benzène est rangé parmi les COV (composés organiques volatils) et plus précisément parmi les HAM (hydrocarbures aromatiques monocycliques). Il est soluble (1860 mg/l à 10°C), volatil : pression de vapeur de 6031 Pa (10°C) et constante de Henry de 0,56 kPa.m<sup>3</sup>/mol (25°C) et biodégradable en milieu aérobie.

#### B) Valeurs guides

##### Valeurs guides pour l'eau

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) présente une limite de qualité des eaux pour la consommation humaine de 1µg/l pour le benzène.

Aucune valeur limite pour les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable n'est présentée dans ce texte.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) ne présente pas de valeur réglementaire pour cette substance dans les eaux de baignade.

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) propose une valeur guide pour les eaux potables de 10 µg/l.

##### Valeurs guides pour l'air

L'objectif de qualité de l'air correspond en France à une concentration de 2 µg/m<sup>3</sup> (décret 2010-1250 du 21 octobre 2010).

La commission européenne dans le rapport du projet INDEX (critical Appraisal of the setting and implementation of indoor exposure limits in the EU) ainsi que l'OMS (WHO Guidelines for Indoor Air Quality : Selected Pollutants, 2010) recommandent un objectif de concentration dans l'air intérieur aussi bas que possible sans fixer de valeur. L'OMS précise que l'excès de risque de Leucémie pour une exposition à 1 µg/m<sup>3</sup> est de 6.10<sup>-6</sup>. La concentration associée à un excès de risque de 10<sup>-5</sup> est de 1,7 µg/m<sup>3</sup>.

Les valeurs guide air intérieur VGAI définies par l'AFSSET/ANSES sont les suivantes, celle en gras doit être retenue pour la prise en compte de l'ensemble des effets chroniques :

- VGAI long terme, pour les effets hématologiques non cancérogènes : 10 µg/m<sup>3</sup> pour une durée d'exposition supérieure à 1 an,

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 27

## BURGEAP

- **VGAI long terme, pour les effets hématologiques cancérigènes : 2 µg/m<sup>3</sup> (durée d'exposition "vie entière"), correspondant à un excès de risque de 10<sup>-5</sup>,**
- VGAI long terme, pour les effets hématologiques cancérigènes : 0,2 µg/m<sup>3</sup> pour une durée d'exposition "vie entière", correspondant à un excès de risque de 10<sup>-6</sup>,
- VGAI intermédiaire : 20 µg/m<sup>3</sup> en moyenne sur 1 an pour les effets hématologiques non cancérigènes prenant en compte des effets cumulatifs du benzène,
- VGAI court terme : 30 µg/m<sup>3</sup> en moyenne sur 14 jours pour les effets hématologiques non cancérigènes prenant en compte des effets cumulatifs du benzène,

La loi du 1<sup>er</sup> août 2008 relative à la responsabilité environnementale oblige à définir des « valeurs-guides pour l'air intérieur » dans les ERP. Le décret n° 2011-1727 du 2 décembre 2011, définit la valeur-guide pour le benzène pour une exposition de longue durée à **5 µg/m<sup>3</sup> au 1er janvier 2013** et à **2 µg/m<sup>3</sup> au 1er janvier 2016**.

En juillet 2014, l'ANSES recommande, au regard des nouvelles études disponibles sur la cohorte « Pliofilm », de revoir la valeur guide air intérieure ou VGAI « vie entière » (actuellement fixée à 2 µg/m<sup>3</sup> pour un risqué de 10<sup>-5</sup>).

### Valeurs guides pour les sols

Dans les sols on ne dispose pas de valeur guide réglementaire.

## C) Profil toxicologique

### Classement

Les symboles classant le benzène sont **SGH02**, **SGH07** et **SGH08**.

Les mentions de danger<sup>10</sup> qui le représentent sont : **H225**, **H350**, **H340**, **H372**, **H304**, **H319** et **H315**.

### Effets cancérigènes

Il a été placé dans **le groupe 1** par le CIRC-IARC en 1987, dans la **classe A** par l'US-EPA en 1998 et **C1A** par l'UE.

### Effets Mutagènes

Le benzène est classé **M1B** par l'Union Européenne.

### Effets reprotoxiques

Le benzène n'est pas classé reprotoxique par l'UE.

### Autres effets toxiques

La cible principale du benzène après une exposition à long terme est le système sanguin, avec des conséquences sur la moelle osseuse, une diminution des globules rouges, une anémie ou plus rarement une polyglobulie (lignée des globules rouges), une leucopénie ou parfois une hyperleucocytose (globules blancs), une thrombopénies (plaquettes). Ces manifestations sont réversibles après cessation de l'exposition.

A un stade plus important cette toxicité hématologique peut se manifester par une aplasie médullaire, dépression totale de la reproduction des cellules sanguines. Ces atteintes ont été décrites dans plusieurs études épidémiologiques, notamment chez des travailleurs exposés à de fortes concentrations de benzène.

<sup>10</sup> Les définitions de ces symboles et mentions de danger sont données dans le chapitre général méthodologique (chapitre 1)

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 28

## BURGEAP

Le Syndrome psycho-organique (troubles de la mémoire, de la concentration, de la personnalité, insomnie, diminution des performances intellectuelles correspondant à des effets sur le système nerveux central) a été décrit lors d'exposition chronique au benzène. Ce syndrome est également noté pour le toluène et les styrènes.

Par ailleurs, des effets cardio-vasculaires ont été décrits lors de l'exposition par inhalation aux vapeurs de benzène.

Enfin, la myelotoxicité et la génotoxicité pourraient résulter de l'action synergique des divers composés issus du métabolisme hépatique du benzène (INCHEM, 1996).

Peu d'informations relatives aux autres effets toxiques du benzène sont disponibles chez l'homme.

### D) Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document. Les tableaux ci-après présentent dans un premier temps les VTR correspondant aux effets sans seuil du benzène et dans un second temps les VTR correspondant aux effets toxiques hors cancer.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (Anses, ATSDR, OMS, US-EPA, OEHHA, RIVM, Santé Canada).

<b>Benzène (Cas n°71-43-2) – Effets toxiques sans seuil</b>				
Voie d'exposition	Type d'effets considérés	Observations portant sur	Valeur	Source
Inhalation	Leucémies	homme	ERUi = $2,6 \cdot 10^{-5} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	ANSES (2014)
		homme	ERUi = $2,2 \text{ à } 7,8 \cdot 10^{-6} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	US EPA (2000)
		homme	ERUi = $6 \cdot 10^{-6} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	OMS (1997)
		homme	CR = $5 \cdot 10^{-6} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	RIVM (2001)
		homme	ERUi = $2,9 \cdot 10^{-5} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	OEHHA (2002)
		homme	CT <sub>0.05</sub> = 15 mg/m <sup>3</sup> , correspond à ERUi = $3 \cdot 10^{-6} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	Santé Canada (1991)
Ingestion	Leucémies	homme	ERUo = $1,5 \cdot 10^{-2} \text{ à } 5,5 \cdot 10^{-2} (\text{mg}/\text{kg}/\text{j})^{-1}$	US EPA (2000)
		homme	ERUo = $0,1 (\text{mg}/\text{kg}/\text{j})^{-1}$	OEHHA (2002)



<b>Benzène (Cas n°71-43-2) – Effets toxiques à seuil</b>						
Exposition	Voie d'exposition	Organe Critique	Observations portant sur	Facteur de sécurité	Valeur	Source
Chronique	Inhalation	immunitaire	homme	10	MRL (0.003 ppm)= <b>10 µg.m<sup>-3</sup></b>	ATSDR (2007)
		Cellules sanguines	homme	300	RfC = 30 µg.m <sup>-3</sup>	US EPA (2003)
		Cellules sanguines, nerveux, développement	homme	200	REL = 3 µg.m <sup>-3</sup>	OEHHA (2014)
Chronique	Ingestion	Cellules sanguines	homme	300	RfD = 4.10 <sup>-3</sup> mg/kg/j	US EPA (2003)
		immunitaire	homme	30	MRL = <b>5.10<sup>-4</sup> mg/kg/j</b>	ATSDR (2007)

### **E) Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques**

La sélection des VTR se base sur les principes évoqués au chapitre 1.

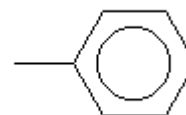
La VTR retenue pour les risques chroniques cancérogènes par ingestion est la borne haute de l'US-EPA, soit un ERUo de  $5,5 \cdot 10^{-2} \text{ (mg/kg/j)}^{-1}$  qui correspond à la valeur la plus prudente disponible.

La VTR retenue pour les risques chroniques cancérogènes par inhalation est la valeur établie par l'Anses soit un ERUi de  $2,6 \cdot 10^{-5} \text{ (µg/m}^3\text{)}^{-1}$ . On rappellera que l'ERUi de l'OMS ( $6 \cdot 10^{-6} \text{ (µg/m}^3\text{)}^{-1}$ ) a été retenu en France sur recommandation du CSHPF, pour définir l'objectif de qualité de l'air fixé par le décret 2010-1250 à  $2 \text{ µg/m}^3$  dont l'Anses recommande la révision.

La VTR retenue pour les risques chroniques non cancérogènes par inhalation est de  $10 \text{ µg/m}^3$ , établie par l'ATSDR (2007), fondée sur des données sur l'homme récentes (2004). Elle concerne par ailleurs l'organe critique reconnu par l'ensemble des organismes (système sanguin). On notera enfin que l'AFSSET s'est basé sur cette VTR pour établir sa valeur guide VGAI pour les effets chroniques hors cancer.

La VTR retenue pour les risques chroniques non cancérogènes par ingestion est de  $5 \cdot 10^{-4} \text{ mg/kg/j}$  établie par l'ATSDR (2007) à partir de la même étude et issue de la dérivation voie à voie.

## Toluène (CAS n°108-88-3)



### A) Propriétés intrinsèques de la substance

Le toluène (CAS n°108-88-3) est un liquide plus léger que l'eau (densité=0,87 à 15°C), incolore, d'odeur aromatique, perceptible à l'odorat à partir de 2.5 ppmV (INRS, 2005). Le facteur de conversion est 1ppmV = 3,75 mg/m<sup>3</sup>.

Le toluène est un solvant utilisé dans le nombreux produits, y compris de consommation courante : diluants, adhésifs, peintures, vernis, encres, laques ou en tant que matière première en synthèse organique. Comme sous produit du pétrole, il entre dans la composition des essences. La fabrication du toluène et ses diverses utilisations libèrent également du toluène à l'atmosphère.

Parmi les composés des hydrocarbures, le toluène est rangé parmi les COV (composés organiques volatils) et plus précisément parmi les HAM (hydrocarbures aromatiques monocycliques). Il est soluble (590 mg/l à 10°C), volatil : pression de vapeur de 1650 Pa (10°C) et constante de Henry de 0.64 kPa.m<sup>3</sup>/mol (25°C) et biodégradable en milieu aérobie.

### B) Valeurs guides

#### Valeurs guides dans l'eau

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) ne présente pas de limite de qualité des eaux pour la consommation humaine pour le toluène.

Aucune valeur limite pour les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable n'est présentée dans ce texte.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) ne présente pas de valeur réglementaire pour cette substance dans les eaux de baignade.

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) propose une valeur guide pour les eaux potables de 700 µg/l. On notera cependant que cette valeur dépasse la concentration reportée par l'OMS à partir de laquelle des odeurs peuvent être notées (24 µg/l).

#### Valeurs guides dans l'air

En France le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 sur les objectifs de qualité de l'air ne propose pas de valeur guide pour le toluène.

L'OMS (Air quality Guidelines for Europe, 2000) propose une valeur guide de **260 µg/m<sup>3</sup>** (à ne pas dépasser en moyenne pour une exposition hebdomadaire). La valeur proposée par l'OMS est recommandée par cette instance pour la qualité de l'air en Europe, vis-à-vis de l'ensemble des effets toxiques du toluène. Cette valeur a été établie à partir de la même étude cas/témoins que celle retenue par l'US-EPA en 1992 (Foo et coll., 1990) en retenant une LOAEL pour une exposition continue plus faible en raison du facteur d'ajustement adopté.

Dans l'air intérieur, le rapport final du projet INDEX : « Critical Appraisal of the setting and implementation of indoor exposure limits in the EU », 2005 élaboré par l'institut de la protection de la santé et du consommateur établit pour le toluène une concentration d'exposition limite sur le long terme de **300 µg/m<sup>3</sup>**. Les concentrations dans l'air intérieur en Europe seraient de l'ordre de 16 fois inférieures à cette limite et le centile 90 des mesures de l'ordre de 5 fois inférieur (INDEX, 2005).

#### Valeurs guides dans les sols

Dans les sols on ne dispose pas de valeur guide réglementaire.

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 31

# BURGEAP

## C) Profil toxicologique

### Classement

Les symboles classant le toluène sont **SGH02**, **SGH07** et **SGH08**.

Les mentions de danger<sup>11</sup> qui le représentent sont : **H225**, **H361d**, **H304**, **H373**, **H315**, **H336**.

### Effets cancérigènes

Le toluène n'est pas considéré comme une substance cancérogène : il a été placé dans le **groupe 3 par le CIRC-IARC en 1999** en raison de l'absence de preuves chez l'homme et d'études chez l'animal qui montrent l'absence de ce type d'effets. Le toluène a été placé dans la **classe D par l'US-EPA en 1994**, en précisant que les recherches de génotoxicité connues sont toutes négatives.

Le toluène n'est pas classé cancérigène par l'UE.

### Effets Mutagènes

Le toluène n'est pas classé mutagène par l'UE.

### Effets reprotoxiques

Le toluène est classé **R2** (H361d) par rapport à ses effets potentiels sur le fœtus.

### Autres effets toxiques

En exposition répétée ou prolongée, le toluène provoque chez le rat et la souris une augmentation du poids de nombreux organes, une modification du taux de neurotransmetteurs, une neurotoxicité et une perte d'audition.

Lorsque l'exposition au toluène est répétée quotidiennement, les atteintes décrites sont neurologiques et hépatiques.

Le syndrome psycho-organique (sur le système nerveux central) est l'effet toxique chronique majeur du toluène : les stades les plus avancés sont irréversibles. Il associe des troubles de la mémoire, de la concentration, de la personnalité, une insomnie, une diminution des performances intellectuelles.

## D) Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document. Le tableau ci-après présente les VTR correspondant aux effets toxiques hors cancer.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (Anses, ATSDR, OMS, US-EPA, OEHHA, RIVM, Santé Canada).

<sup>11</sup> Les définitions de ces symboles et mentions de danger sont données dans le chapitre général méthodologique (chapitre 1)

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 32

**Toluène (Cas n°108-88-3) – Effets toxiques à seuil**

Exposition	Voie d'exposition	Organe Critique	Observations portant sur	Facteur de sécurité	Valeur	Source
Chronique	Inhalation	Système nerveux	homme	10	RfC = 5 mg/m <sup>3</sup>	US-EPA (2005)
		Système nerveux	homme	100	MRL = 0.3 mg/m <sup>3</sup>	ATSDR (2000)
		Système nerveux	Rat/homme	100	REL = 0.3 mg/m <sup>3</sup>	OEHHA (2003)
		Système nerveux	homme	300	TCA = 0.4 mg/m <sup>3</sup>	RIVM (2001)
		Système nerveux	homme	10	VTR = <b>3 mg/m<sup>3</sup></b>	ANSES (2011)
	orale	Systèmes hépatique et rénal	Rat/souris	3000	RfD = <b>0.08 mg/kg/j</b>	US-EPA (2005)
		Système hépatique	souris	1000	DJT = 0.223 mg/kg	OMS (1996)
		foie et reins	rat	1000	DJA = 0.22 mg/kg/j	Santé Canada (1991)
		Système hépatique	souris	1000	TDI = 0.223 mg/kg/j	RIVM (2001)

**E) Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques**

La sélection des VTR repose sur les principes évoqués au chapitre 1.

La VTR retenue pour les risques chroniques par inhalation du toluène est de 3000 µg/m<sup>3</sup> (Anses, 2011) ; elle repose sur les effets neurologiques du toluène. Cette valeur est par ailleurs proche de celle recommandée par l'US-EPA.

Cette valeur étant 10 fois moins pénalisante que celle préconisée par l'ATSDR, l'OEHHA et le RIVM, son choix sera discuté en incertitude (particulièrement pour les dossiers pour lesquels la substance est traceur de l'activité).

La VTR retenue pour les risques chroniques par ingestion du toluène est de 0,08 mg/kg/j (US-EPA, 2005) la valeur retenue est associée à des effets toxiques observés sur le système hépatique et sur le foie et les reins. Bien que le degré de confiance est jugé moyen par l'US-EPA, cette valeur est retenue par principe de prudence, on note en effet que cette valeur est 3 fois plus contraignante que celle des autres organismes internationaux (OMS, RIVM, Santé Canada).

# BURGEAP

## Ethylbenzène (CAS n°100-41-4)

### A) Propriétés intrinsèques de la substance

L'éthylbenzène (CAS n°100-41-4) est un liquide plus léger que l'eau (densité=0,87 à 15°C), incolore, d'odeur aromatique, perceptible à l'odorat à partir de 2.3 ppmV (INRS, 2004), Le facteur de conversion est 1ppmV = 4.42 mg/m<sup>3</sup>. Dans les eaux, le seuil olfactif est de 2,4 µg/l (INERIS, 2003).

L'éthylbenzène est un solvant utilisé dans le nombreux produits, y compris de consommation courante : diluants, adhésifs, peintures, vernis, encres, laques ou en tant que matière première en synthèse organique. Il est ajouté à l'essence automobile (environ 2 % en poids) pour son rôle antidétonant.

La fabrication de l'éthylbenzène et ses diverses utilisations le libèrent à l'atmosphère (trafic automobile, raffinage du pétrole, préparation et au transport d'asphalte chaud, rejets des incinérateurs, etc.).

Parmi les composés des hydrocarbures, l'éthylbenzène est rangé parmi les COV (composés organiques volatils) et plus précisément parmi les HAM (hydrocarbures aromatique monocyclique). Il est soluble (180 mg/l à 10°C), volatil : pression de vapeur de 510 Pa (10°C) et constante de Henry de 0.82 kPa.m<sup>3</sup>/mol (25°C) et biodégradable.

### B) Valeurs guides

#### Valeurs guides dans l'eau

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) ne présente pas de limite de qualité des eaux pour la consommation humaine pour l'éthylbenzène

Aucune valeur limite pour les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable n'est présentée dans ce texte.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) ne présente pas de valeur réglementaire pour cette substance dans les eaux de baignade.

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) propose une valeur guide pour les eaux potables de 300 µg/l. On notera que l'OMS précise que la plus petite concentration à laquelle des odeurs peuvent être notée est de 2 µg/l, soit nettement en deçà de la valeur guide proposée.

#### Valeurs guides dans l'air

En France le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 sur les objectifs de qualité de l'air ne propose pas de valeur guide pour l'éthylbenzène. L'OMS (Air quality Guidelines for Europe, 2000) ne propose pas non plus de valeur guide.

#### Valeurs guides dans les sols

Dans les sols on ne dispose pas de valeur guide réglementaire.

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 34

## C) Profil toxicologique

### Classement

Le symbole classant l'éthylbenzène est **SGH02** et **SGH07**.

Les mentions de danger<sup>12</sup> qui le représentent sont : **H225** et **H332**.

### Effets cancérigènes

Le CIRC-IARC a placé l'éthylbenzène dans le groupe **2B** en considérant qu'il n'y a pas de preuves d'effets cancérigènes chez l'homme mais que les preuves sont suffisantes chez l'animal (aout 2000). Par inhalation, il induit des tumeurs broncho-alvéolaires chez la souris et rénales chez le rat ; ces dernières sont peu probables chez l'homme.

La seule position connue de l'US-EPA (**classement en D**) est obsolète puisqu'elle date de 1991, et l'éthylbenzène n'est pas classé actuellement au sein de l'Union Européenne pour ses éventuels effets cancérigènes chez l'homme.

### Effets Mutagènes

L'éthylbenzène n'est pas considéré en l'état actuel des connaissances comme présentant des effets mutagènes (absence de classement par l'UE et avis formulé par l'IARC en 2000).

### Effets reprotoxiques

L'éthylbenzène n'est pas considéré en l'état actuel des connaissances comme présentant des effets sur la reproduction (absence de classement par l'UE).

### Autres effets toxiques

L'exposition par voie respiratoire à l'éthylbenzène peut entraîner une somnolence, des céphalées, une fatigue, une irritation des voies respiratoires, des yeux, du nez.

Chez l'animal, les organes cible après une exposition chronique par voie respiratoire sont le foie, le rein et le système auditif. Chez l'homme, l'éthylbenzène est considéré comme un irritant cutané et muqueux. Il peut entraîner une dépression du système nerveux central. Une atteinte hématologique et hépatique a plus rarement été rapportée.

Deux études réalisées chez des salariés ont montré des résultats contradictoires concernant les effets toxiques induits par une exposition chronique par voie pulmonaire à l'éthylbenzène (Angerer et Wulf., 1985, Cometto-Muniz et Cain., 1995, Thienes et Haley., 1972, Yant et al., 1930).

L'étude de Angerer et al., 1985 a mis en évidence chez des salariés exposés à des alkylbenzènes dont l'éthylbenzène une augmentation du nombre de lymphocytes ainsi qu'une diminution du taux d'hémoglobine, le système sanguin semble être l'organe cible des expositions chroniques aux alkylbenzènes. Compte tenu du manque d'information sur la concentration à laquelle ont été exposés les individus et compte tenu du mélange de substances (xylènes, n-butanol, hydrocarbures aromatiques) auquel les salariés ont été exposés, l'US EPA indique que les résultats de Angerer et Wulf., 1985 ne sont pas adéquats.

<sup>12</sup> Les définitions de ces symboles et mentions de danger sont données dans le chapitre général méthodologique (chapitre 1)

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 35

**D) Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence**

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document. Le tableau ci-après présente les VTR correspondant aux effets toxiques hors cancer.

Ces VTR sont issues d’une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (Anses, ATSDR, OMS, US-EPA, OEHHA, RIVM, Santé Canada).

<b>Ethylbenzène (Cas n°100-41-4) – Effets toxiques sans seuil</b>				
Voie d'exposition	Type d'effets considérés	Observations portant sur	Valeur	Source
Inhalation	Cancer du rein	rat	ERU <sub>i</sub> = <b>2,5 10<sup>-6</sup> (µg/m<sup>3</sup>)<sup>-1</sup></b>	OEHHA (2007)
Ingestion	Cancer du rein	rat	ERU <sub>o</sub> = <b>0,011 (mg/kg/j)<sup>-1</sup></b>	OEHHA (2007)

<b>Ethylbenzène (Cas n°100-41-4) – Effets toxiques à seuil</b>						
Exposition	Voie d'exposition	Organe ou effet critique	Observations portant sur	Facteur de sécurité	Valeur	Source
chronique	Inhalation	Effets sur le développement	Rat et lapin	300	RfC = 1000 µg/m <sup>3</sup>	US EPA (1991)
		Syst. rénal	rat	300	MRL = 0,06 ppm <b>soit 260 µg/m<sup>3</sup></b>	ATSDR (2010)
		Systèmes rénal et hépatique	animale	30	REL = 2 000 µg/m <sup>3</sup>	OEHHA (2002)
			animale	100	TCA = 770 µg/m <sup>3</sup>	RIVM (2001)
chronique	Ingestion	Systèmes rénal et hépatique	rat	1000	RfD = <b>0,1 mg/kg/j</b>	US EPA (1991)
			rat	1000	TDI = 0,1 mg/kg/j	RIVM (2001)

**E) Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques**

La sélection des VTR repose sur les principes évoqués au chapitre 1.

La VTR retenue pour l’exposition chronique par inhalation à l’éthylbenzène est celle de l’ATSDR établie en 2010 à 260 µg/m<sup>3</sup> (effets sur le système rénal). Cette valeur est établie pour des effets sur le rein, organe cible retenu pour l’éthylbenzène. La valeur moins protectrice de l’US-EPA n’est pas retenue, l’US-EPA considère en effet que sa valeur présente une fiabilité faible, par ailleurs elle porte sur un organe cible différent.

La VTR retenue pour l’exposition chronique par ingestion à l’éthylbenzène est celle de l’US EPA soit une RfD de 0.1 mg/kg/j. On notera que l’US-EPA considère que cette valeur présente une fiabilité faible.

Pour les effets CMR, compte tenu du classement de l’éthylbenzène par le CIRC-IARC dans le groupe **2B**, et de l’existence de VTR pour les effets cancérogènes, nous retiendrons ces VTR de l’OEHHA :

## BURGEAP

- pour les risques chroniques cancérigènes par ingestion, un ERUo de  $0,011 \text{ (mg/kg/j)}^{-1}$  qui correspond à la seule valeur actuellement disponible.
- pour les risques chroniques cancérigènes par inhalation, un ERUi de  $2,5 \cdot 10^{-6} \text{ (}\mu\text{g/m}^3\text{)}^{-1}$  qui correspond à la seule valeur actuellement disponible.



# BURGEAP

## Xylènes (CAS n°1330-20-7)

### A) Propriétés intrinsèques de la substance

Les xylènes (isomères m, p, et o,) (CAS n°1330-20-7) sont des liquides plus légers que l'eau (densité=de 0,86 à 0,88 à 15°C), incolores, d'odeur aromatique, perceptible à l'odorat à partir de 0.07 ppmV (INRS, 2005). Le facteur de conversion est  $1 \text{ ppmV} = 4,4 \text{ mg/m}^3$ .

Les xylènes sont des solvants utilisés dans de nombreux produits, y compris de consommation courante : diluants, adhésifs, peintures, vernis, encres, laques ou en tant que matière première en synthèse organique. Par ailleurs, comme sous-produit du pétrole, ils entrent dans la composition des carburants et solvants pétroliers.

Parmi les composés des hydrocarbures, les xylènes sont rangés parmi les COV (composés organiques volatils) et plus précisément parmi les HAM (hydrocarbures aromatique monocyclique). Ils sont solubles (190 à 240 mg/l à 10°C), volatils : pression de vapeur de 340 à 460 Pa (10°C) et constante de Henry de 0.42 à 0.69 kPa.m<sup>3</sup>/mol (25°C).

### B) Valeurs guides

#### Valeurs guides dans l'eau

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) ne présente pas de limite de qualité des eaux pour la consommation humaine pour les xylènes.

Aucune valeur limite pour les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable n'est présentée dans ce texte.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) ne présente pas de valeur réglementaire pour cette substance dans les eaux de baignade.

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) propose une valeur guide pour les eaux potables de 500 µg/l, notant par ailleurs que cette valeur est supérieure à la limite olfactive de la substance dans l'eau.

#### Valeurs guides dans l'air

En France le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 sur les objectifs de qualité de l'air ne propose pas de valeur guide pour les xylènes. L'OMS (Air quality Guidelines for Europe, 2000) ne propose pas non plus de valeur guide.

Dans l'air intérieur, Le rapport final du projet INDEX : « Critical Appraisal of the setting and implementation of indoor exposure limits in the EU », 2005 élaboré par l'institut de la protection de la santé et du consommateur établit pour les xylènes une concentration d'exposition limite sur le long terme de 200 µg/m<sup>3</sup>. Les concentrations dans l'air intérieur en Europe seraient de l'ordre de 20 fois inférieures à cette limite et le centile 90 des mesures de l'ordre de 6 fois inférieur (INDEX, 2005).

#### Valeurs guides dans les sols

Dans les sols on ne dispose pas de valeur guide réglementaire.

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 38

## C) Profil toxicologique

### Classement

Les symboles classant les xylènes sont **SGH02** et **SGH07**.

Les mentions de danger<sup>13</sup> qui le représentent sont : **H226, H332, H312** et **H315**.

### Effets cancérigènes

Le CIRC- IARC a placé les xylènes dans le **groupe 3** (1999).

### Effets Mutagènes

Les xylènes ne sont pas considérés en l'état actuel des connaissances comme présentant des effets mutagènes (absence de classement par l'UE).

### Effets reprotoxiques

Les xylènes ne sont cependant pas classés quant à leurs effets reprotoxiques par l'UE.

### Autres effets toxiques

De nombreuses études épidémiologiques ont été menées chez des salariés exposés à long terme et de façon répétée aux vapeurs de xylènes. Ces études ont montré pour certains sujets une respiration difficile et à une altération de certaines fonctions pulmonaires. Une augmentation significative des irritations du nez et de la gorge a été notée chez des salariés exposés à une concentration moyenne de 14 ppm (61 mg/m<sup>3</sup>) de vapeurs de xylènes. Les xylènes induisent également par voie pulmonaire des atteintes neurologiques.

Des troubles hématologiques ont été notés, mais compte tenu de la coexistence du benzène avec les xylènes étudiés, le lien de causalité ne peut être établi.

Enfin, concernant les effets immunologiques, une diminution du nombre des lymphocytes a été observée chez les travailleurs exposés.

## D) Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document. Le tableau ci-après présente les VTR correspondant aux effets toxiques des xylènes.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (Anses, ATSDR, OMS, US-EPA, OEHHA, RIVM, Santé Canada).

<b>Xylènes (Cas n°1330-20-7)</b>						
Exposition	Voie d'exposition	Organe ou effet critique	Observations portant sur	Facteur de sécurité	Valeur	Source
Chronique	Inhalation	Système neurologique	homme	300	MRL (0.05 ppm)= <b>220 µg/m<sup>3</sup></b>	ATSDR (2007)
		Système neurologique	rat	300	RfC = 100 µg/m <sup>3</sup>	US EPA (2003)
		Systèmes neurologique et	homme	30	REL = 700 µg/m <sup>3</sup>	OEHHA (2002)

<sup>13</sup> Les définitions de ces symboles et mentions de danger sont données dans le chapitre général méthodologique (chapitre 1)

<b>Xylènes (Cas n°1330-20-7)</b>						
Exposition	Voie d'exposition	Organe ou effet critique	Observations portant sur	Facteur de sécurité	Valeur	Source
		respiratoire				
		Système neurologique	rat	1000	TCA = 870 µg/m <sup>3</sup>	RIVM (2001)
		foetotoxicité	rat	1000	TC provisoire = 180 µg/m <sup>3</sup>	Santé Canada (1991)
	Ingestion	Diminution poids corporel	rat	1000	MRL = <b>0.2 mg/kg/j</b>	ATSDR (2007)
		Diminution poids corporel	rat	1000	RfD = <b>0,2 mg/kg/j</b>	US EPA (2003)
		Syst. rénal	rat	1000	TDI = 0,15 mg/kg/j	RIVM (2001)
		Diminution poids corporel	rat	1000	DJT = 0.179 mg/kg/j	OMS (1996)
		Syst. hépatique	rat	100	TDI = 1.5 mg/kg/j	Santé Canada (1991)

**E) Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques**

La sélection des VTR repose sur les critères évoqués au chapitre 1.

La VTR retenue pour l'exposition chronique par inhalation aux xylènes est la MRL établie par l'ATSDR (2007), soit 220 µg/m<sup>3</sup> qui correspond aux effets psycho-moteurs attribués généralement aux xylènes. Le choix de cette VTR est conforme à la note DGS/DGPR et on note par ailleurs, que la valeur plus récente que celle de l'US-EPA est basée sur des données sur l'homme.

La VTR retenue pour l'exposition chronique par ingestion aux xylènes est la RfD établie par l'ATSDR (2007) et l'US EPA (2003), soit 0.2 mg/kg/j. On notera que cette valeur est du même ordre de grandeur que celles de l'OMS et du RIVM. Compte tenu de l'étude expérimentale menée, la prise en compte d'un facteur de sécurité de 1000 semble majorant. Enfin, la confiance accordée par l'US-EPA sur la RfD obtenue est moyenne.

Nous ne retiendrons pas de VTR spécifiques pour chaque isomère (bien que certaines bases de données en proposent) car les études pivots ayant servies à l'établissement des VTR des différents isomères sont basées sur des mélanges de xylènes.

# BURGEAP

## COHV – COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS

### Tétrachloroéthylène/Perchloroéthylène (CAS n°127-18-4)

#### A) Propriétés intrinsèques de la substance

Le tétrachloroéthylène (CAS n°127-18-4) ou perchloroéthylène (PCE) est un liquide incolore plus dense que l'eau (densité=1.613 à 20°C), d'odeur rappelant celle du chloroforme, perceptible à l'odorat à des concentrations de l'ordre de 27 ppm, soit de l'ordre de 200 mg/m<sup>3</sup> (INRS, 2005), avec 1 ppmV = 6.9 mg/m<sup>3</sup>).

La principale utilisation du tétrachloroéthylène est le dégraissage des pièces métalliques et le nettoyage à sec qui représentent en Europe de l'ouest 95 % de la production. Le tétrachloroéthylène entre également dans la fabrication de produits pharmaceutiques, de retardateurs chimiques d'inflammation, d'insecticides et est utilisé comme réfrigérant. Il entre également dans la composition de colles, de décapants, de correcteurs liquides ou de détachants.

Le tétrachloroéthylène dans l'environnement est uniquement d'origine anthropique. La majeure partie de la production annuelle mondiale (85 %) est rejetée principalement dans l'atmosphère.

Parmi les composés des hydrocarbures, le tétrachloroéthylène est rangé parmi les COV (composés organiques volatils) et plus précisément parmi les COHV (composés organiques halogénés volatils). Il présente une solubilité de 150 mg/l à 25°C, une pression de vapeur de 1050 Pa (10°C) à 2470 Pa (25°C) et constante de Henry de 2.76 kPa.m<sup>3</sup>/mol (25°C) et biodégradable en milieu anaérobie. Le tétrachloroéthylène (PCE) peut se dégrader en trichloroéthylène, puis dichloroéthylène puis en chlorure de vinyle, ces substances sont des métabolites du PCE qu'il convient de prendre en compte.

#### B) Valeurs guides

##### Valeurs guides dans l'eau

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) présente une limite de qualité des eaux pour la consommation humaine de 10 µg/l pour la somme du tétrachloroéthylène et du trichloroéthylène.

Aucune valeur limite pour les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable n'est présentée dans ce texte.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) ne présente pas de valeur réglementaire pour cette substance dans les eaux de baignade.

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) propose une valeur guide pour les eaux potables de 40 µg/l pour le tétrachloroéthylène.

##### Valeurs guides dans l'air

En France le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 sur les objectifs de qualité de l'air ne propose pas de valeur guide pour le tétrachloroéthylène.

L'OMS (Air quality Guidelines for Europe, 2000) propose une valeur guide de 250 µg/m<sup>3</sup> (basés sur des effets critiques non cancérigènes), elle est reprise spécifiquement pour l'air intérieur (OMS, 2010).

En 2010, l'ANSES a établi des Valeurs Guides pour la qualité de l'Air Intérieur (VGAI) pour le PCE :

- VGAI court terme : 1380 µg/m<sup>3</sup>

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 41

## BURGEAP

- VGAI long terme : 250 µg/m<sup>3</sup> (identique à l'OMS)

### Valeurs guides dans les sols

Dans les sols on ne dispose pas de valeur guide réglementaire.

## C) Profil toxicologique

### Classement

Les symboles classant le tétrachloroéthylène sont **SGH08** et **SGH09**.

Les mentions de danger qui le représentent sont : **H351** et **H411**.

### Effets cancérigènes

Le CIRC-IARC place le tétrachloroéthylène dans le **groupe 2A** : cancérigène probable pour l'homme, l'UE place cette substance en **C2** (substance suspectée d'être cancérigène pour l'homme).

L'OMS a considéré que bien que le tétrachloroéthylène soit placé en **2A** par l'IARC, les connaissances disponibles ne permettaient pas de se prononcer sur son caractère cancérigène pour l'homme ; l'OMS a donc préféré baser sa valeur guide sur les effets toxiques hors cancer du tétrachloroéthylène (cf paragraphe B).

### Effets Mutagènes

L'UE ne considère pas le tétrachloroéthylène comme présentant des effets mutagènes, par ailleurs, l'IARC dans son évaluation de 1997 montre que dans différentes études expérimentales, le tétrachloroéthylène n'a pas d'incidence sur les mutations génétiques. Enfin, l'OMS (2000) considère que le tétrachloroéthylène n'est pas génotoxique.

### Effets reprotoxiques

L'UE ne considère pas le tétrachloroéthylène comme un agent reprotoxique.

### Autres effets toxiques

Les premiers symptômes d'une exposition chronique à une concentration modérée de tétrachloroéthylène sont fatigue, vertiges, ébriété, troubles de la mémoire, intolérance à l'éthanol. Parmi des travailleurs d'entreprise de nettoyage à sec, dont la concentration d'exposition moyenne au tétrachloroéthylène se situe aux alentours de 20 ppm, il n'a pas été décelé d'altération de la fonction hépatique ou de la fonction rénale. On trouve cependant chez ces travailleurs un plus grands nombre d'anomalies des cellules hépatiques.

Par voie orale, la seule information disponible est le cas d'un bébé de 6 semaines qui a développé une jaunisse et une hépatomégalie suite à une exposition au tétrachloroéthylène via le lait maternel (1 mg/dl). Après arrêt de l'allaitement, une amélioration rapide a été constatée et aucune séquelle n'a été notée dans les 2 ans qui ont suivi (Bagnell et Ennenberger, 1977).

Suite à la contamination de l'eau d'un puits par divers solvants chlorés (principalement le trichloroéthylène : 267 ppb et le tétrachloroéthylène : 21 ppb), des lésions cutanées et des effets immunologiques ont été observés chez les populations exposées par l'eau de boisson (Byers et al. 1988), cependant la présence conjointe des deux solvants rend l'interprétation délicate.

## D) Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (Anses, ATSDR, OMS, US-EPA, OEHHA, RIVM, Santé Canada).

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 42

<b>Tétrachloroéthylène (Cas n°127-18-4) – effets toxiques sans seuil</b>				
Voie d'exposition	Type d'effet critique	Observations portant sur	Valeur	Source
Inhalation	Cancer et adénome hépatocellulaires	souris	ERU <sub>i</sub> = 5.9.10 <sup>-6</sup> (µg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	OEHHA (2002)
	Cancer et adénome hépatocellulaires	rats	ERU <sub>i</sub> = <b>3.10<sup>-7</sup></b> (µg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	US EPA (2012)
Ingestion	Cancer hépatocellulaire	souris	ERU <sub>o</sub> = 0,051 (mg/kg/j) <sup>-1</sup>	OEHHA (1991)
	Cancer hépatocellulaire	souris	ERU <sub>o</sub> = <b>0,002</b> (mg/kg/j) <sup>-1</sup>	US EPA (2012)

<b>Tétrachloroéthylène (Cas n°127-18-4) – effets toxiques à seuil</b>						
Exposition	Voie d'exposition	Effet ou Organe critique	Observations portant sur	Facteur de sécurité	Valeur	Source
Chronique	Inhalation	rein	homme	100	TCA = 250 µg/m <sup>3</sup>	RIVM (1999)
		Effets neurologiques	homme	100	MRL (non arrondi) = 250 µg/m <sup>3</sup>	ATSDR (1997)
		Syst. Respiratoire, hépatique et rénal	souris	1000	CA = 360 µg/m <sup>3</sup>	Santé Canada (1992)
		Effets neurologiques		100	TC = <b>200 µg/m<sup>3</sup></b>	OMS (2006)
		Effets neurologiques	homme	1000	RfC = 40 µg/m <sup>3</sup>	US EPA (2012)
		Foie et rein	souris	-	REL = 35 µg/m <sup>3</sup>	OEHHA (1991)
	Orale	Effets neurologiques	homme	1000	RfD = 0.006 mg/kg/j	US-EPA (2012)
		foie	Rat/souris	1000	DJT = <b>0.014 mg/kg/j</b>	OMS (2011)
		hépatotoxicité, reins	rat	1000	DJA = 0.014 mg/kg/j	Santé Canada (1992)
		hépatotoxicité	Rat/souris	1000	TDI = 0.016 mg/kg/j	RIVM (2001)

## E) Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques

La sélection des VTR repose sur les critères énoncés au chapitre 1.

L'INERIS (2014) propose de retenir pour une exposition chronique au tétrachloroéthylène par voie orale l'ERUo de l'OEHHA pour les effets cancérigènes. Selon l'Anses, la valeur proposée par l'OEHHA ne répond pas aux critères de qualité scientifique fixés par la commission spécialisée. En effet, l'étude source et la construction de la valeur présentent des limites qui ne permettent pas leur exploitation. Ainsi, compte tenu des réserves émises par l'Anses sur la valeur pour la voie inhalation, nous retiendrons la VTR de l'US-EPA (2012) : un ERUi de  $3.10^{-7} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$  et un ERUo de  $0,002 (\text{mg}/\text{kg}/\text{j})^{-1}$ .

L'Anses (2013) ne retient pas la RfC proposée par l'US EPA (2012) comme VTR chronique à seuil pour le tétrachloroéthylène. Par conséquent, la VTR retenue pour les risques chroniques non cancérigènes par inhalation du tétrachloroéthylène est la VTR proposée par l'OMS CICAD (2006) de  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  établie à partir d'études épidémiologiques. C'est également la valeur retenue par l'Ineris (2014).

Pour une exposition chronique au tétrachloroéthylène par voie orale, l'INERIS propose de retenir le TDI de  **$0,014 \text{ mg}/\text{kg}/\text{j}$**  de l'OMS. C'est également la VTR que nous retiendrons. Dans la mesure où la démarche par extrapolation voie a voie n'est pas retenue, c'est donc la valeur de l'OMS basée sur une altération hépatique chez le rat pour une exposition de 13 semaines (qui est préférée. De plus, le rat est plus sensible aux effets hépatotoxiques que l'homme ce qui rend ce choix protecteur.

# BURGEAP

## Trichloroéthylène (CAS n°79-01-6)

### A) Propriétés intrinsèques de la substance

Le trichloroéthylène (TCE, CAS n°79-01-6) est un liquide incolore plus dense que l'eau (densité=1.458 à 20°C), d'odeur rappelant celle du chloroforme, perceptible à l'odorat à des concentrations de l'ordre de 28 ppm, soit de l'ordre de 150 mg/m<sup>3</sup> (INRS, 2005), (1 ppmV = 5.46 mg/m<sup>3</sup>).

La principale utilisation du trichloroéthylène est le dégraissage des pièces métalliques et le nettoyage à sec qui représente en Europe de l'ouest 95 % de la production. Le trichloroéthylène entre également dans la fabrication de produits pharmaceutiques, de retardateurs chimiques d'inflammation, d'insecticides et est utilisé comme réfrigérant. Il entre également dans la composition de colles, de décapants, de correcteurs liquides ou de détachants.

Le trichloroéthylène dans l'environnement est uniquement d'origine anthropique. La majeure partie de la production annuelle mondiale (60 à 90 %) est rejetée principalement dans l'atmosphère (relargage de vapeurs utilisées dans les opérations de dégraissage, dégazage de décharges).

Parmi les composés des hydrocarbures, le trichloroéthylène est rangé parmi les COV (composés organiques volatils) et plus précisément parmi les COHV (composés organiques halogénés volatils). Il est soluble (1100 mg/l à 25°C), volatil : pression de vapeur de 4660 Pa (10°C) à 9830 Pa (25°C) et constante de Henry de 1.17 kPa.m<sup>3</sup>/mol (25°C) et biodégradable en milieu anaérobie (constante de demi-vie de 6 mois à 1 an dans les sols). Le trichloroéthylène (TCE) peut se dégrader en dichloroéthylène puis en chlorure de vinyle et provenir de la dégradation du tétrachloroéthylène (PCE), ces substances sont des métabolites du TCE qu'il convient de prendre en compte.

### B) Valeurs guides

#### Valeurs guides dans l'eau

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) présente une limite de qualité des eaux pour la consommation humaine de 10 µg/l pour la somme du tétrachloroéthylène et du trichloroéthylène.

Aucune valeur limite pour les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable n'est présentée dans ce texte.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) ne présente pas de valeur réglementaire pour cette substance dans les eaux de baignade.

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) propose une valeur guide provisoire pour les eaux potables de 20 µg/l pour le trichloroéthylène.

#### Valeurs guides dans l'air

En France le décret 2010-1250 du 21 octobre 2010 sur les objectifs de qualité de l'air ne propose pas de valeur guide pour le trichloroéthylène.

L'OMS (Air quality Guidelines for Europe, 2000 et plus spécifiquement pour l'air intérieur, 2010) ne propose pas de valeur guide pour le trichloroéthylène, considérant qu'aucune valeur ne serait sûre, par contre elle retient un ERUi de  $4,3 \cdot 10^{-7}$  [µg/m<sup>3</sup>]<sup>-1</sup> qui appliqué à l'ERI de 10<sup>-5</sup> correspondrait à une concentration (vie entière) de 23 µg/m<sup>3</sup>.

Les valeurs guide air intérieur VGAI définies par l'ANSES (2009) sont les suivantes :

- VGAI long terme, pour les effets cancérogènes : 20 µg/m<sup>3</sup> (durée d'exposition "vie entière"), correspondant à un excès de risque de 10<sup>-5</sup>,

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 45



## BURGEAP

- VGAI long terme, pour les effets cancérogènes :  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (durée d'exposition "vie entière"), correspondant à un excès de risque de  $10^{-6}$ ,
- VGAI intermédiaire (14 jours à 1 an) :  $800 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Après prise en compte des valeurs toxicologiques de référence (VTR) proposées en 2011 par l'Agence américaine de protection de l'environnement (US-EPA), des niveaux moyens d'exposition de la population dans les différents espaces clos, des situations à risque de forte exposition et des dispositions réglementaires qui encadrent certaines sources potentielles de trichloroéthylène, le HCSP recommande pour le long terme de retenir deux valeurs pour le trichloroéthylène : une valeur repère de qualité d'air intérieur et une valeur d'action rapide :

- Valeur repère de qualité d'air intérieur (VR) :  **$2 \mu\text{g}/\text{m}^3$** . Cette valeur repère doit être immédiatement applicable et respectée dans tous les bâtiments, avec un délai des actions correctives fixé à 5 ans. Elle est fondée sur les dernières valeurs éditées par l'US-EPA en 2011 et protège tant des effets cancérogènes que des effets chroniques non cancérogènes du trichloroéthylène : effets hépatiques, rénaux, neurologiques, immunologiques, effets sur la reproduction et le développement.
- Valeur d'action rapide (VAR) :  **$10 \mu\text{g}/\text{m}^3$** . Les actions correctives mises en œuvre viseront à abaisser le niveau de concentration de trichloroéthylène dans les bâtiments concernés jusqu'à une concentration inférieure à  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Le délai de mise en œuvre de ces actions correctives ne devrait pas excéder 6 mois.

### Valeurs guides dans les sols

Dans les sols on ne dispose pas de valeur guide/réglementaire.

## C) Profil toxicologique

### Classement

Les symboles classant le trichloroéthylène sont **SGH07** et **SGH08**.

Les phrases de risque qui le représentent sont : **H350, H341, H319, H315, H336** et **H412**.

### Effets cancérogènes

L'Union Européenne classe le trichloroéthylène dans la catégorie **C1B**.

Le CIRC-IARC place le trichloroéthylène dans le **groupe 1** : cancérogène pour l'homme (2014).

L'US-EPA, dans sa révision de 2011, considère le trichloroéthylène comme « cancérogène pour l'homme » (groupe A). L'US-EPA considère qu'il y a suffisamment de preuve pour conclure que les tumeurs du rein sont induites par un processus mutagène et que ce mode d'action est clairement mis en évidence chez l'homme.

### Effets Mutagènes

L'Union Européenne classe le trichloroéthylène dans la catégorie **M2**.

### Effets reprotoxiques

Le trichloroéthylène n'est pas classé actuellement par l'Union Européenne comme agent reprotoxique. Par ailleurs, l'IARC (1997) considère que les études disponibles présentent des preuves limitées chez les souris et les rats concernant la génotoxicité. Ainsi, l'OMS considère que le trichloroéthylène ne présente pas d'effets sur le système reproductif (absence de preuves chez l'homme et preuves insuffisantes chez l'animal).

### Autres effets toxiques

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 46

## BURGEAP

L'inhalation prolongée de trichloroéthylène à des concentrations modérées induit des symptômes similaires à ceux lors d'une exposition aiguë : céphalées, léthargies, somnolence, engourdissement des sens, vertiges, nausées et vomissements.

Une forte exposition, sur une longue durée aux vapeurs de trichloroéthylène, peut entraîner des dommages au niveau de SNC, des poumons, du foie et des reins. Une hépatite aiguë s'est développée chez une femme exposée à des concentrations de 40 à 800 ppm durant plusieurs années (Scattner et Malnick, 1990).

L'étude de populations par l'eau de boisson a permis de mettre en évidence des troubles variés : neurologiques (troubles de l'humeur, diminution du réflexe oculo-palpébral), gastro-intestinaux (nausées, diarrhées, constipation), cardiaques (tachycardie de repos, palpitations), immunologiques (augmentation du nombre de lymphocytes T, augmentation des infections, des dermatites auto-immunes) et respiratoires (asthme, bronchites, pneumonie chez les enfants). Ces études sont toutefois limitées par le manque de données relatives à l'exposition des individus.

### D) Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document. Les tableaux ci-après présentent les VTR correspondant aux effets cancérogènes dans un premier temps et les VTR correspondant aux effets toxiques hors cancers dans un second temps.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (Anses, ATSDR, OMS, US-EPA, OEHHA, RIVM, Santé Canada).

<b>Trichloroéthylène (Cas n°79-01-6) – effets toxiques sans seuil</b>				
Voie d'exposition	Effet critique	Observations portant sur	Valeur	Source
Inhalation	Sur le foie, les reins et Cancer des testicules	rat	ERU <sub>i</sub> = $4.3 \cdot 10^{-7} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	OMS (2000)
	Tumeur hépatocellulaire	souris	ERU <sub>i</sub> = $2.10^{-6} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	OEHHA (2002)
	Cancer des testicules	rat	CT <sub>0.05</sub> = 82 mg/m <sup>3</sup> , correspondant à ERU <sub>i</sub> = $6.10^{-7} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	Santé Canada (1992)
	Cancer des reins	Homme	ERU <sub>i</sub> = $4.1 \cdot 10^{-6} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	US-EPA (2011)
Orale	Tumeurs interstitielles du testicule	rat	DT <sub>0.05</sub> = 200 mg/kg/j correspondant à ERU <sub>o</sub> = $2,5.10^{-4} (\text{mg}/\text{kg}/\text{j})^{-1}$	Santé Canada (1992)
	Tumeur hépatocellulaire	souris	ERU <sub>o</sub> = $1,3.10^{-2} (\text{mg}/\text{kg}/\text{j})^{-1}$	OEHHA (2003)
	Cancer des reins	Homme	ERU <sub>o</sub> = $5.10^{-2} (\text{mg}/\text{kg}/\text{j})^{-1}$	US-EPA (2011)

<b>Trichloroéthylène (Cas n°79-01-6) – effets toxiques à seuil</b>						
Exposition	Voie d'exposition	Organe critique	Observations portant sur	Facteur de sécurité	Valeur	Source
Chronique	Inhalation	Foie, SNC	souris	1000	pTCA (provisoire) = $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$	RIVM (2001)

CSSPSE151812/RSSPSE05258

AWE / APE

Déc. 2015

Annexe p. 47

<b>Trichloroéthylène (Cas n°79-01-6) – effets toxiques à seuil</b>						
Exposition	Voie d'exposition	Organe critique	Observations portant sur	Facteur de sécurité	Valeur	Source
		SNC	homme	100	REL = 600 µg/m <sup>3</sup>	OEHHA (2003)
		Multiples	Rat et souris	Multiples	RfC = 2 µg/m <sup>3</sup>	US-EPA (2011)
		Développement Syst. immunitaire	Rat et souris	Multiples	MRL = 2 µg/m <sup>3</sup>	ATSDR (prov- 2014)
Chronique	Orale	Poids du foie (effet mineur)	souris	3000	DJT = 0,0238 mg/kg/j	OMS (2000)
		Reins	rat	1000	pTDI (provisoire)= 0,05 mg/kg/j	RIVM (2001)
		Multiples	Rat et souris	Multiples	RfD = <b>0,0005 mg/kg/j</b>	US-EPA (2011)
		Développement Syst. immunitaire	Rat et souris	Multiples	MRL = 0,0005 mg/kg/j	ATSDR (prov - 2014)

### **E) Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques**

La sélection des VTR repose sur les critères énoncés au chapitre 1.

#### Pour la voie inhalation

Plusieurs limites relatives à la construction de l'ERU de l'US EPA ont été identifiées par le GT VTR de l'Anses. Par conséquent, **le groupe d'experts de l'Anses recommande de ne pas retenir l'ERUi et la RfC proposés par l'US EPA en 2011** (Anses, 2013). C'est à partir de cette expertise que les choix de VTR sont réalisés par BURGEAP.

Ainsi, concernant les effets cancérigènes et mutagènes du trichloroéthylène par inhalation, nous retiendrons l'ERUi établi en 2000 par l'OMS vis-à-vis des effets sur le foie, les reins et du cancer des testicules de **4.3 10<sup>-7</sup> (µg/m<sup>3</sup>)<sup>-1</sup>**.

Au vue des limites identifiées, la RfC de l'US EPA n'est pas retenue par le GT VTR de l'Anses. Par ailleurs, l'analyse détaillée par ce même groupe de la VTR de l'OEHHA fixée à 600 µg/m<sup>3</sup> ainsi que de l'étude source et des facteurs d'incertitude appliqués a conduit à ne pas retenir cette valeur car :

- le nombre d'individus est insuffisant,
- les effets sur la santé ne sont pas objectivés,
- aucun facteur de sécurité lié au manque de données n'a été appliqué.

Ainsi, concernant les effets toxiques non cancérigènes du trichloroéthylène par inhalation, aucune VTR aujourd'hui disponible ne permet d'évaluerr le risque de manière satisfaisante.

**Les concentrations mesurées ou évaluées dans l'air seront ainsi interprétées en lien avec les concentrations dans des environnements non impactés et les valeurs de référence existant dans l'air.**

## BURGEAP

### *Pour la voie orale*

Pour la prise en compte des effets cancérogènes par la voie orale, nous retiendrons la valeur de l'US-EPA, établie en 2011, soit  $5.10^{-2} \text{ (mg/kg/j)}^{-1}$ . Cet ERUo ne doit pas être utilisé pour des doses d'exposition supérieures à 10 mg/kg/j puisque dans ce cas, la relation d'extrapolation n'est plus linéaire.

La VTR retenue pour les risques chroniques non cancérogènes par ingestion du trichloroéthylène est celle établie en 2011 par l'US-EPA pour de multiples organes, soit 0,0005 mg/kg/j.

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 49

# BURGEAP

## 1,1,1 Trichloroéthane (CAS n°71-55-6)

### A) Propriétés intrinsèques de la substance

Le 1,1,1 TCA (CAS n°71-55-6) est un liquide incolore plus dense que l'eau ( $d=1,33$  à  $20^{\circ}\text{C}$ ), volatil d'odeur étherée perceptible à partir d'environ 100 ppmV (INRS, 2005) soit  $550 \text{ mg/m}^3$  (avec  $1\text{ppmV}=5,5 \text{ mg/m}^3$ ).

Parmi les composés des hydrocarbures, le trichloroéthane 1,1,1 est rangé parmi les COV (composés organiques volatils) et plus particulièrement parmi les COHV (composés organiques halogénés volatils). Il présente une solubilité de  $1000 \text{ mg/l}$  ( $25^{\circ}\text{C}$ ), une pression de vapeur de  $8040 \text{ Pa}$  ( $10^{\circ}\text{C}$ ), elle est le double à  $25^{\circ}\text{C}$ , et une constante de Henry de  $2,2 \text{ kPa}\cdot\text{m}^3/\text{mol}$  à  $25^{\circ}\text{C}$ .

### B) Valeurs guides

#### Valeurs guides dans l'eau

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) ne présente pas de limite de qualité des eaux pour la consommation humaine pour cette substance.

Aucune valeur limite pour les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable n'est présentée dans ce texte.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) ne présente pas de valeur réglementaire pour cette substance dans les eaux de baignade.

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) ne propose pas de valeur guide pour les eaux potables de cette substance.

#### Valeurs guides dans l'air

En France le décret 2010-1250 du 21 octobre 2010 sur les objectifs de qualité de l'air ne propose pas de valeur guide pour le 1,1,1 TCA. L'OMS (Air quality Guidelines for Europe-2000, Guidelines for indoor air quality-2010) ne propose pas non plus de valeur guide pour cette substance.

#### Valeurs guides dans les sols

Dans les sols on ne dispose pas de valeur guide réglementaire.

### C) Profil toxicologique

#### Classement

Le symbole classant le 1,1,1 TCA est **SGH07**.

Les mentions de danger qui le caractérisent sont : **H332** et **EUH 059**.

#### Effets cancérigènes

L'Union Européenne n'a pas classé le 1,1,1 TCA. Le CIRC-IARC et l'US-EPA place respectivement le 1,1,1 TCA dans le **groupe 3** et en **classe D** (preuves insuffisantes pour l'homme et l'animal).

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 50

## BURGEAP

### Effets mutagènes

L'Union Européenne n'a pas classé le 1,1,1 TCA

### Effets reprotoxiques

L'Union Européenne n'a pas classé le 1,1,1 TCA

### Autres effets toxiques

Chez l'homme, à des doses importantes, le 1,1,1 TCA peut produire des symptômes de type nausée, vomissement et diarrhée. L'inhalation de concentrations importantes peut générer des effets sur le système nerveux ; des congestions pulmonaires peuvent également être notées, ainsi que des effets sur le foie et le rythme cardiaque.

## D) Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document. Le tableau ci-après présente les VTR correspondant aux effets toxiques hors cancers.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (Anses, ATSDR, OMS, US-EPA, OEHHA, RIVM, Santé Canada).

<b>1,1,1 trichloroéthane (Cas n°71-55-6) – effets toxiques à seuil</b>						
Exposition	Voie d'exposition	Organe critique	Observations portant sur	Facteur de sécurité	Valeur	Source
Chronique	Inhalation	neurologiques	Rongeurs (gerbilles)	300	REL = <b>1 mg/m<sup>3</sup></b>	OEHHA (2008)
		foie	Rats et souris	100	RfC = 5 mg/m <sup>3</sup>	US-EPA (2007)
	Ingestion	Foie et rein	rats	1000	TDI = 0.6 mg/kg/j	OMS (2004)
		Diminution poids des organes	souris	1000	RfD = <b>2 mg/kg/j</b>	US-EPA (2007)

## E) Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques

Par application du principe de prudence, compte tenu du fait que l'EPA n'a pas procédé de manière conventionnelle pour l'établissement de sa RfC (adapté pour être cohérent à la VTR subchronique et aiguë) et que les effets mentionnés sont différents de ceux de l'ATSDR et de l'OEHHA (neurologique), la VTR retenue pour les effets chroniques par inhalation du 1,1,1 trichloroéthane est de 1000 µg/m<sup>3</sup>. Il s'agit de la REL établie pour les effets neurologiques par l'OEHHA à partir d'une étude de 3 mois sur les rongeurs. Elle est plus faible que celle proposée par l'ATSDR pour des durées sub-chroniques et que la VTR de l'US EPA. Compte tenu du faible nombre d'étude, la VTR retenue est entachée de fortes incertitudes.

La VTR retenue pour les effets chroniques par ingestion du 1,1,1 trichloroéthane est la RfD de 2 mg/kg/j établie par l'US EPA.

L'INERIS propose également de retenir pour une exposition chronique au 1,1,1-trichloroéthane par voie orale la VTR chronique de 2 mg/kg/j de l'US EPA (2007), considérant que la démarche suivie par l'US EPA est la plus complète et la plus argumentée.

CSSPSE151812/RSSPSE05258

AWE / APE

Déc. 2015

Annexe p. 51

# BURGEAP

## 1,1,2 Trichloroéthane (CAS n°79-00-5)

### A) Propriétés intrinsèques

Le 1,1,2 Trichloroéthane (CAS n°79-00-5) est un liquide incolore d'odeur douçâtre plus dense que l'eau (densité = 1,435 à 20°C).

Le 1,1,2 Trichloroéthane dans l'environnement est uniquement d'origine anthropique. Il peut être utilisé comme solvant pour les graisses, huiles et résines. Il est principalement un produit intermédiaire dans la production de 1,1-dichloroéthylène.

Parmi les composés des hydrocarbures, le 1,1,2 Trichloroéthane est rangé parmi les COV (composés organiques volatils) et plus précisément parmi les COHV (composés organiques halogénés volatils). Il présente une solubilité de 4393 mg/l à 25°C, une pression de vapeur de 3 090 Pa (25°C), une constante de Henry de 0,09 kPa.m<sup>3</sup>/mol (25°C).

### B) Valeurs guides

#### Valeurs guides dans l'eau

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) ne présente pas de limite de qualité des eaux pour la consommation humaine pour cette substance.

Aucune valeur limite pour les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable n'est présentée dans ce texte.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) ne présente pas de valeur réglementaire pour cette substance dans les eaux de baignade.

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) ne propose pas de valeur guide pour les eaux potables de cette substance.

#### Valeurs guides dans l'air et les sols

Dans les sols et l'air, on ne dispose pas de valeur guide ou réglementaire.

### C) Profil toxicologique

#### Classement

Les symboles classant le 1,1,2-trichloroéthane sont : **SGH07** et **SGH08**.

Les mentions de danger qui le caractérisent sont : **H351, H332, H312** et **EUH066**.

#### Effets cancérigènes

Le 1,1,2-trichloroéthane est classé **C2** par l'UE, dans le **groupe 3** par le CIRC-IARC (1999) et dans la **classe C** par l'US-EPA.

#### Effets mutagènes

L'UE ne considère pas le 1,1,2 trichloroéthane comme pouvant présenter des effets mutagènes. En l'état actuel des données, nous considérerons que le 1,1,2 trichloroéthane ne présente pas d'effets mutagènes.

#### Effets reprotoxiques

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 52

## BURGEAP

L'UE ne considère pas le 1,1,2 trichloroéthane comme pouvant présenter des effets reprotoxiques.

### Autres effets toxiques

A compléter

## D) Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (Anses, ATSDR, OMS, USEPA, OEHHA, RIVM, Santé Canada).

<b>1,1,2 trichloroéthane (Cas n°79-00-5) – effets toxiques sans seuil</b>				
Voie d'exposition	Type d'effet critique	Observations portant sur	Valeur	Source
Inhalation	Tumeurs hépatocellulaires	souris	ERU <sub>i</sub> = <b>1,6 10<sup>-5</sup> (µg/m<sup>3</sup>)<sup>-1</sup></b>	US EPA (1994)
			ERU <sub>i</sub> = 1,6 10 <sup>-5</sup> (µg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	OEHHA (2002)
Ingestion	Tumeurs hépatocellulaires	souris	ERU <sub>o</sub> = <b>5,7 10<sup>-2</sup> (mg/kg/j)<sup>-1</sup></b>	US EPA (1994)
			ERU <sub>o</sub> = 7,2 10 <sup>-2</sup> (mg/kg/j) <sup>-1</sup>	OEHHA (2002)

<b>1,1,2 trichloroéthane (Cas n°79-00-5) – effets toxiques à seuil</b>						
Exposition	Voie d'exposition	Organe critique	Observations portant sur	Facteur de sécurité	Valeur	Source
Chronique	Ingestion	foie	souris	1000	RfD = <b>0.004 mg/kg/j</b>	USEPA (1995)

Détail non renseigné

## E) Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques

Les critères de sélection des VTR sont énoncés au chapitre 1 méthodologique.

Les valeurs toxicologiques de référence pour les effets sans seuil du 1,1,2-trichloroéthane retenues sont ERU<sub>i</sub> = 1,6 10<sup>-5</sup> (µg/m<sup>3</sup>)<sup>-1</sup> et un ERU<sub>o</sub>=5,7 10<sup>-2</sup> (mg/kg/j)<sup>-1</sup>, proposées par l'US-EPA. L'effet critique retenu étant le développement de tumeurs hépatocellulaires. La confiance accordée à ces VTR est faible compte tenu de la faiblesse des données ayant permis leur établissement.

La valeur toxicologique de référence pour les effets hors cancer (à seuil) par ingestion du 1,1,2-trichloroéthane retenue est la seule disponible pour les durées chroniques d'exposition : celle définie par l'US-EPA de 0,004 mg/kg/j. Soulignons que l'US-EPA accorde une confiance moyenne en la RfD proposée.

CSSPSE151812/RSSPSE05258

AWE / APE

Déc. 2015

Annexe p. 53



# BURGEAP

## Chloroforme/Trichlorométhane (CAS n°67-66-3)

### A) Propriétés intrinsèques de la substance

Le chloroforme ou trichlorométhane (TCmA, Cas n°67-66-3)) est un liquide incolore plus dense que l'eau (densité=1.48 à 20°C), incolore, d'odeur éthérée, perceptible à l'odorat à des concentrations de l'ordre de 2,4 ppm, soit de l'ordre de 11,8 mg/m<sup>3</sup> (INRS, 1994), (1 ppmV = 4.9 mg/m<sup>3</sup>).

La principale utilisation du chloroforme est la fabrication du HCFC-22 (chlorodifluorométhane) destiné à la réfrigération ou à la production de chloro-fluoropolymères. On notera par ailleurs que le chloroforme se forme lors du traitement de l'eau (chloration).

Le chloroforme dans l'environnement est uniquement d'origine anthropique.

Parmi les composés des hydrocarbures, le chloroforme est rangé parmi les COV (composés organiques volatils) et plus précisément parmi les COHV (composés organiques halogénés volatils). Il présente une solubilité de 7500 mg/l à 25°C, une pression de vapeur de 13070 Pa (10°C) et multipliée par 2 à 25°C et constante de Henry de 0.42 kPa.m<sup>3</sup>/mol (25°C). Le chloroforme est biodégradable en milieu anaérobie.

### B) Valeurs guides

#### Valeurs guides dans l'eau

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) présente une limite de qualité des eaux pour la consommation humaine de 100 µg/l pour la somme des trihalométhanes : chloroforme, bromoforme, dibromochlorométhane, bromodichlorométhane.

Aucune valeur limite pour les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable n'est présentée dans ce texte.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) ne présente pas de valeur réglementaire pour cette substance dans les eaux de baignade.

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) propose une valeur guide provisoire pour les eaux potables de 300 µg/l pour le chloroforme.

#### Valeurs guides dans l'air

En France le décret 2010-1250 du 21 octobre 2010 sur les objectifs de qualité de l'air ne propose pas de valeur guide pour le chloroforme.

L'OMS (Air quality Guidelines for Europe-2000, Guidelines for indoor air quality-2010) ne propose pas non plus de valeur guide pour cette substance.

#### Valeurs guides dans les sols

Dans les sols on ne dispose pas de valeur guide réglementaire.

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 54

# BURGEAP

## C) Profil toxicologique

### Classement

Les symboles classant le chloroforme sont **SGH07** et **SGH08**.

Les mentions de danger<sup>14</sup> qui le représentent sont : **H351, H302, H373** et **H315**.

### Effets cancérigènes

Le chloroforme est placé par l'Union Européenne dans la catégorie **C2**, il est placé dans le **groupe 2B** par le CIRC-IARC (1999), et dans la **classe B2** (cancérigène probable pour l'homme) par l'US-EPA (2001).

### Effets Mutagènes

Le trichlorométhane ou ses métabolites ne sont apparemment pas mutagènes. De nombreuses études à différents niveaux phylogénétiques n'ont pas mis en évidence ce type d'effets (US-EPA, 2001).

L'UE ne considère pas le chloroforme comme présentant des effets mutagènes. En l'état actuel des données, nous ne considérerons pas les effets mutagènes du chloroforme.

### Effets reprotoxiques

L'UE ne considère pas le chloroforme comme un agent reprotoxique.

### Autres effets toxiques

Quelle que soit la voie d'exposition au chloroforme, les organes cibles majeurs sont le foie, les reins et le système nerveux central.

L'exposition prolongée, répétée au chloroforme pourrait entraîner une atteinte hépatique et rénale. L'exposition de rats à 25 ppm de chloroforme, 4 heures par jours, pendant 6 mois ne provoque cependant pas de signe de cytolysse hépatique.

Certaines études ont montré des effets sur le foie, se traduisant par une hépatite ou une jaunisse, chez des travailleurs exposés à des concentrations allant de 2 à 20 ppm durant 1 à 4 ans.

Peu de données sont disponibles concernant les effets toxiques chez l'homme liés à une ingestion chronique de chloroforme. « En se basant sur la toxicité aiguë de ce composé, il est vraisemblable que des effets gastro-intestinaux, hépatiques et rénaux se produisent. » (INERIS, 2000)

Le chloroforme est également un irritant des muqueuses, induisant des gastro-entérites accompagnées de nausées persistantes et de vomissements. Le contact cutané avec le chloroforme peut provoquer des dermatites chimiques caractérisées par des irritations, des rougeurs, des cloques et des brûlures. Le contact du produit avec les yeux induit des douleurs et une rougeur du tissu conjonctif.

## D) Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (Anses, ATSDR, OMS, US-EPA, OEHHA, RIVM, Santé Canada).

<sup>14</sup> Les définitions des symboles et mentions de danger sont données dans le chapitre général méthodologique (chapitre 1)

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 55

<b>Chloroforme (Cas n°67-66-3) – effets toxiques sans seuil</b>					
Exposition	Voie d'exposition	Organe critique	Observations portant sur	Valeur	Source
Chronique	Inhalation	Syst. hépatique	souris	ERUi = $2,3 \cdot 10^{-5} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	US-EPA (2001)
		Syst. hépatique et rénal	rat, souris	ERUi = $5,3 \cdot 10^{-6} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	OEHHA (2002)
	Ingestion	Syst. hépatique et rénal	rat, souris	ERUo = $0,031 (\text{mg}/\text{kg}/\text{j})^{-1}$	OEHHA (2002)

<b>Chloroforme (Cas n°67-66-3) effets toxiques à seuil</b>						
Exposition	Voie d'exposition	Organe critique	Observations portant sur	Facteur de sécurité	Valeur	Source
Chronique	Inhalation	Syst. hépatique	homme	100	MRL = (0,02 ppm) <b>98 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	ATSDR (1998)
			rat	1000	TCA = $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$	RIVM (2001)
		Syst. hépatique et rénal	rat	300	REL = $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$	OEHHA (2002)
		Effets cancérogènes (prolifération cellulaire dans les tubes rénaux)	Souris mâles	100	VTR = <b>63 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	ANSES (2008)
	Orale	Syst. hépatique	chien	1000	MRL = $0,01 \text{ mg}/\text{kg}/\text{j}$	ATSDR (1998)
			chien	1000	RfD = <b>0,01 <math>\text{mg}/\text{kg}/\text{j}</math></b>	US EPA (2001)

## **E) Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques**

La sélection des VTR repose sur les critères énoncés au chapitre 1.

Concernant les effets toxiques à seuil hors cancer du chloroforme par inhalation, nous retiendrons la valeur MRL de 98  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  établie par l'ATSDR (1998, facteur de sécurité de 100) car elle est issue d'études sur l'homme. On notera cependant que cette valeur est peu différente des autres valeurs disponibles.

Concernant les effets toxiques cancérogènes par inhalation, l'Anses considère "qu'une VTR à seuil fondée sur la prolifération cellulaire, effet précurseur du cancer, peut être proposée pour protéger des effets cancérogènes ». Ainsi, nous retiendrons cette VTR de 63  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour les effets cancérogènes à seuil. Nous ne retiendrons pas de valeur d'ERUi.

Concernant les effets toxiques hors cancer du chloroforme par ingestion, nous retiendrons la valeur **RfD de 0,01  $\text{mg}/\text{kg}/\text{j}$**  établie par l'US-EPA et l'ATSDR (1998, 2001, facteur de sécurité de 1000) à partir d'études sur le chien. On notera cependant que le facteur de sécurité élevé appliqué à cette valeur tend vraisemblablement à surestimer les effets toxiques hors cancer du chloroforme.

## **BURGEAP**

Pour la voie orale, l'US-EPA considère que la prise en compte de la RfD de 0,01 mg/kg/j est protectrice vis-à-vis des potentiels effets cancérigènes du chloroforme. Nous ne retiendrons donc pas de valeur d'ERUo.

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 57

## BURGEAP

### Cis & trans 1,2 dichloroéthylène (cis 1,2DCE, cas n°156-59-2 et trans 1,2DCE , cas n 156-60-5)

#### A) Propriétés intrinsèques de la substance

Le 1,2 dichloroéthylène a deux isomères qui sont traités conjointement avec les chlores en position cis ou trans (cis 1,2DCE, cas n°156-59-2 et trans 1,2DCE , cas n 156-60-5). Il s'agit d'un liquide incolore plus dense que l'eau (densité=1.24 à 1.26 à 20°C), incolore, d'odeur rappelant celle du chloroforme, perceptible à l'odorat à des concentrations de l'ordre de 17 ppm, soit de l'ordre de 70 mg/m<sup>3</sup> (INRS, 2005), (1 ppmV = 4,04 mg/m<sup>3</sup>).

La principale utilisation du 1,2 dichloroéthylène est liée à son rôle de solvant, comme réfrigérant, ou encore comme agent de retardement de la fermentation.

Le dichloroéthylène dans l'environnement est uniquement d'origine anthropique.

Parmi les composés des hydrocarbures, les cis et trans 1,2 dichloroéthylène est rangé parmi les COV (composés organiques volatils) et plus précisément parmi les COHV (composés organiques halogénés volatils). Ils présentent des solubilités respectives de 3500 à 6300 mg/l à 25°C, des pressions de vapeur de 13400 à 22900 Pa (10°C) en environ le double à 25 °C, des constantes de Henry de 0.75 à 0.68 kPa.m<sup>3</sup>/mol (25°C). Le cis et trans 1,2 dichloroéthylène peuvent se dégrader en milieu anaérobie en chlorure de vinyle, ils proviennent de la dégradation du TCE.

#### B) Valeurs guides

##### Valeurs guides dans l'eau

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) ne présente pas de limite de qualité des eaux pour la consommation humaine pour cette substance.

Aucune valeur limite pour les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable n'est présentée dans ce texte.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) ne présente pas de valeur réglementaire pour cette substance dans les eaux de baignade.

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) propose une valeur guide pour les eaux potables pour la somme des cis et trans 1.2 DCE de 50 µg/l.

##### Valeurs guides dans l'air

En France le décret 2010-1250 du 21 octobre 2010 sur les objectifs de qualité de l'air ne propose pas de valeur guide pour le 1,2 dichloroéthylène. L'OMS (Air quality Guidelines for Europe-2000, Guidelines for indoor air quality-2010) ne propose pas non plus de valeur guide pour cette substance.

Dans les sols on ne dispose pas de valeur guide réglementaire.

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 58

## C) Profil toxicologique

### Classement

Les symboles classant le 1,2 dichloroéthylène sont **SGH02** et **SGH07**.

Les mentions de danger qui le représentent sont : **H225**, **H335** et **H412**.

### Effets cancérogènes

Il est **classé D** par l'US EPA (substance ne pouvant être classée pour son pouvoir cancérogène), n'a pas fait l'objet d'une classification par l'Union Européenne ou par le CIRC.

### Effets Mutagènes

L'UE ne considère pas le 1,2 dichloroéthylène comme présentant des effets mutagènes.

### Effets reprotoxiques

L'UE ne considère pas le 1,2 dichloroéthylène comme un agent reprotoxique.

### Autres effets toxiques

Aucune donnée issue d'étude sur l'homme n'est disponible concernant une toxicité chronique du cis-et du trans 1,2-dichloroéthylène.

## D) Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (Anses, ATSDR, OMS, US-EPA, OEHHA, RIVM, Santé Canada).

<b>Cis 1,2 dichloroéthylène (Cas n°156-59-2) - effets toxiques à seuil</b>						
Exposition	Voie d'exposition	Organe critique	Observations portant sur	Facteur de sécurité	Valeur	Source
Chronique	inhalation	Système hépatique	rat	3000	TCA = <b>60 µg/m<sup>3</sup></b>	RIVM (2009)
	orale	rein	rat	3000	RfD = <b>0.002 mg/kg/j</b>	US-EPA (2010)
		Système hépatique	rat	1000	DJT = 0,017 mg/kg/j	OMS (1996)
		?	?	?	TDI = 0,03 mg/kg/j	RIVM (2009)

<b>Trans 1,2 dichloroéthylène (Cas n°156-60-5) - effets toxiques à seuil</b>						
Exposition	Voie d'exposition	Effet ou Organe critique	Observations portant sur	Facteur de sécurité	Valeur	Source
Chronique	Inhalation	Système hépatique	rat	3000	TCA = <b>60 µg/m<sup>3</sup></b>	RIVM (2009)
Chronique	Orale	Système hépatique	rat	1000	DJT = 0,017 mg/kg/j	OMS (1996)
		Système immunitaire	souris	3000	RfD = <b>0,02 mg/kg/j</b>	US EPA (2010)
		?	?	?	TDI = 0,03 mg/kg/j	RIVM (2009)

### **E) Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques**

La sélection des VTR repose sur les critères énoncés au chapitre 1.

La valeur toxicologique de référence pour les effets par ingestion du trans 1,2 dichloroéthylène retenue est la RfD de 0,02 mg/kg/j définie par l'US-EPA en 2010. Cette valeur est établie à partir de la nouvelle méthodologie définie par l'US-EPA faisant intervenir une Benchmark dose. Par ailleurs, cette valeur reste proche de celle proposée précédemment par l'OMS (0.017 mg/kg/j).

La valeur toxicologique de référence pour les effets par ingestion du cis 1,2 dichloroéthylène retenue est la RfD de 0,002 mg/kg/j définie par l'US-EPA en 2010. Cette valeur est établie à partir de la nouvelle méthodologie définie par l'US-EPA faisant intervenir une Benchmark dose.

La valeur toxicologique de référence pour les effets hors cancer par inhalation du cis et trans 1,2 dichloroéthylène retenue est celle du RIVM (2009) de 60 µg/m<sup>3</sup>. Cette valeur a été obtenue par dérivation voie à voie. Bien que l'US-EPA ne recommande pas cette dérivation, nous retiendrons cette valeur car c'est la seule disponible dans la littérature pour des expositions chroniques.

# BURGEAP

## 1,1 dichloroéthylène (Cas n°75-35-4)

### A) Propriétés intrinsèques de la substance

Le 1,1 dichloroéthylène (1,1 DCE, Cas n°75-35-4) est un liquide incolore plus dense que l'eau (densité=1.117 à 20°C), incolore, d'odeur rappelant celle du chloroforme, perceptible à l'odorat à des concentrations de l'ordre de 190 ppm, soit de l'ordre de 760 mg/m<sup>3</sup> (INRS, 2005), (1 ppmV = 4,03 mg/m<sup>3</sup>).

La principale utilisation du 1,1 dichloroéthylène est liée à la fabrication de fibres synthétiques et copolymères (emballages, revêtement, adhésifs...)

Le 1,1 dichloroéthylène dans l'environnement est uniquement d'origine anthropique.

Parmi les composés des hydrocarbures, le 1,1dichloroéthylène est rangé parmi les COV (composés organiques volatils) et plus précisément parmi les COHV (composés organiques halogénés volatils). Il présente une solubilité de 3345 mg/l à 25°C, une pression de vapeur de 44 180 Pa (10°C), elle est multipliée par 1,8 à 25°C et constante de Henry de 2.31 kPa.m<sup>3</sup>/mol (25°C). Le 1,1 dichloroéthylène peut se dégrader en milieu anaérobie en chlorure de vinyle et provient de la dégradation du TCE.

### B) Valeurs guides

#### Valeurs guides dans l'eau

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) ne présente pas de limite de qualité des eaux pour la consommation humaine pour cette substance.

Aucune valeur limite pour les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable n'est présentée dans ce texte.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) ne présente pas de valeur réglementaire pour cette substance dans les eaux de baignade.

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) ne propose pas de valeur guide pour les eaux potables de cette substance.

#### Valeurs guides dans l'air

En France le décret 2010-1250 du 21 octobre 2010 sur les objectifs de qualité de l'air ne propose pas de valeur guide pour le 1,1 dichloroéthylène. L'OMS (Air quality Guidelines for Europe-2000, Guidelines for indoor air quality-2010) ne propose pas non plus de valeur guide pour cette substance.

Dans les sols on ne dispose pas de valeur guide réglementaire.

### C) Profil toxicologique

#### Classement

Les symboles classant le 1,1 dichloroéthylène sont **SGH02**, **SGH07** et **SGH08**.

Les phrases de risque qui le représentent sont : **H224**, **H351**, **H332**.

#### Effets cancérigènes

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 61



## BURGEAP

Ces études ont conduit l'US EPA à classer le dichloroéthylène comme cancérigène possible pour l'homme (**groupe C**).

Le CIRC (IARC) classe le dichloroéthylène dans le **groupe 3** (non classifiable quant-à sa cancérogénicité pour l'homme).

L'union Européenne considère le 1,1 dichloroéthylène comme appartenant à la catégorie **C2**.

### Effets Mutagènes

L'UE ne considère pas le 1,1 dichloroéthylène comme pouvant présenter des effets mutagènes.

### Effets reprotoxiques

L'UE ne considère pas le 1,1 dichloroéthylène comme pouvant présenter des effets reprotoxiques.

### Autres effets toxiques

Chez l'animal, seules des études de toxicité subchronique (moins de 1 an) sont disponibles. Par ailleurs, chez l'homme, aucune donnée concernant la toxicité à moyen ou long terme n'est disponible.

L'étude de Freundt et al. (1977) fournit l'essentiel des données concernant la toxicité par inhalation du dichloroéthylène. De la même façon que pour la toxicité aiguë, une congestion pulmonaire a été notée, ainsi que des effets sur le foie se traduisant par une accumulation de graisse dans les hépatocytes. Une dégénérescence des cellules de Küpffer a également été observée.

Par voie orale, des rats exposés au dichloroéthylène, via l'eau de boisson, durant 90 jours, n'ont pas présenté de symptômes respiratoires, sanguins ou hépatiques. Une légère augmentation du poids des reins a pu être observée chez les femelles exposées à 1257 mg/kg/j (Hayes et al., 1987). Chez les souris, des effets plus importants ont pu être notés : diminution du poids des poumons, diminution du poids du thymus, augmentation du nombre de globules blancs, augmentation du poids du foie.

## D) Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (Anses, ATSDR, OMS, US-EPA, OEHHA, RIVM, Santé Canada).

<b>1,1 dichloroéthylène (Cas n°75-35-4) effets toxiques à seuil</b>						
Exposition	Voie d'exposition	Organe ou effet critique	Observations portant sur	Facteur de sécurité	Valeur	Source
Chronique	Inhalation	Syst. hépatique	rat	30	RfC = <b>200 µg/m<sup>3</sup></b>	US EPA (2002)
	Orale	Syst. hépatique	rat	1000	MRL = 0.009 mg/kg/j	ATSDR (1994)
			rat	100	RfD = <b>0.05 mg/kg/j</b>	US EPA (2002)
			rat	1000	DJT = 0.009 mg/kg/j	OMS (1996)

CSSPSE151812/RSSPSE05258

AWE / APE

Déc. 2015

Annexe p. 62

### **E) Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques**

La sélection des VTR repose sur les critères énoncés au chapitre 1.

La VTR retenue pour les effets toxiques du 1,1 dichloroéthylène par inhalation est celle établie par l'US-EPA (2002, facteur de sécurité de 30) de 200 µg/m<sup>3</sup>. Il s'agit de la seule valeur disponible.

La VTR retenue pour les effets toxiques du 1,1 dichloroéthylène par ingestion est celle établie par l'US-EPA (2002) de 0.05 mg/kg/j conformément à la note DGS/DGPR d'octobre 2014.

# BURGEAP

## 1,2 dichloroéthane (CAS n°107-06-2)

### A) Propriétés intrinsèques de la substance

Le 1,2 dichloroéthane (CAS n°107-06-2) est un liquide incolore, plus dense que l'eau ( $d = 1,246$  à  $20^{\circ}\text{C}$ ). Son odeur rappelant celle du chloroforme, est perceptible à partir de concentration de l'ordre de  $88 \text{ ppmV}$  (INRS, 2005), soit de l'ordre de  $360 \text{ mg/m}^3$  (avec  $1 \text{ ppmV} = 4,11 \text{ mg/m}^3$ ). On note cependant que l'INERIS reporte des seuils olfactifs compris entre 6 et  $100 \text{ ppmV}$  dans l'air et  $20 \text{ mg/l}$  dans les eaux.

Le 1,2 dichloroéthane est un solvant utilisé dans la production d'autres solvants (CV, PCE, TCE, 1,1,1 TCA, etc.) et également utilisé dans le domaine de l'agroalimentaire (traitement par fumigation) et comme solvants (peintures, produits nettoyeurs, etc.)

Parmi les composés des hydrocarbures, le dichloroéthane 1,2 est rangé parmi les COV (composés organiques volatils) et plus particulièrement parmi les COHV (composés organiques halogénés volatils). Il présente une solubilité de  $8679 \text{ mg/l}$  ( $25^{\circ}\text{C}$ ), une pression de vapeur de  $4900 \text{ Pa}$  ( $10^{\circ}\text{C}$ ), environ le double à  $25^{\circ}\text{C}$ , et une constante de Henry de  $0,12 \text{ kPa.m}^3/\text{mol}$  à  $25^{\circ}\text{C}$ . Il est biodégradable en milieu anaérobie.

### B) Valeurs guides

#### Valeurs guides dans l'eau

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) présente une limite de qualité des eaux pour la consommation humaine de  $3 \text{ }\mu\text{g/l}$  pour 1.2 DCA.

Aucune valeur limite pour les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable n'est présentée dans ce texte.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) ne présente pas de valeur réglementaire pour cette substance dans les eaux de baignade.

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) propose une valeur guide pour les eaux potables de  $30 \text{ }\mu\text{g/l}$  pour le 1.2 DCA.

#### Valeurs guides dans l'air

En France le décret 2010-1250 du 21 octobre 2010 sur les objectifs de qualité de l'air ne propose pas de valeur guide pour le 1,2 dichloroéthane. L'OMS (Air quality Guidelines for Europe, 2000) propose une valeur guide pour cette substance de  $700 \text{ }\mu\text{g/m}^3$  pour une exposition moyenne journalière (24 h), l'OMS précise que cette valeur étant supérieure aux concentrations observées dans l'air ambiant dans les villes et à proximité d'industries est associée à d'éventuels épisodes de déversement ou de pollution de l'air intérieur. Aucune préconisation n'est faite par l'OMS spécifiquement pour l'air intérieur (OMS, 2010)

Dans les sols on ne dispose pas de valeur guide réglementaire.

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 64

# BURGEAP

## C) Profil toxicologique

### Classement

Les symboles classant le 1,2 dichloroéthane sont **SGH02, SGH07 et SGH08**.

Les mentions de danger qui le représentent sont : **H225, H350, H302, H319, H335, H315**.

### Effets cancérigènes

Le 1,2 DCA est classé **C1B** par l'union européenne par rapport aux effets cancérigènes et considère que l'on dispose de suffisamment d'éléments pour justifier une forte présomption que l'exposition de l'homme au 1,2 DCA peut provoquer le cancer (JOCE, 1993).

Le CIRC et l'US-EPA rangent le 1,2 DCA respectivement dans le **groupe 2B** (1979) et la **classe B2** (1993).

### Effets mutagènes

Le 1,2 dichloroéthane a été examiné par l'union européenne mais est non classé génotoxique (JOCE, 1993).

### Effets reprotoxiques

Le 1,2 dichloroéthane a été examiné par l'union européenne mais est non classé reprotoxique.

### Autres effets toxiques

Les données sur la toxicité subchronique et chronique du 1,2 DCA chez l'homme sont peu nombreuses. De plus, les études existantes sont en général peu exploitables du fait d'un manque de précision concernant les doses d'exposition et les durées d'étude.

Une étude réalisée en milieu professionnel (ouvriers exposés pendant 2 à 5 mois par inhalation) a mis en évidence des troubles (nausées, vomissements, nervosité, fatigue) ainsi qu'une perte de poids.

Chez les animaux, plusieurs études par inhalation, par voie orale sont disponibles mettant en évidence des effets localisés dans le foie, les reins, les poumons, le système nerveux central.

## D) Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (Anses, ATSDR, OMS, US-EPA, OEHHA, RIVM, Santé Canada).

<b>1,2 dichloroéthane (Cas n°107-06-2) – effets toxiques sans seuil</b>				
Voie d'exposition	Type d'effet critique	Observations portant sur	Valeur	Source
Inhalation	Système sanguin	rats	ERUi = $2,6 \cdot 10^{-5} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	US EPA (1991)
	Système sanguin	rats	ERUi = $2,1 \cdot 10^{-5} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	OEHHA (2002)
	Tumeurs des glandes mammaires	Rats et souris	VTRi = <b><math>3,4 \cdot 10^{-6} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}</math></b>	Anses (2008)
Orale	Système sanguin	rats	ERUo = <b><math>0,091 (\text{mg}/\text{kg}/\text{j})^{-1}</math></b>	US EPA (1991)

CSSPSE151812/RSSPSE05258

AWE / APE

Déc. 2015

Annexe p. 65

## BURGEAP

	Système sanguin	rats	DT0,05 = 6,2 mg/kg/j corr. à ERUo = 0,008 (mg/kg/j) <sup>-1</sup>	Santé Canada (1993)
	Système sanguin	rats	ERUo = 0,047 (mg/kg/j) <sup>-1</sup>	OEHHA (2002)

1,2 dichloroéthane (Cas n°107-06-2) – effets toxiques à seuil						
Exposition	Voie d'exposition	Organe ou effet critique	Observations portant sur	Facteur de sécurité	Valeur	Source
Chronique	Inhalation	hépatiques	rat	90	MRL = <b>3 mg/m<sup>3</sup></b>	ATSDR (2001)
		Enzymes sériques hépatiques	rat	30	REL = 0,4 mg/m <sup>3</sup>	OEHHA (2003)

### E) Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques

La sélection des VTR repose sur les critères énoncés au chapitre 1.

Malgré le caractère cancérigène non avéré tant sur l'homme que sur les animaux du 1,2-DCA par la voie inhalation, par mesure de prudence nous retiendrons la VTR proposée par l'Anses de **3,4.10<sup>-6</sup> (µg/m<sup>3</sup>)<sup>-1</sup>**.

Pour les effets cancérigènes par voie orale, la VTR retenue pour le 1,2 DCA est celle de l'US-EPA (1991) de **0,091 (mg/kg/j)<sup>-1</sup>**, établie à partir d'une étude sur le rat, cette valeur est proche de celle proposée par l'OEHHA.

Pour les effets toxiques hors cancer, l'application des principes de sélection des VTR du chapitre 1 associée à la protection accordée par le choix de retenir un ERUi nous amènent à retenir pour les effets à seuil par voie inhalation la VTR de l'ATSDR (2001) de 3000 µg/m<sup>3</sup>.

Par voie orale et pour les effets toxiques hors cancer, en l'absence de valeur pour les expositions chroniques, nous ne retiendrons pas de VTR..

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 66

# BURGEAP

## 1,1 dichloroéthane (CAS n°75-34-3)

### A) Propriétés intrinsèques de la substance

Le 1,1 DCA (CAS n°75-34-3) est un liquide incolore plus dense que l'eau ( $d=1,168$  à  $20^{\circ}\text{C}$ ), volatil d'odeur éthérée perceptible à partir d'environ 100 ppmV (INRS, 2005) soit  $412 \text{ mg/m}^3$  (avec  $1\text{ppmV}=4,12 \text{ mg/m}^3$ ).

Parmi les composés des hydrocarbures, le dichloroéthane 1,1 est rangé parmi les COV (composés organiques volatils) et plus particulièrement parmi les COHV (composés organiques halogénés volatils). Il présente une solubilité de  $5032 \text{ mg/l}$  ( $25^{\circ}\text{C}$ ), une pression de vapeur de  $15380 \text{ Pa}$  ( $10^{\circ}\text{C}$ ), environ le double à  $25^{\circ}\text{C}$ , et une constante de Henry de  $0,59 \text{ kPa.m}^3/\text{mol}$  à  $25^{\circ}\text{C}$ .

### B) Valeurs guides

#### Valeurs guides dans l'eau

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) ne présente pas de limite de qualité des eaux pour la consommation humaine pour cette substance.

Aucune valeur limite pour les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable n'est présentée dans ce texte.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) ne présente pas de valeur réglementaire pour cette substance dans les eaux de baignade.

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) ne propose pas de valeur guide pour les eaux potables de cette substance considérant que les données toxicologiques sont trop limitées.

#### Valeurs guides dans l'air

En France le décret 2010-1250 du 21 octobre 2010 sur les objectifs de qualité de l'air ne propose pas de valeur guide pour le 1,1 DCA. L'OMS (Air quality Guidelines for Europe, 2000) ne propose pas non plus de valeur guide pour cette substance.

Dans les sols on ne dispose pas de valeur guide réglementaire.

### C) Profil toxicologique

#### Classement

Les symboles classant le 1,1 dichloroéthane sont **SGH02** et **SGH07**.

Les phrases de risque qui le représente sont : **H225, H302, H319, H335, H412**.

#### Effets cancérigènes

Il n'y a pas d'étude sur le potentiel cancérigène du 1,1 DCA sur l'homme.

L'US-EPA a classé le 1,1 DCA en **classe C** (cancérigène possible pour l'homme). Le CIRC et l'UE n'ont pas classé le 1,1 DCA.

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 67

## BURGEAP

### Effets reprotoxiques

Il n'y a pas d'étude sur le potentiel reprotoxique du 1,1 DCA sur l'homme.

### Effets mutagènes

Il n'y a pas d'étude sur le potentiel mutagène du 1,1 DCA sur l'homme.

### Autres effets toxiques

Il n'y a pas d'étude sur d'autres effets hépatiques du 1,1 DCA sur l'homme. Une étude de l'ATSDR sur des animaux (rats et lapins) pour les effets systémiques due à l'exposition subchronique de 1,1 DCA par inhalation n'a montrée aucun danger.

## D) Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document. Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (Anses, ATSDR, OMS, US-EPA, OEHHA, RIVM, Santé Canada).

L'US-EPA, l'OMS et l'ATSDR ne proposent pas de valeurs toxicologiques de référence pour le 1,1 DCA. Il en est de même du RIVM et de Santé Canada. Seul l'OEHHA propose des VTR pour les effets cancérogènes du 1,1 DCA.

<b>1,1 dichloroéthane (Cas n°75-34-3) – effets toxiques sans seuil</b>				
Voie d'exposition	Type d'effet critique	Observations portant sur	Valeur	Source
Inhalation	Tumeurs des glandes mammaires	rat	ERUi = $1,6.10^{-6} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	OEHHA 2011
Orale	Tumeurs des glandes mammaires	rat	ERUo = $5.7.10^{-3} (\text{mg}/\text{kg}/\text{j})^{-1}$	OEHHA 2011

## E) Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques

Les valeurs proposées par l'OEHHA sont retenues compte tenu de la note DGS/DGPR d'octobre 2014 à savoir les ERUi de  $1,6.10^{-6} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$  pour l'inhalation et l'ERUo de  $5.7.10^{-3} (\text{mg}/\text{kg}/\text{j})^{-1}$  pour l'ingestion.

# BURGEAP

## Dichlorométhane/Chlorure de méthylène (CAS n°75-09-2)



### A) Propriétés intrinsèques de la substance

Le dichlorométhane ou chlorure de méthylène (CAS n°75-09-2) est un liquide incolore plus dense que l'eau ( $d=1.318$ ), très volatil d'odeur étherée généralement perceptible entre 200 et 300 ppm ( $1\text{ppmV}=3.53\text{ mg/m}^3$ ).

La principale utilisation du dichlorométhane est liée à son rôle de solvant, comme réfrigérant, comme dégraissant de métal, ou encore comme agent de retardement de la fermentation.

Convenablement stabilisé comme on le trouve dans le commerce par addition de petites quantités de différents produits (0,0005 à 0,2 % de composés phénoliques, méthanol, éthanol, amylène, cyclohexane, amines...).

Jusqu'à récemment, le chlorure de méthylène était le solvant le plus utilisé comme décapant à peinture et vernis. Cette utilisation tend à être remplacée par des procédés à chaud sans solvant ou d'autres procédés chimiques du fait de ses effets nocifs sur la santé et l'environnement. Enfin, il a été utilisé comme solvant d'extraction pour la production de café décaféiné mais du fait des traces possibles de solvant dans le café, ce procédé n'est plus utilisé.

Le dichlorométhane dans l'environnement est uniquement d'origine anthropique.

Parmi les composés des hydrocarbures, le dichlorométhane est rangé parmi les COV (composés organiques volatils) et plus précisément parmi les COHV (composés organiques halogénés volatils). Il présente une solubilité de 19380 mg/l à 25°C, une pression de vapeur de 46 000 Pa (25°C), une constante de Henry de 0.25 kPa.m<sup>3</sup>/mol (25°C).

### B) Valeurs guides

#### Valeurs guides dans l'eau

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) ne présente pas de limite de qualité des eaux pour la consommation humaine pour cette substance.

Aucune valeur limite pour les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable n'est présentée dans ce texte.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) ne présente pas de valeur réglementaire pour cette substance dans les eaux de baignade.

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) propose une valeur guide pour les eaux potables de 20 µg/l pour le dichlorométhane.

#### Valeurs guides dans l'air

L'OMS (Air quality Guidelines for Europe, 2000) propose une valeur guide de 3000 µg/m<sup>3</sup> pour une exposition de 24 heures (exposition aiguë) et de 450 µg/m<sup>3</sup> pour une exposition de 1 semaine (exposition subchronique). Aucune valeur n'est spécifiquement proposée pour l'air intérieur par l'OMS (OMS, 2010)

Dans les sols on ne dispose pas de valeur guide réglementaire.

### C) Profil toxicologique

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 69



# BURGEAP

## Classement

Le symbole **SGH08** est associé au dichlorométhane.

La mention de danger associée au dichlorométhane est **H351**.

## Effets cancérigènes

Le dichlorométhane est classifié comme cancérigène probable (**2B**) par le CIRC, et **B2** par l'US-EPA du fait de preuves suffisantes chez l'animal concernant les effets sur la reproduction sur les rats, l'augmentation des tumeurs, et les effets hépatiques (leucémies) sur les femelles. Cependant, ces preuves sont considérées comme insuffisantes sur l'homme.

Le dichlorométhane est actuellement classé cancérogène **C2** par l'Union Européenne. Le Bureau européen des produits chimiques a entrepris un examen des substances classées cancérigènes **catégorie 3** et conclut que les nouvelles données, principalement épidémiologiques, relatives au dichlorométhane, ne semblent pas susceptibles de remettre en question la classification adoptée en 1993. D'autre part une directive européenne relative aux limitations d'emploi est en préparation pour cette substance en raison de cas d'intoxications accidentelles qui ont été rapportés chez des travailleurs.

## Effets Mutagènes

Le dichlorométhane n'est pas considéré en l'état actuel des connaissances comme présentant des effets mutagènes par l'UE (absence de classement).

## Effets reprotoxiques

L'UE ne considère pas le dichlorométhane comme un agent reprotoxique.

## Autres effets toxiques

Les études existantes sont peu nombreuses, l'INRS note que des dermatoses peuvent survenir par contact répété avec la peau.

L'inhalation des vapeurs peut causer une dépression du système nerveux central se manifestant par des maux de tête, des nausées, des étourdissements, de la fatigue, de la somnolence et une diminution de la performance lors de certains tests neurocomportementaux. Il a été observé dans plusieurs études que le taux de carboxyhémoglobine s'élève suite à une exposition chronique au chlorure de méthylène

Deux cas de neurotoxicité ont été rapportés. Un travailleur a présenté une la perte de la mémoire, des troubles de la parole et de la démarche et des maux de tête, mais les conditions d'exposition étaient mal connues. Dans le second cas, le travailleur a eu de la confusion et des maux de tête mais l'exposition était mixte.

## **D) Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence**

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (Anses, ATSDR, OMS, USEPA, OEHHA, RIVM, Santé Canada).

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 70

<b>Dichlorométhane (Cas n°75-09-2) –effets toxiques sans seuil</b>				
Voie d'exposition	Type d'effet critique	Observations portant sur	Valeur	Source
Inhalation	Sarcomes et adénomes pulmonaires	souris	ERUi = $1 \cdot 10^{-6} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	OEHHA (2002)
	Tumeurs hépatiques et pulmonaires	souris	ERUi = $2,3 \cdot 10^{-8} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	Santé Canada (1993)
	Tumeurs hépatocellulaires	souris	ERUi = <b><math>1 \cdot 10^{-8} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}</math></b>	US EPA (2011)
Orale	Tumeurs hépatocellulaires	souris	ERUo = <b><math>2 \cdot 10^{-3} (\text{mg}/\text{kg}/\text{j})^{-1}</math></b>	US EPA (2011)
			ERUo = $0,014 (\text{mg}/\text{kg}/\text{j})^{-1}$	OEHHA (2002)

<b>Dichlorométhane (Cas n°75-09-2) – effets toxiques à seuil</b>						
Exposition	Voie d'exposition	Organe critique	Observations portant sur	Facteur de sécurité	Valeur	Source
Chronique	Inhalation	Système nerveux, cardiovasculaire	humain	100	REL = $0,4 \text{ mg}/\text{m}^3$	OEHHA (2003)
		foie	rat	30	MRL = $1,1 \text{ mg}/\text{m}^3$	ATSDR (2000)
		Système nerveux central, sang	humain	10	TCA = $3 \text{ mg}/\text{m}^3$	RIVM (2000)
		foie	rat	30	RfC = <b><math>0,6 \text{ mg}/\text{m}^3</math></b>	USEPA (2011)
	Ingestion	foie	rat	30	RfD = <b><math>0,006 \text{ mg}/\text{kg}/\text{j}</math></b>	USEPA (2011)
		foie	rat	100	MRL = $0,06 \text{ mg}/\text{kg}/\text{j}$	ATSDR (2000)
		foie	rat	100	TDI = $0,06 \text{ mg}/\text{kg}/\text{j}$	RIVM (2000)
		foie	rat	100	TDI = $0,05 \text{ mg}/\text{kg}/\text{j}$	Santé Canada (2000)

**E) Valeurs toxicologiques de référence retenues**

Les valeurs toxicologiques de référence pour les effets sans seuil (cancérogènes) du dichlorométhane retenues sont celles proposées par l'US-EPA en 2011 : soit un ERUi =  $1 \cdot 10^{-8} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$  et un ERUo =  $2 \cdot 10^{-3} (\text{mg}/\text{kg}/\text{j})^{-1}$ , l'effet critique étant le développement de tumeurs hépatocellulaires.

La valeur toxicologique de référence pour les effets hors cancer par ingestion du dichlorométhane retenue est celle définie par l'US-EPA en 2011, de  $0,006 \text{ mg}/\text{kg}/\text{j}$ . Soulignons que l'US-EPA accorde une confiance élevée en la RfD proposée, le facteur de sécurité appliqué étant de 30.

La valeur toxicologique de référence pour les effets hors cancer par inhalation du dichlorométhane retenue est celle proposée par l'US-EPA en 2011, soit  $600 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

## **BURGEAP**

Bien que la VTR élaborée par l'US-EPA ait pour point de départ une étude chez l'animal, les données de départ sont de bien meilleure qualité que les données chez l'homme. Par ailleurs, les VTR sélectionnées sont les plus protectrices pour la santé.

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 72

# BURGEAP

## Chlorure de vinyle (Cas n°75-01-4)

### A) Propriétés intrinsèques de la substance

Le chlorure de vinyle (CVM, Cas n°75-01-4) ou chloroéthylène est sous forme gazeuse dans les conditions normales de température et de pression. A l'état liquide, il est plus léger que l'eau (densité=0.903 à 20°C), incolore, d'odeur étherée, il est perceptible à l'odorat à des concentrations élevées de l'ordre de 3000 ppm, soit de l'ordre de 7800 mg/m<sup>3</sup> (INRS, 2005), (1 ppmV = 2.6 mg/m<sup>3</sup>).

Le chlorure de vinyle est largement utilisé comme monomère dans la fabrication de matières plastiques (PVC et copolymères), de synthèses organiques et comme réfrigérant. Il trouve également de nombreuses applications dans la fabrication de produits utilisés dans le bâtiment, l'industrie automobile, l'isolation de câbles et de fils électriques, les tuyauteries, l'équipement industriel et ménager.

Le chlorure de vinyle dans l'environnement est uniquement d'origine anthropique.

Parmi les composés des hydrocarbures, le chlorure de vinyle est rangé parmi les COV (composés organiques volatils) et plus précisément parmi les COHV (composés organiques halogénés volatils). Il est soluble (2700 mg/l à 25°C), très volatil : pression de vapeur de 246 480 Pa (à 10°C), elle est de l'ordre de 1,5 fois plus élevée à 25 °C et constante de Henry de 2.27 kPa.m<sup>3</sup>/mol (25°C). Il constitue un produit de dégradation dans l'environnement du trichloroéthane, du tétra-, tri- et dichloroéthylène et est biodégradable en milieu anaérobie (devenant à terme de l'éthylène).

### B) Valeurs guides

#### Concentrations dans l'environnement

Les concentrations moyennes journalières dans l'air ambiant données par l'OMS (et calculées à partir de modèles de dispersion atmosphérique) sont de l'ordre de 0.1 à 0.5 µg/m<sup>3</sup> en Europe de l'ouest.

Les données actuelles ne permettent pas d'établir de concentrations ubiquitaires dans les sols, les sédiments et les eaux souterraines.

Le potentiel de bioaccumulation du le chlorure de vinyle dans les organismes aquatiques et terrestres, n'ont que peu été étudiés compte tenu de l'état gazeux en conditions normale de température et de pression.

#### Valeurs guides dans l'eau

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) présente une limite de qualité des eaux pour la consommation humaine de 0.5 µg/l pour le CV.

Aucune valeur limite pour les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable n'est présentée dans ce texte.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) ne présente pas de valeur réglementaire pour cette substance dans les eaux de baignade.

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) propose une valeur guide pour les eaux potables de 0.3 µg/l pour le CV.

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 73

## BURGEAP

### Valeurs guides dans l'air

En France le décret 2010-1250 du 21 octobre 2010 sur les objectifs de qualité de l'air ne propose pas de valeur guide pour le chlorure de vinyle. L'OMS (Air quality Guidelines for Europe, 2000) ne propose pas de valeur guide car considère qu'aucun niveau d'exposition sûr ne peut être donné. Par contre, l'OMS retient un ERUi de  $10^{-6}$ , qui appliqué à l'ERI considéré comme acceptable en France de  $10^{-5}$  correspondrait à une concentration (vie entière) de  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Dans les sols on ne dispose pas de valeur guide réglementaire.

## C) Profil toxicologique

### Classement

Les symboles classant le chlorure de vinyle sont **SGH02 et SGH08**.

Les mentions de danger qui le représentent sont : **H220 et H350**.

### Effets cancérigènes

L'union européenne classe le chlorure de vinyle en **C1A**.

Le CIRC-IARC classe le chlorure de vinyle dans le **groupe 1** (est cancérigène pour l'homme, 1987). Il existe des données chez l'animal et chez l'homme démontrant le potentiel cancérigène du chlorure de vinyle.

Enfin, l'US-EPA classe le chlorure de vinyle dans le **groupe A** (est cancérigène pour l'homme, 1993).

### Effets Mutagènes

L'UE ne considère pas le chlorure de vinyle comme présentant ou pouvant présenter des effets génotoxiques (mutagènes).

### Effets reprotoxiques

L'UE ne considère pas le chlorure de vinyle comme présentant ou pouvant présenter des effets reprotoxiques.

### Autres effets toxiques

## D) Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (Anses, ATSDR, OMS, US-EPA, OEHHA, RIVM, Santé Canada).

<b>Chlorure de Vinyle (Cas n°75-01-4) – effets toxiques sans seuil</b>				
Voie d'exposition	Type d'effet critique	Observations portant sur	Valeur	Source
Inhalation	Tous types de tumeurs	homme	ERUi = $1,0 \cdot 10^{-6} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	OMS (2000)
	Tumeurs hépatocellulaires	rat	ERUi vie entière = $8,8 \cdot 10^{-6} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	US EPA (2000)
	Tumeurs hépatiques	souris	ERUi = <b><math>3,8 \cdot 10^{-6} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}</math></b>	ANSES (2012)

CSSPSE151812/RSSPSE05258

AWE / APE

Déc. 2015

Annexe p. 74

## BURGEAP

<b>Chlorure de Vinyle (Cas n°75-01-4) – effets toxiques sans seuil</b>				
Voie d'exposition	Type d'effet critique	Observations portant sur	Valeur	Source
	Tumeur pulmonaire	souris	ERUi = $7,8 \cdot 10^{-5} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	OEHHA (2002)
	Tumeurs hépatocellulaires	rat	CR pour $10^{-4} = 0,36 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ERUi = $2,8 \cdot 10^{-5} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	RIVM (2000)
Orale	Tumeurs hépatocellulaires	rat	ERUo vie entière = $1,4 (\text{mg}/\text{kg}/\text{j})^{-1}$	US EPA (2000)
	Tumeurs hépatiques	rats	ERUo = <b><math>0,625 (\text{mg}/\text{kg}/\text{j})^{-1}</math></b>	ANSES (2012)
	Tumeurs hépatocellulaires	rat	CR pour $10^{-4} = 0,6 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{j}$ ERUo = $0,17 (\text{mg}/\text{kg}/\text{j})^{-1}$	RIVM (2000)

<b>Chlorure de Vinyle (Cas n°75-01-4) – effets toxiques à seuil</b>						
Exposition	Voie d'exposition	Organe ou effet critique	Observations portant sur	Facteur de sécurité	Valeur	Source
Chronique	Inhalation	Syst. hépatique	rat	30	RfC = <b><math>100 \mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	US EPA (2000)
	Orale		rat	30	RfD = $0,003 \text{ mg}/\text{kg}/\text{j}$	US EPA (2000)
			rat	30	MRL = <b><math>0,003 \text{ mg}/\text{kg}/\text{j}</math></b>	ATSDR (2006)

### Effets toxiques cancérigènes liés à l'ingestion d'eau

Selon les recommandations de l'US-EPA, les ERU ci-dessous ne devraient pas être utilisés si la concentration dans l'eau dépasse 100 mg/l.

L'application de ces valeurs toxicologiques à un calcul d'excès de risque unitaire par ingestion, en considérant un ERI de  $10^{-5}$  donne des concentrations dans l'eau admissibles variant de 0.2 à 5  $\mu\text{g}/\text{l}$ . On note que la norme en France pour les eaux potables est de 0.5  $\mu\text{g}/\text{l}$ .

<b>CHLORURE DE VINYLE dans l'eau</b>								
Source	Voie d'expositi	Durée d'exposition	VTR		Valeur de la VTR	Espèce testée	Effets	Date
US-EPA	Orale (eau)	Vie entière	ERU <sub>eau</sub>		$4.2 \cdot 10^{-5} (\mu\text{g}/\text{L})^{-1}$	rat	Tumeurs hépatiques	2000
US-EPA	Orale (eau)	Vie adulte	ERU <sub>eau</sub>		$2.1 \cdot 10^{-5} (\mu\text{g}/\text{L})^{-1}$	rat	Tumeurs hépatiques	2000

Ces valeurs présentées à titre d'information ne sont pas utilisées dans l'EQRS compte tenu de l'existence de valeur réglementaire en France pour les eaux potables.

### E) Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques

La sélection des VTR repose sur les critères énoncés au chapitre 1.

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 75

## BURGEAP

Concernant les effets cancérigènes du chlorure de vinyle par inhalation, nous retiendrons l'ERU<sub>i</sub>  $3,8.10^{-6} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$  de l'Anses (2012) établie à partir d'études expérimentales. Bien que cette valeur est soit moins protectrice que celle proposée par l'US-EPA, elle a fait l'objet d'une expertise par l'Anses, organisme reconnu au niveau nationale pour construire les VTR.

Concernant les effets cancérigènes du chlorure de vinyle par ingestion, nous proposons de retenir la valeur établie à partir d'expérimentation par voie orale par l'Anses (2012), soit l'ERU<sub>o</sub> de  $0,625 (\text{mg}/\text{kg}/\text{j})^{-1}$ .

Concernant les effets toxiques hors cancer du chlorure de vinyle : par inhalation, nous retiendrons la valeur RfC de  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  établie par l'US-EPA (2000, facteur de sécurité de 30) à partir d'études sur le rat. Par ingestion, nous retiendrons la valeur RfD de  $3.10^{-3} \text{mg}/\text{kg}/\text{j}$  définie par l'US-EPA et l'ATSDR (2000 et 2006, facteur de sécurité de 30).

## HAP – HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES

### A) Propriétés intrinsèques des HAP

Les HAP (hydrocarbures aromatiques polycycliques) sont formés lors de combustions incomplètes (bois, charbon, fioul, essence, goudrons de houille, cigarettes...) puis rejetés dans l'atmosphère où ils sont présents majoritairement dans la phase particulaire du fait de leur faible volatilité.

Il s'agit de molécules ayant deux (naphtalène) à plus de cinq (benzo-a-pyrène) noyaux benzéniques. Les propriétés toxiques et physicochimiques des molécules sont variables et dépendent en partie du nombre de noyaux benzénique. On compte 16 molécules les plus communément étudiées (liste de l'EPA reprise dans les paragraphes suivants).

Les émissions des cheminées et des fours à bois domestiques, des incinérateurs d'ordures ménagères, des unités de production de goudron et d'asphalte, des unités de craquage du pétrole, constituent les principales sources anthropiques. Ces sources stationnaires représentent environ 80 % des émissions. Les sources mobiles sont constituées par les échappements des véhicules essence et diesel.

La présence de HAP dans les eaux de surface provient du dépôt de particules en suspension dans l'atmosphère, des rejets de lixiviation des aires de stockage de charbon, des effluents des usines de traitement du bois et autres industries, on note par ailleurs que les HAP sont également contenus dans certains insecticides ou fongicides.

Les 16 HAP possèdent des propriétés physico-chimiques très variables :

les solubilités (à 25°C) sont comprises entre  $2,6 \cdot 10^{-4}$  mg/l pour le B[g,h,i]P et 32 mg/l pour le naphtalène,

les pressions de vapeur (à 25°C) sont comprises entre  $1,3 \cdot 10^{-8}$  Pa pour le B[g,h,i]P et 11.3 Pa pour le naphtalène (qui est le seul HAP que l'on peut classer dans les COV :  $P_v > 10$  Pa),

les constantes de Henry (à 25°C) sont comprises entre  $2,69 \cdot 10^{-5}$  kPa.m<sup>3</sup>/mol pour B[g,h,i]P et 0.045 kPa.m<sup>3</sup>/mol pour le naphtalène.

On note que les propriétés physico-chimiques du B[a]P sont proches de celles du B[g,h,i]P : solubilité de 0.0016 mg/l (25 °C), une pression de vapeur de  $7,32 \cdot 10^{-7}$  Pa (25°C) et une constante de Henry de  $4,63 \cdot 10^{-5}$  kPa.m<sup>3</sup>/mol.

L'ensemble des HAP sont facilement sorbés sur les sols, en effet, leurs constantes de partage octanol-eau (logKOW) sont élevées et compris entre 3,3 (naphtalène) et 6,84 (B[k]F).

### B) Valeurs guides

#### Valeur guide dans l'alimentation

Le RÈGLEMENT (CE) No 1881/2006 DE LA COMMISSION du 19 décembre 2006 portant fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires définit des valeurs limite à ne pas dépasser pour le B(a)P dans certaines catégories d'aliments.

Dans les aliments ou préparations pour nourissons, le B(a)P ne doit pas dépasser 1 µg/kg de poids à l'état frais.

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:364:0005:0024:FR:PDF>

#### Valeurs guides dans l'eau

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 77



## BURGEAP

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) ne présente pas de limite de qualité des eaux pour la consommation humaine pour la somme des HAP mais présente une valeur pour le benzo-a-pyrène : 0.01 µg/l et pour la somme des benzo-b-fluoranthène, benzo-k-fluoranthène, indéno (1.2.3) c,d pyrène, et benzo-g,h,i)pérylène de 0.1 µg/l.

La concentration limite dans les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable issue de ce même texte réglementaire est de 1 µg/l pour la somme des benzo-b-fluoranthène, benzo-k-fluoranthène, indéno (1.2.3) c,d pyrène, et benzo-g,h,i)pérylène.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) ne présente pas de valeur réglementaire pour cette substance dans les eaux de baignade.

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) propose une valeur guide pour les eaux potables pour les HAP à travers le B[a]P de 0.7 µg/l.

### Valeurs guides dans l'air

En France, le Décret 2010-1250 du 21 octobre 2010 définit une valeur cible de 1 ng/m<sup>3</sup> pour le B(a)P.

Dans l'air intérieur, l'OMS (2010) propose une valeur guide de 10 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle pour le naphthalène.

Dans l'air intérieur, Le rapport final du projet INDEX : « Critical Appraisal of the setting and implementation of indoor exposure limits in the EU », 2005 élaboré par l'institut de la protection de la santé et du consommateur établit pour le naphthalène une concentration d'exposition limite sur le long terme de 10 µg/m<sup>3</sup>. Les concentrations dans l'air intérieur en Europe seraient de l'ordre de 10 fois inférieures à cette limite (INDEX, 2005).

De manière analogue, compte tenu des connaissances actuelles, l'ANSES (2009) ne propose qu'une valeur guide pour des expositions chroniques au naphthalène pour des effets non cancérogènes : VGAI long terme de 10 µg/m<sup>3</sup>.

L'OMS considère que la présence de HAP dans l'air (2000) et en particulier l'air intérieur (2010) est préoccupante pour la santé, proposant un Excès de risque unitaire, la concentration correspondant à un risque de 10<sup>-5</sup> pour l'OMS est de 0,12 µg/m<sup>3</sup> en B(a)P.

La transposition de la directive européenne 2004/107/CE en droit français, dans le Décret 2010-1250 du 21 octobre 2010 fixe, pour le BaP sous forme particulière, une valeur cible dans l'air de 0,001 µg/m<sup>3</sup>, applicable au 31/12/2012.

### Valeurs guides dans les sols

Dans les sols on ne dispose pas de valeur guide réglementaire.

## C) Profil toxicologique

### Classement

Parmi les HAP, seuls 7 d'entre eux présentent un symbole de danger, il s'agit grossièrement des substances les moins mobiles.

Les phrases de risques associées sont au minimum **H350** (peut provoquer le cancer).

Par ailleurs, tous ceux qui sont associés à un symbole danger polluent l'environnement.

Enfin, le naphthalène présente la mention de danger **H302** (nocif en cas d'ingestion).

Classement	Mention de danger	classement cancérogénicité
------------	-------------------	----------------------------

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 78

## BURGEAP

	symboles		UE	CIRC (IARC)	EPA
Naphtalène	SGH07, SGH08, SGH09	H351, H302, H400, H410	C2	2B	C
Acénaphthylène	-	-	-	-	D
Acénaphthène	-	-	-	-	-
Fluorène	-	-	-	3	D
Phénanthrène	-	-	-	3	D
Anthracène	-	-	-	3	D
Fluoranthène	-	-	-	3	D
Pyrène	-	-	-	3	D
Benzo(a)anthracène	SGH08, SGH09	H350, H400, H410	C1B	2B	B2
Chrysène	SGH08, SGH09	H350, H341, H400, H410	C1B M2	3	B2
benzo(b)fluoranthène	SGH08, SGH09	H350, H400, H410	C1B	2B	B2
benzo(k)fluoranthène	SGH08, SGH09	H350, H400, H410	C1B	2B	B2
<b>Benzo(a)pyrène</b>	SGH07, SGH08, SGH09	H340, H350, H360FD, H317, H400, H410	C1B M1B R1B	1	B2
Dibenzo(a,h)anthracène	SGH08, SGH09	H350, H400, H410	C1B	2A	B2
benzo(g,h,i) pérylène	-	-	-	3	D
indéno(1,2,3-c,d)pyrène	-	-	-	2B	B2

### Effets cancérigènes

Le benzo(a)pyrène est classé comme cancérigène chez l'homme par le CIRC-IARC (**groupe 2A**), l'US-EPA (**classe B2**) et l'UE (**C1B**).

La position de l'OMS dans différents ouvrages ou publications et aussi celle de l'US-EPA est de considérer que le B(a)P a valeur d'indicateur pour les HAP potentiellement cancérigènes, qui ont plus de 3 noyaux aromatiques.

Le tableau de synthèse des classifications des HAP par rapport à leur cancérogénicité montre que l'anthracène, le benzo(g,h,i)pérylène, l'acénaphthylène, le fluoranthène, le fluorène, le phénanthrène et le pyrène sont classés 3 par le CIRC et/ou D par l'US-EPA. L'acénaphthène n'est pas classé.

Pour ces composés, les phrases de risque ne mentionnent pas non plus le caractère cancérigène, et l'article de Nisbet et Lagoy (1992) proposant des facteurs d'équivalent toxique (TEF cité ci-après) mentionne l'absence de données précises leur ayant permis d'aboutir à ces valeurs.

Pour le naphtalène, le potentiel cancérigène n'a pas été prouvé et à la différence des HAP à plus de 3 noyaux aromatiques, il n'est pas mutagène directement. Le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) a classé le naphtalène dans le groupe 2B, et non 2A, en dépit des résultats chez l'animal ; ce point de vue, c'est-à-dire l'impossibilité actuelle de conclure que le naphtalène est un cancérogène probable pour l'homme, est partagé par un grand nombre d'experts réunis par l'US-EPA (cf. résultats de la réunion sur le site US-EPA, en date de septembre 2004). Le mécanisme retenu par l'IARC (2002) est la formation de métabolites entraînant un turn-over important au niveau des épithéliums respiratoires et secondairement la formation de tumeurs. Le naphtalène pourrait avoir des effets clastogènes in vitro mais pas d'effets mutagènes.

Le naphtalène est classé cancérogène de catégorie 3 (Carc. 3, phrase de risque R40) par l'Union Européenne.

### Effets reprotoxiques

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 79

## BURGEAP

Parmi les HAP, seul le benzo(a)pyrène est classé par l'union Européenne par rapport à ses effets potentiels sur la reproduction : **R1B** (H360 FD : Peut nuire à la fertilité. Peut nuire au fœtus).

### Effets Mutagènes

Le benzo(a)pyrène et le chrysène sont classés par l'Union Européenne pour leurs effets mutagènes dans les catégories M1B et M2 respectivement. Ces substances ont des effets mutagènes ou présentent des risques de mutagénicité sur les cellules germinales humaines. Ces mutations pourraient être transmises à la descendance.

Le naphthalène n'est pas génotoxique en l'état des connaissances ce qui le différencie du benzo(a)pyrène et des autres HAP à plusieurs cycles qui ont des effets similaires à ceux du BaP chez l'homme et chez l'animal et pour lesquels l'approche par équivalents (TEF) est justifiée.

### Autres effets toxiques

Les études actuelles sur les effets toxiques non cancérigènes du benzo(a)pyrène sur l'homme montrent que les effets principaux sont cutanés. Il a été observé des altérations cutanées (érythèmes, desquamation, hyper-kératose verruqueuse...) lors d'applications de benzo(a)pyrène à des fins thérapeutiques. De telles observations n'ont pas été décrites chez des personnes présentant des peaux saines.

Chez l'homme, aucune étude épidémiologique concernant l'effet de l'acénaphthène n'est disponible. L'exposition subchronique ou chronique à l'acénaphthène induit des troubles hépatiques, rénaux et hématologiques.

A notre connaissance, il n'existe pas de donnée disponible sur les effets toxiques non cancérigènes de l'anthracène, pour une exposition chronique, chez l'homme. Les études réalisées sur les souris montrent une augmentation de la mortalité et des signes cliniques sur le poids corporel et différents organes, l'ophtalmologie, l'hématologie et l'histopathologie.

L'organe cible pour les expositions au benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène et Dibenzo(a,h)Anthracène est le système immunologique.

Chez l'homme une seule étude traite de l'effet induit par une exposition par voie pulmonaire au fluoranthène. Dans cette étude les salariés ont été exposés par voie pulmonaire à un mélange de HAPs contenant du fluoranthène, du perylène, du pyrène, du benz(a)pyrène, du chrysène, du benzo(a)anthracène, du dibenz(a,h)anthracène et du benzo(g,h,i)perylène. L'exposition à de fortes concentrations de ce mélange (concentration non précisée) induit une diminution du taux d'immunoglobulines sériques (IgA, IgG et IgM) (Szczeklik *et al.*, 1994). Cette étude n'a toutefois pas permis d'identifier l'effet spécifique du fluoranthène. Les organes cibles identifiés sont le système sanguin et les reins.

L'étude principale mettant en évidence l'effet du fluoranthène administré par voie orale est l'étude de l'US EPA de 1988 (a,b,c) dans laquelle les souris mâles et femelles ont été exposées par voie orale (gavage) à 125, 250 ou à 500 mg/kg/j de fluoranthène pendant 13 semaines. Cette étude a montré qu'à ces doses, le fluoranthène n'induisait pas d'effets sur le système respiratoire, cardiaque ou musculo-squelettique. Par contre, il a été montré une influence du fluoranthène sur l'augmentation du poids relatif du foie et l'augmentation du taux d'enzymes hépatiques.

Aucune étude épidémiologique ne traite des effets du fluorène chez l'homme lors d'une exposition chronique. Chez l'animal, l'exposition chronique au fluorène induit principalement des troubles hépatiques et hématologiques. L'étude principale de l'US EPA de 1988 (a,b,c) dans laquelle les souris mâles et femelles ont été exposées par voie orale (gavage) à 125, 250 ou à 500 mg/kg/j de fluorène pendant 13 semaines. Cette étude a montré qu'à la dose de 500 mg/kg/jour, les effets observés étaient une difficulté pour respirer, un ptosis (abaissement de la paupière supérieure, d'origine congénitale), une diminution du poids absolu du foie, une diminution du poids relatif du foie et de la rate, accompagnée par d'effets sur le système sanguin.

Pour le naphthalène, les données sont peu nombreuses. L'exposition par inhalation, par inhalation et passage cutané, par inhalation et absorption digestive sont responsables d'anémie hémolytique.

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 80

## BURGEAP

Plusieurs cas d'anémie hémolytique ont été décrits après inhalation et pénétration cutanée chez des nouveau-nés dont les vêtements et la literie ont été conservés avec des boules d'antimite (Cock, 1957 ; Dawson *et al.*, 1958 ; Schafer, 1951 ; Valaes, 1963). Ces anémies ont aussi été décrites après inhalation par des nouveau-nés de médicaments contenant du naphthalène (Hanssler, 1964 ; Irle, 1964). Les cas survenus chez des nouveau-nés sont parfois associés à des troubles neurologiques comme une somnolence et une diminution des cris. Mais on peut dissocier ces troubles de ceux liés à la diminution des capacités de transport de l'oxygène.

Huit cas de cataracte ont été décelés chez un groupe de 21 employés d'une teinturerie industrielle où du naphthalène était utilisé. Sept cas sont survenus avant l'âge de 50 ans. Si l'hypothèse d'une causalité est possible, les niveaux d'exposition ne sont pas disponibles (Ghetti et Mariani, 1956).

Aucune étude concernant l'effet chronique du naphthalène après une exposition par voie orale n'est disponible. De plus, aucune relation directe entre l'exposition à long terme au naphthalène par voie cutanée et le développement de symptômes respiratoires, cardiovasculaires, gastro-intestinaux, rénaux et oculaires n'a été montrée (Ghetti et Mariani, 1956).

### D) Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document. Les tableaux ci-après présentent dans un premier temps les VTR correspondant aux effets cancérigènes des HAP et dans un second temps les VTR correspondant aux effets toxiques hors cancer.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (Anses, ATSDR, OMS, US-EPA, OEHHA, RIVM, Santé Canada).

#### D-1) Effets toxiques sans seuil

##### Naphtalène (Cas n°91-20-3)

Les VTR sans seuil disponibles dans la littérature sont résumées dans le tableau suivant.

Naphtalène (Cas n°91-20-3) – effets toxiques sans seuil				
Voie d'exposition	Type d'effet critique	Observations portant sur	Valeur	Source
Inhalation	Epithélium nasal	Rat et souris	ERUi = $3,4 \cdot 10^{-5} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	OEHHA (2005)
	Neuroblastomes de l'épithélium olfactif	Rat	ERUi = <b><math>5,6 \cdot 10^{-6} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}</math></b>	ANSES (2013)
Orale	Epithélium nasal	Rat et souris	ERUo = $0,12 (\text{mg}/\text{kg}/\text{j})^{-1}$	OEHHA (2005)

#### Facteur d'équivalent toxique des HAP (TEF)

La position de l'OMS dans différents ouvrages ou publications et aussi celle de l'US-EPA est de considérer que le B(a)P a valeur d'indicateur pour les HAP potentiellement cancérigènes, qui ont plus de 3 noyaux aromatiques. Différentes possibilités sont laissées à l'initiative de l'évaluateur de risque, en particulier celle de recourir à la méthode des équivalents toxiques (méthode proposée par l'OMS) que nous utiliserons dans la présente étude.

L'excès de risque unitaire (ERU) pour un composé *n* est donné par la relation suivante :

ERU (composé *n*) = TEF (composé *n*) x ERU (du BaP).

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 81

## BURGEAP

Les principaux TEF existants, considérés aussi bien pour la voie orale que la voie inhalation sont présentés dans le tableau ci-dessous.

	US-EPA (1993)	Baars (2000)	Hempling et al. (1997)	WHO (1998)	Nisbet et Lagoy (1992)
Acénaphène	nr	0.01	0	nr	0.001
Acénaphylène	nr	0.001	0.01	nr	0.001
Anthracène	nr	nc	0.01	0.28-0.32	0.01
Benzo(a)anthracène	0.1	0.1	0.1	0.014-0.0145	0.1
Benzo(a)pyrène	1	1	1	1	1
benzo(b)fluoranthène	0.1	0.1	1	0.1-0.141	0.1
benzo(k)fluoranthène	0.01	0.1	0.1	0.01-0.1	0.1
benzo(g,h,i) pérylène	nr	nc	0.01	nr	0.01
Chrysène	0.001	0.01	0.01	0.001-0.1	0.01
Dibenzo(a,h)anthracène	1	1	1	0.89-5	5
Fluoranthène	nr	0.01	0.01	0.001-0.01	0.001
Fluorène	nr	nc	0	nr	0.001
indéno(1,2,3-c,d)pyrène	0.1	0.1	0.01	0.067-0.232	0.1
Naphtalène	nr	nc	0	nr	0.001
Phénanthrène	nr	0.001	0	nr	0.001
Pyrène	nr	0.001	nr	nr	0.001

La comparaison entre le tableau ci-dessus et le tableau de synthèse des classifications des HAP par rapport à leur cancérogénicité montre que pour l'anthracène, le benzo(g,h,i)pérylène, l'acénaphylène, le fluoranthène, le fluorène, le phénanthrène, le pyrène et l'acénaphène, bien que classés 3 par le CIRC et/ou D par l'US-EPA, ou non classé, des TEF sont proposés par certains auteurs. Il en est de même pour le naphtalène dont les effets cancérogènes sont considérés comme non associés à ceux des autres HAP.

**D-2) Effets toxiques à seuil**

<b>Naphtalène (Cas n°91-20-3)</b>						
Exposition	Voie d'exposition	Organe critique	Observations portant sur	Facteur de sécurité	Valeur	Source
Chronique	Inhalation	Syst. respiratoire	souris	300	MRL (0.7 ppb)= 4 µg/m <sup>3</sup>	ATSDR (2005)
			souris	3000	RfC = 3 µg/m <sup>3</sup>	US EPA (1998)
			souris	1000	REL = 9 µg/m <sup>3</sup>	OEHHA (2003)
		Syst. respiratoire et olfactif	rat	250	VTR = <b>37 µg/m<sup>3</sup></b>	ANSES (2013)
	Orale	Diminution poids corporel	rat	3000	RfD = <b>0,02 mg/kg/j</b>	US EPA (1998)

**E) Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques**

**E-1) Effets toxiques sans seuil**

Le choix des valeurs toxicologiques de référence a été réalisé conformément à la position de l'INERIS<sup>15</sup> qui est reprise ci-après. Il est à noter que pour le naphtalène cependant, compte tenu de l'établissement par l'ANSES d'une VTR spécifique (par inhalation sans seuil), c'est cette dernière qui sera retenue.

Pour une exposition par voie orale à un mélange de HAPs, l'INERIS propose d'utiliser l'approche substance par substance (TEF), car malgré les inconvénients que présente cette approche, elle est standardisée et permet d'évaluer le risque induit par tous les types de mélanges. De plus, l'approche par mélanges (approche par comparaison des potentiels toxiques des mélanges analogues et utilisation du benzo[a]pyrène comme indicateur d'un mélange) a été essentiellement élaborée dans le cas d'une exposition par inhalation.

L'INERIS appuie l'avis de l'AFSSA (2003) et propose de retenir l'ERUo établi par le RIVM de 0,2 (mg/kg/j)<sup>-1</sup>. L'étude critique choisie par le RIVM est de bonne qualité et le modèle mathématique utilisé est bien adapté. La valeur plus prudente de l'US-EPA (7.2 (mg/kg/j)<sup>-1</sup>) n'est donc pas retenue.

Pour une exposition par inhalation à un mélange de HAPs, l'INERIS conseille de prendre en compte le seul Excès de Risque Unitaire (ERUi) spécifique du benzo[a]pyrène, soit l'ERUi de 1,1 10<sup>-3</sup> (µg/m<sup>3</sup>)<sup>-1</sup> proposé par l'OEHHA et de lui appliquer les FET. On notera cependant que cet ERUi a été établi à partir d'étude sur les animaux et est relatif au seul cancer du poumon (à la différence de l'ERUi de l'OMS établi à partir de données humaines pour plusieurs types de cancer). Par ailleurs, la valeur de l'OMS, non retenue, correspond à la valeur guide pour l'air en Europe (Air quality guidelines for Europe, OMS, 2000).

Dans le cas où le mélange de HAPs est similaire au profil à celui de l'étude critique retenue par l'OMS, il est plus approprié de retenir, sans application des FET, la valeur de 8,7 10<sup>-2</sup> (µg/m<sup>3</sup>)<sup>-1</sup> proposée par l'OMS (Le benzo[a]pyrène est alors considéré comme un indicateur d'un mélange de HAPs issu de

<sup>15</sup> INERIS. « Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAPs) Evaluation de la relation dose réponse pour des effets cancérogènes : Approche substance par substance : FET) et approche par mélange. » Rapport final, 18 décembre 2003.

## BURGEAP

cokeries). Cependant, ce cas est rarement rencontré en raison de la forte variabilité de la composition des mélanges en HAPs, même issus d'émissions de cokeries.

Pour certains mélanges particuliers tels les gaz d'échappement d'essence et de Diesel, les goudrons des toitures, les fumées de charbon et les fumées de bois, des potentiels cancérigènes exprimés en fonction du potentiel établi pour les émissions de fours à coke (OMS, 2000) sont à prendre en compte. Ces potentiels sont présentés dans le rapport INERIS.

### **TEF choisis et VTR associées**

L'INERIS propose d'utiliser les TEF établis par Nisbet et LaGoy en 1992 en attribuant au dibenzo[a,h]anthracène un facteur de 1 au lieu de 5. Ces TEF sont considérés comme valables aussi bien pour la voie orale que la voie inhalation.

Les valeurs toxicologiques ainsi retenues sont présentées dans le tableau suivant. Les HAP pour lesquels les valeurs sont grisées sont discutés ci-après.

	TEF retenus	ERUo (mg/kg/j)-1	ERUi (µg/m <sup>3</sup> )-1
Naphtalène	0.001 (voir orale uniquement)	0.0002	5,6 10 <sup>-6</sup> (ANSES, 2013)

Pour le cas particulier du naphtalène, l'application des recommandations de l'INERIS n'est pas conforme à ce que l'on sait de la cancérogénicité du naphtalène (différente de celle des autres HAP) et de son caractère non génotoxique. En 2013, le groupe d'experts de l'ANSES a défini une VTR pour les effets cancérigènes sans seuil du naphtalène par inhalation de  $5,6 \cdot 10^{-6} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$ . On notera en particulier pour le naphtalène, que l'ERUi calculé à partir du TEF retenu par l'INERIS, de  $1,1 \cdot 10^{-6} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$  est moins pénalisant que la valeur proposés par l'Anses. De façon à ne pas sous estimer le risque lié au naphtalène et pour tenir compte de sa particularité, nous retiendrons la valeur d'ERUi définie par l'Anses.

## **E-2) Effets toxiques à seuil**

### **Naphtalène (Cas n°91-20-3)**

La VTR chronique retenue pour les effets toxiques non cancérigènes du naphtalène par ingestion est celle proposée par l'US-EPA de 0.02 mg/kg/j.

La VTR chronique retenue pour les effets toxiques non cancérigènes du naphtalène par inhalation est celle proposée par l'Anses de 37 µg/m<sup>3</sup>.

## METAUX ET METALLOÏDES

### Mercure (Hg)

#### A) Propriétés intrinsèques

Le mercure est le seul métal à se présenter sous forme liquide dans les conditions normales de température et de pression, conditions pour lesquelles il émet spontanément des vapeurs. La masse molaire du mercure métallique est de 200,59 g/mol, sa densité est de 13,55 et son point de fusion est de -38,9°C. Sa densité de vapeur est de 6,93.

Le mercure peut se présenter sous différentes formes :

- Le **mercure sous forme métallique (Hg<sup>0</sup>) ou mercure élémentaire** (CAS n°7439-97-6) qui est toxique uniquement par inhalation. Le mercure est le seul métal pour lequel il peut y avoir une exposition environnementale significative à la forme élémentaire. Dans l'air, on va trouver le mercure essentiellement sous forme métallique. Il est à noter que ce métal a un fort potentiel de bioaccumulation, c'est-à-dire qu'il se fixera facilement dans les tissus lipidiques des êtres vivants.
- Le **mercure inorganique Hg** : essentiellement chlorure de mercure (CAS n°7487-94-7), sulfure de mercure (CAS n°1344-48-5), oxyde de mercure (CAS n°21908-53-2). Il se forme dans les sols par réduction du Hg<sup>II</sup> et est toxique par voie orale et inhalation. Les composés inorganiques du mercure sont très peu volatils.
- Le **mercure organique** : essentiellement MeHg (méthylmercure, CAS n° 22967-92-6) mais aussi EtHg ou (Me)<sub>2</sub>Hg. Il peut être formé par processus microbien à partir du mercure métallique. Sous cette forme, le mercure est toxique par voie orale et inhalation. L'acidification du milieu augmente le taux de méthylation, en particulier chez les organismes aquatiques (poissons, mollusques..).

La méthylation du mercure inorganique peut se faire de façon abiotique (en particulier dans les sédiments) ou biotique, grâce à l'action de bactéries ou d'organismes aquatiques. On trouve ainsi de 0,01 à 10% de mercure sous forme méthylée dans l'eau et les sédiments, environ 15% dans les algues, de 20 à 50% dans les invertébrés et de 80 à 99% dans les poissons.

#### B) Valeurs guides

##### Valeurs guides dans l'eau

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) présente une limite de qualité des eaux pour la consommation humaine de 1 µg/l pour le mercure.

La concentration limite dans les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable issue de ce même texte réglementaire est de 1 µg/l.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) ne présente pas de valeur réglementaire pour cette substance dans les eaux de baignade.

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) propose une valeur guide pour les eaux potables de 6 µg/l pour les formes inorganiques de mercure.

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 85



# BURGEAP

## Valeurs guides dans l'air

L'OMS (Air quality Guidelines for Europe, 2000) propose une valeur guide de 1 µg/m<sup>3</sup> pour les vapeurs de mercure inorganique pour une exposition moyenne annuelle. L'OMS précise cependant que des effets sur le système immunitaire ne peuvent être exclus à de plus faibles concentrations.

## C) Profil toxicologique

### Classement

Les symboles classant le mercure métal et ses composés inorganiques (sulfure et chlorure de mercure) sont **SGH06, SGH08 et SGH09**. Les composés inorganiques sont aussi classés **SGH05** (substances corrosives pour les métaux, et pouvant induire des lésions cutanées et oculaires).

Les mentions de danger qui représentent le mercure métallique sont : **H360D, H330, H372, H400, H410**.

Les mentions de danger qui représentent les composés inorganiques du mercure sont : **H341, H361f, H300, H372, H314, H400 et H410**.

Les symboles classant le méthylmercure (composé organique du mercure) sont : **SGH06, SGH08 et SGH09**. Il est représenté par les mentions de danger suivantes : **H330, H310, H300, H373, H400 et H410**.

### Effets cancérigènes

L'IARC (1997) a placé le **mercure métal et les composés inorganiques du mercure** dans le **groupe 3**, et le **méthylmercure** dans le **groupe 2B**.

Le **mercure élémentaire** (inorganique) est **classé D**, « preuves non adéquates chez l'homme et preuves insuffisantes chez l'animal » par l'US EPA. Le **chlorure mercurique** et le **méthylmercure** sont **classés C** « Preuves inadéquates chez l'homme et preuves limitées chez l'animal » par l'US EPA en 1995.

### Effets Mutagènes

Seul le chlorure mercurique est classé mutagène par l'Union Européenne. Il est classé **M2**.

### Effets reprotoxiques

Le mercure métal est reprotoxique de classe **R1B (H360D)** d'après l'Union Européenne. Le chlorure mercurique est classé **R2 (H361f)**.

### Autres effets toxiques

- **Mercure élémentaire** : L'organe cible majeur est le système nerveux central. Des expositions à long terme et à faibles concentrations (25-80 µg/m<sup>3</sup>) provoquent des tremblements, de l'irritabilité, une faible concentration intellectuelle et des troubles de la mémoire. On observe également une diminution de la capacité psychomotrice et de la neurotransmission. L'exposition à long terme au mercure élémentaire montre que le rein est également un organe cible. En cas de contact avec des plaies ouvertes, le mercure, à des concentrations très élevées, peut provoquer des inflammations locales.

- **Mercure inorganique** : Le rein est l'organe cible après exposition par voie orale au mercure inorganique. En milieu industriel, l'exposition au mercure inorganique est associée à une protéinurie, et parfois à une néphropathie qui pourrait être d'origine immunitaire. Pour les voies d'absorption par contact cutané et par inhalation, les informations ne sont pas disponibles.

- **Mercure organique** : La voie orale est la voie d'absorption principale du mercure organique et le cerveau est le principal organe cible. Les fonctions sensorielles telles que la vue et l'ouïe aussi bien que les zones du cerveau impliquées dans la coordination motrice sont généralement affectées.

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 86

## BURGEAP

### D) Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (Anses, ATSDR, OMS, USEPA, OEHHA, RIVM, Santé Canada).

Mercure – effets toxiques à seuil						
Exposition	Voie d'exposition	cible	espèce	Facteur de sécurité	valeur	source
<b>Mercure élémentaire</b>						
chronique	Inhalation	Système nerveux	homme	300	REL = 0,03 µg/m <sup>3</sup>	OEHHA (2008)
				30	RfC = 0,3 µg/m <sup>3</sup>	US EPA (1995)
				30	<b>MRL = 0,2 µg/m<sup>3</sup></b>	ATSDR (1999)
				30	TCA = 0,2 µg/m <sup>3</sup>	RIVM (2001)
<b>Mercure inorganique (* : chlorure mercurique)</b>						
chronique	Ingestion	rein	rat	1000	REL = 1,6.10 <sup>-4</sup> mg/kg/j	OEHHA (2014)
	Ingestion	rein	rat	1000	<b>RfD = 3.10<sup>-4</sup> mg/kg/j *</b>	US EPA (1995)
	Ingestion	rein	rat	100	TDI = 2.10 <sup>-3</sup> mg/kg/j *	RIVM (2001)
<b>Mercure Organique (méthyl mercure : *, acétate de phényl mercure : **)</b>						
chronique	Orale	Effet sur le développement	enfant	10	TDI = 1.10 <sup>-4</sup> mg/kg/j *	RIVM (2000)
		Effet sur le développement	enfant	4,5	<b>MRL = 3 10<sup>-4</sup> mg/kg/j *</b>	ATSDR (1999)
		Syst. nerveux	homme	10	RfD = 10 <sup>-4</sup> mg/kg/j *	US EPA (2001)
		Syst. rénal	rat	100	RfD = 8 10 <sup>-5</sup> mg/kg/j **	US EPA (1996)
		-	homme	-	DJT = 4,7 10 <sup>-4</sup> mg/kg/j *	AFSSA (2002)
<b>Mercure Total</b>						
chronique	Orale	-	-	-	DHT = 5.10 <sup>-3</sup> mg/kg/sem.	OMS (2004)
		-	-	-	DJT = 7,1 10 <sup>-4</sup> mg/kg	AFSSA (2002)

### E) Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques

La VTR chronique retenue pour les effets toxiques **non cancérigènes** du mercure par **inhalation (élémentaire sous forme de vapeurs et inorganique sous forme de poussières)** est celle établie par l'ATSDR à **0,2 µg/m<sup>3</sup>**. Cette valeur est jugée suffisante pour protéger le sous groupe le plus sensible (foetus et enfants), elle est légèrement plus faible que celle établie par l'US-EPA avec un degré de confiance moyen.

CSSPSE151812/RSSPSE05258

AWE / APE

Déc. 2015

Annexe p. 87

## BURGEAP

La VTR chronique retenue pour les effets toxiques **non cancérigènes** du mercure par **ingestion** est celle établie par l'US EPA, soit  **$3.10^{-4}$  mg/kg/j**. Cette valeur a été établie à partir d'études chez le rat, après ingestion de **chlorure mercurique**, elle correspond donc à la toxicité par ingestion des formes **inorganiques du mercure**, qui sont absorbées par la voie digestive, en tenant compte de plus d'effets très sensibles (effets immunitaires : glomérulonéphrite auto-immune), elle est donc très protectrice. Elle ne concerne pas le mercure métal, qui n'étant pas absorbé par la voie digestive n'a pas, sur le principe à être pris en compte selon cette voie d'absorption.

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 88

# BURGEAP

## POLLUANTS ORGANIQUES PERSISTANTS

### PCB non DL

#### A) Propriétés intrinsèques

##### Propriétés physico-chimiques et origine

Les polychlorobiphényles (appelés PCB) sont des composés aromatiques chlorés ou solides huileux, incolores à jaune clair d'odeur aromatique caractéristique. Ils sont produits par les opérations de synthèse du génie chimique.

Les principales utilisations des PCB sont liées à leurs capacités isolantes : diélectriques dans les transformateurs et les condensateurs, techniques de transfert de chaleur, systèmes hydrauliques, formulation d'huile de lubrification et de coupe, ils ont également été utilisés en agriculture. La directive 96/59/CE précise que tous les appareils contenant des PCB devront être mis hors service d'ici à la fin de l'année 2010 en raison des risques qu'ils présentent pour l'environnement et la santé humaine.

En France, depuis l'arrêté du 8 juillet 1975, l'usage des PCB est soit interdit, soit toléré dans certains systèmes clos permettant leur récupération. On les rencontre essentiellement comme isolants diélectriques, en mélange avec des trichlorobenzènes, dans les transformateurs et les condensateurs électriques industriels. Ils sont également utilisés dans les fluides hydrauliques. Le décret du 2 février 1987 modifié interdit la mise sur le marché et l'emploi des appareils contenant des PCB ou des produits en renfermant plus de 0,005 % en poids. Toutefois, l'emploi des appareils en service avant la date de publication de ce décret reste autorisé jusqu'à leur élimination ou la fin de leur durée de vie.

Les PCB représentent une famille de composés ayant tous la même structure comprenant 1 à 10 atomes de chlores en substitution des hydrogènes de chaque phényle. Il existe un grand nombre de combinaisons différentes liées au nombre de chlore et aux positions qu'ils occupent conduisant à 209 isomères ou congénères ayant des propriétés physico-chimiques et toxicologiques propres.

Sur les 209 congénères, seuls environ 150 sont synthétisés dans les mélanges industriels. Ils sont présents dans l'environnement en tant que mélanges, certains mélanges commerciaux sont dénommés Aroclor (1016, 1242, 1248, 1254, 1260) ou pyralène.

Les laboratoires d'analyses proposent de doser dans les différents milieux les Aroclor 1016, 1260 et 1254 ou les 7 congénères (PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180). Ces 7 PCB dits « PCB indicateurs » ont été sélectionnés non pas sur la base de considérations toxicologiques mais sur leur persistance dans les chaînes alimentaires et le fait qu'ils représentent environ 50% de l'ensemble des congénères présents dans les aliments d'origine animale et dans les tissus humains.

PCB (n° IUPAC)		PCB indicateur
28	2,4,4'-trichlorobiphényl	X
52	2,2',5,5'-tetrachlorobiphényl	X
101	2,2',4,5,5'-pentachlorobiphényl	X
<b>118</b>	<b>2,3',4,4',5-pentachlorobiphényl</b>	<b>X (par ailleurs classé parmi les PCB –DL)</b>
138	2,2',3,4,4',5'-hexachlorobiphényl	X
153	2,2',4,4',5,5'-hexachlorobiphényl	X
180	2,2',3,4,4',5,5'-heptachlorobiphényl	X

Les PCB sont globalement classés parmi les POP (polluants organiques persistants) bien que les propriétés physico chimiques des PCB dépendent du degré de substitution par le chlore. En général, les PCB sont relativement insolubles dans l'eau avec une solubilité qui diminue avec l'augmentation du

CSSPSE151812/RSSPSE05258

AWE / APE

Déc. 2015

Annexe p. 89

## BURGEAP

nombre de chlore (de 1 à 0,0001 mg/l : PCB 77 = 0,175 mg/l ; PCB 180 = 0,00031 mg/l selon ATSDR).

Les PCB présentent des pressions de vapeur saturantes de  $3,8 \cdot 10^{-7}$  à  $6,7 \cdot 10^{-3}$  mm Hg (25°C), inversement proportionnelles à leur masse moléculaire qui varie de 188 g/mol (un chlore) à 494 g/mol (10 chlores). Les constantes de Henry varient de  $9,4 \cdot 10^{-3}$  à  $1,5 \cdot 10^{-5}$  atm.m<sup>3</sup>/mol (25°C).

Enfin, le coefficient de partage octanol-carbone K<sub>oc</sub> varie avec l'augmentation du nombre de chlore de 3,27 à 8,35 (en log), le log K<sub>ow</sub> évolue de 4,3 à 8,26.

### B) Valeurs guides

#### Valeurs guides dans l'alimentation

Le règlement (UE) n° 1259/2011 (modifiant le règlement (CE) n° 1881/2006) présente les teneurs maximales en dioxines, en PCB de type dioxine et en PCB autres que ceux de type dioxine dans certaines denrées alimentaires pour la somme des six PCB indicateurs (PCB 28, 52, 101, 138, 153 et 180) (viandes, poissons, huiles, lait cru et produits laitiers, œufs, huiles et graisses animales ou végétales et les denrées alimentaires destinées aux nourrissons et aux enfants en bas âge.

<http://www.pollutions.eaufrance.fr/pcb/doc/Reglement1259-2011-CE.pdf>

#### Valeurs guides dans l'eau

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) ne présente pas de limite de qualité des eaux pour la consommation humaine pour cette substance.

Aucune valeur limite pour les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable n'est présentée dans ce texte.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) ne présente pas de valeur réglementaire pour cette substance dans les eaux de baignade.

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) ne propose pas de valeur guide pour les eaux potables de cette substance

#### Valeurs guides dans l'air et les sols

Dans l'air et dans les sols, aucune valeur réglementaire n'existe en France.

### C) Profil toxicologique

#### Classement

Le symbole classant les PCB (polychlorobiphényles) dans les fiches sécurité sont **SGH08** et **SGH09**.

Les mentions de danger qui le représentent sont : **H373, H400, H410**.

#### Effets cancérigènes, Mutagènes et reprotoxiques

Les PCB sont classés probablement cancérigène chez l'homme : 1 par l'IARC et B2 par USEPA (preuves non adéquats chez l'homme et suffisantes chez l'animal).

#### Autres effets toxiques

Des effets sur le système hépatique ont été relevés sur l'homme et les animaux exposés à des mélanges de PCB. Les preuves d'un effet des PCB sur le système endocrinien sont limitées sur l'homme mais plus convaincantes sur les animaux. A partir d'une dose de 0,005 mg/kg/j, des effets cutanés et oculaires sont observés sur les singes.

Enfin, des effets sur le système immunitaire et neurologique ont été observés sur l'homme et les animaux.

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 90

## BURGEAP

### D) Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document.

Les tableaux ci-après présentent les issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (ATSDR, OMS, USEPA, OEHHA, RIVM, Santé Canada).

PCB – effets toxiques sans seuil				
Voie d'exposition	Effet critique	Observations portant sur	Valeur	Source
Chaîne alimentaire Ingestion de sols Inhalation de poussières ou de gaz Contact cutané (avec application d'un facteur d'absorption) Présence de « dioxin-like », activateur de tumeurs, congénères persistants Enfants en bas âge (toutes voies d'exposition et mélanges)	Tumeur hépatocellulaire	rat	ERUo = 1 et 2 (mg/kg/j) <sup>-1</sup>	US EPA (1997)
Ingestion de congénères solubles dans l'eau Inhalation de congénères sous forme gazeuse Contact cutané (sans application de facteur d'absorption)	Tumeur hépatocellulaire	rat	ERUo = 0,3 et 0,4 (mg/kg/j) <sup>-1</sup>	US EPA (1997)
Congénères avec plus de 4 chlores présents à moins de 0,5% du total des PCB	Tumeur hépatocellulaire	rat	ERUo = 0,04 et 0,07 (mg/kg/j) <sup>-1</sup>	US EPA (1997)
Idem US-EPA	Tumeur hépatocellulaire	rat	ERUo = 2 (mg/kg/j) <sup>-1</sup>	OEHHA (2009)
Inhalation	Tumeur hépatocellulaire	rat	ERUi = 5,7.10 <sup>-4</sup> (µg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	OEHHA (2009)

D'après des études sur l'Aroclor 1254, l'US EPA considère différentes gammes de valeurs selon le mode d'exposition et selon la gamme de risque associée, les ERUo sont à utiliser suivant différents objectifs :

- Valeur la plus faible correspond à une estimation moyenne « central-estimate », elle est associée à un risque individuel typique. Cette valeur est utilisée pour étudier les agrégats de cancer et permettre une comparaison des dangers des sites les uns par rapport aux autres ;
- Valeur la plus élevée correspond à borne supérieure « upper bound », l'usage de cet ERUo permet d'avoir l'assurance que le risque n'est pas sous-estimé.

L'US-EPA et l'OEHHA utilisent ces données pour obtenir des VTR pour la voie inhalation par dérivation, celles-ci sont :

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 91

## BURGEAP

- pour les expositions aux vapeurs de PCB :  $ERU_i = 0.0001 [\mu\text{g}/\text{m}^3]^{-1}$ , correspondant à une concentration de  $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour un ERI de  $10^{-5}$ , cette valeur est dérivée de l'ERUo associé à des risques moyens (avec poids de 70 kg et volume respiratoire de  $20 \text{ m}^3/\text{jour}$ ) ;
- pour les expositions aux aérosols et poussières de PCB :  $ERU_i = 0.00057 [\mu\text{g}/\text{m}^3]^{-1}$ , correspondant à une concentration de  $0,017 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour un ERI de  $10^{-5}$ , cette valeur est dérivée de l'ERUo associé à des risques élevés (avec poids de 70 kg et volume respiratoire de  $20 \text{ m}^3/\text{jour}$ ) ;
- l'OEHHA complète ces dérivations aux expositions à des PCB dont les substances les plus chlorés sont présentes en moindre quantité (les congénères avec moins de 50 % de PCB à plus de 4 chlores), l'ERU<sub>i</sub> est alors de  $0.00002 [\mu\text{g}/\text{m}^3]^{-1}$ , correspondant à une concentration de  $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour un ERI de  $10^{-5}$ , cette valeur est dérivée de l'ERUo associé à des risques faibles (avec poids de 70 kg et volume respiratoire de  $20 \text{ m}^3/\text{jour}$ ).

<b>PCB – effets toxiques à seuil</b>						
Exposition	Voie d'exposition	Effet ou Organe critique	Observations portant sur	Facteur de sécurité	Valeur	Source
<b>Aroclor 1254</b>						
chronique	inhalation	marginiaux	nd	300	TCA = $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$	RIVM (2000)
Chronique	oral	immunologie	singe	300	TDI = $2 \cdot 10^{-5} \text{ mg}/\text{kg}/\text{j}$	RIVM (2000)
		immunologie	Singe	300	MRL = $2 \cdot 10^{-5} \text{ mg}/\text{kg}/\text{j}$	ATSDR (2000)
		Effets oculaires et cutanés	singe	300	RfD = $2 \cdot 10^{-5} \text{ mg}/\text{kg}/\text{j}$	US EPA (1996)
<b>Aroclor 1016</b>						
Chronique	oral	Réduction du poids de naissance Effets sur la reproduction et sur le système immunitaire	singe	100	RfD = $7 \cdot 10^{-5} \text{ mg}/\text{kg}/\text{j}$	US EPA (1996)
<b>PCB mixtures (28, 52,101, 118, 138, 153, 180)</b>						
chronique	inhalation	marginiaux	nd	300	TCA = $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$	RIVM (2000)
Chronique	oral	immunologie	singe	300	TDI = $1 \cdot 10^{-5} \text{ mg}/\text{kg}/\text{j}$	RIVM (2000)

CSSPSE151812/RSSPSE05258

AWE / APE

Déc. 2015

Annexe p. 92

## E) Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques

Concernant les effets sans seuil de dose, l'excès de risque unitaire par voie orale (ERUo) est variable en fonction des voies d'expositions considérées. L'USEPA a étudié le risque cancérigène des PCB en général et a proposé des gammes de VTR pour différentes catégories de voies d'expositions. Pour la prise en compte de toutes les voies d'exposition et l'estimation d'un risque de manière conservatoire l'ERUo est de  $2 \text{ (mg/kg/j)}^{-1}$ .

Pour la voie inhalation, l'ERUi est issu d'une dérivation de la VTR par voie orale à la voie inhalation, en fonction du type d'exposition (vapeurs ou poussières), l'ERUi ne sera pas le même. Pour la prise en compte de toutes les voies d'exposition et l'estimation d'un risque de manière conservatoire l'ERUi est de  $0.00057 \text{ [}\mu\text{g/m}^3\text{]}^{-1}$ .

Concernant les effets à seuil de dose, nous retiendrons la RfD établie par l'US-EPA, le RIVM et l'ATSDR de  $2.10^{-5} \text{ mg/kg/j}$  portant sur l'immunologie, le système oculaire et cutané. Pour la voie inhalation, la seule valeur disponible : TCA de  $1 \mu\text{g/m}^3$  du RIVM sera retenue, malgré les effets marginaux cités par le RIVM

**Ces VTR sont associées à la concentration totale en PCB de type aroclor 1254, les concentrations en PCB congénères indicateurs (7) devront donc être retraduites en une concentration en aroclor 1254 pour l'utilisation de ces VTR.**

Enfin, concernant la présence d'autres congénères, dans les aliments les PCB de type dioxine (dits dioxin-like ou DL) pourront être recherchés (avis AFSSA, 2003). La toxicité de ces PCB sera alors à considérer de manière séparée (un facteur d'équivalence toxique : FET sera appliqué, voir chapitre suivant).



## BURGEAP

### PCB - DL

La combustion des mélanges commerciaux de PCB (type aroclor, pyralène, etc.) peut engendrer la création de molécules appartenant à l'ensemble communément appelé « dioxines » qui comprend les polychlorodibenzodioxines (PCDD ou « dioxines »), les polychlorodibenzofuranes (PCDF ou « furannes ») et des isomères des PCB (PCB dioxin-like : PCB 77, 81, 105, 114, 118, 123, 126, 156, 157, 167, 169, 189).

PCB (n° IUPAC)		PCB dioxinlike
77	3,3',4,4'-tetrachlorobiphényl	<b>X</b>
81	3,4,4',5-tetrachlorobiphényl	<b>X</b>
105	2,3,3',4,4'-pentachlorobiphényl	<b>X</b>
114	2,3,4,4',5-pentachlorobiphényl	<b>X</b>
118	2,3',4,4',5-pentachlorobiphényl	<b>X (également PCB «indicateur» dit «non DL»)</b>
123	2',3,4,4',5-pentachlorobiphényl	<b>X</b>
126	3,3',4,4',5-pentachlorobiphényl	<b>X</b>
156	2,3,3',4,4',5-hexachlorobiphényl	<b>X</b>
157	2,3,3',4,4',5'-hexachlorobiphényl	<b>X</b>
167	2,3',4,4',5,5'-hexachlorobiphényl	<b>X</b>
169	3,3',4,4',5,5'-hexachlorobiphényl	<b>X</b>
189	2,3,3',4,4',5,5'-heptachlorobiphényl	<b>X</b>

Un outil a été proposé pour évaluer la toxicité du mélange en exprimant celle de chaque congénère par rapport au composé le plus toxique, la 2,3,7,8-tétrachlorodibenzodioxine (2,3,7,8-TCDD dite « dioxine SEVESO »), grâce à un coefficient de pondération appelé TEF (« toxic equivalent factor » défini à partir d'observations animales) ; ainsi la molécule de référence la 2,3,7,8-TCDD se voit attribuer un TEF égal à 1.

La toxicité de ce mélange est estimée à partir d'un indice, le TEQ ou équivalent toxique, obtenu par la somme des concentrations de chaque congénère pondérées par leur TEF, soit :

$$\text{TEQ} = \sum (\text{C}^{\circ}\text{i} \times \text{TEFi}).$$

Avec C<sup>°</sup>i : concentration du congénère i

(I-)TEFi : facteur (international-) d'équivalence toxique du congénère i

Le I-TEQ est le résultat de la somme pour 7 congénères de PCDD (sur 75), 10 de PCDF (sur 135) et 12 congénères de PCB dits « dioxinlike » ce qui donne le TEQ (Toxic Equivalent) qu'il convient d'utiliser. Les facteurs d'équivalence pour les PCB-DL sont présentés dans le tableau suivant.

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe p. 94

## BURGEAP

PCB (n° IUPAC)		OMS TEF1994	OMS TEF1997			OMS, 2005 et EPA, 2010 *
		mammifères dont humains	Mammifères dont humains	poissons	oiseaux	
77	3,3',4,4'-tetrachlorobiphényl	0,0005	0,0001	0,0001	0,05	0.0001
81	3,4,4',5-tetrachlorobiphényl	0,0001	0,0001	0,0005	0,1	<b>0,0003</b>
105	2,3,3',4,4'-pentachlorobiphényl	0,0001	0,0001	<0,000005	0,0001	<b>0,00003</b>
114	2,3,4,4',5-pentachlorobiphényl	0,0005	0,0005	<0,000005	0,0001	<b>0,00003</b>
118	2,3',4,4',5-pentachlorobiphényl	0,0001	0,0001	<0,000005	0,00001	<b>0,00003</b>
123	2',3,4,4',5-pentachlorobiphényl	0,0001	0,0001	<0,000005	0,00001	<b>0,00003</b>
126	3,3',4,4',5-pentachlorobiphényl	0,1	0,1	0,005	0,1	0,1
156	2,3,3',4,4',5- hexachlorobiphényl	0,0005	0,0005	<0,000005	0,0001	<b>0,00003</b>
157	2,3,3',4,4',5'- hexachlorobiphényl	0,0005	0,0005	<0,000005	0,0001	<b>0,00003</b>
167	2,3',4,4',5,5'- hexachlorobiphényl	0,00001	0,00001	<0,000005	0,00001	<b>0,00003</b>
169	3,3',4,4',5,5'- hexachlorobiphényl	0,01	0,01	0,00005	0,001	<b>0,03</b>
170	2,2',3,3',4,4',5- heptachlorobiphényl	0,0001	-	-	-	<b>0,00003</b>
180	2,2',3,4,4',5,5'- heptachlorobiphényl	0,00001	-	-	-	<b>0,00003</b>
189	2,3,3',4,4',5,5'- heptachlorobiphényl	0,0001	0,0001	<0,000005	0,00001	<b>0,00003</b>

\* pour l'OMS et l'US-EPA, les choix de TEF à considérer sont fondés sur l'étude de Van den Berg et al. (2006)

## **Annexe 16. Paramètres retenus**

Cette annexe contient 8 pages.

1	Budget espace-temps.....	2
2	Inhalation de vapeurs dans l'air intérieur - bâtiment de plain pied ou cave sur dallage .....	3
3	Inhalation de vapeurs dans l'air extérieur .....	7

# 1 Budget espace-temps

Le budget espace-temps des cibles considérées est présenté ci-dessous.

Scénario	Travailleurs	Clients		Période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée
	Adultes	Adultes	Enfants	
Complexe de loisirs : commerces, cinémas, hôtels/restaurants	T = 42 ans 220 jours par an 1h/jour au RDC 0,4h/jour en extérieur	T = 40 ans 312 jours par an 1,5h/jour au RDC 1h/jour en extérieur	T = 6 ans 312 jours par an 1,5h/jour au RDC 1h/jour en extérieur	- 70 ans (correspondant à la durée de vie considérée par l'ensemble des organismes nationaux et internationaux pour l'établissement de valeurs toxicologiques et l'évaluation des risques) pour les effets cancérigènes quelle que soit la cible considérée  - T (correspondant à durée d'exposition) pour les effets toxiques non cancérigènes quelle que soit la cible considérée

Les données utilisées sont issues de la synthèse des travaux du département santé environnement de l'institut de veille sanitaire sur les variables humaines d'exposition<sup>1</sup> d'une part, de l'Exposure Factor Handbook (US-EPA, EFH, 1997 et 2001) d'autre part, et enfin de la réglementation du travail en France.

Pour les durées d'exposition dans le contexte du travail, le cas le plus défavorable a été considéré pour les adultes qui travailleraient pendant 42 ans au même endroit (correspondant à la durée totale de la période de travail) ; cependant la variabilité de cette durée d'exposition est importante. Les durées de 220 jours/an et 8 h/jour correspondent aux durées « classiques » du travail en France.

Pour les clients du complexe de loisirs, en absence de statistiques sur les durées d'exposition des clients dans de tels contextes, BURGEAP a considéré des temps d'exposition raisonnables, voire sécuritaire avec 312 j/an sur le site pour les usages de commerces, cinémas, hôtels/restaurants, terrasses. Une moyenne de 1h30 a été considérée pour les expositions en intérieur. Concernant les hôtels, les chambres des clients n'étant pas en rez-de-chaussée, le temps d'exposition journalier n'a pas été pris en compte en premier lieu, mais sera discuté dans les incertitudes.

<sup>1</sup> Demeureaux C, Zeghnoun A. Synthèse des travaux du département santé environnement de l'institut de veille sanitaire sur les variables humaines d'exposition. Saint Maurice : Institut de veille sanitaire ; 2012. 28p.

## 2 Inhalation de vapeurs dans l'air intérieur - bâtiment de plain pied ou cave sur dallage

### Choix de l'outil de modélisation

La modélisation des transferts de l'air des sols vers l'air intérieur est associée au développement d'outils relativement récents (début des années 90). Ces outils sont très peu nombreux, les principaux utilisés en France qui intègrent et le transport diffusif et le transport convectif sont VOLASOIL<sup>1</sup> (Waitz et al, 1996) et le modèle dit de « Johnson and Ettinger »<sup>2</sup> (Johnson and Ettinger, 1991). D'autres outils plus simplifiés comme HESP® ne sont plus utilisés car ils ne considèrent que le flux diffusif à travers le dallage et peuvent donc dans certaines configurations sous-estimer le transfert.

VOLASOIL qui prend en compte un écoulement à travers les fissures des bétons de type POISSEUILLE, est utilisable pour des bâtiments avec vide sanitaire, il n'est pas en l'état adapté à la modélisation des transferts vers un bâtiment de plain pied. Johnson and Ettinger qui prend en compte une fissuration périphérique du dallage et un écoulement de type DARCY à travers ces fissures, est utilisable pour des bâtiments de plain pied.

Compte tenu du projet étudié (bâtiment de plain pied), le modèle de Johnson et Ettinger a été retenu.

### Description du modèle utilisé

La modélisation des expositions aux vapeurs est conduite sur la base des équations de Johnson & Ettinger (1991), dont la description est donnée ci-dessous. Les équations présentées dans la norme ASTM E 1739-95 et dans le logiciel intégré RISC v 4.0 (octobre 2001, Distribué par Waterloo hydrogeologic, développé par Lynn R.Spence et BP oil International) ont été réécrites par nos soins sous excel, les phénomènes considérés sont synthétisés ci-après.

La diffusion (équations de Millington and Quirck et équation de Fick) entraîne les polluants à travers le sol jusqu'à la zone d'influence du bâtiment où le phénomène convectif intervient. Le mouvement convectif, dû à une différence de pression entre l'air du sol et l'air intérieur des bâtiments (occasionnée par la combinaison du vent, du chauffage et des mécanismes de ventilation), transporte les vapeurs par les fissures des fondations et de la dalle béton.

La concentration dans l'air intérieur en régime permanent (source infinie) est calculée à partir de la concentration dans l'air des sols à la source comme suit:

$$C_{int} = \alpha \cdot C_{vs} \quad (1)$$

avec

$$\alpha = \frac{\left[ \frac{D_{eff} \times A_B}{Q_B \times L_T} \right] \times \left[ \exp\left(\frac{Q_{sol} \times L_{crack}}{D_{crack} \times A_{crack}}\right) \right]}{\left[ \exp\left(\frac{Q_{sol} \times L_{crack}}{D_{crack} \times A_{crack}}\right) + \left[ \frac{D_{eff} \times A_B}{Q_B \times L_T} \right] + \left[ \frac{D_{eff} \times A_B}{Q_{sol} \times L_T} \right] \times \left[ \exp\left(\frac{Q_{sol} \times L_{crack}}{D_{crack} \times A_{crack}}\right) - 1 \right] \right]} \quad (2)$$

<sup>1</sup> Waitz *et al.*, 1996. The VOLASOIL risk assessment model based on CSOIL for soils contaminated with volatile compounds. M.F.W. Waitz; J.I. Freijer; F.A. Swartjes. May 1996. RIVM. Report n° 7581001.

<sup>2</sup> Johnson PC and Ettinger RA, 1991. Heuristic model for predicting the intrusion rate of contaminant vapors into buildings. Env. Sci. Technol. 25, p 1445-1452

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe P. 3

$D_{eff}$  : coefficient de diffusion effectif ( $cm^2/s$ ) calculé à partir de la porosité et de la teneur en eau des différents horizons de sols entre la source de pollution et le dallage par application des équations de Millington et Quirck détaillées ci-après  
 $C_{vs}$  : concentration de vapeur dans la source ( $g/cm^3$ )  
 $Q_{sol}$  : débit de gaz en provenance du sol dans le bâtiment ( $cm^3/s$ ), calculé à partir de la différence de pression et de la perméabilité des sols sous dallage  
 $D_{crack}$  : coefficient de diffusion effectif dans les fondations ( $cm^2/s$ ), calculé à partir de la porosité et de la teneur en eau des sols sous dallage par application des équations de Millington et Quirck détaillées ci-après  
 $A_{crack}$  : surface de fissures à travers lesquelles les vapeurs rentrent dans le bâtiment ( $cm^2$ ), correspondant au produit entre le taux de fissuration et la surface du dallage  
 $L_{crack}$  : épaisseur de la dalle ( $cm$ )  
 $A_B$  : surface des bâtiments ( $cm^2$ )  
 $L_T$  : distance de la source au dallage ( $cm$ )  
 $Q_B$  : Débit de renouvellement d'air du bâtiment ( $m^3/s$ ), calculé à partir du nombre d'échanges d'air par jour et du volume du bâtiment

Le débit  $Q_{sol}$  est calculé à partir de l'équation suivante :

$$Q_{sol} = \frac{2 \times \pi \times (\Delta P) \times k_v \times X_{crack}}{\mu \ln[2 \times Z_{crack} / r_{crack}]} \quad (3)$$

avec  $\Delta P$  : gradient de pression entre le bâtiment et l'extérieur ( $g/cm^2 \cdot s^2$ )  
 $k_v$  : perméabilité intrinsèque des sols ( $cm^2$ )  
 $\mu$  : viscosité des vapeurs ( $g/cm \cdot s$ )  
 $X_{crack}$  : longueur du cylindre représentant la fissure, correspondant au périmètre du bâtiment considéré  
 $r_{crack}$  : rayon équivalent de la fissure, calculé par le rapport entre (fraction des fissures dans le dallage x surface du dallage) et le périmètre du bâtiment considéré  
 $Z_{crack}$  : profondeur des fissures sous le sol  
 $\pi$  : 3.14159

Le terme en exponentiel dans l'équation (2) suivant :

$$\left( \frac{Q_{sol} \times L_{crack}}{D_{crack} \times A_{crack}} \right)$$

représente le nombre de Péclet Equivalent pour le transport à travers les fondations du dallage, quand ce terme tend vers l'infini, la résolution de l'équation (2) approche :

$$\alpha = \frac{\left[ \frac{D_{eff} \times A_B}{Q_B \times L_T} \right]}{\left[ \left[ \frac{D_{eff} \times A_B}{Q_{sol} \times L_T} \right] + 1 \right]}$$

### Calcul des coefficients de diffusion

Le coefficient de diffusion réel (appelé diffusion effective,  $D_{sa}$  dans l'air et  $D_w$  dans l'eau) est calculé par la solution analytique développée par Millington and Quirk (1981) à partir de la porosité des sols, de la teneur en air et en eau et des coefficients de diffusion de la substance dans l'air et dans l'eau.

$$D_{sa} = D_{air} \times \theta_{air} \times \tau_{air}^{-1} \quad (1)$$

$$D_w = (D_{eau} / H) \times \theta_{eau} \times \tau_{eau}^{-1} \quad (2)$$

Le coefficient de diffusion dans le milieu poreux est ensuite défini comme la somme des deux termes précédents.

le coefficient de tortuosité ( $\tau^{-1}$ ) est défini de la manière suivante : dans l'air du sol :  $\tau_{air}^{-1} = \theta_{air}^{7/3} / \theta^2$  et dans la phase aqueuse du sol :  $\tau_{eau}^{-1} = \theta_{eau}^{7/3} / \theta^2$ , avec :

$H$  : constante de Henry adimensionnelle,  
 $\theta$  : porosité totale,  
 $\theta_{eau}$  : teneur en eau du sol,

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe P. 4

$\theta_{\text{eau}}$  teneur en gaz du sol.

La concentration dans l'air du sol est calculée correspond à la valeur minimale issue des équations suivantes :

$$C_{vs} = (C_t \times \rho_b \times K_H) / (\theta_a \times K_H + \theta_w + \rho_b \times F_{oc} \times K_{oc})$$

*Equation utilisée quand  $C_w < \text{Solubilité effective}$*

Avec  $C_t$  : concentration en polluant dans le sol (mg/kg)  
 $\rho_b$  : densité du sol (g/cm<sup>3</sup>)  
 $F_{oc}$  : fraction de carbone organique dans le sol (g co/g sol)  
 $K_{oc}$  : coefficient de partition du carbone organique (mg/g)  
 $K_H$  : constante de Henry ((mg/l)/(mg/l))  
 $\theta_a$  : teneur en air dans les sols (cm<sup>3</sup> d'air/ cm<sup>3</sup> de sol)  
 $\theta_w$  : teneur en eau dans les sols (cm<sup>3</sup> d'eau/ cm<sup>3</sup> de sol)

$$C_{wi} = X \cdot S \text{ et } C_{\text{eaudusol}} = \frac{C_{\text{airdusol}}}{H}$$

*Equation utilisée en présence de phase résiduelle dans les sols ( $C_w > \text{Solubilité}$ )*

Avec  $C_{wi}$  : concentration de la substance i dans l'eau du sol (mg/l),  
H : constante de Henry (-)  
X : fraction molaire de la substance i dans le mélange (-)  
S : solubilité de la substance i (mg/l)

### Choix des paramètres

Pour l'exposition dans l'air intérieur les paramètres suivants ont été retenus.

#### Les paramètres des sols et bâtiments

- fraction de carbone organique dans les sols au niveau de la source de pollution prise en compte est de 0,2%, elle correspond aux remblais de sables grossiers identifiés sur les coupes de sondages, mais également à la couche de sablon qui sera mise en place entre les deux dalles. Cette valeur est issue de la base de données du logiciel RISC 4.0.
- dans ces sables grossiers, les teneurs en air et en eau suivantes sont retenues  $\theta_a$  : 15 %  $\theta_w$  : 10 % en référence à la base de données du logiciel RISC 4.0 pour des sables grossiers ;
- densité du sol  $\rho_b$  : 1,8 g/cm<sup>3</sup> ;
- le coefficient de diffusion  $D_{\text{eff}}$  dans les sols est calculé à partir de :
  - o coefficients de diffusion dans l'eau et l'air,
  - o la constante de Henry,
  - o les porosités et teneurs en gaz et eau ci-dessus ;
- le coefficient de diffusion  $D_{\text{crack}}$  dans les structures (béton et fondations) est calculé à partir d'une porosité totale de 12 %<sup>1</sup>, constituée de 5 % d'air et de 7% d'eau ;
- profondeur de la structure sous le niveau du sol : 0,15 m
- épaisseur de la future dalle : 0,15 m
- la distance de la source-sol au dallage  $L_t$  a été prise égale à 0,91 m : 0,9 m correspondant à la hauteur de sablon qui sera mis en place entre les deux dalles, et 10 cm pour la source sol dans les terrains en place (le modèle considéré ne tient pas compte de l'évolution de la source de pollution et des flux en fonction du temps (source infinie). Ainsi, compte tenu de la volatilité élevée des substances considérées et des paramètres de sols favorables au transfert de vapeur, afin de ne

<sup>1</sup> Cette valeur est déterminée pour un béton ordinaire de rapport E/C = 0,48, d'après « Caractérisation des pâtes de ciments et des bétons – Méthodes, analyse, interprétation ». Véronique BAROGHEL-BOUNY. LCPC, 1994.

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe P. 5



pas majorer de manière irréaliste le risque sanitaire, nous retiendrons la profondeur de 10 cm par défaut. Ce choix et ses incidences seront discutés dans les incertitudes.

- surface des fissures du béton  $A_{\text{crack}}$  :  $2 \cdot 10^{-4}$  (valeur par défaut proposée par l'US-EPA) ;
- la différence de pression entre l'air des bâtiments et l'air du sol  $\Delta P$  :  $40 \text{ g/cm-s}^2$  (valeur conservatoire définie par Johnson et Ettinger). Cette différence de pression varie dans la littérature de 0 à 20 Pa (1 Pa =  $10 \text{ g/cm-s}^2$ ). L'effet du vent et de la température (chauffage) induit des variations de pression comprises typiquement entre 4 et 5 Pa (Loureiro et al. 1990 ; Grimsrud et al. 1983). Johnson et Ettinger considère qu'un  $\Delta P$  de 4 Pa est conservatoire. On notera qu'en présence d'un vide sanitaire, le RIVM préconise de prendre une différence de pression entre le vide sanitaire et le sol de 1 Pa (report n°711701021 de mars 2001, Evaluation and revision of the CSOIL parameter set) ;
- la perméabilité intrinsèque En l'absence de mesures sur site, les valeurs issues de la littérature sont comprises entre  $1 \cdot 10^{-7}$  et  $1 \cdot 10^{-5} \text{ cm}^2$ . La valeur retenue est  $1 \cdot 10^{-6} \text{ cm}^2$ .
- la taille des espaces clos retenue est la suivante (le plus petit bureau, en référence au plan d'aménagement présenté) : superficie de 12 m<sup>2</sup> (4 m sur 3 m) et un volume de 30 m<sup>3</sup> (hauteur sous plafond standard de 2.5 m) ; le périmètre associé a été pris égal à 14 m ;
- le taux de ventilation conservatoire retenu pour un usage tertiaire est de 1 h<sup>-1</sup> ou encore 24 j<sup>-1</sup>. Cette valeur est retenue compte tenu des usages de ces lieux de travail en référence à l'article R232-5-3 du décret n°84-1093 qui donne pour les bureaux ou locaux sans travail physique une aération de 25 m<sup>3</sup>/h/occupant (soit pour un espace de 25 m<sup>3</sup> par travailleur, le taux de ventilation serait de 1 h<sup>-1</sup> ou encore 24 j<sup>-1</sup>) ; par défaut, cette valeur est également retenue pour les commerces et restaurants, pour lesquels l'article R232-5-3 du décret n°84-1093 donne une aération de 30 m<sup>3</sup>/h/occupant pour des locaux de ventes et de restauration.

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe P. 6

### 3 Inhalation de vapeurs dans l'air extérieur

Dans l'air extérieur, la modélisation des expositions est conduite sur la base des équations de Millington and Quirck et de l'équation de Fick. La dilution par le vent est ensuite calculée dans une boîte de taille fixée. Comme pour l'air intérieur, la source de pollution est considérée comme infinie.

Le calcul des concentrations diluées par le vent est effectué à l'aide de l'équation générique utilisée dans le logiciel RISC (modèle boîte) :

$$C_{i,air-ext} = \frac{F \cdot L}{v \cdot H}$$

avec  $C_i$ , air-ext : concentration moyenne dans l'air extérieur ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) à la hauteur de l'organe respiratoire (H)  
F : flux de polluant à l'interface sol/air extérieur ( $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{s}$ )  
L : longueur de la zone de mélange (correspondant à la longueur de la zone polluée) (en m)  
v : vitesse moyenne du vent (m/s).  
H : hauteur de la zone de mélange (m) correspondant à la hauteur de l'organe respiratoire de la cible

Le flux vers l'air extérieur est calculé à partir de l'équation de FICK (flux diffusif seul) suivante :

$$\phi(g / m^2 - j) = D_{eff} * \frac{\partial C}{\partial z}$$

où :

-  $dC/dz$  : gradient de concentration ( $\text{g}/\text{m}^3\text{-m}$ ) entre la concentration à la source (la concentration dans les gaz à l'équilibre avec les sols pollués ou les eaux de la nappe polluée).

- le coefficient de diffusion effectif ( $D_{eff}$  en  $\text{m}^2/\text{j}$ ) dans le sol prend en considération à la fois la diffusion dans la phase aqueuse et dans la phase gazeuse<sup>1</sup> est donné ci-après.

Le coefficient de diffusion réel (appelé diffusion effective,  $D_{sa}$  dans l'air et  $D_w$  dans l'eau) est calculé par la solution analytique développée par Millington and Quirck (1981) à partir de la porosité des sols, de la teneur en air et en eau et des coefficients de diffusion de la substance dans l'air et dans l'eau.

$$D_{sa} = D_{air} \times \theta_{air} \times \tau_{air}^{-1} \quad (1)$$

$$D_w = (D_{eau} / H) \times \theta_{eau} \times \tau_{eau}^{-1} \quad (2)$$

Le coefficient de diffusion dans le milieu poreux est ensuite défini comme la somme des deux termes précédents. Le coefficient de tortuosité ( $\tau^{-1}$ ) est défini de la manière suivante :

dans l'air du sol :  $\tau_{air}^{-1} = \theta_{air}^{7/3} / \theta^2$  et dans la phase aqueuse du sol :  $\tau_{eau}^{-1} = \theta_{eau}^{7/3} / \theta^2$ , avec :

H : constante de Henry adimensionnelle,

$\theta$  : porosité totale,

$\theta_{eau}$  : teneur en eau du sol,

$\theta_{air}$  : teneur en gaz du sol.

La concentration dans l'air du sol à la source est calculée à l'aide des équations génériques page 3.

<sup>1</sup> Dans la notice d'utilisation de VOLASOII, il est souligné qu'en zone non saturée, le coefficient de diffusion dans la phase gazeuse est approximativement  $10^4$  fois plus grand que le coefficient de diffusion dans la phase aqueuse (Glotfely & Schomburg, 1991).

Les paramètres suivants ont été utilisés :

- les paramètres de sols sont identiques à ceux considérés pour les calculs vers l'air intérieur (absence néanmoins de la couche de sablon entre deux dalles) ;
- la longueur de la zone polluée considérée est de 100 mètres correspondant à la dimension maximale du site vers l'E-SE (direction des vents principaux) ;
- à la station Cap Cepet/Saint-Mandrier-sur-Mer, la vitesse moyenne du vent est de 6,7 m/s, probablement à 10 m de hauteur. Nous prendrons une vitesse de vent à 5,5 m/s à 1,5 m de hauteur.

Les vitesses moyennes du vent à différentes hauteurs ont été calculées à partir de la formule suivante :

$$\frac{u_z}{u_g} = \left( \frac{h_z}{h_g} \right)^n$$

$u_z$  (m/s): vitesse du vent à une altitude  $z$

$u_g$  (m/s): vitesse du vent à une altitude  $g$

$h_z$  (m) : altitude  $z$

$h_g$  (m) : altitude  $g$

$n$  : fonction des classes de stabilité de Pasquill et du type de terrain.

- H : hauteur de respiration des cibles :
  - H = 1,5 mètre, taille considérée pour les adultes sur site;
  - H = 1 mètre, taille considérée pour les enfants.
- la profondeur de la source,  $L_s$  sous le sol, est prise égale à 10 cm dans les terrains en place (valeur par défaut issue des études de sensibilité réalisées par BURGEAP)
- les terrains naturels pollués sont considérés comme recouverts soit par une couche de terre végétale propre (50 cm minimum), soit par une couche de bitume (parkings aériens et voirie).

Pour les espaces verts, nous avons donc pris en compte au dessus des sols « pollués » une couche de terrain de 50 cm d'épaisseur de porosité 30% rempli à 50% d'eau. Ce choix sera discuté dans les incertitudes.

CSSPSE151812/RSSPSE05258	
AWE / APE	
Déc. 2015	Annexe P. 8

## **Annexe 17.**

# **Détails des calculs des concentrations, des doses (DJE) et des risques (QD et ERI)**

Cette annexe contient 3 pages.

	Unités	Travailleur	Client adulte	Client enfant	0
P= Poids corporel	kg	60	60	15	0
T= Durée d'exposition	an	42	40	6	0
F <sub>ext</sub> = fréquence d'exposition en extérieur	jour/an	220	312	312	0
F <sub>ext</sub> = fréquence d'exposition en extérieur - avec dallage	heure/jour	0,4	1	1	0
T <sub>m</sub> = période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (dans seuil)	an	70	70	70	0
T <sub>m</sub> = période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (à seuil)	an	42	40	6	0
Hauteur de respiration de la cible	m	1,5	1,5	1	0
Longueur de la boîte, dans la direction principale du vent	m	100	100	100	100
Vitesse moyenne du vent	m/s	4,75,200	4,75,200	4,75,200	4,75,200

\* : le calcul du flux de vapeur vers l'air intérieur est réalisé par ailleurs.  
Les hypothèses et paramètres retenues sont détaillés par ailleurs

Substances	Flux de vapeurs vers l'air extérieur (mg/m²/j)	Conc° dans l'air extérieur (mg/m³) pour info
		Travailleur
<b>METEAUX ET METALLOIDES</b>		
Mercury (Hg)	3,01E-05	4,22E-09
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES</b>		
Naphtalène	3,32E-03	4,65E-07
<b>COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS</b>		
TCE (trichloroéthylène)	7,19E-04	1,01E-07
cis 1,2DCE (dichloroéthylène)	6,10E-03	8,56E-07
1,1 DCE (1,1 dichloroéthylène)	3,75E-04	5,27E-08
VC (chlorure de vinyle)	1,01E-03	1,42E-07
1,1,1 trichloroéthane	3,73E-03	5,23E-07
1,2 dichloroéthane	4,45E-05	6,25E-09
1,1 dichloroéthane	1,22E-03	1,71E-07
dichlorométhane	1,79E-04	2,51E-08
<b>COMPOSES AROMATIQUES MONOCYCLIQUES</b>		
benzène	9,80E-04	1,38E-07
toluène	2,22E-03	3,11E-07
éthylbenzène	5,61E-04	7,87E-08
styrène	2,53E-03	3,56E-07
<b>HYDROCARBURES SUIVANT LES TPH</b>		
Aliphatic nC>10-nC12	8,38E+00	1,18E-03
Aliphatic nC>12-nC16	8,12E-01	1,14E-04
<b>SUBSTANCES ORGANO-SOLUBLES</b>		
<b>POLLUANTS ORGANIQUES PERSISTANTS</b>		
<b>AUTRES</b>		

Substances	Unités	Concentration moyenne de VAPEUR inhalée en air extérieur										
		Effets toxiques à seuil				Effets toxiques sans seuil						
		Travailleur	Client adulte	Client enfant	0	Travailleur	Client adulte	Client enfant	0			
<b>METEAUX ET METALLOIDES</b>												
Mercury (Hg)	mg/m³	4,24E-11	1,50E-10	2,25E-10	#DIV/0!	2,54E-11	8,58E-11	1,93E-11	#DIV/0!			
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES</b>												
Naphtalène	mg/m³	4,67E-09	1,66E-08	2,48E-08	#DIV/0!	2,80E-09	9,47E-09	2,13E-09	#DIV/0!			
<b>COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS</b>												
TCE (trichloroéthylène)	mg/m³	1,01E-09	3,59E-09	5,39E-09	#DIV/0!	6,08E-10	2,05E-09	4,62E-10	#DIV/0!			
cis 1,2DCE (dichloroéthylène)	mg/m³	8,60E-09	3,05E-08	4,57E-08	#DIV/0!	5,16E-09	1,74E-08	3,92E-09	#DIV/0!			
1,1 DCE (1,1 dichloroéthylène)	mg/m³	5,29E-10	1,88E-09	2,81E-09	#DIV/0!	3,17E-10	1,07E-09	2,41E-10	#DIV/0!			
VC (chlorure de vinyle)	mg/m³	1,43E-09	5,07E-09	7,60E-09	#DIV/0!	8,98E-10	2,99E-09	6,53E-10	#DIV/0!			
1,1,1 trichloroéthane	mg/m³	5,25E-09	1,86E-08	2,79E-08	#DIV/0!	3,15E-09	1,06E-08	2,40E-09	#DIV/0!			
1,2 dichloroéthane	mg/m³	6,27E-11	2,22E-10	3,34E-10	#DIV/0!	3,76E-11	1,27E-10	2,86E-11	#DIV/0!			
1,1 dichloroéthane	mg/m³	1,71E-09	6,07E-09	9,11E-09	#DIV/0!	1,03E-09	3,47E-09	7,81E-10	#DIV/0!			
dichlorométhane	mg/m³	2,52E-10	8,94E-10	1,34E-09	#DIV/0!	1,51E-10	5,11E-10	1,15E-10	#DIV/0!			
<b>COMPOSES AROMATIQUES MONOCYCLIQUES</b>												
benzène	mg/m³	1,38E-09	4,90E-09	7,35E-09	#DIV/0!	8,29E-10	2,80E-09	6,30E-10	#DIV/0!			
toluène	mg/m³	3,13E-09	1,11E-08	1,66E-08	#DIV/0!	1,88E-09	6,34E-09	1,43E-09	#DIV/0!			
éthylbenzène	mg/m³	7,90E-10	2,80E-09	4,20E-09	#DIV/0!	4,74E-10	1,60E-09	3,60E-10	#DIV/0!			
styrène	mg/m³	3,57E-09	1,27E-08	1,90E-08	#DIV/0!	2,14E-09	7,24E-09	1,63E-09	#DIV/0!			
<b>HYDROCARBURES SUIVANT LES TPH</b>												
Aliphatic nC>10-nC12	mg/m³	1,18E-05	4,19E-05	6,28E-05	#DIV/0!	7,09E-06	2,39E-05	5,39E-06	#DIV/0!			
Aliphatic nC>12-nC16	mg/m³	1,14E-06	4,06E-06	6,08E-06	#DIV/0!	6,86E-07	2,32E-06	5,22E-07	#DIV/0!			
<b>SUBSTANCES ORGANO-SOLUBLES</b>												
<b>POLLUANTS ORGANIQUES PERSISTANTS</b>												
<b>AUTRES</b>												

Substance	Quotient de danger ou Exces de risque individuel					
	Quotient de danger (QD)			Exces de risques individuel (ERI)		
	Travailleur	Client adulte	Client enfant	Travailleur	Client adulte	Client enfant
<b>METEAUX ET METALLOIDES</b>						
Mercury (Hg)	2,1E-07	7,5E-07	1,1E-06	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES</b>						
Naphtalène	1,3E-07	4,5E-07	6,7E-07	1,6E-11	5,3E-11	1,2E-11
<b>COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS</b>						
TCE (trichloroéthylène)	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,6E-13	8,8E-13	2,0E-13
cis 1,2DCE (dichloroéthylène)	1,4E-07	5,1E-07	7,6E-07	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
1,1 DCE (1,1 dichloroéthylène)	2,6E-09	9,4E-09	1,4E-08	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
VC (chlorure de vinyle)	1,4E-08	5,1E-08	7,6E-08	3,3E-12	1,1E-11	2,5E-12
1,1,1 trichloroéthane	5,3E-09	1,9E-08	2,8E-08	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
1,2 dichloroéthane	2,1E-11	7,4E-11	1,1E-10	1,3E-13	4,3E-13	9,7E-14
1,1 dichloroéthane	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,6E-12	5,6E-12	1,2E-12
dichlorométhane	4,2E-10	1,5E-09	2,2E-09	1,5E-15	5,1E-15	1,1E-15
<b>COMPOSES AROMATIQUES MONOCYCLIQUES</b>						
benzène	1,4E-07	4,9E-07	7,3E-07	2,2E-11	7,3E-11	1,6E-11
toluène	1,0E-09	3,7E-09	5,5E-09	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
éthylbenzène	3,0E-09	1,1E-08	1,6E-08	1,2E-12	4,0E-12	9,0E-13
styrène	1,6E-08	5,8E-08	8,6E-08	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
<b>HYDROCARBURES SUIVANT LES TPH</b>						
Aliphatic nC>10-nC12	1,2E-05	4,2E-05	6,3E-05	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
Aliphatic nC>12-nC16	1,1E-06	4,1E-06	6,1E-06	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
<b>SUBSTANCES ORGANO-SOLUBLES</b>						
<b>POLLUANTS ORGANIQUES PERSISTANTS</b>						
<b>AUTRES</b>						
<b>Somme des QD &amp; ERI</b>	<b>1,4E-05</b>	<b>4,8E-05</b>	<b>7,2E-05</b>	<b>4,4E-11</b>	<b>1,5E-10</b>	<b>3,3E-11</b>

Risques acceptables	
Risques non acceptables	
<b>QD spécifique</b>	<b>0,0E+00 0,0E+00 0,0E+00</b>

	Unités	Travailleur	Client adulte	Client enfant
P= Poids corporel	Kg	60	60	15
T= Durée d'exposition	an	42	40	6
F1 intérieur= fréquence d'exposition en intérieur	jour/an	220	312	312
F2 intérieur= fréquence d'exposition en intérieur - niveau le plus bas	heure/jour	8	15	1,5
F2 intérieur= fréquence d'exposition en intérieur - niveau supérieur	heure/jour	0	0	0
Tm= période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (sans seuil)	an	70	70	70
Tm= période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (à seuil)	an	42	40	6
Hauteur du bâtiment (identique pour toutes cibles)	m	2,5	2,5	2,5
Taux de ventilation (identique pour toutes cibles)	j <sup>-1</sup>	24	24	24
Facteur d'abattement des teneurs dans l'air entre deux niveaux (RfC sur sous-sol ou 1er étage sur RfC)	-	10%	10%	10%
Choix du niveau principal pour l'affichage des concentrations et des risques détaillés (0-niveau de plus bas ou 1 : niveau le plus haut)	mettre 0 ou 1	0	0	0

\* : le calcul du flux de vapeur vers l'air intérieur est réalisé par ailleurs.  
 Les hypothèses et paramètres retenus sont détaillés par ailleurs.

Substances
<b>METEAUX ET METALLOIDES</b>
Mercure (Hg)
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES</b>
Naphtalène
<b>COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS</b>
PCE (tétrachloroéthylène)
TCE (trichloroéthylène)
cis 1,2DCE (dichloroéthylène)
trans 1,2DCE (dichloroéthylène)
1,1 DCE (1,1 dichloroéthylène)
VC (chlorure de vinyle)
1,1,2 trichloroéthane
1,1,1 trichloroéthane
1,2 dichloroéthane
1,1 dichloroéthane
tétrachlorure de carbone (tétrachlorométhane) effet non cancérigène
tétrachlorure de carbone (tétrachlorométhane) effet cancérigène
TCmA (trichlorométhane ou chloroforme) effet non cancérigène
TCmA (trichlorométhane ou chloroforme) effetcancérigène
dichlorométhane
<b>COMPOSES AROMATIQUES MONOCYCLIQUES</b>
benzène
toluène
éthylbenzène
xylènes
<b>HYDROCARBURES SUIVANT LES TPH</b>
Aliphatic nC>5-nC6
Aliphatic nC>6-nC8
Aromatic nC>8-nC10
Aromatic nC>10-nC12
<b>SUBSTANCES ORGANO-SOLUBLES POLLUANTS ORGANIQUES PERSISTANTS AUTRES</b>

Flux de vapeurs vers l'air intérieur* (mg/m <sup>2</sup> /j)	Conc° dans l'air dans le niveau le plus bas (mg/m <sup>3</sup> )	Conc° dans l'air dans le niveau le plus haut (mg/m <sup>3</sup> )
1,22E-05	2,03E-07	2,03E-08
4,06E-04	6,76E-06	6,76E-07
1,17E-03	1,94E-05	1,94E-06
2,16E-02	3,60E-04	3,60E-05
1,18E-02	1,97E-04	1,97E-05
3,91E-03	6,52E-05	6,52E-06
8,54E-02	1,42E-03	1,42E-04
4,20E-02	6,99E-04	6,99E-05
4,00E-04	6,66E-06	6,66E-07
4,40E-01	7,34E-03	7,34E-04
5,31E-04	8,85E-06	8,85E-07
9,38E-01	1,56E-02	1,56E-03
3,99E-04	6,66E-06	6,66E-07
3,99E-04	6,66E-06	6,66E-07
5,31E-04	8,84E-06	8,84E-07
5,31E-04	8,84E-06	8,84E-07
1,17E-02	1,95E-04	1,95E-05
1,18E-03	1,97E-05	1,97E-06
2,42E-02	4,04E-04	4,04E-05
8,89E-04	1,48E-05	1,48E-06
3,49E-03	5,82E-05	5,82E-06
6,72E-02	1,12E-03	1,12E-04
5,25E-02	8,75E-04	8,75E-05
1,65E-01	2,76E-03	2,76E-04
7,09E-02	1,18E-03	1,18E-04

Substance	Unités	Concentration moyenne de VAPEUR inhalée (pour l'étage principal)					
		Effets toxiques à seuil			Effets toxiques sans seuil		
		Travailleur	Client adulte	Client enfant	Travailleur	Client adulte	Client enfant
<b>METEAUX ET METALLOIDES</b>							
Mercure (Hg)	mg/m <sup>3</sup>	4,08E-08	1,09E-08	1,09E-08	2,45E-08	6,20E-09	9,31E-10
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES</b>							
Naphtalène	mg/m <sup>3</sup>	1,36E-06	3,61E-07	3,61E-07	8,15E-07	2,06E-07	3,10E-08
<b>COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS</b>							
PCE (tétrachloroéthylène)	mg/m <sup>3</sup>	3,90E-06	1,04E-06	1,04E-06	2,34E-06	5,93E-07	8,89E-08
TCE (trichloroéthylène)	mg/m <sup>3</sup>	7,24E-05	1,93E-05	1,93E-05	4,34E-05	1,10E-05	1,65E-06
cis 1,2DCE (dichloroéthylène)	mg/m <sup>3</sup>	3,96E-05	1,05E-05	1,05E-05	2,38E-05	6,02E-06	9,02E-07
trans 1,2DCE (dichloroéthylène)	mg/m <sup>3</sup>	1,31E-05	3,48E-06	3,48E-06	7,86E-06	1,99E-06	2,99E-07
1,1 DCE (1,1 dichloroéthylène)	mg/m <sup>3</sup>	2,86E-04	7,60E-05	7,60E-05	1,72E-04	4,34E-05	6,52E-06
VC (chlorure de vinyle)	mg/m <sup>3</sup>	1,41E-04	3,74E-05	3,74E-05	8,43E-05	2,14E-05	3,20E-06
1,1,2 trichloroéthane	mg/m <sup>3</sup>	1,34E-06	3,56E-07	3,56E-07	8,03E-07	2,03E-07	3,05E-08
1,1,1 trichloroéthane	mg/m <sup>3</sup>	1,47E-03	3,92E-04	3,92E-04	8,85E-04	2,24E-04	3,36E-05
1,2 dichloroéthane	mg/m <sup>3</sup>	1,78E-06	4,73E-07	4,73E-07	1,07E-06	2,70E-07	4,05E-08
1,1 dichloroéthane	mg/m <sup>3</sup>	3,14E-03	8,35E-04	8,35E-04	1,88E-03	4,77E-04	7,16E-05
tétrachlorure de carbone (tétrachlorométhane) effet non cancérigène	mg/m <sup>3</sup>	1,34E-06	3,56E-07	3,56E-07	8,02E-07	2,03E-07	3,05E-08
tétrachlorure de carbone (tétrachlorométhane) effet cancérigène	mg/m <sup>3</sup>	1,34E-06	3,56E-07	3,56E-07			
TCmA (trichlorométhane ou chloroforme) effet non cancérigène	mg/m <sup>3</sup>	1,78E-06	4,72E-07	4,72E-07	1,07E-06	2,70E-07	4,05E-08
TCmA (trichlorométhane ou chloroforme) effetcancérigène	mg/m <sup>3</sup>	1,78E-06	4,72E-07	4,72E-07			
dichlorométhane	mg/m <sup>3</sup>	3,91E-05	1,04E-05	1,04E-05	2,35E-05	5,95E-06	8,92E-07
<b>COMPOSES AROMATIQUES MONOCYCLIQUES</b>							
benzène	mg/m <sup>3</sup>	3,95E-06	1,05E-06	1,05E-06	2,37E-06	6,00E-07	9,00E-08
toluène	mg/m <sup>3</sup>	8,12E-05	2,16E-05	2,16E-05	4,87E-05	1,23E-05	1,85E-06
éthylbenzène	mg/m <sup>3</sup>	2,98E-06	7,91E-07	7,91E-07	1,79E-06	4,52E-07	6,78E-08
xylènes	mg/m <sup>3</sup>	1,17E-05	3,11E-06	3,11E-06	7,02E-06	1,78E-06	2,67E-07
<b>HYDROCARBURES SUIVANT LES TPH</b>							
Aliphatic nC>5-nC6	mg/m <sup>3</sup>	2,25E-04	5,98E-05	5,98E-05	1,35E-04	3,42E-05	5,13E-06
Aliphatic nC>6-nC8	mg/m <sup>3</sup>	1,76E-04	4,67E-05	4,67E-05	1,05E-04	2,67E-05	4,01E-06
Aromatic nC>8-nC10	mg/m <sup>3</sup>	5,54E-04	1,47E-04	1,47E-04	3,32E-04	8,41E-05	1,26E-05
Aromatic nC>10-nC12	mg/m <sup>3</sup>	2,37E-04	6,31E-05	6,31E-05	1,42E-04	3,61E-05	5,41E-06
<b>SUBSTANCES ORGANO-SOLUBLES POLLUANTS ORGANIQUES PERSISTANTS AUTRES</b>							

Substance	Quotient de danger ou Exces de risque individuel (pour l'étage principal)					
	Quotient de danger (QD)			Exces de risques individuel (ERI)		
	Travailleur	Client adulte	Client enfant	Travailleur	Client adulte	Client enfant
<b>METEAUX ET METALLOIDES</b>						
Mercure (Hg)	2,0E-04	5,4E-05	5,4E-05	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES</b>						
Naphtalène	3,7E-05	9,8E-06	9,8E-06	4,6E-09	1,2E-09	1,7E-10
<b>COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS</b>						
PCE (tétrachloroéthylène)	2,0E-05	5,2E-06	5,2E-06	7,0E-10	1,8E-10	2,7E-11
TCE (trichloroéthylène)	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,9E-08	4,7E-09	7,1E-10
cis 1,2DCE (dichloroéthylène)	6,6E-04	1,8E-04	1,8E-04	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
trans 1,2DCE (dichloroéthylène)	2,2E-04	5,8E-05	5,8E-05	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
1,1 DCE (1,1 dichloroéthylène)	1,4E-03	3,8E-04	3,8E-04	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
VC (chlorure de vinyle)	1,4E-03	3,7E-04	3,7E-04	3,2E-07	8,1E-08	1,2E-08
1,1,2 trichloroéthane	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,3E-08	3,3E-09	4,9E-10
1,1,1 trichloroéthane	1,5E-03	3,9E-04	3,9E-04	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
1,2 dichloroéthane	5,9E-07	1,6E-07	1,6E-07	3,6E-09	9,2E-10	1,4E-10
1,1 dichloroéthane	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,0E-06	7,6E-07	1,1E-07
tétrachlorure de carbone (tétrachlorométhane) effet non cancérigène	1,3E-05	3,6E-06	3,6E-06	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
tétrachlorure de carbone (tétrachlorométhane) effet cancérigène	3,5E-05	9,4E-06	9,4E-06			
TCmA (trichlorométhane ou chloroforme) effet non cancérigène	1,8E-05	4,8E-06	4,8E-06	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
TCmA (trichlorométhane ou chloroforme) effetcancérigène	2,8E-05	7,5E-06	7,5E-06			
dichlorométhane	6,5E-05	1,7E-05	1,7E-05	2,3E-10	5,9E-11	8,9E-12
<b>COMPOSES AROMATIQUES MONOCYCLIQUES</b>						
benzène	3,9E-04	1,1E-04	1,1E-04	6,2E-08	1,6E-08	2,3E-09
toluène	2,7E-05	7,2E-06	7,2E-06	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
éthylbenzène	1,1E-05	3,0E-06	3,0E-06	4,5E-09	1,1E-09	1,7E-10
xylènes	5,3E-05	1,4E-05	1,4E-05	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
<b>HYDROCARBURES SUIVANT LES TPH</b>						
Aliphatic nC>5-nC6	7,5E-05	2,0E-05	2,0E-05	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
Aliphatic nC>6-nC8	5,9E-05	1,6E-05	1,6E-05	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
Aromatic nC>8-nC10	2,8E-03	7,4E-04	7,4E-04	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
Aromatic nC>10-nC12	1,2E-03	3,2E-04	3,2E-04	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
<b>SUBSTANCES ORGANO-SOLUBLES POLLUANTS ORGANIQUES PERSISTANTS AUTRES</b>						

Somme des QD & ERI						
<b>INHALATION VAPEURS EN INTERIEUR, niveau principal choisi</b>	<b>1,0E-02</b>	<b>2,7E-03</b>	<b>2,7E-03</b>	<b>3,4E-06</b>	<b>8,7E-07</b>	<b>1,3E-07</b>
<b>INHALATION VAPEURS EN INTERIEUR, niveau secondaire</b>	<b>0,0E+00</b>	<b>0,0E+00</b>	<b>0,0E+00</b>	<b>0,0E+00</b>	<b>0,0E+00</b>	<b>0,0E+00</b>
<b>Somme des QD &amp; ERI en intérieur</b>	<b>1,0E-02</b>	<b>2,7E-03</b>	<b>2,7E-03</b>	<b>3,4E-06</b>	<b>8,7E-07</b>	<b>1,3E-07</b>
<b>QD effets cancérigènes - niveau principal choisi</b>	<b>6,3E-05</b>	<b>1,7E-05</b>	<b>1,7E-05</b>			
<b>QD effets cancérigènes - niveau secondaire</b>	<b>0,0E+00</b>	<b>0,0E+00</b>	<b>0,0E+00</b>			

	Unités	Travailleur	Client adulte	Client enfant
P= Poids corporel	Kg	60	60	15
T= Durée d'exposition	an	42	40	6
F <sub>ext</sub> = fréquence d'exposition en extérieur	jour/an	220	312	312
F <sub>int</sub> = fréquence d'exposition en extérieur - avec dallage	heures/jour	0,4	1	1
Tm= période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (sans seuil)	an	70	70	70
Tm= période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (à seuil)	an	42	40	6
Hauteur de respiration de la cible	m	1,5	1,5	1
Longueur de la boîte, dans la direction principale du vent	m	100	100	100
Vitesse moyenne du vent	m/s	4,75200	4,75200	4,75200

\* : le calcul du flux de vapeur vers l'air intérieur est réalisé par ailleurs.  
 Les hypothèses et paramètres retenues sont détaillés par ailleurs.

Substances	Flux de vapeurs vers l'air extérieur (mg/m²/j)	Conc° dans l'air extérieur (mg/m³) pour info
<b>METEAUX ET METALLOIDES</b>		
Mercurie (Hg)	1,57E-02	2,20E-06
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES</b>		
Naphtalène	7,94E-01	1,11E-04
<b>COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS</b>		
PCE (tétrachloroéthylène)	4,08E+00	5,73E-04
TCE (trichloroéthylène)	3,91E+00	5,48E-04
cis 1,2DCE (dichloroéthylène)	1,12E+01	1,57E-03
trans 1,2DCE (dichloroéthylène)	9,35E+00	1,31E-03
VC (chlorure de vinyle)	7,63E+00	1,07E-03
1,1,1 trichloroéthane	9,98E+00	1,40E-03
1,1 dichloroéthane	1,21E+01	1,69E-03
<b>COMPOSES AROMATIQUES MONOCYCLIQUES</b>		
benzène	3,19E+01	4,48E-03
toluène	1,87E+01	2,62E-03
xylènes	8,01E+00	1,12E-03
<b>HYDROCARBURES SUIVANT LES TPH</b>		
Aromatic nC>10-nC12	1,63E+02	2,29E-02
Aromatic nC>12-nC16	1,43E+01	2,01E-03
<b>SUBSTANCES ORGANO-SOLUBLES</b>		
<b>POLLUANTS ORGANIQUES PERSISTANTS</b>		
PCB (VTR associées à l'aroclor 1254)	0,00E+00	0,00E+00
<b>AUTRES</b>		

Substances	Flux de vapeurs vers l'air extérieur (mg/m²/j)	Conc° dans l'air extérieur (mg/m³) pour info
<b>METEAUX ET METALLOIDES</b>		
Mercurie (Hg)	1,57E-02	2,20E-06
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES</b>		
Naphtalène	7,94E-01	1,11E-04
<b>COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS</b>		
PCE (tétrachloroéthylène)	4,08E+00	5,73E-04
TCE (trichloroéthylène)	3,91E+00	5,48E-04
cis 1,2DCE (dichloroéthylène)	1,12E+01	1,57E-03
trans 1,2DCE (dichloroéthylène)	9,35E+00	1,31E-03
VC (chlorure de vinyle)	7,63E+00	1,07E-03
1,1,1 trichloroéthane	9,98E+00	1,40E-03
1,1 dichloroéthane	1,21E+01	1,69E-03
<b>COMPOSES AROMATIQUES MONOCYCLIQUES</b>		
benzène	3,19E+01	4,48E-03
toluène	1,87E+01	2,62E-03
xylènes	8,01E+00	1,12E-03
<b>HYDROCARBURES SUIVANT LES TPH</b>		
Aromatic nC>10-nC12	1,63E+02	2,29E-02
Aromatic nC>12-nC16	1,43E+01	2,01E-03
<b>SUBSTANCES ORGANO-SOLUBLES</b>		
<b>POLLUANTS ORGANIQUES PERSISTANTS</b>		
PCB (VTR associées à l'aroclor 1254)	0,00E+00	0,00E+00
<b>AUTRES</b>		

Substances	Unités	Concentration moyenne de VAPEUR inhalée en air extérieur					
		Effets toxiques à seuil			Effets toxiques sans seuil		
		Travailleur	Client adulte	Client enfant	Travailleur	Client adulte	Client enfant
<b>METEAUX ET METALLOIDES</b>							
Mercurie (Hg)	mg/m³	2,21E-08	7,84E-08	1,18E-07	1,33E-08	4,48E-08	1,01E-08
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES</b>							
Naphtalène	mg/m³	1,12E-06	3,97E-06	5,95E-06	6,72E-07	2,27E-06	5,10E-07
<b>COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS</b>							
PCE (tétrachloroéthylène)	mg/m³	5,75E-06	2,04E-05	3,06E-05	3,45E-06	1,17E-05	2,62E-06
TCE (trichloroéthylène)	mg/m³	5,51E-06	1,95E-05	2,93E-05	3,30E-06	1,12E-05	2,51E-06
cis 1,2DCE (dichloroéthylène)	mg/m³	1,57E-05	5,58E-05	8,37E-05	9,44E-06	3,19E-05	7,17E-06
trans 1,2DCE (dichloroéthylène)	mg/m³	1,32E-05	4,67E-05	7,01E-05	7,91E-06	2,67E-05	6,01E-06
VC (chlorure de vinyle)	mg/m³	1,08E-05	3,81E-05	5,72E-05	6,45E-06	2,18E-05	4,90E-06
1,1,1 trichloroéthane	mg/m³	1,41E-05	4,98E-05	7,48E-05	8,44E-06	2,85E-05	6,41E-06
1,1 dichloroéthane	mg/m³	1,70E-05	6,03E-05	9,05E-05	1,02E-05	3,45E-05	7,76E-06
<b>COMPOSES AROMATIQUES MONOCYCLIQUES</b>							
benzène	mg/m³	4,50E-05	1,60E-04	2,39E-04	2,70E-05	9,12E-05	2,05E-05
toluène	mg/m³	2,64E-05	9,35E-05	1,40E-04	1,58E-05	5,34E-05	1,20E-05
xylènes	mg/m³	1,13E-05	4,00E-05	6,01E-05	6,78E-06	2,29E-05	5,15E-06
<b>HYDROCARBURES SUIVANT LES TPH</b>							
Aromatic nC>10-nC12	mg/m³	2,30E-04	8,15E-04	1,22E-03	1,38E-04	4,66E-04	1,05E-04
Aromatic nC>12-nC16	mg/m³	2,02E-05	7,17E-05	1,08E-04	1,21E-05	4,10E-05	9,22E-06
<b>SUBSTANCES ORGANO-SOLUBLES</b>							
<b>POLLUANTS ORGANIQUES PERSISTANTS</b>							
PCB (VTR associées à l'aroclor 1254)	mg/m³	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
<b>AUTRES</b>							

Substance	Quotient de danger ou Exces de risque individuel					
	Quotient de danger (QD)			Exces de risques individuel (ERI)		
	Travailleur	Client adulte	Client enfant	Travailleur	Client adulte	Client enfant
<b>METEAUX ET METALLOIDES</b>						
Mercurie (Hg)	1,1E-04	3,9E-04	5,9E-04	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES</b>						
Naphtalène	3,0E-05	1,1E-04	1,6E-04	3,8E-09	1,3E-08	2,9E-09
<b>COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS</b>						
PCE (tétrachloroéthylène)	2,9E-05	1,0E-04	1,5E-04	1,0E-09	3,5E-09	7,9E-10
TCE (trichloroéthylène)	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,4E-09	4,8E-09	1,1E-09
cis 1,2DCE (dichloroéthylène)	2,6E-04	9,3E-04	1,4E-03	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
trans 1,2DCE (dichloroéthylène)	2,2E-04	7,8E-04	1,2E-03	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
VC (chlorure de vinyle)	1,1E-04	3,8E-04	5,7E-04	2,5E-08	8,3E-08	1,9E-08
1,1,1 trichloroéthane	1,4E-05	5,0E-05	7,5E-05	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
1,1 dichloroéthane	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,6E-08	5,5E-08	1,2E-08
<b>COMPOSES AROMATIQUES MONOCYCLIQUES</b>						
benzène	4,5E-03	1,6E-02	2,4E-02	7,0E-07	2,4E-06	5,3E-07
toluène	8,8E-06	3,1E-05	4,7E-05	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
xylènes	5,1E-05	1,8E-04	2,7E-04	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
<b>HYDROCARBURES SUIVANT LES TPH</b>						
Aromatic nC>10-nC12	1,1E-03	4,1E-03	6,1E-03	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
Aromatic nC>12-nC16	1,0E-04	3,6E-04	5,4E-04	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
<b>SUBSTANCES ORGANO-SOLUBLES</b>						
<b>POLLUANTS ORGANIQUES PERSISTANTS</b>						
PCB (VTR associées à l'aroclor 1254)	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
<b>AUTRES</b>						
<b>Somme des QD &amp; ERI</b>						
<b>INHALATION VAPEURS EN EXTERIEUR avec couverture</b>	<b>6,6E-03</b>	<b>2,3E-02</b>	<b>3,5E-02</b>	<b>7,5E-07</b>	<b>2,5E-06</b>	<b>5,7E-07</b>
Risques acceptables						
Risques non acceptables						
<b>QD spécifique</b>						
	<b>0,0E+00</b>	<b>0,0E+00</b>	<b>0,0E+00</b>			

## **Annexe 18. Glossaire**

Cette annexe contient 2 pages.



**AEA (Alimentation en Eau Agricole)** : Eau utilisée pour l'irrigation des cultures

**AEI (Alimentation en Eau Industrielle)** : Eau utilisée dans les processus industriels

**AEP (Alimentation en Eau Potable)** : Eau utilisée pour la production d'eau potable

**ARR (Analyse des risques résiduels)** : Il s'agit d'une estimation par le calcul (et donc théorique) du risque résiduel auquel sont exposées des cibles humaines à l'issue de la mise en œuvre de mesures de gestion d'un site. Cette évaluation correspond à une EQRS.

**ARS (Agence régionale de santé)** : Les ARS ont été créées en 2009 afin d'assurer un pilotage unifié de la santé en région, de mieux répondre aux besoins de la population et d'accroître l'efficacité du système.

**BASIAS (Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Service)** : Cette base de données gérée par le BRGM recense de manière systématique les sites industriels susceptibles d'engendrer une pollution de l'environnement.

**BASOL** : Base de données gérée par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie recensant les sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif.

**Biocentre** : Ce type d'installation prenant en charge les déchets est basé sur la biodégradation aérobie de polluants chimiques hydrocarbonés.

**BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes)** : Les BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes) sont des composés organiques mono-aromatiques volatils qui ont des propriétés toxiques.

**COHV (Composés organo-halogénés volatils)** : Solvants organiques chlorés aliphatiques couramment utilisés dans l'industrie.

**DREAL (Directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement)** : Cette structure régionale du ministère du Développement durable pilote les politiques de développement durable résultant notamment des engagements du Grenelle Environnement ainsi que celles du logement et de la ville. Les DREAL remplacent les Directions Régionales de l'Environnement (DIREN), les Directions Régionales de l'Équipement (DRE) et les Directions Régionales de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (DRIRE), dont elles reprennent les missions hormis le développement industriel et la métrologie.

**DRIEE (Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie)** : Service déconcentré du Ministère en charge de l'environnement, la DRIEE met en œuvre sous l'autorité du Préfet de la Région les priorités d'actions de l'État en matière d'Environnement et d'Énergie et plus particulièrement celles issues du Grenelle de l'Environnement. Elle intervient dans l'ensemble des départements de la région grâce à ses unités territoriales (UT).

**EDR (Evaluation détaillée des risques)** : type de prestation non repris par les textes ministériels de février 2007 en matière de gestion des sites et sols pollués.

**Eluat** : voir lixiviation

**EQRS (Evaluation quantitative des risques sanitaires)** : Il s'agit d'une estimation par le calcul (et donc théorique) du risque auquel sont exposées des cibles humaines.

**ERI (Excès de risque individuel)** : probabilité de survenue d'un danger, au cours de la vie entière d'un individu, liée à une exposition à un agent cancérigène (sans unité).

**ERU (Excès de risque unitaire)** : estimation de l'ERI pour une exposition vie entière égale à 1 unité de dose d'agent dangereux. Cet indice est la VTR\* pour les effets toxiques sans seuil. Il s'exprime, pour une exposition orale ou cutanée, en  $(\text{mg}/\text{kg}\cdot\text{j})^{-1}$ , et pour une exposition par inhalation en  $(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$ .

**ESR (Evaluation simplifiée des risques)** : type de prestation non repris par les textes ministériels de février 2007 en matière de gestion des sites et sols pollués.

**HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques)** : Ces composés constitués d'hydrocarbures cycliques sont générés par la combustion de matières fossiles. Ils sont peu mobiles dans les sols.

**HAM (Hydrocarbures aromatiques monocycliques)** : Ces composés constitués d'un seul cycle d'hydrocarbures sont très volatils.

**HCT (Hydrocarbures Totaux) :** Il s'agit généralement de carburants pétroliers, moyennement mobiles dans les sols.

**IEM (Interprétation de l'état des milieux) :** dans le sens des textes ministériels du 8 février 2007, l'IEM est une étude réalisée pour évaluer la compatibilité entre l'état des milieux (susceptibles d'être touchés par une pollution) et les usages effectivement constatés, programmés ou potentiels à préserver. L'IEM peut faire appel dans certains cas à une grille de calcul d'EQRS spécifique.

**IR :** Voir QD

**ISDI (Installation de Stockage de Déchets Inertes) :** Ce type d'installation permet l'élimination de déchets industriels inertes par dépôt ou enfouissement sur ou dans la terre. Sont considérés comme déchets inertes des déchets qui ne subissent aucune modification physique, chimique ou biologique importante.

**ISDND (Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux) :** Ces installations sont classées pour la protection de l'environnement et sont soumises à autorisation préfectorale dans tous les cas. Cette autorisation précise, entre autre, les capacités maximales et annuelles de l'installation, la durée de l'exploitation et les superficies de l'installation de la zone à exploiter et les prescriptions techniques requises.

**ISDD (Installation de Stockage de Déchets Dangereux) :** Ce type d'installation permet l'élimination de déchets spéciaux qu'ils soient d'origine industrielle ou domestiques mais également les déchets issus des activités de soins.

**Lixiviation :** Opération consistant à soumettre une matrice (sol par exemple) à l'action d'un solvant (en général de l'eau). On appelle lixiviat la solution obtenue par lixiviation dans le milieu réel (ex : une décharge). La solution obtenue après lixiviation d'un matériau au laboratoire est appelée un éluat.

**PCB (Polychlorobiphényles) :** L'utilisation des PCB est interdite en France depuis 1975 (mais leur usage en système clos est toléré). On les rencontre essentiellement dans les isolants diélectriques, dans les transformateurs et condensateurs individuels. Ces composés sont peu volatils et peu solubles.

**Plan de Gestion :** Terme employé par les textes ministériels du 8 février 2007 désignant un document dont le contenu présente, explique et justifie ce qui va être fait pour gérer un site (et la pollution afférente).

**QD (Quotient de danger) ou Indice de risque (IR) :** Rapport entre l'estimation d'une exposition (exprimée par une dose ou une concentration pour une période de temps spécifiée) et la VTR\* de l'agent dangereux pour la voie et la durée d'exposition correspondantes. L'IR ou le QD (sans unité) n'est pas une probabilité et concerne uniquement les effets à seuil.

**SEQ-Eau (ou SEQ-Sédiment) :** Système d'évaluation de la qualité des eaux ou des sédiments. Mis en place par les agences de l'eau, les grilles de concentrations associées à des classes de qualité (pour des usages prédéfinis) permettent la classification et la définition d'objectifs pour les eaux superficielles et les sédiments.

**VTR (Valeur toxicologique de référence) :** Appellation générique regroupant tous les types d'indice toxicologique qui permettent d'établir une relation entre une dose et un effet (toxique à seuil d'effet) ou entre une dose et une probabilité d'effet (toxique sans seuil d'effet). Les VTR sont établies par des instances internationales (l'OMS ou le CIPR, par exemple) ou des structures nationales (US-EPA et ATSDR aux Etats-Unis, RIVM aux Pays-Bas, Health Canada, ANSES en France, etc.).

**VCI (Valeur de constat d'impact) :** Ces valeurs permettaient de définir si un site présente un impact vis-à-vis d'usages sensibles ou non sensibles. Elles ne sont pas reprises par les textes ministériels de février 2007.

**VDSS (Valeur de Définition de Source-sol) :** Ces valeurs établies dans le cadre et pour la classification des ESR\* permettaient de définir si le sol étudié constituait ou non une source de pollution. Ces valeurs ne sont pas reprises par les textes ministériels (février 2007) en matière de gestion des sites et sols pollués.

**VME (Valeur Moyenne limite d'Exposition) :** Correspondant à la valeur réglementaire de concentration dans l'air de l'atmosphère de travail à ne pas dépasser pour des expositions journalières de 8 heures

**VLE (Valeur Limite d'Exposition) :** Valeur limite d'exposition correspondant à la valeur réglementaire de concentration dans l'air de l'atmosphère de travail à ne pas dépasser durant plus de 15 minutes.