



## GÉOTRADE

### Chantier de déconstruction de bateaux situé chemin de Barriol à ARLES (13)

Interprétation de l'Etat des Milieux intégrant un complément d'investigation sur les sols et les eaux superficielles, Evaluation des risques d'impact du Rhône

*Missions CPIS-IEM, A200, A220 selon la Norme NF X 31-620*

### Rapport de synthèse



Rapport N° D2715-15-001-Ind0 du 27 novembre 2015



Agence Lyon : Parc du Chêne • 34 rue du 35ème Régiment d'Aviation • 69500 BRON • T. 04 37 24 21 00 • F. 04 78 26 51 31 • [ingeos-lyon@ingeos.fr](mailto:ingeos-lyon@ingeos.fr)

Siège social : DUOCITE Bat B - ZAC de la Bouvarde • Allée de la Mandallaz • 74370 Metz-Tessy • FRANCE

T. 04 50 57 25 70 • F. 04 50 57 25 71 • [ingeos@ingeos.fr](mailto:ingeos@ingeos.fr)

S.A.S. au capital de 40 000 euros - RCS Annecy 440 829 638 - Siret 440 829 638 00038 – TVA n°FR44440829638 – Code NAF 7112B

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





## SOMMAIRE

<b>I. CONTEXTE ET OBJECTIFS</b> .....	<b>1</b>
I.1. Contexte général .....	1
I.2. Approche méthodologique .....	2
I.3. utilisation du rapport .....	3
<b>II. LOCALISATION DU SITE</b> .....	<b>4</b>
<b>III. SYNTHÈSE DES INVESTIGATIONS PRÉCÉDENTES SUR LES SOLS</b> .....	<b>6</b>
<b>IV. INVESTIGATIONS SUR LES MILIEUX A200 ET A220</b> .....	<b>9</b>
IV.1. Objectifs de la campagne .....	9
IV.2. Déroulement de la campagne d'investigation .....	9
IV.3. Mesures d'hygiène et de sécurité .....	9
IV.4. Investigation sur le milieu sol (A200) .....	10
IV.4.1 Implantation des sondages .....	10
IV.4.2 Campagne de sondages et prélèvements .....	12
IV.5. Résultats obtenus sur les sols .....	12
IV.5.1 Résultats obtenus sur le terrain .....	12
IV.5.2 Programme d'analyse .....	12
IV.5.3 Résultats d'analyse sur les sols .....	14
IV.5.4 Cartographie des impacts identifiés : Synthèse des analyses de juin et octobre 2015 .....	17
IV.6. Résultats obtenus sur les eaux superficielles .....	20
IV.6.1 Résultats obtenus sur le terrain .....	20
IV.6.2 Programme d'analyse .....	20
IV.6.3 Résultats des analyses sur les eaux superficielles .....	21
<b>V. SCHEMA CONCEPTUEL DU SITE POUR LES USAGES CONSTATES</b> .....	<b>22</b>
V.1. Les sources ou substances identifiées .....	22
V.2. Les vecteurs de transfert possibles .....	22
V.3. Les récepteurs, voies et points d'exposition potentiels .....	22
V.4. Construction du schéma conceptuel .....	23
<b>VI. EVALUATION DES RISQUES D'IMPACT DU RHONE</b> .....	<b>25</b>
VI.1. Crue décennales et crues centennales sur le site .....	25
VI.2. Qualité du milieu eaux superficielles eu égard de la qualité des sols du site .....	25
VI.3. Potentiel de lixiviation des éléments traces métalliques et des hydrocarbures par lessivage des sols .....	26

<b>VII. INTERPRETATION DE L'ETAT DES MILIEUX.....</b>	<b>27</b>
VII.1. Objectifs de l'IEM.....	27
VII.2. Hypothèses de calcul.....	27
VII.2.1 Voies d'exposition retenues et paramètres d'exposition .....	27
VII.2.2 Choix des valeurs toxicologiques de références (VTR) et des teneurs mesurées dans les sols .....	28
VII.3. Résultats de l'IEM.....	29
<b>VIII. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS.....</b>	<b>33</b>
<b>IX. CONDITIONS DE VALIDITE .....</b>	<b>35</b>

## LISTE DES ANNEXES

- Annexe 1 : Fiches de prélèvements des échantillons de sols prélevés les 29 juin et 20 octobre 2015
- Annexe 2 : Rapports d'analyses EUROFINS Echantillons de sols prélevés le 20 octobre 2015
- Annexe 3 : Synthèse des résultats d'analyses d'échantillons de sols prélevés les 29 juin et 20 octobre 2015
- Annexe 4 : Fiches de prélèvements des échantillons d'eaux superficielles prélevés le 20 octobre 2015
- Annexe 5 : Rapports d'analyses EUROFINS Echantillons d'eaux superficielles prélevés le 20 octobre 2015
- Annexe 6 : Synthèse des résultats d'analyses d'échantillons de d'eaux superficielles prélevés le 20 octobre 2015
- Annexe 7 : Circulaire n°DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014

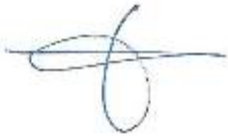

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation du site sur fond IGN (Géoportail 2015) .....	4
Figure 2 : Photographie aérienne du site en 2011 (Géoportail 2015) .....	4
Figure 3 : Extrait du plan cadastral (Cadastre, 2015).....	5
Figure 4 : Localisation des impacts significatifs en éléments traces métalliques mis en évidence en juin 2015.....	7
Figure 5 : Localisation des impacts significatifs en composés organiques mis en évidence en juin 2015 ...	8
Figure 6 : Localisation des investigations réalisées en juin et octobre 2015 .....	11
Figure 7 : Localisation des impacts significatifs en éléments traces métalliques .....	18
Figure 8 : Localisation des impacts significatifs en composés organiques.....	19
Figure 9 : Schéma conceptuel du site dans son usage actuel .....	24
Figure 10 : Zone inondée lors de la crue centennale de 2003 (MEDDE, novembre 2015) .....	25

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Localisation et contenance cadastrale .....	5
Tableau 2 : Campagne de prélèvements.....	9
Tableau 3 : Description des sondages réalisés le 20 octobre 2015.....	10
Tableau 4 : Echantillons retenus et analyses effectuées.....	13
Tableau 5 : Programme analytique réalisé sur les eaux superficielles.....	20
Tableau 6 : Synthèse des sources, cibles et voies de transfert.....	23
Tableau 7 : Paramètres d'exposition retenus pour l'IEM.....	28
Tableau 8 : VTR retenues et teneurs maximales observées sur le site pour les composés quantifiés .....	29
Tableau 9 : Intervalles de gestion des risques .....	30
Tableau 10 : Quotient de Danger et Excès de Risque Individuel du site .....	31

Ce rapport et l'ensemble de ces annexes ont été rédigés par le chef de projet : **Jean-François BLANCHARD**

Référence document	Date	Ind	Rédigé par :	Vérifié par :	Supervisé et validé par :
			Nom et signature	Nom et signature	Nom et signature
D2715-15	27/11/15	0	J-F BLANCHARD Chef de projet Sites et Sols Pollués 	P. HABOZIT Directeur de projet 	

Référence qualité : Modèle rapport VI-14 B

## SYNTHESE NON TECHNIQUE

Dans le cadre d'un projet de reprise de l'exploitation du terrain pour une activité de déconstruction de bateaux hors d'usage, **GEOTRADE** a missionné **INGEOS** pour mener à bien un complément d'investigations sur les sols et sur les eaux superficielles répondant aux attentes de la DREAL.

Ces investigations s'inscrivent dans le cadre plus global d'une **Interprétation de l'Etat des Milieux**.

Les investigations ont consisté en la réalisation de 9 investigations de reconnaissance des sols notées F1 à F9 à la pelle mécanique ou à la tarière manuelle.

Les campagnes d'investigations sur les sols menées en juin (fouille F1 à F5) et octobre 2015 (sondages F6 à F9) ont mis en évidence :

- **la présence de nombreux déchets de démolition (DIB) non inertes** (ferrailles, plastiques, bois, textiles, carcasse automobile) au sein des remblais sur une épaisseur pouvant atteindre 3 m ;
- **des impacts en Eléments Traces Métalliques** : constats d'impacts diffus marqués à significatifs en cuivre, plomb, zinc voire cadmium dans les remblais et ponctuellement dans le terrain naturel sous-jacent ;
- **des impacts en composés organiques** :
  - deux impacts avérés en hydrocarbures sur la tranche 0-1,5 m aux abords de la rampe ;
  - des teneurs faibles à moyennes en HAP avec la présence persistante de benzo(a)pyrène entre 1 et 4 mg/kg sur la moitié des échantillons ;
  - la présence de teneurs traces à significatives en organoétains (DBT, TBT, MBT) au sein des remblais au niveau de la rampe.

Les analyses réalisées sur les sols ont mis en évidence un **potentiel de lixiviation faible à nul** des Eléments Traces Métalliques et des composés organiques majeurs présents dans les sols du site.

**Au regard de ces faibles potentiels de lixiviation et de l'important débit du fleuve, la qualité des terrains présents au droit du site n'a qu'une infime incidence sur la qualité les eaux du Rhône en période de crue.**

**A l'issue de ces investigations, une Interprétation de l'Etat des Milieux a été menée. Celle-ci a révélé la nécessité de mettre en œuvre des mesures de gestion simple sur le site permettant de rétablir la compatibilité entre l'usage et l'état des milieux.**

**Aussi, aucun Plan de gestion et aucune EQRS ne sont requis.**

Suite à ces résultats et afin de rétablir la compatibilité du site avec son usage, nous recommandons de mettre en œuvre le plan d'action suivant :

- le recouvrement des sols présentant un impact significatif en Eléments Traces Métalliques et composés organiques permettant de supprimer les risques générés par un contact entre les particules de sol et les usagers.
- au regard de l'usage actuel et futur du site, l'imperméabilisation semble l'action la plus appropriée afin :
  - de supprimer le contact entre le sol et les usagers ;
  - d'interdire tout nouvel impact des sols par l'activité de déconstruction ;

- de supprimer le risque de transfert des contaminants vers les eaux du Rhône notamment en période de crue.
- le maintien de sols impactés sur le site nécessitera d'en conserver la mémoire. Ainsi, nous recommandons également la réalisation d'un dossier de restriction d'usage ou de servitude.

En cas d'excavation des remblais impactés dans le cadre du projet d'aménagement : un contrôle analytique préalable des terres excavées devra être opéré afin de définir les filières appropriées de gestion en Installation de Stockage de déchets.



## SYNTHESE TECHNIQUE

La présente étude entre dans le champ d'application de la norme NF X 31-620 de juin 2011.

Client :	GEOTRADE
<b>Informations sur le site objet de l'étude</b>	
Adresse :	Chantier de déconstruction de bateaux situé 51 chemin de Barriol à ARLES (13)
Ref cadastrales :	BK 113
Superficie :	4700 m <sup>2</sup>
Propriétaire actuel :	la SCOOP du chantier Barriol
Exploitant actuel :	Plus aucun depuis l'arrêté de mise en demeure adressé à MPO en février 2013
Activité exercée :	Déconstruction de bateaux décontaminés
Situation Administrative :	Activité jusqu'alors non soumise au registre des ICPE mais nécessitant le dépôt d'un Dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter
<b>Cadre de l'étude et projet sur l'usage futur du site</b>	Le diagnostic des sols est réalisé dans le cadre du dépôt d'un Dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter pour une poursuite d'activité de déconstruction de bateaux. Il doit répondre aux attentes de la DREAL depuis l'arrêté de mise en demeure de février 2013. De plus, une Interprétation de l'Etat des Milieux est demandée ainsi qu'une Evaluation des risques d'impact du Rhône
<b>Synthèse des investigations réalisées</b>	
Nature des investigations :	Prélèvements, mesures, observations et analyses d'échantillons de sols et d'eau de surface
Déroulement de la mission :	Réalisation de 4 sondages jusqu'à 2,8 m de profondeur, prélèvement d'eau de surface au sein du Rhône
Composé recherchés :	<p>Sur les sols sur brut et/ou éluât</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bilan 8 métaux : arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, plomb, nickel, zinc ;</li> <li>- Hydrocarbures totaux (HCT) ;</li> <li>- TPH (Total Petroleum Hydrocarbons) avec découpage des fractions aliphatiques et aromatiques ;</li> <li>- Hydrocarbures mono-aromatiques (BTEX) ;</li> <li>- Organoétains ;</li> <li>- Polychlorobiphényles (PCB) ;</li> <li>- Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) ;</li> <li>- Indice hydrocarbures ;</li> </ul>

	<p>Sur les eaux de surface :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bilan 8 métaux : arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, plomb, nickel, zinc ;</li> <li>- Organoétains ;</li> <li>- Hydrocarbures totaux (HCT).</li> </ul>
<p>Constats :</p>	<p>Les campagnes d'investigations sur les sols menées en juin et octobre 2015 ont mis en évidence :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>la présence de nombreux déchets de démolition (DIB) non inertes (ferrailles, plastiques, bois, textiles, carcasse automobile) au sein des remblais sur une épaisseur pouvant atteindre 3 m ;</b></li> <li>• <b>des impacts en Eléments Traces Métalliques : constats d'impacts diffus marqués à significatifs en cuivre, plomb, zinc voire cadmium</b> dans les remblais et ponctuellement dans le terrain naturel sous-jacent ;</li> <li>• <b>des impacts en composés organiques :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>o <b>deux impacts avérés en hydrocarbures</b> sur la tranche 0-1,5 m aux abords de la rampe ;</li> <li>o <b>des teneurs faibles à moyennes en HAP</b> avec la présence persistante de benzo(a)pyrène entre 1 et 4 mg/kg sur la moitié des échantillons ;</li> <li>o <b>la présence de teneurs traces à significatives en organoétains (DBT, TBT, MBT)</b> au sein des remblais au niveau de la rampe.</li> </ul> </li> </ul> <p>Les analyses réalisées sur les sols ont mis en évidence un potentiel de lixiviation faible à nul des Eléments Traces Métalliques et des composés organiques majeurs présents dans les sols du site.</p> <p>Au regard de ces faibles potentiels de lixiviation et de l'important débit du fleuve, <b>la qualité des terrains présents au droit du site n'a qu'une infime incidence sur la qualité les eaux du Rhône en période de crue.</b></p> <p><b>Les analyses réalisées sur les eaux du Rhône prélevées à proximité du site ont révélés la présence d'une teneur trace en monobutylétain, composé déjà présent dans les eaux du Rhône en amont du site.</b></p> <p>Néanmoins, il est important de noter que les composés observés dans les sols du terrain étudié et repris en tant que substance prioritaire par la directive cadre sur l'eau (tributylétain et ses composés) n'ont pas été quantifiés dans l'échantillon d'eau du Rhône.</p>

	<p>A l'issue de ces investigations, une Interprétation de l'Etat des Milieux a été menée. Celle-ci a révélé la nécessité de mettre en œuvre des mesures de gestion simple sur le site permettant de rétablir la compatibilité entre l'usage et l'état des milieux.</p> <p>Aussi, aucun Plan de gestion et aucune EQRS n'est requis.</p>
<p>Recommandations</p>	<p>Suite à ces résultats et afin de rétablir la compatibilité du site avec son usage, nous recommandons de mettre en œuvre le plan d'action suivant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ le recouvrement des sols présentant un impact significatif en Eléments Traces Métalliques et composés organiques permettant de supprimer les risques générés par un contact entre les particules de sol et les usagers.</li> <li>➤ au regard de l'usage actuel et futur du site, l'imperméabilisation semble l'action la plus appropriée afin : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ de supprimer le contact entre le sol et les usagers ;</li> <li>○ d'interdire tout nouvel impact des sols par l'activité de déconstruction ;</li> <li>○ de supprimer le risque de transfert des contaminants vers les eaux du Rhône notamment en période de crue.</li> </ul> </li> <li>➤ le maintien de sols impactés sur le site nécessitera d'en conserver la mémoire. Ainsi, nous recommandons également la réalisation d'un dossier de restriction d'usage ou de servitude.</li> </ul>



## I. CONTEXTE ET OBJECTIFS

### I.1. CONTEXTE GÉNÉRAL

Le terrain à l'étude est situé en rive droite du Rhône au 51 chemin de Barriol à ARLES (13). Il occupe une surface de 6 000 m<sup>2</sup>. Il est propriété de la SCOOP du chantier Barriol.

Dans le cadre du projet d'implantation d'un chantier de déconstruction navale sur ce terrain (régime de l'autorisation selon la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement), **GEOTRADE**, potentiel repreneur et exploitant, a missionné **INGEOS** en juin 2015 pour réaliser un diagnostic initial de pollution.

Les 5 fouilles menées à la pelle mécanique sur les sols en juin 2015 ont révélé **la présence de nombreux déchets de démolition (DIB) au sein des remblais limoneux. Ces remblais présentent un bruit de fond anthropique caractérisé par :**

- **des éléments traces métalliques** : constats d'impacts diffus marqués à significatifs en cuivre, plomb, zinc voire cadmium dans les remblais ;
- **des composés organiques** :
  - deux impacts avérés en hydrocarbures sur la tranche 0,0-1,5 m aux abords de la rampe ;
  - des teneurs faibles à moyennes en HAP avec la présence persistante de benzo(a)pyrène entre 1 et 4 mg/kg sur la moitié des échantillons ;
  - la présence de teneurs traces en tributylétain, PCB, BTEX et en trichloroéthylène au sein des remblais.

Après consultation de la DREAL sur les premiers résultats obtenus, il a été demandé de :

- réaliser un **complément d'investigations sur les sols** au niveau de la zone de marnage ;
- conclure sur les **incidences sur le risque de pollution en période de crue** en l'état actuel, et en l'état futur en phase exploitation ;
- réaliser une **Interprétation de l'Etat des Milieux (IEM)** suite au diagnostic initial mené ;
- conduire, si nécessaire, un **Plan de Gestion (PG)** permettant de justifier la solution technique qui sera retenue (impermeabilisation ou excavation puis apport de matériaux sains,...).

Ainsi, **GEOTRADE** a missionné **INGEOS** pour mener à bien la réalisation des études répondant aux attentes de la DREAL. Ce complément d'étude fait l'objet du présent rapport.

Compte tenu de l'état de connaissance du site lié aux investigations de juin 2015, aucune visite préalable du site n'a été réalisée.

La présente mission a consisté en :

- la réalisation d'investigations et d'analyses sur des échantillons de sols (mission A200) ;
- la réalisation d'investigations et d'analyses sur des échantillons d'eaux superficielles (mission A220) ;
- la cartographie des impacts relevés ;
- l'évaluation du risque d'impact des eaux superficielles en période de crue ;
- l'Interprétation de l'Etat des Milieux (IEM) ;
- la synthèse des données obtenues ;

Ce rapport présente la synthèse de la mission confiée à **INGEOS**.

## I.2. APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE

La présente étude entre dans le champ d'application de la norme **NF X 31-620 de juin 2011** appliquée aux prestations de services relatives aux sites et sols pollués en matière d'études, d'ingénierie, de réhabilitation de sites pollués et de travaux de dépollution.

Cette norme, déclinée en quatre parties, prend en compte les évolutions des outils méthodologiques en matière de gestion des sites et sols pollués développés dans les circulaires du Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable du 8 février 2007.

Les prestations réalisées dans le cadre de cette étude répondent aux exigences définies dans la partie 2 de la norme : « Exigences dans le domaine des prestations d'études, d'assistance et de contrôle », et codifiées :

Codification selon NF X 31-620	Désignation prestation
<b>A200</b>	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols
<b>A220</b>	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux superficielles
<b>IEM</b>	Interprétation de l'état des milieux
<b>A300</b>	Analyse des enjeux sur les ressources en eaux
<b>A320</b>	Analyse des enjeux sanitaires

L'ensemble des prestations proposées par **INGEOS** relève de la méthodologie nationale française en matière de gestion des sites et sols pollués.

Les conditions et modalités des démarches de plan de gestion (PG) et d'interprétation de l'état des milieux (IEM) sont détaillées dans les guides et outils méthodologiques du ministère chargé de l'environnement découlant des circulaires du 8 février 2007.

### I.3. UTILISATION DU RAPPORT

Ce rapport doit être lu dans son ensemble c'est-à-dire y compris les figures et annexes. Toute reproduction partielle, toute interprétation d'un élément de ce rapport ne saurait engager la responsabilité d'INGEOS.

## II. LOCALISATION DU SITE

- ⇒ Département : BOUCHES-DU-RHÔNE (13) ⇒ Adresse : 51 chemin de Barriol  
⇒ Commune : ARLES

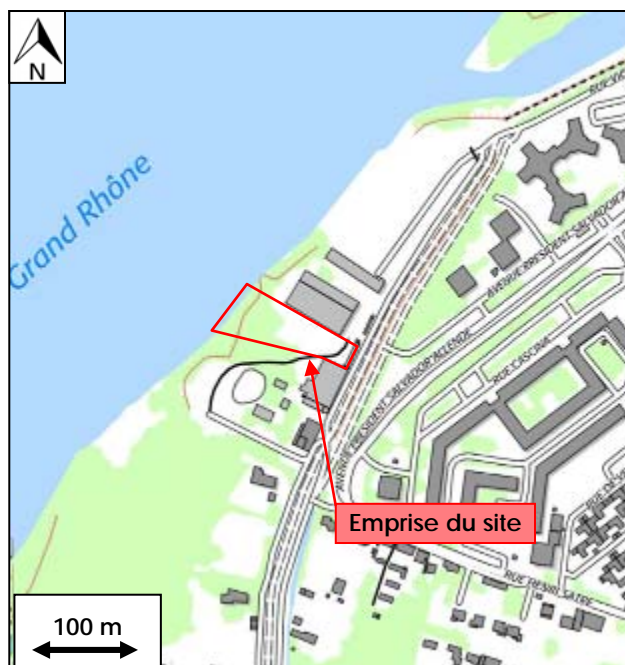


Figure 1 : Localisation du site sur fond IGN (Géoportail 2015)



Figure 2 : Photographie aérienne du site en 2011 (Géoportail 2015)



Les coordonnées Lambert 93 du centre du site sont approximativement :

X = 829 958 m ; Y = 6 286 801 m ; Z ≈ + 3 m NGF

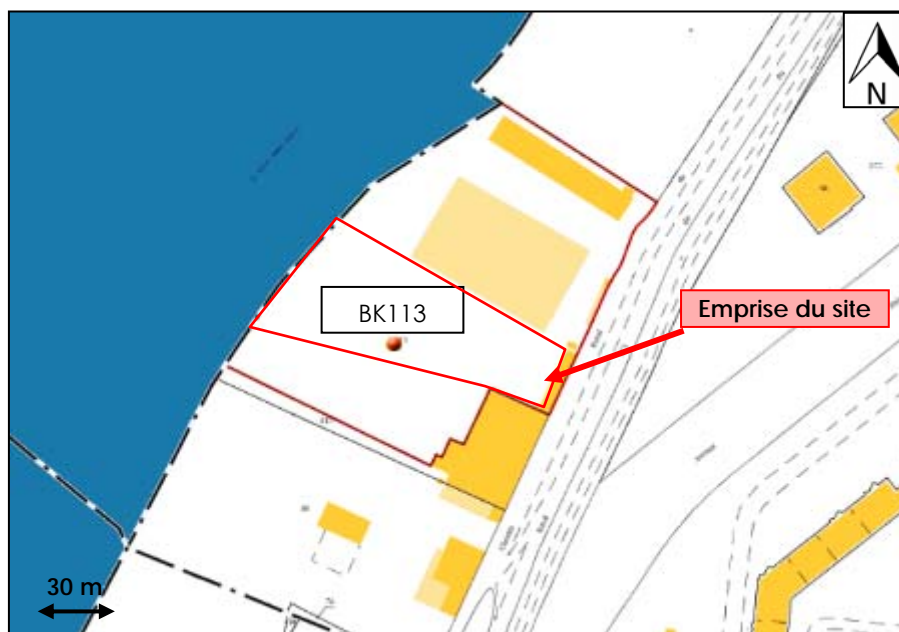
⇒ Référence cadastrale et contenance cadastrale (voir **Tableau 1** et **Figure 3**)

Section	Parcelle	Contenance cadastrale
BK	113	13 075 m <sup>2</sup>
Total		13 075 m <sup>2</sup> (dont <b>4 700 m<sup>2</sup></b> dans l'emprise du terrain à l'étude)

**Tableau 1 : Localisation et contenance cadastrale**

Le terrain étudié présente une topographie en déclivité vers l'Ouest où s'écoule le Rhône.

Il présente au Sud une rampe de pente régulière descendant vers le Rhône. Au Nord, une plate-forme plane permet les stockages et la circulation automobile.



**Figure 3 : Extrait du plan cadastral (Cadastre, 2015)**

### III. SYNTHÈSE DES INVESTIGATIONS PRÉCÉDENTES SUR LES SOLS

Une première campagne d'investigations sur les sols a été menée en juin 2015. Les investigations ont consisté en la réalisation de 5 fouilles notées F1 à F5 à la pelle mécanique.

Au sein de chaque fouille, au moins un échantillon a été prélevé et analysé pour y rechercher des paramètres traceurs de l'ancienne activité de déconstruction de bateaux : hydrocarbures, Eléments Traces Métalliques, PCB ou encore tributylétain.

Les investigations menées sur les sols ont révélé la présence de nombreux déchets de démolition (DIB) au sein de remblais limoneux présentant un bruit de fond anthropique caractérisé par :

- des éléments traces métalliques : constats d'impacts diffus marqués à significatifs en cuivre, plomb, zinc dans les remblais,
- des composés organiques :
  - deux impacts avérés en hydrocarbures sur la tranche 0-1,5 m aux abords de la rampe,
  - des teneurs faibles à moyennes en HAP avec la présence persistante de benzo(a)pyrène entre 1 et 4 mg/kg sur la moitié des échantillons.
  - la présence de teneurs traces en tributylétain, PCB, BTEX et en trichloroéthylène au sein des remblais.

La synthèse des résultats obtenus lors de cette campagne est présentée en [annexe 3](#).

La **Figure 4** présente la localisation des impacts en Eléments Traces Métalliques.

La **Figure 5** présente la localisation des impacts en composés organiques sur le site.

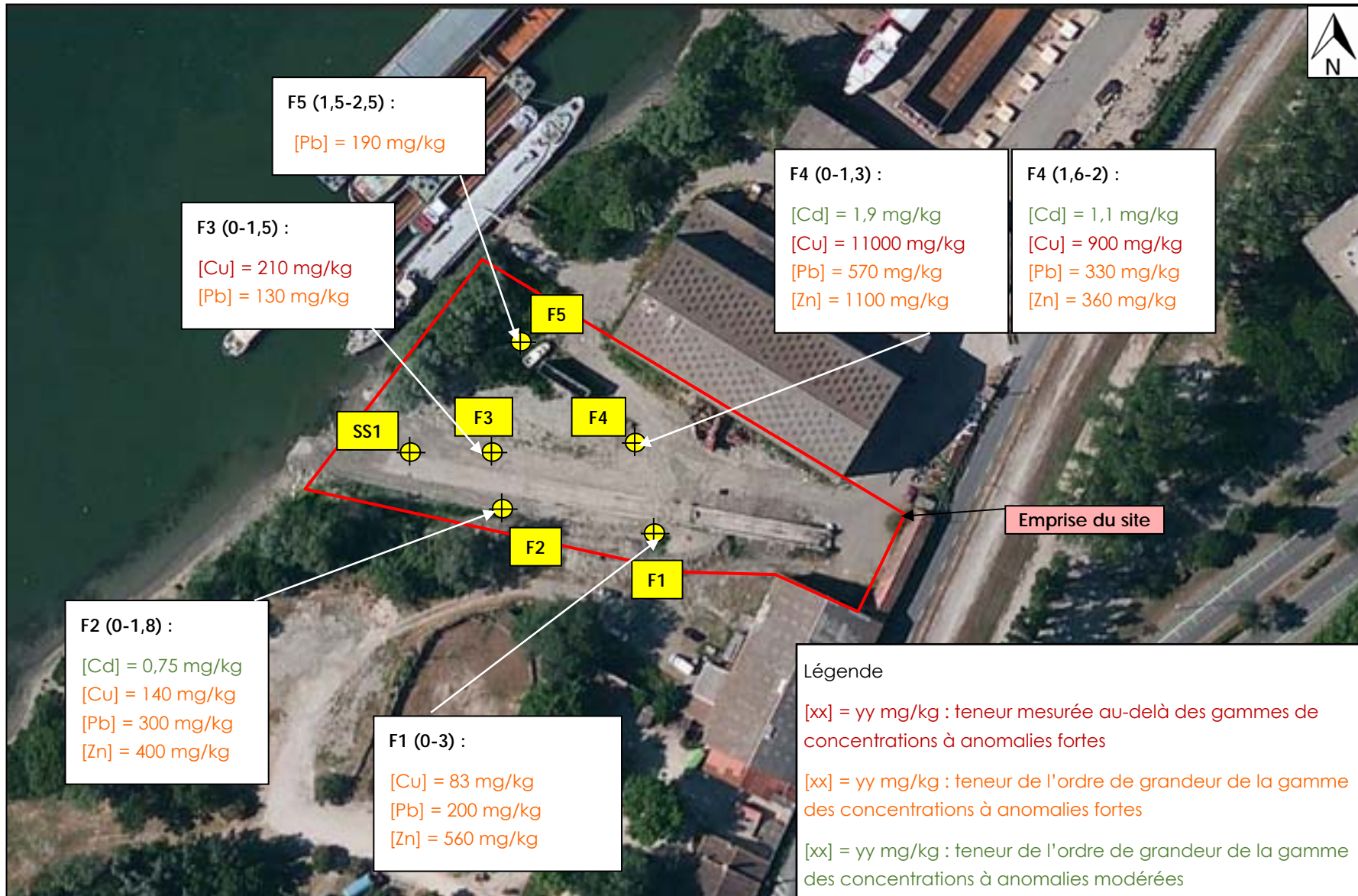


Figure 4 : Localisation des impacts significatifs en éléments traces métalliques mis en évidence en juin 2015



Figure 5 : Localisation des impacts significatifs en composés organiques mis en évidence en juin 2015

## IV. INVESTIGATIONS SUR LES MILIEUX A200 ET A220

### IV.1. OBJECTIFS DE LA CAMPAGNE

Cette phase vis à compléter les investigations précédemment réalisées sur les sols en juin 2015 et à évaluer la qualité des eaux de surface à proximité du site à l'étude.

Cette phase s'intègre dans la définition de la qualité des sols dans le cadre de l'implantation d'une nouvelle activité de déconstruction de bateaux hors d'usage par GEOTRADE (état « zéro »).

Elle doit permettre de définir la nécessité d'engager d'éventuels travaux de dépollution.

Les investigations ont concerné les milieux « sols » et « eaux superficielles ».

A ce stade de l'étude aucune investigation sur les milieux eaux souterraines n'a été réalisée.

### IV.2. DEROULEMENT DE LA CAMPAGNE D'INVESTIGATION

Les investigations réalisées sur le site ont consisté en la réalisation de 4 sondages (notés F6 à F9), l'échantillonnage des sols et le prélèvement d'eau du Rhône pour analyses en laboratoire

Le **Tableau 2** présente la campagne de prélèvements.

Campagne	Réalisé par	Date d'intervention
Réalisation de fouilles à la pelle mécanique (F8 et F9)	GEOTRADE	20 octobre 2015
Réalisation de sondages à la tarière manuelle (F6 et F7)	INGEOS	
Prélèvements d'échantillons de sols et d'eaux superficielles	INGEOS	

Tableau 2 : Campagne de prélèvements

### IV.3. MESURES D'HYGIÈNE ET DE SÉCURITÉ

INGEOS a appliqué la procédure nécessaire à une intervention en sécurité de ses équipes de terrain, vis-à-vis des risques inhérents à des investigations sur les sols.

Les mesures mises en œuvre pour l'identification des réseaux ont été les suivantes :

- 1) Réalisation des Déclarations d'Intention de Commencement de Travaux (DICT) conjointement aux Demandes de Travaux (DT) au nom de GEOTRADE ;
- 2) Repérage de l'orientation des différents réseaux enterrés,
- 3) Avant le démarrage du chantier, analyse des risques en concertation avec l'ensemble des intervenants ;
- 4) Repérage des réseaux enterrés par usage d'un détecteur de réseaux portatif de type DIGICAT.

L'ensemble des intervenants était équipé des EPI nécessaires à l'opération. Le chef de chantier **INGEOS** était systématiquement **formé aux risques chimiques** (N2).

#### IV.4. INVESTIGATION SUR LE MILIEU SOL (A200)

##### IV.4.1 Implantation des sondages

Les sondages ont été positionnés de la façon suivante :

- dans la zone de marnage afin de satisfaire la demande d'investigations complémentaires de la DREAL ;
- autour de la fouille F4 présentant des impacts significatifs en composés organiques (HCT, HAP, tributylétain).

Le **Tableau 3** reprend la répartition et la profondeur des sondages.

La **Figure 6** présente leur localisation.

Sondage	Implantation	Profondeur
F6	Zone de marnage	0,5 m
F7		1,0 m
F8	Autour de la fouille F4	2,5 m
F9		2,8 m

Tableau 3 : Description des sondages réalisés le 20 octobre 2015



Figure 6 : Localisation des investigations réalisées en juin et octobre 2015

#### IV.4.2 Campagne de sondages et prélèvements

Les sondages ont été réalisés par la société GEOTRADE à l'aide d'une pelle mécanique sous la supervision du technicien d'INGEOS.

Pour chaque sondage, INGEOS a réalisé :

- l'implantation du sondage ;
- les prélèvements d'échantillons de sol dans des bocaux en verre ;
- la réalisation d'une coupe lithologique avec repérage de chaque couche de matériaux rencontrés ;
- le reportage photographique ;
- le repérage des coordonnées géographiques en X et Y (Lambert II étendu) ;
- le conditionnement en glacière et le transport dans les 24h des échantillons jusqu'au laboratoire.

Après réalisation des prélèvements, les sondages ont été rebouchés avec les matériaux extraits.

#### IV.5. RESULTATS OBTENUS SUR LES SOLS

##### IV.5.1 Résultats obtenus sur le terrain

L'[annexe 1](#) reprend les fiches de prélèvement (coupes lithologiques).

Des constats organoleptiques ont été faits lors de la réalisation des investigations de terrain. Ces constats sont les suivants :

- conformément aux investigations précédentes, **la présence de nombreux déchets de démolition (DIB) non inertes** (ferrailles, plastiques, bois, textiles, verre, polystyrène, coque de bateau, circuit imprimé, carcasse automobile) au sein des remblais sur une épaisseur pouvant atteindre 3 m ;
- la présence d'un niveau composé de scories au droit du sondage F9 ;
- la présence d'une légère irisation en surface au droit du sondage F7.

##### IV.5.2 Programme d'analyse

Pour chaque sondage, au moins un échantillon a été prélevé et a été envoyé au laboratoire pour analyses.

Les éléments recherchés sur les échantillons prélevés sont présentés dans le **Tableau 4**.



Investigation	Référence de l'échantillon	Tranche de prélèvements (en m)	Analyses réalisées
F6	F6 (0,0-0,5)	0,0-0,5	HAP, PCB, 8 ETM, indice hydrocarbure sur éluât
F7	F7 (0,0-1,0)	0,0-1,0	HAP, PCB, 8 ETM, indice hydrocarbure sur éluât
F8	F8 (0,0-0,4)	0,0-0,4	HAP, PCB, 8 ETM, indice hydrocarbure sur éluât
	F8 (0,4-1,0)	0,4-1,0	TPH, BTEX, Naphtalène, MTBE, Organoétains (MBT, DBT, TBT) sur brut
	F8 (1,0-2,0)	1,0-2,0	HCT (C10-C40), 8 ETM, Organoétains (MBT, DBT, TBT) sur brut
	F8 (2,0-2,5)	2,0-2,5	HCT (C10-C40), 8 ETM, Organoétains sur brut
F9	F9 (0,0-0,5)	0,0-0,5	HCT (C10-C40), 8 ETM, Organoétains sur brut
	F9 (0,5-1,2)	0,5-1,2	HCT (C10-C40), 8 ETM, Organoétains sur brut
	F9 (1,2-2,8)	1,2-2,8	HCT (C10-C40), 8 ETM sur brut

**Tableau 4 : Echantillons retenus et analyses effectuées**

Avec :

- **8 ETM** : arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, plomb, nickel, zinc ;
- **HCT C10-C40** : Hydrocarbures Totaux ;
- **HAP** : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques ;
- **BTEX** : Hydrocarbures monoaromatiques ;
- **MTBE** : Méthyl-tertio-butyléther ;
- **Organoétains** :
  - MBT : Monobutylétain ;
  - DBT : Dibutylétain ;
  - TBT : Tributylétain ;
- **PCB** : Polychlorobiphényles.

Les analyses chimiques ont été effectuées par le laboratoire **EUROFINS**, laboratoire spécialisé dans les analyses environnementales et accrédité par le COFRAC.

Toutes les analyses ont été réalisées selon les normes françaises et européennes en vigueur.

Le rapport d'analyses **EUROFINS** est joint en [annexe 2](#). Les résultats obtenus lors de cette campagne sont synthétisés avec les précédents résultats de juin 2015 en [annexe 3](#). Ils sont comparés aux valeurs réglementaires applicables pour les sols bruts :

- aux valeurs limites réglementaires selon les filières d'admissibilité en installation de stockage de déchets (arrêté ministériel du 12/12/2014 pour les inertes et décision du conseil du 19/12/2002 pour les non inertes) ;
- aux valeurs françaises compilées par l'INRA et le BRGM (2008) pour apprécier la qualité des sols agricoles et naturels. **Cette comparaison ne sera bien sûr qu'indicative car les sols du site ne sont en aucun cas des sols naturels et agricoles.**

- aux valeurs du réseau RMQS (Réseau de Mesures de la Qualité des Sols). Ce réseau repose sur le suivi de 2 200 sites répartis uniformément sur le territoire français, selon une maille carrée de 16 km de côté. Les résultats utilisés sont les vibrisses de la maille d'étude. Elles correspondent à la teneur limite au-delà de laquelle une valeur peut être considérée comme anormale. Elles permettent de détecter les anomalies ponctuelles tout en s'affranchissant d'anomalies étendues.

#### IV.5.3 Résultats d'analyse sur les sols

- **Sur brut :**

##### Eléments Traces Métalliques (ETM) :

Tous les Eléments Traces Métalliques recherchés ont été quantifiés au droit du tènement.

La comparaison des teneurs en métaux mesurées dans les différents échantillons aux valeurs françaises compilées par l'INRA et le BRGM (2008) pour apprécier la qualité des sols (agricoles et naturels) a permis de mettre en évidence :

- des teneurs représentatives d'un sol ordinaire pour le chrome et le nickel au sein de tous les échantillons ;
- pour l'**arsenic**, des teneurs du même ordre de grandeur qu'un sol à **anomalie modérée** au sein de l'échantillon F9 (0,0-0,5) et représentatives d'un sol ordinaire au sein de tous les autres échantillons ;
- pour le **cadmium**, une teneur représentative d'un sol à **anomalie forte** au sein de l'échantillon F9 (0,0-0,5), une teneur représentative d'un sol à **anomalie modérée** au sein de l'échantillon F9 (0,5-1,2) et des teneurs représentatives d'un sol ordinaire au sein des autres échantillons ;
- **pour le plomb**, des teneurs représentatives d'un sol à **anomalie forte** au sein de l'ensemble des échantillons ;
- pour le **zinc**, des teneurs représentatives d'un sol à **anomalie modérée** au sein de tous les échantillons à l'exception de F9 (0,0-0,5) au sein duquel la teneur mesurée est représentative d'un sol à **anomalie forte** ;
- des teneurs représentatives d'un sol à **anomalie modérée** en **mercure** au sein de tous les échantillons à l'exception de F8 (2,0-2,5) au sein duquel, les teneurs sont représentatives d'un sol ordinaire ;
- une teneur en **cuivre** représentative d'un sol à **anomalie modérée** au sein de l'échantillon F8 (1,0-2,0), une teneur représentative d'un sol à **anomalie forte** au sein de l'échantillon F9 (1,2-2,8) et **des teneurs supérieures à toutes les gammes de concentrations disponibles au sein des échantillons F8 (2,0-2,5), F9 (0,0-0,5) et F9 (0,5-1,2).**

Les teneurs mesurées pour les éléments métalliques ont également été comparées aux teneurs correspondant au bruit de fond géochimique issues de la cellule 2123 du réseau RMQS. **Les éléments présentant un dépassement du bruit de fond géochimique sur le site** sont les suivants :

- Le **cadmium** au sein des échantillons F9 (0,0-0,5) et F9 (0,5-1,2) ;

- Le **cuivre** au sein de tous les échantillons à l'exception de F8 (1,0-2,0) ;
- Le **plomb** au sein de tous les échantillons ;
- Le **zinc** au sein des échantillons F9 (0,0-0,5) et F9 (0,5-1,12).

### Hydrocarbures :

#### Hydrocarbures totaux C10-C40 :

Les hydrocarbures totaux ont été quantifiés du 4 des 5 échantillons pour lesquels ils ont été analysés.

Les teneurs varient entre 31,4 mg/kg MS au sein de l'échantillon F8 (1,0-2,0) et 428 mg/kg MS au sein de l'échantillon F9 (0,0-0,5). Ces teneurs sont représentatives d'un impact faible des remblais et du terrain naturel par les hydrocarbures.

Au droit du terrain, l'ensemble des fractions C10 à C40 a été quantifié. La fraction la plus représentée est la fraction C22-C30 largement retrouvée dans les huiles et les lubrifiants.

Au droit du sondage F9, les teneurs quantifiées pour les hydrocarbures totaux diminuent de la surface vers la profondeur. En surface (F9 (0,0-0,5)) la teneur rencontrée est de 428 mg/kg MS, puis elle est de 161 mg/kg MS au sein de l'échantillon F9 (0,5-1,2) et enfin de 119 mg/kg MS au sein de l'échantillon le plus profond F9 (1,2-2,8). Il s'agit donc probablement d'un impact des remblais de surface s'atténuant vers la profondeur.

**Toutes les teneurs rencontrées sur le terrain sont inférieures à la valeur seuil d'admission en ISDI fixée à 500 mg/kg MS pour les hydrocarbures totaux par l'arrêté dit « ISDI » du 12/12/14.**

#### Total Petroleum Hydrocarbons (TPH) :

Parmi les fractions carbonées recherchées au sein de l'échantillon F8 (0,4-1,0), seule la fraction aromatique C21-C35 a été quantifiée à une teneur de 40,8 mg/kg MS.

#### Naphtalène :

Le naphtalène n'a pas été quantifié au droit du tènement.

#### BTEX :

Les BTEX n'ont pas été quantifiés sur le tènement.

### Méthyl-tertio-butyléther (MTBE) :

Le MTBE n'a pas été quantifié sur le tènement.

### Organoétains :

Les organoétains ont été quantifiés sur 4 des 5 échantillons pour lesquels ils ont été analysés.

Les teneurs rencontrées sur le terrain pour le **tributylétain (TBT)** varient entre 3,5 mg/kg MS (teneur trace) au sein de l'échantillon F9 (0,5-1,2) et une **teneur significative de 150 mg/kg MS** au sein de l'échantillon F9 (0,0-0,5).

Une seule teneur a été quantifiée pour le **dibutylétain (DBT)**, à **42 mg/kg MS** au sein de l'échantillon F9 (0,0-0,5).

Les teneurs traces rencontrées sur le terrain pour le **monobutylétain (MBT)** varient entre 2 mg/kg MS au sein de l'échantillon F9 (0,5-1,2) et 35 mg/kg MS au sein de l'échantillon F9 (0,0-0,5).

**Les teneurs rencontrées au droit du sondage F9 sont plus élevées sur les 50 premiers centimètres au sein de sols en mélange avec de nombreux déchets, dont des débris de coque de bateaux.**

Les teneurs rencontrées pour les organoétains au droit du terrain sont significatives car supérieures de 15 à 75 fois la limite de quantification du laboratoire.

**NOTA : l'usage de composés organostanniques pour tous les navires battant pavillon de l'union européenne est interdit depuis 2003. Depuis 2008, les systèmes antisalissure susceptibles de libérer l'un de ces composés sont également proscrits par l'Organisation Maritime Internationale.**

- **Sur éluât :**

#### Eléments Traces Métalliques (ETM) :

Parmi les Eléments Traces Métalliques recherchés sur éluât, le chrome, le cuivre, le plomb et le zinc ont été quantifiés. Les concentrations rencontrées sur le tènement sont :

- pour le chrome : 0,1 mg/kg MS au sein de l'échantillon F6 (0,0-0,5) ;
- pour le cuivre : 1,65 mg/kg MS au sein de l'échantillon F8 (0,0-0,4) ;
- pour le plomb : 0,31 mg/kg MS au sein de l'échantillon F8 (0,0-0,4) ;
- pour le zinc : 0,28 mg/kg MS au sein de l'échantillon F6 (0,0-0,5), 0,34 mg/kg MS au sein de l'échantillon F7 (0,0-1,0) et 1,06 mg/kg MS au sein de l'échantillon F8 (0,0-0,4).

**Dans une optique de gestion des terres excavées, toutes les concentrations mesurées sur le terrain pour les éléments traces métalliques sur éluât sont inférieures aux valeurs seuils d'admission en ISDI fixées par l'arrêté du 12/12/14.**

#### Polychlorobiphényles (PCB) :

Les PCB sur éluât n'ont pas été quantifiés au droit du terrain.

#### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) :

Les HAP sur éluât n'ont pas été quantifiés au droit du terrain.

### Indice hydrocarbures (C10-C40) :

L'indice d'hydrocarbures (C10-C40) a été quantifié au sein de deux des trois échantillons pour lesquels il a été analysé.

Les concentrations rencontrées sur le terrain sont les suivantes :

- 0,55 mg/kg MS au sein de l'échantillon F6 (0,0-0,5) ;
- 0,65 mg/kg MS au sein de l'échantillon F8 (0,0-0,4).

L'échantillon de sédiments et sols F7 a révélé une teneur inférieure à 0,31 mg/kg.

**Les analyses sur éluât réalisées pour les composés mis en évidence dans les sols par les investigations réalisées en juin 2015 ont mis en évidence un potentiel de lixiviation très restreint. Seuls quelques traces d'Eléments Traces Métalliques et d'Hydrocarbures ont été analysés dans les éluâts.**

Les investigations menées sur les sols en juin et octobre 2015 ont révélé la présence de nombreux déchets de démolition (DIB) au sein de remblais limoneux présentant un bruit de fond anthropique caractérisé par :

- la présence de nombreux déchets de démolition (DIB) non inertes (ferrailles, plastiques, bois, textiles, carcasse automobile) au sein des remblais sur une épaisseur pouvant atteindre 3 m ;
- **des impacts en Eléments Traces Métalliques** : constats d'impacts diffus marqués à significatifs en cuivre, plomb, zinc voire cadmium dans les remblais et ponctuellement dans le terrain naturel sous-jacent ;
- **des impacts en composés organiques** :
  - deux impacts avérés en hydrocarbures sur la tranche 0-1,5 m aux abords de la rampe ;
  - des teneurs faibles à moyennes en HAP avec la présence persistante de benzo(a)pyrène entre 1 et 4 mg/kg sur la moitié des échantillons ;
  - la présence de teneurs traces à significatives en organoétains (DBT, TBT, MBT) au sein des remblais au niveau de la rampe.

Les analyses réalisées sur les sols ont mis en évidence un **potentiel de lixiviation faible à nul** des Eléments Traces Métalliques et des composés organiques majeurs présents dans les sols du site.

#### IV.5.4 Cartographie des impacts identifiés : Synthèse des analyses de juin et octobre 2015

La **Figure 7** présente la localisation des impacts significatifs en Eléments Traces Métalliques.

La **Figure 8** présente la localisation des impacts marqués en composés organiques ainsi que les teneurs dépassant les seuils d'admission en ISDI fixés par l'arrêté du 12/12/14.

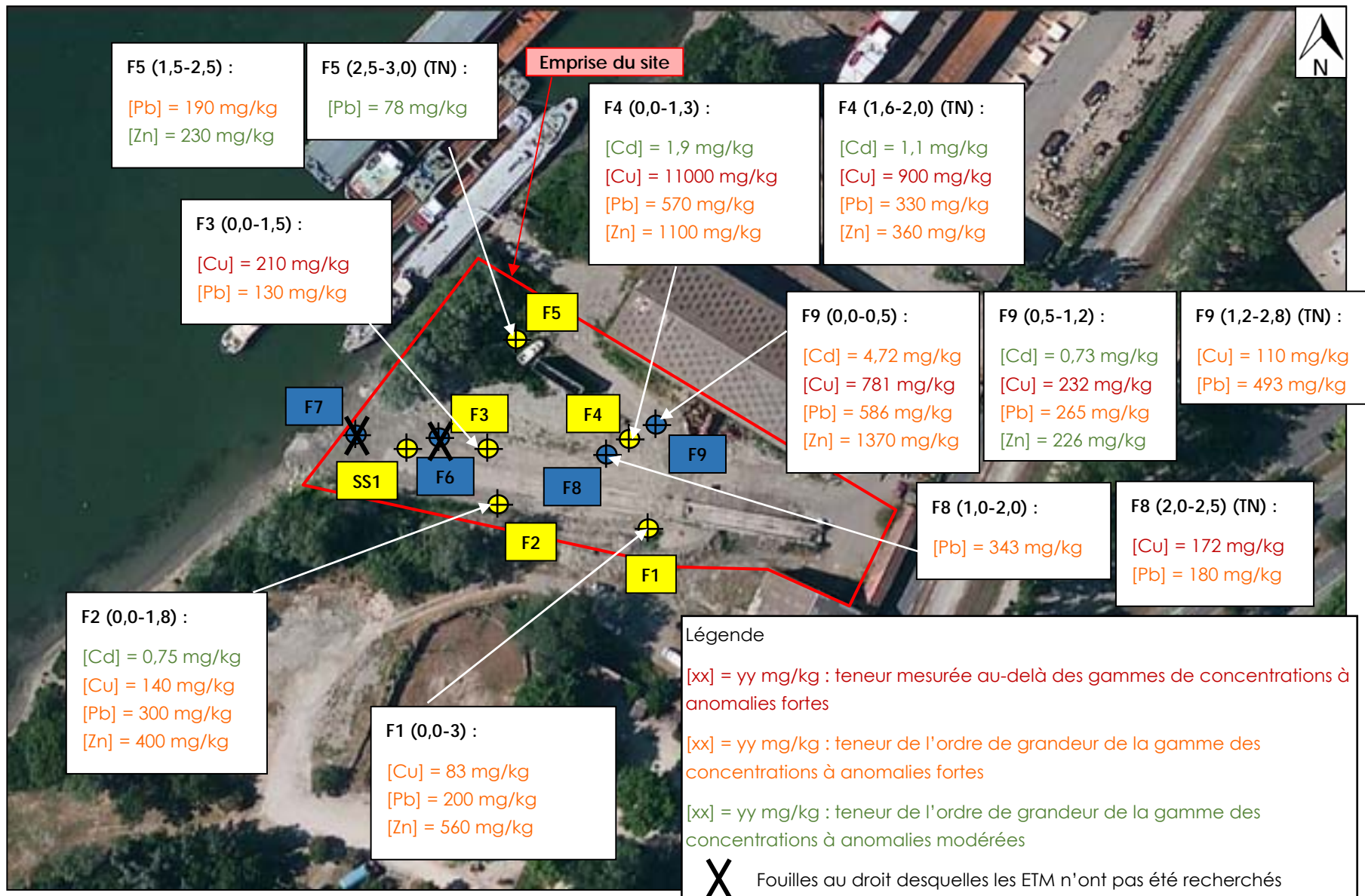


Figure 7 : Localisation des impacts significatifs en éléments traces métalliques



Figure 8 : Localisation des impacts significatifs en composés organiques

## IV.6. RESULTATS OBTENUS SUR LES EAUX SUPERFICIELLES

### IV.6.1 Résultats obtenus sur le terrain

L'[annexe 4](#) présente la fiche de prélèvement des eaux superficielles.

Aucun constat organoleptique de pollution n'a été fait lors du prélèvement.

### IV.6.2 Programme d'analyse

Un échantillon a été prélevé dans les eaux du Rhône à 5 m de la berge et envoyé au laboratoire pour analyses.

Compte tenu des activités exercées sur le site, les éléments recherchés dans les eaux sont :

Référence de l'ouvrage et de l'échantillon analysé	Analyses
Rhône	8 ETM, HCT (C10-C40), organoétains (MBT, DBT, TBT)

Tableau 5 : Programme analytique réalisé sur les eaux superficielles

Avec :

- **8 ETM** : arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, plomb, nickel, zinc ;
- **HCT C10-C40** : Hydrocarbures Totaux ;
- **Organoétains** :
  - MBT : Monobutylétain ;
  - DBT : Dibutylétain ;
  - TBT : Tributylétain.

Les analyses chimiques ont été effectuées par le laboratoire **EUROFINS**, laboratoire spécialisé dans les analyses Environnementales situé à Saverne (Alsace). Le laboratoire possède l'accréditation COFRAC 1 - 1488 pour les analyses à mener.

Toutes les analyses ont été réalisées selon les normes françaises et européennes en vigueur.

Le rapport d'analyses d'**EUROFINS** est joint en [annexe 5](#). Les résultats obtenus lors de cette campagne sont synthétisés en [annexe 6](#).

Les résultats pour les eaux superficielles sont comparés aux valeurs réglementaires applicables ou aux valeurs guides répertoriées pour les eaux superficielles :

- limite de la qualité dans les eaux destinées à la consommation humaine, limite de la qualité dans les eaux brutes destinées à la consommation humaine et limite de la qualité des eaux douces superficielles utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine définies respectivement dans les annexes I, II et III de l'arrêté du 11/01/2007 ;



- valeurs guides pour les eaux de boisson de l'OMS 2006.

#### IV.6.3 Résultats des analyses sur les eaux superficielles

Les résultats des analyses menées ont mis en évidence :

##### Eléments Traces Métalliques :

Les Eléments Traces Métalliques n'ont pas été quantifiés dans les eaux superficielles.

##### Hydrocarbures totaux :

Les hydrocarbures totaux n'ont pas été quantifiés dans les eaux superficielles.

##### Organoétains :

Parmi les organoétains recherchés, seul le **monobutylétain** a été quantifié dans les eaux superficielles.

La concentration quantifiée est de 0,057 µg/l.

Cette concentration est représentative d'une **teneur trace** au sein des eaux superficielles.

Les résultats de la campagne menée sur les eaux superficielles mettent en évidence l'absence d'impact par les composés recherchés à l'exception d'une teneur trace en monobutylétain.

## V. SCHEMA CONCEPTUEL DU SITE POUR LES USAGES CONSTATES

### V.1. LES SOURCES OU SUBSTANCES IDENTIFIÉES

Les données recueillies à l'issue des investigations menées en juin et octobre 2015 par **INGEOS**, mettent en avant la présence des composés suivants au droit du site :

Composés volatils :	Composés non volatils :
Trichloroéthylène (sols)	Eléments Traces Métalliques (Cu, Pb, Zn et Cd) (sols)
BTEX (sols)	HCT (C10-C40) (sols)
Naphtalène (sols)	Organoétains : MBT, TBT, DBT (sols et eaux superficielles pour le MBT)
	PCB (sols)
	HAP (sols)

### V.2. LES VECTEURS DE TRANSFERT POSSIBLES

Les vecteurs de transfert (matérialisés par des flèches dans le schéma conceptuel) représentent les voies de déplacement des substances dans les différents milieux considérés.

Compte tenu :

- de la nature du site et des données recueillies jusqu'à ce jour ;
- de la connaissance des milieux et des éventuelles incertitudes inhérentes à ces milieux ;

il peut être considéré qu'il existe une influence sur la qualité des sols au droit du site.

Les vecteurs de transfert suivants ont été retenus :

- « Transfert de composés volatils et non volatils vers le sol » : ce vecteur de transfert est retenu en raison de la présence de composés non volatils et volatils dans les sols.
- « Transfert et dégazage de composés volatils depuis les sols et les eaux souterraines » : ce vecteur de transfert est retenu en raison de la présence de composés volatils dans les sols.
- « Envol de poussières de sol » : cette voie de transfert est retenue en raison de l'absence de couverture totale des sols.
- « Perméation au travers des canalisations d'eau » : cette voie de transfert n'est pas retenue en raison de l'absence de canalisation d'eau traversant le site.

### V.3. LES RÉCEPTEURS, VOIES ET POINTS D'EXPOSITION POTENTIELS

Les récepteurs sont les usagers du site étudié au droit ou à proximité immédiate des zones polluées : **dans notre cas, dans l'état actuel du site, les récepteurs sont les futurs employés travaillant sur le chantier de déconstruction de bateaux.**

Les voies d'exposition suivantes ont été retenues dans le schéma conceptuel :

- « **Ingestion de sol et inhalation de poussières** » : cette voie d'exposition est retenue en raison de l'absence de couverture totale des sols ;
- « Inhalation de composés volatils issus du sol et des eaux souterraines dans l'air intérieur des bâtiments » : cette voie de transfert n'est pas retenue en raison de l'absence de bâtiment sur le site ;
- « **Contact cutané** » : cette voie d'exposition est retenue en raison de l'absence de garantie que les futurs utilisateurs soient protégés des sols par d'équipements appropriés tels que des gants et des combinaisons supprimant le contact cutané ;
- « Ingestion d'eau du robinet » : cette voie de transfert n'est pas retenue en raison de l'absence de réseau enterré acheminant de l'eau potable au droit du site.

#### V.4. CONSTRUCTION DU SCHÉMA CONCEPTUEL

Le schéma conceptuel consiste à croiser en un schéma cohérent Source(s) / Vecteur(s) / Récepteur(s) toutes les informations réunies relatives au passif environnemental (nature, comportement des polluants, position, etc.), aux investigations réalisées ainsi qu'aux aménagements projetés et aux usages futurs constatés.

La **Figure 9** présente le schéma conceptuel du site dans son usage actuel.

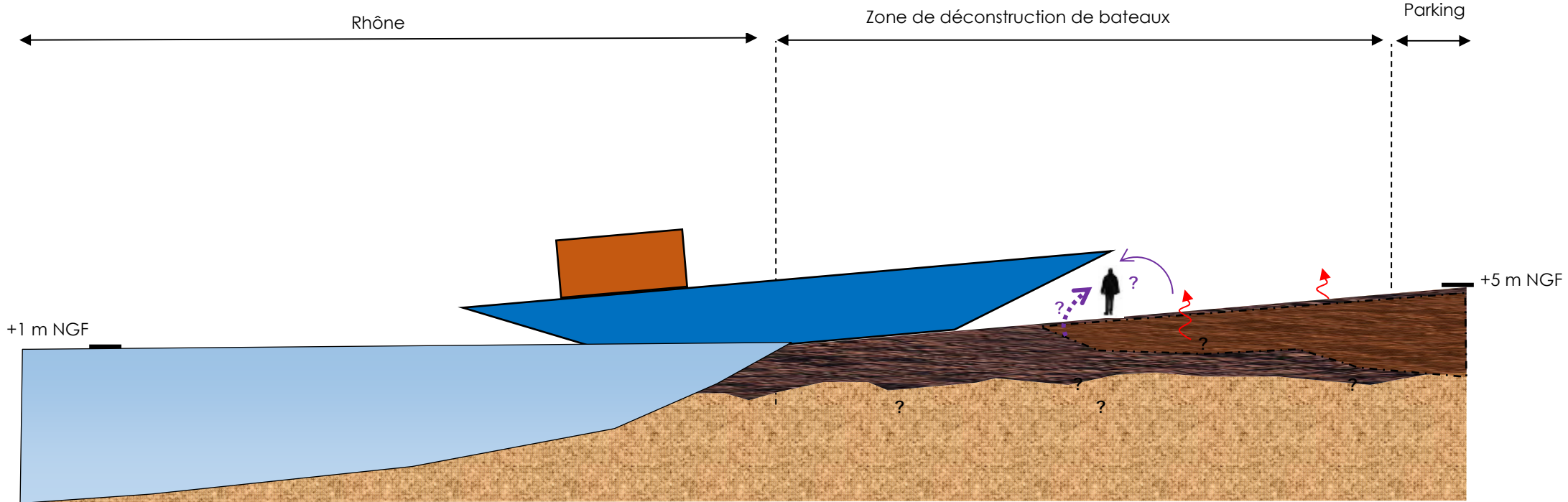
Il peut se résumer ainsi (**Tableau 6**) :


	Paramètres d'étude
Sources potentielles	<p>Sols présentant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• un impact diffus à marqué en éléments traces métalliques (Cu, Pb, Zn et Cd) ;</li> <li>• un impact marqué en HCT (C10-C40) aux abords de la rampe ;</li> <li>• des teneurs faibles en PCB, BTEX, trichloroéthylène à moyennes en HAP, notamment en Benzo(a)pyrène ;</li> <li>• des teneurs traces à significatives en organoétains (MBT, TBT, DBT).</li> </ul>
Cibles	Employés du site
Voies de transfert potentielles	Sols
Voies d'exposition potentielles	<p>Ingestion de particules de sol et inhalation de poussières</p> <p>Contact cutané avec les particules de sols</p>


**Tableau 6 : Synthèse des sources, cibles et voies de transfert**

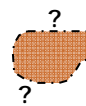



Figure 9 : Schéma conceptuel du site dans son usage actuel







 Remblais limono-graveleux à argileux contenant des déchets (plastique, ferraille, brique, bois ...)

 Terrain naturel : limono-sableux à argilo-sableux

 **Présence de composés polluants dans les sols (composés volatils en gras) :**  
**Naphtalène, HAP, BTEX, HCT (C10-C16), HCT (C10-C40), Organoétains (MBT, DBT, TBT), Trichloroéthylène, PCB**  
 ETM : Cu, Pb, Zn, Cd

 **Présence de composés polluants dans les eaux du Rhône :**  
 Monobutylétain (MBT)

**Vecteurs de transfert potentiels :**  
 Dégazage des composés volatils  
 Envol de poussière

**Voies d'exposition potentielles :**  
 Inhalation de composés volatils et de poussières  
 Ingestion de poussières et de sol

## VI. EVALUATION DES RISQUES D'IMPACT DU RHONE

### VI.1. CRUE DÉCENNALES ET CRUES CENTENNALES SUR LE SITE

Le terrain étudié est à risque d'inondation lors de crues centennales. En effet, d'après la carte présentée en **Figure 10** le terrain était totalement inondé lors de la crue d'ordre centennal de décembre 2003.



Figure 10 : Zone inondée lors de la crue centennale de 2003 (MEDDE, novembre 2015)

Nous ne disposons pas à l'heure actuelle d'informations sur le potentiel d'inondation du site en cas d'inondation décennale.

### VI.2. QUALITÉ DU MILIEU EAUX SUPERFICIELLES EU EGARD DE LA QUALITE DES SOLS DU SITE

Les analyses réalisées lors de la campagne d'investigation d'octobre 2015 ont mis en évidence la présence à une concentration très faible de MBT dans les eaux superficielles du Rhône. Ce composé est souvent lié à la dégradation du TBT.

La surveillance des eaux superficielles du Rhône dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau au niveau de la station d'Arles, située en amont du site, a mis en évidence en 2008 et 2009 la présence de TBT dans les eaux du Rhône. Il est donc possible que la présence de MBT dans les eaux superficielles soit également liée à la présence épisodique de ce composé dans les eaux présentes en amont du site.

### VI.3. POTENTIEL DE LIXIVIATION DES ELEMENTS TRACES METALLIQUES ET DES HYDROCARBURES PAR LESSIVAGE DES SOLS

Les analyses réalisées sur éluât pour les échantillons F6 (0,0-0,5), F7 (0,0-1,0) et F8 (0,0-0,4) lors de la campagne d'investigation d'octobre 2015 ont permis de mettre en évidence :

- un **potentiel de lixiviation nul des PCB et HAP** présents dans les sols, ces composés n'ayant pas été quantifiés sur éluât ;
- un **potentiel de lixiviation faible à nul des Eléments Traces Métalliques et des hydrocarbures C10-C40** présents dans les sols au droit du site, ces composés ayant été quantifiés à des teneurs faibles sur éluât.

**Les analyses réalisées sur les sols ont mis en évidence un potentiel de lixiviation faible à nul des Eléments Traces Métalliques et des composés organiques majeurs présents dans les sols du site.**

Au regard de ces faibles potentiels de lixiviation et de l'important débit du fleuve, **la qualité des terrains présents au droit du site n'a qu'une infime incidence sur la qualité les eaux du Rhône en période de crue.**

**Les analyses réalisées sur les eaux du Rhône prélevées à proximité du site ont révélés la présence d'une teneur trace en monobutylétain**, composé déjà présent dans les eaux du Rhône en amont du site.

Néanmoins, il est important de noter que les composés observés dans les sols du terrain étudié et repris en tant que substance prioritaire par la directive cadre sur l'eau (tributylétain et ses composés) n'ont pas été quantifiés dans l'échantillon d'eau du Rhône.

## VII. INTERPRETATION DE L'ETAT DES MILIEUX

### VII.1. OBJECTIFS DE L'IEM

L'interprétation de l'état des milieux a pour objectif de distinguer :

- les milieux qui ne nécessitent aucune action particulière, c'est-à-dire ceux qui permettent une libre jouissance des usages constatés sans exposer les populations à des niveaux de risques excessifs ;
- les milieux qui peuvent faire l'objet d'actions simples de gestion pour rétablir la compatibilité entre l'état des milieux et leurs usages constatés ;
- les milieux qui nécessitent la mise en œuvre d'un plan de gestion.

En l'absence de valeurs de gestion réglementaires pour les sols, d'état des lieux initial de l'environnement du site et de l'état des milieux naturels voisins du site, l'ensemble des teneurs quantifiées est considéré pour l'Interprétation de l'Etat des Milieux.

### VII.2. HYPOTHESES DE CALCUL

#### VII.2.1 Voies d'exposition retenues et paramètres d'exposition

Seule une voie d'exposition potentielle a été retenue pour le site pour les raisons suivantes :

- **« Ingestion de sol » : cette voie d'exposition est retenue en raison de l'absence de couverture totale des sols ;**

Les voies d'exposition suivantes n'ont pas été retenues pour les raisons évoquées :

- **« Inhalation de poussières » : cette voie d'exposition est avérée sur le site actuel mais non retenue dans la démarche IEM. En effet la démarche IEM s'attache à hiérarchiser les risques sanitaires encourus à partir de données analytiques. Or, la présente étude s'est attachée à analyser uniquement le milieu sol.**
- « Inhalation de composés volatils issus du sol et des eaux souterraines dans l'air intérieur des bâtiments » : cette voie de transfert n'est pas retenue en raison de l'absence de bâtiment sur le site ;
- **« Contact cutané » : cette voie d'exposition n'est pas retenue** : en l'absence à ce jour de procédure établie pour la construction d'une VTR pour la voie cutanée, il ne peut pas être envisagé une transposition pour cette voie à partir de VTR disponibles pour les voies orale et respiratoire ;
- « Ingestion d'eau du robinet » : cette voie de transfert n'est pas retenue en raison de l'absence de réseau enterré acheminant de l'eau potable au droit du site.

Les paramètres d'exposition ont été sélectionnés conformément aux sources de pollution, voies d'exposition et cibles potentielles présentes sur le site. Les paramètres retenus sont présentés dans le tableau suivant :

Paramètres d'exposition	Valeurs	Remarque
Quantité de sol et de poussières ingérée par jour	50 mg/jour	donnée issue de « l'exposure factors handbook » publié par l'USEPA en 2011
Durée d'exposition théorique	40 ans	
Nombre de jours d'exposition théoriques	100 jours / 365 soit environ 0,27	Fraction annuelle de temps passé sur site ramenée en nombre de journées de 24h (calcul sur la base de 47 semaines travaillées, 50h/semaine soit 0,27 année)
Poids corporel de l'individu	70 kg	
Période de temps sur laquelle est moyennée l'exposition	70 ans	valeur conventionnelle de la grille de calcul de l'IEM

Tableau 7 : Paramètres d'exposition retenus pour l'IEM

### VII.2.2 Choix des valeurs toxicologiques de références (VTR) et des teneurs mesurées dans les sols

Le choix des VTR est réalisé en fonction des données disponibles.

Le choix a porté sur la valeur préconisée par la circulaire n°DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 ([annexe 7](#)) 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.

Le **Tableau 8** suivant présente les VTR des différentes substances identifiées dans les sols ainsi que les teneurs maximales rencontrées pour chacune d'elles.

Composés	Teneur maximale sur le tènement	VTR retenues	
		Effet à seuil (mg/kg/j)	Effet sans seuil (mg/kg/j) <sup>-1</sup>
<b>Eléments Traces Métalliques</b>			
Arsenic	32 mg/kg MS	0,0003 (ATSDR, 2007)	1,5 (USEPA, 1995)
Cadmium	4,72 mg/kg MS	0,0001 (ATSDR, 2012)	15 (OEHHA, 2009)
Mercure	0,54 mg/kg MS	0,002 (OMS, 2006)	/
Cuivre	11000 mg/kg MS	0,01 (ATSDR, 2004)	/
Plomb	586 mg/kg MS	0,0036 (RIVM, 2001)	8,5 E-3 (OEHHA, 2005)
Chrome	140 mg/kg MS	0,0009 (ATSDR, 2012, Cr VI)	0,5 (OEHHA, 2011, Cr VI)
Nickel	110 mg/kg MS	0,022 (OMS, 2005)	/
Zinc	1370 mg/kg MS	0,3 (USEPA, 2005)	/



Composés	Teneur maximale sur le tènement	VTR retenues	
		Effet à seuil (mg/kg/j)	Effet sans seuil (mg/kg/j) <sup>-1</sup>
<b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques</b>			
Naphtalène	0,31 mg/kg MS	0,02 (USEPA, 1998)	0,12 (OEHHA, 2011)
Acénaphthylène	0,25 mg/kg MS	/	0,05 (RIVM, 2001)
Acénaphthène	0,44 mg/kg MS	0,06 (USEPA, 1990)	0,5 (RIVM, 2001)
Fluorène	0,4 mg/kg MS	0,04 (USEPA, 1990)	/
Phénanthrène	2,5 mg/kg MS	0,04 (RVM, 2001)	/
Anthracène	0,42 mg/kg MS	0,3 (USEPA, 1990)	/
Fluoranthène	4,9 mg/kg MS	0,04 (USEPA, 1990)	0,05 (RIVM, 2001)
Pyrène	3,9 mg/kg MS	0,03 (USEPA, 1990)	0,5 (RIVM, 2001)
Benzo(a)anthracène	3,7 mg/kg MS	/	1,2 (OEHHA, 2009)
Chrysène	3,3 mg/kg MS	/	0,12 (OEHHA, 2009)
Benzo(b)fluoranthène	4,9 mg/kg MS	/	1,2 (OEHHA, 2009)
Benzo(k)fluoranthène	2,1 mg/kg MS	/	1,2 (OEHHA, 2009)
Benzo(a)pyrène	3,8 mg/kg MS	/	7,3 (USEPA, 1994)
Dibenzo(ah)anthracène	0,77 mg/kg MS	/	0,0005 (RIVM, 2001)
Benzo(ghi)pérylène	2,2 mg/kg MS	0,03 (RIVM, 2001)	/
Indéno(1,2,3-c,d)pyrène	2,7 mg/kg MS	/	1,2 (OEHHA, 2009)
<b>BTEX</b>			
Ethylbenzène	0,07 mg/kg MS	0,4 (ATSDR, 2010)	0,011 (OEHHA, 2007)
Xylènes	0,28 mg/kg MS	0,2 (ATSDR, 2007)	/
<b>Hydrocarbures totaux</b>			
Hydrocarbures totaux (C10-C40)	1700 mg/kg MS	25 000 (RIVM, 2001)	/
<b>Composés organo-halogénés volatils</b>			
Trichloroéthylène	0,06 mg/kg MS	0,0005 (USEPA, 2011)	0,05 (USEPA, 2011)
<b>Autres composés</b>			
PCB (7)	75 µg/kg MS	0,00002 (ATSDR, 2000)	2 (USEPA, 1996)
Organoétains (TBT + MBT + DBT)	227 µg Sn/kg MS	0,0001 (AFSSA, 2005)	/

Tableau 8 : VTR retenues et teneurs maximales observées sur le site pour les composés quantifiés

### VII.3. RESULTATS DE L' IEM

La grille de calcul adossée à l'outil IEM <sup>(1)</sup> a été utilisée afin de déterminer un Quotient de Danger (QD) et un Excès de Risque Individuel (ERI) pour toutes les substances quantifiées sur le site.

<sup>(1)</sup> : Grille de calcul de la Démarche d'Interprétation de l'Etat des Milieux V0 du 08/07/07 (Ministère de l'Environnement)

Ces Quotient de Danger et Excès de Risque Unitaire sont ensuite interprétés selon des intervalles de gestion du risque définis par le guide du ministère « Interprétation de l'Etat des Milieux », V0 du 8/02/07 repris ci-après :

Intervalle de gestion des risques		L'interprétation des résultats	Les actions à engager	
Substances			Sur les milieux	Sur les usages
à effet de seuil	sans effet de seuil			
Inférieur à 0,2	Inférieur à $10^{-6}$	L'état des milieux est compatible avec les usages constatés	S'assurer que la source de pollution est maîtrisée	La mémorisation des usages peut être nécessaire pour s'assurer de la pérennité des usages actuels qui sont compatibles avec l'état des milieux
Compris entre 0,2 et 5	Compris entre $10^{-4}$ et $10^{-6}$	Zone d'incertitude nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager dans un plan de gestion	Le retour d'expériences <b>La mise en œuvre de mesures de gestions simples et de bon sens</b> La réalisation d'une évaluation quantitative des risques réfléchie peut permettre de gérer la situation sans mener des actions lourdes	La mémorisation des usages peut être nécessaire pour s'assurer de la pérennité des usages actuels qui sont compatibles avec l'état des milieux
Supérieur à 5	Supérieur à $10^{-4}$	L'état des milieux n'est pas compatible avec les usages	La définition et la mise en œuvre d'un plan de gestion pour rétablir la compatibilité entre l'état des milieux et les usages	

Tableau 9 : Intervalles de gestion des risques

Les résultats obtenus pour chacune des substances quantifiées sur le site sont présentés dans le tableau suivant :

Substance	Quotient de Danger	Excès de Risque Individuel
<b>Eléments traces métalliques</b>		
<b>Arsenic</b>	<b>0,0</b>	<b>5,4.10<sup>-6</sup></b>
<b>Cadmium</b>	<b>0,0</b>	<b>7,9.10<sup>-6</sup></b>
Mercurure	0,0	/
<b>Cuivre</b>	<b>0,2</b>	<b>/</b>
Plomb	0,0	5,6.10 <sup>-7</sup>
<b>Chrome</b>	<b>0,0</b>	<b>7,8.10<sup>-6</sup></b>
Nickel	0,0	/
Zinc	0,0	/
<b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques</b>		
Naphtalène	0,0	4,2.10 <sup>-9</sup>
Acénaphthylène	/	1,4.10 <sup>-9</sup>
Acénaphthène	0,0	2,5.10 <sup>-8</sup>
Fluorène	0,0	/
Phénanthrène	0,0	/
Anthracène	0,0	/
Fluoranthène	0,0	2,7.10 <sup>-8</sup>
Pyrène	0,0	2,2.10 <sup>-7</sup>
Benzo(a)anthracène	/	5,0.10 <sup>-7</sup>
Chrysène	/	4,4.10 <sup>-8</sup>
Benzo(b)fluoranthène	/	6,6.10 <sup>-7</sup>
Benzo(k)fluoranthène	/	2,8.10 <sup>-7</sup>
<b>Benzo(a)pyrène</b>	<b>/</b>	<b>3,1.10<sup>-6</sup></b>
Dibenzo(ah)anthracène	/	4,3.10 <sup>-11</sup>
Benzo(ghi)pérylène	0,0	/
Indéno(1,2,3-c,d)pyrène	/	3,6.10 <sup>-7</sup>
<b>BTEX</b>		
Ethylbenzène	0,0	8,6.10 <sup>-11</sup>
Xylènes	0,0	/
<b>Hydrocarbures totaux</b>		
Hydrocarbures totaux (C10-C40)	0,0	/
<b>Composés organo-halogénés volatils</b>		
Trichloroéthylène	0,0	3,4.10 <sup>-10</sup>
<b>Autres composés</b>		
PCB (7)	0,0	1,7.10 <sup>-8</sup>
Organoétains (TBT + MBT + DBT)	0,0	/
Valeurs en <b>Gras</b>	Composé dont au moins le QD ou l'ERI sont dans l'intervalle d'incertitude nécessitant une réflexion plus approfondie	

Tableau 10 : Quotient de Danger et Excès de Risque Individuel du site

Les résultats obtenus par le calcul du QD et de l'ERI ont montré :

- un QD et/ou un ERI hors de l'intervalle de gestion permettant d'établir la compatibilité du site avec l'usage constaté (donc nécessitant une réflexion approfondie voire un plan de gestion) pour :
  - certains Eléments Traces Métalliques : l'arsenic, le cadmium, le chrome et le cuivre ;
  - certains HAP : le benzo(a)pyrène.
- un QD et/ou un ERI montrant la compatibilité du site avec les usages constatés pour l'ensemble des autres substances quantifiées sur le site.

Compte tenu de la voie d'exposition potentielle retenue pour le site : **Ingestion de sol**, des mesures de gestion simples peuvent être envisagées afin de rétablir la compatibilité du site avec les usages constatés.

Suite à ces résultats et afin de rétablir la compatibilité du site avec son usage, nous recommandons de mettre en œuvre le plan d'action suivant :

- le recouvrement des sols présentant un impact significatif en Eléments Traces Métalliques et composés organiques permettant de supprimer les risques générés par un contact entre les particules de sol et les usagers.
- au regard de l'usage actuel et futur du site, l'imperméabilisation semble l'action la plus appropriée afin :
  - de supprimer le contact entre le sol et les usagers ;
  - d'interdire tout nouvel impact des sols par l'activité de déconstruction ;
  - de supprimer le risque de transfert des contaminants vers les eaux du Rhône notamment en période de crue.
- le maintien de sols impactés sur le site nécessitera d'en conserver la mémoire. Ainsi, nous recommandons également la réalisation d'un dossier de restriction d'usage ou de servitude.

## VIII. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Dans le cadre d'un projet de reprise de l'exploitation du terrain pour une activité de déconstruction de bateaux hors d'usage, **GEOTRADE** a missionné **INGEOS** pour mener à bien un complément d'étude répondant aux attentes de la DREAL.

Les investigations complémentaires sur les sols ont consisté en la réalisation de 4 sondages notés F6 à F9 à la pelle mécanique ou à la tarière manuelle.

Au sein de chaque sondage, au moins un échantillon a été prélevé et analysé pour y rechercher des paramètres traceurs de l'ancienne activité de déconstruction de bateaux : hydrocarbures, Eléments Traces Métalliques, PCB, composés organostanniques,... Certains composés parmi ceux cités précédemment ont été recherchés sur éluât afin de déterminer leur potentiel de remobilisation dans l'environnement lors d'épisodes de crue du Rhône.

Les campagnes d'investigations sur les sols menées en juin et octobre 2015 ont mis en évidence :

- **la présence de nombreux déchets de démolition (DIB) non inertes (ferrailles, plastiques, bois, textiles, carcasse automobile) au sein des remblais sur une épaisseur pouvant atteindre 3 m ;**
- **des impacts en Eléments Traces Métalliques : constats d'impacts diffus marqués à significatifs en cuivre, plomb, zinc voire cadmium** dans les remblais et ponctuellement dans le terrain naturel sous-jacent ;
- **des impacts en composés organiques :**
  - **deux impacts avérés en hydrocarbures** sur la tranche 0-1,5 m aux abords de la rampe ;
  - **des teneurs faibles à moyennes en HAP** avec la présence persistante de benzo(a)pyrène entre 1 et 4 mg/kg sur la moitié des échantillons ;
  - **la présence de teneurs traces à significatives en organoétains (DBT, TBT, MBT)** au sein des remblais au niveau de la rampe.

Les analyses réalisées sur les sols ont mis en évidence un potentiel de lixiviation faible à nul des Eléments Traces Métalliques et des composés organiques majeurs présents dans les sols du site.

Au regard de ces faibles potentiels de lixiviation et de l'important débit du fleuve, **la qualité des terrains présents au droit du site n'a qu'une infime incidence sur la qualité des eaux du Rhône en période de crue.**

**Les analyses réalisées sur les eaux du Rhône prélevées à proximité du site ont révélés la présence d'une teneur trace en monobutylétain**, composé déjà présent dans les eaux du Rhône en amont du site.

Néanmoins, il est important de noter que les composés observés dans les sols du terrain étudié et repris en tant que substance prioritaire par la directive cadre sur l'eau (tributylétain et ses composés) n'ont pas été quantifiés dans l'échantillon d'eau du Rhône.

A l'issue de ces investigations, une Interprétation de l'Etat des Milieux a été menée. Celle-ci a révélé la nécessité de mettre en œuvre des mesures de gestion simple sur le site permettant de rétablir la compatibilité entre l'usage et l'état des milieux.

Aussi, aucun Plan de gestion et aucune EQRS n'est requis

Suite à ces résultats et afin de rétablir la compatibilité du site avec son usage, nous recommandons de mettre en œuvre le plan d'action suivant :

- le recouvrement des sols présentant un impact significatif en Eléments Traces Métalliques et composés organiques permettant de supprimer les risques générés par un contact entre les particules de sol et les usagers.
- au regard de l'usage actuel et futur du site, l'imperméabilisation semble l'action la plus appropriée afin :
  - de supprimer le contact entre le sol et les usagers ;
  - d'interdire tout nouvel impact des sols par l'activité de déconstruction ;
  - de supprimer le risque de transfert des contaminants vers les eaux du Rhône notamment en période de crue.
- le maintien de sols impactés sur le site nécessitera d'en conserver la mémoire. Ainsi, nous recommandons également la réalisation d'un dossier de restriction d'usage ou de servitude.

En cas d'excavation des remblais impactés dans le cadre du projet d'aménagement, un contrôle analytique préalable des terres excavées devra être opéré afin de définir les filières appropriées de gestion en Installation de Stockage de Déchets.

Enfin, compte tenu de la pollution constatée (Hydrocarbures, Eléments Traces Métalliques), nous rappelons le respect des consignes habituelles d'hygiène et de sécurité dans le domaine du BTP lors de la réalisation de chantiers, afin de réduire, autant que possible le contact avec les sols et les polluants dispersés dans l'air. Les recommandations en termes d'équipements de protection individuelle en présence de sols potentiellement pollués sont les suivantes :

- port de chaussures ou bottes de sécurité,
- port de gants,
- port de combinaison jetable (pour les intervenants en contact direct avec les sols),
- port de masque, si besoin de masque respiratoire filtrant (équipé de cartouches de type A2 [protection contre les vapeurs organiques] et/ou P3 [filtration de particules]).

## IX. CONDITIONS DE VALIDITE

Les conclusions et recommandations de ce rapport ont été établies à partir de documents et d'informations mis à disposition par **GEOTRADE**, de bases de données publiques et des données recueillies au cours de la visite du site.

**INGEOS** ne saurait être tenu responsable de la non application des préconisations définies.







# ANNEXES



Annexe 1 :  
Fiches de prélèvements des échantillons de sols  
prélevés les 29 juin et 20 octobre 2015



**GEOTRADE - Chemin de Barriol à ARLES (13)**  
**Fiche de prélèvement des échantillons réalisés le 29 juin 2015**

**FICHE DE PRELEVEMENT DE SOLS**

**INFORMATIONS GENERALES**

N° dossier :	D2638-15	Technique de forage :	Pelle mécanique
Site :	GEOTRADE	Profondeur (m) :	3,0 m
Réf prélèvement :	F1	Diamètre forage (mm) :	/
Lieu de prélèvement :	Chemin de Barriol - ARLES (13)	Orientation :	/
Date de prélèvement :	29/06/15	Sous traitant :	GEOTRADE
Opérateur :	JFB		
Coordonnées (X, Y, Z) :	X = 783 675 m ; Y = 1 854 473 m		

**CARACTERISTIQUES DU PRELEVEMENT**

Sols en place (nature, composition, couleur, odeur, humidité, lithologie...)			Echantillons				Analyses
Prof. (m)	Description lithologique	Observations (aspect, couleur, odeur)	PID	Prof. (m)	N°	Heure de prélèvement	Paramètres
0,0-3,0	Remblais limoneux, textiles, DIB (ferraille, plastiques,...)	Brun		0,0-3,0		11h	HCT (C10-C40), 16 HAP, 8 ETM
3,0	Canalisation d'eaux usées - Arrêt du sondage						

**Dispositifs d'échantillonnage**

Méthode d'échantillonnage :	Manuelle	cliché non disponible - problème de l'appareil photo
Conditionnement d'échantillons :	Bocaux en verre	
Mode de transport :	TNT	
Date d'envoi au laboratoire :	30/06/15	
<b>Remarques :</b>		
Mode de rebouchage :	Remblaiement et compactage	

**GEOTRADE - Chemin de Barriol à ARLES (13)**  
**Fiche de prélèvement des échantillons réalisés le 29 juin 2015**

**FICHE DE PRELEVEMENT DE SOLS**

**INFORMATIONS GENERALES**

N° dossier :	D2638-15	Technique de forage :	Pelle mécanique
Site :	GEOTRADE	Profondeur (m) :	2,5 m
Réf prélèvement :	F2	Diamètre forage (mm) :	/
Lieu de prélèvement :	Chemin de Barriol - ARLES (13)	Orientation :	/
Date de prélèvement :	29/06/15	Sous traitant :	GEOTRADE
Opérateur :	JFB		
Coordonnées (X, Y, Z) :	X = 783 662 m ; Y = 1 854 465 m		

**CARACTERISTIQUES DU PRELEVEMENT**

Sols en place (nature, composition, couleur, odeur, humidité, lithologie...)			Echantillons				Analyses
Prof. (m)	Description lithologique	Observations (aspect, couleur, odeur)	PID	Prof. (m)	N°	Heure de prélèvement	Paramètres
0,0-1,8	Remblais limoneux + ferraille + bois + textile + plastique	Brun		0,0-1,8		11h20	HCT (C10-C40), 16 HAP, 8 ETM
1,8-2,5	Limons légèrement sableux légèrement humides	Brun/Marron/Gris foncé		1,8-2,5		11h30	HCT (C10-C40), 16 HAP

**Dispositifs d'échantillonnage**

Méthode d'échantillonnage :	Manuelle	cliché non disponible - problème de l'appareil photo
Conditionnement d'échantillons :	Bocaux en verre	
Mode de transport :	TNT	
Date d'envoi au laboratoire :	30/06/15	
<b>Remarques :</b>		
Mode de rebouchage :	Remblaiement et compactage	

**GEOTRADE - Chemin de Barriol à ARLES (13)**  
**Fiche de prélèvement des échantillons réalisés le 29 juin 2015**

**FICHE DE PRELEVEMENT DE SOLS**

**INFORMATIONS GENERALES**

N° dossier :	D2638-15	Technique de forage :	Pelle mécanique
Site :	GEOTRADE	Profondeur (m) :	3,0 m
Réf prélèvement :	F3	Diamètre forage (mm) :	/
Lieu de prélèvement :	Chemin de Barriol - ARLES (13)	Orientation :	/
Date de prélèvement :	29/06/15	Sous traitant :	GEOTRADE
Opérateur :	JFB		
Coordonnées (X, Y, Z) :	X = 783 647 m ; Y = 1 854 497 m		

**CARACTERISTIQUES DU PRELEVEMENT**

Sols en place (nature, composition, couleur, odeur, humidité, lithologie...)			Echantillons				Analyses
Prof. (m)	Description lithologique	Observations (aspect, couleur, odeur)	PID	Prof. (m)	N°	Heure de prélèvement	Paramètres
0,0-1,5	Remblais limono-sablo-graveleux + quelques déchets (ferrailles, corde, canalisation plastique)	Gris/Marron		0,0-1,5		11h45	HCT (C10-C40), 16 HAP, 8 ETM
1,5-2,2	Limons légèrement sableux	Marron légèrement humides		1,5-3,0		11h50	8 ETM
2,2-3,0	Argiles sableuses / sables argileux	Marron/Bleu/Violet très humide à partir de 2,5 m					

**Dispositifs d'échantillonnage**

Méthode d'échantillonnage :	Manuelle
Conditionnement d'échantillons :	Bocaux en verre
Mode de transport :	TNT
Date d'envoi au laboratoire :	30/06/15

**Remarques :**

Mode de rebouchage : Remblaiement et compactage

Le Rhône serait à environ 2 m de profondeur

cliché non disponible - problème de l'appareil photo

**GEOTRADE - Chemin de Barriol à ARLES (13)**  
**Fiche de prélèvement des échantillons réalisés le 29 juin 2015**

**FICHE DE PRELEVEMENT DE SOLS**

**INFORMATIONS GENERALES**

N° dossier :	D2638-15	Technique de forage :	Pelle mécanique
Site :	GEOTRADE	Profondeur (m) :	2,0 m
Réf prélèvement :	F4	Diamètre forage (mm) :	/
Lieu de prélèvement :	Chemin de Barriol - ARLES (13)	Orientation :	/
Date de prélèvement :	29/06/15	Sous traitant :	GEOTRADE
Opérateur :	JFB		
Coordonnées (X, Y, Z) :	X = 783 680 m ; Y = 1 854 495 m		

**CARACTERISTIQUES DU PRELEVEMENT**

Sols en place (nature, composition, couleur, odeur, humidité, lithologie...)			Echantillons				Analyses
Prof. (m)	Description lithologique	Observations (aspect, couleur, odeur)	PID	Prof. (m)	N°	Heure de prélèvement	Paramètres
0,0-1,3	Remblais de type décharge : limons sableux avec plastiques, bois, ferrailles (nbeuses), verre, polystyrène, coque de bateau, ferraille en plomb, carcasse automobile vers 1,3 m nécessitant un léger déplacement	Brun		0,0-1,3		12h15	HCT (C10-C40), 16 HAP, BTEX, 14 COHV, 7 PCB, 8 ETM
1,3-1,6	Limons + déchets	Brun		1,3-1,6		12h30	Tributyl-étain
1,6-2,0	Limons et beaucoup de ferrailles rouillées	Marron		1,6-2,0		12h40	HCT (C10-C40), 16 HAP, 8 ETM
	Refus à 2 m (bloc, carcasse ?)						

Methode d'échantillonnage :	Manuelle	cliché non disponible - problème de l'appareil photo
Conditionnement d'échantillons :	Bocaux en verre	
Mode de transport :	TNT	
Date d'envoi au laboratoire :	30/06/15	
<b>Remarques :</b>		
Mode de rebouchage :	Remblaiement et compactage	



**GEOTRADE - Chemin de Barriol à ARLES (13)**  
**Fiche de prélèvement des échantillons réalisés le 29 juin 2015**

**FICHE DE PRELEVEMENT DE SOLS**

**INFORMATIONS GENERALES**

N° dossier :	D2638-15	Technique de forage :	Pelle mécanique
Site :	GEOTRADE	Profondeur (m) :	3,5 m
Réf prélèvement :	F5	Diamètre forage (mm) :	/
Lieu de prélèvement :	Chemin de Barriol - ARLES (13)	Orientation :	/
Date de prélèvement :	29/06/15	Sous traitant :	GEOTRADE
Opérateur :	JFB		
Coordonnées (X, Y, Z) :	X = 783 648 m ; Y = 1 854 510 m		

**CARACTERISTIQUES DU PRELEVEMENT**

Sols en place (nature, composition, couleur, odeur, humidité, lithologie...)			Echantillons				Analyses
Prof. (m)	Description lithologique	Observations (aspect, couleur, odeur)	PID	Prof. (m)	N°	Heure de prélèvement	Paramètres
0,0-0,4	Terre végétale sableuse	Brune		0,0-1,5		14h15	HCT (C10-C40), 16 HAP
0,4-1,5	Remblais sableux légèrement limoneux (marron) et quelques bouts de brique	Marron					
1,5-2,5	Remblais limoneux + tuile + brique (brun/marron)	Brun/Marron		1,5-2,5		14h20	8 ETM
2,5-3,0	Remblais limoneux + ferrailles + briques	Gris/Rouge/Marron bariolé (traces d'hydromorphie)		2,5-3,0		14h30	HCT (C10-C40), 16 HAP, 8 ETM
3,0-3,5	Limons	Bleu/Gris/Marron/Violet		3,0-3,5			

**Dispositifs d'échantillonnage**

Méthode d'échantillonnage :	Manuelle	cliché non disponible - problème de l'appareil photo
Conditionnement d'échantillons :	Bocaux en verre	
Mode de transport :	TNT	
Date d'envoi au laboratoire :	30/06/15	
<b>Remarques :</b>		
Mode de rebouchage :	Remblaiement et compactage	

**GEOTRADE - Chemin de Barriol à ARLES (13)**  
**Fiche de prélèvement des échantillons réalisés le 29 juin 2015**

**FICHE DE PRELEVEMENT DE SOLS**

**INFORMATIONS GENERALES**

N° dossier :	D2638-15	Technique de forage :	Tarière manuelle
Site :	GEOTRADE	Profondeur (m) :	0,15
Réf prélèvement :	SS1	Diamètre forage (mm) :	/
Lieu de prélèvement :	Chemin de Barriol - ARLES (13)	Orientation :	/
Date de prélèvement :	29/06/15	Sous traitant :	/
Opérateur :	JFB		
Coordonnées (X, Y, Z) :	En bordure de l'eau (à 3 m)		

**CARACTERISTIQUES DU PRELEVEMENT**

Sols en place (nature, composition, couleur, odeur, humidité, lithologie...)			Echantillons				Analyses
Prof. (m)	Description lithologique	Observations (aspect, couleur, odeur)	PID	Prof. (m)	N°	Heure de prélèvement	Paramètres
0,0-0,15	Limons	Marron/Gris foncé		0,0-0,15		15h	HCT (C10-C40), 16 HAP, BTEX, 14 COHV, 7 PCB, 8 ETM

**Dispositifs d'échantillonnage**

Méthode d'échantillonnage :	Manuelle
Conditionnement d'échantillons :	Bocaux en verre
Mode de transport :	TNT
Date d'envoi au laboratoire :	30/06/15

cliché non disponible - problème de l'appareil photo

**Remarques :**

Mode de rebouchage : Remblaiement et compactage

**FICHE DE PRELEVEMENT DE SOLS**

**INFORMATIONS GENERALES**

N° dossier :	D2715-15	Technique de forage :	Tarière manuelle
Site :	GEOTRADE - ARLES	Profondeur (m) :	0,5
Réf prélèvement :	F6	Diamètre forage (mm) :	90
Lieu de prélèvement :	Chemin de Barriol, ARLES	Orientation :	/
Date de prélèvement :	20/10/15	Sous traitant :	-
Opérateur :	JFB		
	X = 783 634 m ; Y = 1 854 491 m ;		

**CARACTERISTIQUES DU PRELEVEMENT**

Sols en place (nature, composition, couleur, odeur, humidité, lithologie...)			Echantillons			Analyses	
Prof. (m)	Description lithologique	Observations (aspect, couleur, odeur)	PID	Prof. (m)	N°	Heure de prélèvement	Paramètres
0,0-0,5	Dépôts limoneux légèrement sablo-graveleux	Légèrement humide dans le fond / Gris foncé	2,1	0,0-0,5		17h00	HCT, HAP, 8 ETM et PCB le tout sur éluât

**Dispositifs d'échantillonnage**

Méthode d'échantillonnage :	Manuelle
Conditionnement d'échantillons :	Bocaux en verre
Mode de transport :	TNT
Date d'envoi au laboratoire :	21/10/15

**Remarques :**

Mode de rebouchage : Remblaiement et compactage

Juste devant le bateau le plus au Nord



**FICHE DE PRELEVEMENT DE SOLS**

**INFORMATIONS GENERALES**

N° dossier :	D2715-15	Technique de forage :	Tarière manuelle
Site :	GEOTRADE - ARLES	Profondeur (m) :	1,0
Réf prélèvement :	F7	Diamètre forage (mm) :	90
Lieu de prélèvement :	Chemin de Barriol, ARLES	Orientation :	/
Date de prélèvement :	20/10/15	Sous traitant :	-
Opérateur :	JFB		
	X = 783 614 m ; Y = 1 854 491 m ;		

**CARACTERISTIQUES DU PRELEVEMENT**

Sols en place (nature, composition, couleur, odeur, humidité, lithologie...)			Echantillons				Analyses
Prof. (m)	Description lithologique	Observations (aspect, couleur, odeur)	PID	Prof. (m)	N°	Heure de prélèvement	Paramètres
0,0-1,0	Sédiments / sols	Très humide, imbibé d'eau Gris foncé avec légère irisation en surface	3,1	0,0-1,0		16h30	HCT, HAP, 8 ETM et PCB le tout sur éluât

**Dispositifs d'échantillonnage**

Méthode d'échantillonnage :	Manuelle
Conditionnement d'échantillons :	Bocaux en verre
Mode de transport :	TNT
Date d'envoi au laboratoire :	21/10/15

**Remarques :**

Mode de rebouchage :



**FICHE DE PRELEVEMENT DE SOLS**

**INFORMATIONS GENERALES**

N° dossier :	D2715-15	Technique de forage :	Pelle mécanique
Site :	GEOTRADE - ARLES	Profondeur (m) :	2,5
Réf prélèvement :	F8	Diamètre forage (mm) :	/
Lieu de prélèvement :	Chemin de Barriol, ARLES, à 5 m de F4	Orientation :	Nord-Sud
Date de prélèvement :	20/10/15	Sous traitant :	MPO à la charge de GEOTRADE
Opérateur :	JFB		
	X = 783 672 m ; Y = 1 854 488 m ;		

**CARACTERISTIQUES DU PRELEVEMENT**

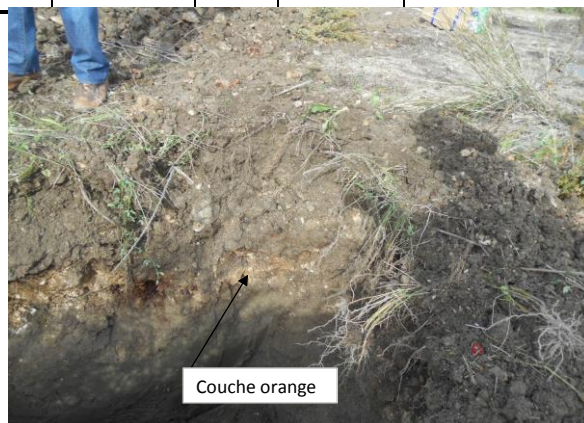
Sols en place (nature, composition, couleur, odeur, humidité, lithologie...)			Echantillons				Analyses
Prof. (m)	Description lithologique	Observations (aspect, couleur, odeur)	PID	Prof. (m)	N°	Heure de prélèvement	Paramètres
0,0-0,3	Remblais argileux légèrement graveleux avec plastiques, caoutchouc,	Légèrement humide + déchets / Gris marron	8,5	0,0-0,4		15h20	HCT, HAP, 8 ETM et PCB le tout sur éluât
0,3-0,4	Graves avec débris de bois putréfié	Orange	2,9				
0,4-2,0	Remblais limono-graveleux + nombreuses ferrailles à partir de 1,2 m + plastiques (issus de la tranche superficielle ?)	Nombreux déchets. Matrice grise/marron	3,9	0,4-1,0		15h30	Coupe pétrolière avec distinction aliphatique/aromatique (TPH), Tributylétain
				1,0-2,0		15h40	HCT, 8 ETM, et Tributylétain
2,0-2,5	Terrain naturel argilo-limoneux		2	2,0-2,5		15h50	HCT, 8 ETM, et Tributylétain

**Dispositifs d'échantillonnage**

Méthode d'échantillonnage :	Manuelle
Conditionnement d'échantillons :	Bocaux en verre
Mode de transport :	TNT
Date d'envoi au laboratoire :	21/10/15

**Remarques :**

Mode de rebouchage :	Remblaiement et compactage
----------------------	----------------------------



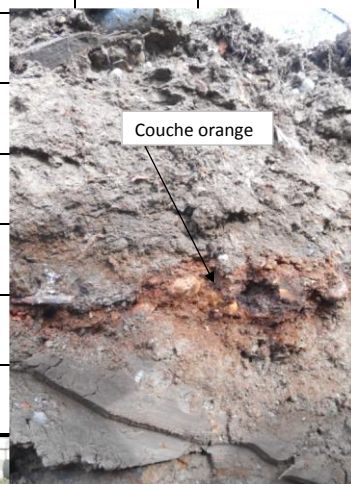
**FICHE DE PRELEVEMENT DE SOLS**

**INFORMATIONS GENERALES**

N° dossier :	D2715-15	Technique de forage :	Pelle mécanique
Site :	GEOTRADE - ARLES	Profondeur (m) :	2,8
Réf prélèvement :	F9	Diamètre forage (mm) :	/
Lieu de prélèvement :	Chemin de Barriol, ARLES, à 4 m de F4	Orientation :	/
Date de prélèvement :	20/10/15	Sous traitant :	MPO à la charge de GEOTRADE
Opérateur :	JFB		
	X = 783 677 m ; Y = 1 854 494 m ;		

**CARACTERISTIQUES DU PRELEVEMENT**

Sols en place (nature, composition, couleur, odeur, humidité, lithologie...)			Echantillons				Analyses
Prof. (m)	Description lithologique	Observations (aspect, couleur, odeur)	PID	Prof. (m)	N°	Heure de prélèvement	Paramètres
0,0-0,4	Remblais limono-graveleux légèrement sableux et nombreux déchets : plastiques, ferrailles, brique, coque de bateau, films plastiques, résidus ferreux de soudure, bois, verre, circuit imprimé, polystyrène,...	déchets, matrice couleur m	6,2	0,0-0,5		14h40	HCT, 8 ETM, et Tributylétain
0,4-0,5	10 cm de résidus métalliques, scories, reliquats de soudure	Métaux, orange	5,9				
0,5-1,2	Remblais limoneux + ferrailles	Gris	4,4	0,5-1,2		14h50	HCT, 8 ETM, et Tributylétain
1,2-2,8	Terrain naturel limoneux	Gris marron	6,1	1,2-2,8		15h00	HCT, 8 ETM



Dispositifs d'échantillonnage	
Méthode d'échantillonnage :	Manuelle
Conditionnement d'échantillons :	Bocaux en verre
Mode de transport :	TNT
Date d'envoi au laboratoire :	21/10/15
Remarques :	
Mode de rebouchage :	Remblaiement et compactage



Annexe 2 :  
Rapports d'analyses EUROFINS  
Echantillons de sols prélevés le 20 octobre 2015





**INGEOS 74**

**Monsieur Jean-François BLANCHARD**

Duocite bât B

ZAC de la Bouvarde

74370 METZ TESSY

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-080602-01

Version du : 30/10/2015

Page 1/12

Dossier N° : 15E075229

Date de réception : 22/10/2015

Référence Dossier : N° Projet : D2638-15

Nom Projet: IEM - ARLES

Référence Commande :

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
001	Eau de surface	Rhone	
002	Sol	F6 (0,0-0,5)	(116)
003	Sol	F7 (0,0-1,0)	(116)
004	Sol	F8 (0,0-0,4)	(116)
005	Sol	F8 (0,4-1,0)	
006	Sol	F8 (1,0-2,0)	
007	Sol	F8 (2,0-2,5)	
008	Sol	F9 (0,0-0,5)	
009	Sol	F9 (0,5-1,2)	
010	Sol	F9 (1,2-2,8)	

(116) Lixiviation : Conformément aux exigences de la norme NF EN 12457-2, votre échantillonnage n'a pas permis de fournir les 2kg requis au laboratoire.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande

Méthodes de calcul de l'incertitude (valeur maximisée) : (A) : Eurachem (B) : XP T 90-220 (C) : NF ISO 11352 (D) : ISO 15767 (e) : Méthode interne

### Conservation de vos échantillons

Les échantillons seront conservés sous conditions contrôlées pendant 6 semaines pour les sols et pendant 4 semaines pour les eaux et l'air, à compter de la date de réception des échantillons au laboratoire. Sans avis contraire, ils seront détruits après cette période sans aucune communication de notre part. Si vous désirez que les échantillons soient conservés plus longtemps, veuillez retourner ce document signé au plus tard une semaine avant la date d'issue.

Conservation Supplémentaire : ..... x 6 semaines supplémentaires (LS0PX)

Nom :

Signature :

Date :

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-080602-01

Version du : 30/10/2015

Page 2/12

Dossier N° : 15E075229

Date de réception : 22/10/2015

Référence Dossier : N° Projet : D2638-15

Nom Projet: IEM - ARLES

Référence Commande :

N° Echantillon	001	002	003	004	005	Limites de Quantification
Date de prélèvement :	20/10/2015	20/10/2015	20/10/2015	20/10/2015	20/10/2015	
Début d'analyse :	23/10/2015	23/10/2015	23/10/2015	23/10/2015	23/10/2015	

### Préparation Physico-Chimique

<b>LS896 : Matière sèche</b> % P.B. Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Gravimétrie - NF ISO 11465</i>					*	83.2	Sol : 0.1
<b>XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm</b> % P.B. Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>NF ISO 11464</i>					*	46.1	Sol : 1
<b>XXS06 : Séchage à 40°C</b> Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>NF ISO 11464</i>					*	-	

### Métaux

<b>LS122 : Arsenic (As)</b> mg/l Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	*	<0.005					Eau de surface : 0.005
<b>LS127 : Cadmium (Cd)</b> mg/l Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	*	<0.005					Eau de surface : 0.005
<b>LS129 : Chrome (Cr)</b> mg/l Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	*	<0.005					Eau de surface : 0.005
<b>LS105 : Cuivre (Cu)</b> mg/l Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	*	<0.01					Eau de surface : 0.01
<b>LS115 : Nickel (Ni)</b> mg/l Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	*	<0.005					Eau de surface : 0.005
<b>LS137 : Plomb (Pb)</b> mg/l Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	*	<0.005					Eau de surface : 0.005

001 : Rhone

005 : F8 (0,4-1,0)

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-080602-01

Version du : 30/10/2015

Page 3/12

Dossier N° : 15E075229

Date de réception : 22/10/2015

Référence Dossier : N° Projet : D2638-15

Nom Projet: IEM - ARLES

Référence Commande :

N° Echantillon

Date de prélèvement :

Début d'analyse :

**001**
**002**
**003**
**004**
**005**
**Limites**
**de  
Quantification**

20/10/2015

20/10/2015

20/10/2015

20/10/2015

20/10/2015

23/10/2015

23/10/2015

23/10/2015

23/10/2015

23/10/2015

### Métaux

**LS111 : Zinc (Zn)**

mg/l \*

 Prestation réalisée sur le site de Saverne  
NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC  
1-1488

ICP/AES - NF EN ISO 11885

\* &lt;0.02

 Eau de surface :  
0.02

**DN225 : Mercure (Hg)**

µg/l \*

 Prestation réalisée sur le site de Saverne  
NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC  
1-1488

Minéralisation et dosage par SFA - NF EN ISO 17852

\* &lt;0.20

 Eau de surface :  
0.2

### Hydrocarbures totaux

**LS01H : TPH Split Aromatiques/Aliphatiques**

NF EN ISO 16703

Prestation réalisée sur le site de Saverne

Aliphatiques >C5 - C6	mg/kg MS				<2.00	Sol : 2
Aliphatiques >C6 - C8	mg/kg MS				<2.00	Sol : 2
Aliphatiques >C8 - C10	mg/kg MS				<2.00	Sol : 2
Aliphatiques >C10 - C12	mg/kg MS				<10.0	Sol : 10
Aliphatiques >C12 - C16	mg/kg MS				<10.0	Sol : 10
Aliphatiques >C16 - C21	mg/kg MS				<10.0	Sol : 10
Aliphatiques >C21 - C35	mg/kg MS				<10.0	Sol : 10
Total Aliphatiques	mg/kg MS				0.00	Sol : 46
Aromatiques >C6-C8	mg/kg MS				<2.00	Sol : 2
Aromatiques >C8 - C10	mg/kg MS				<2.00	Sol : 2
Aromatiques >C10 - C12	mg/kg MS				<10.0	Sol : 10
Aromatiques >C12 - C16	mg/kg MS				<10.0	Sol : 10
Aromatiques >C16 - C21	mg/kg MS				<10.0	Sol : 10
Aromatiques >C21 - C35	mg/kg MS				40.8	Sol : 10
Total Aliphatiques + Aromatiques	mg/kg MS				40.8	Sol : 90
Total Aromatiques	mg/kg MS				40.8	Sol : 44

**LS308 : Indice hydrocarbures (C10-C40) – 4 tranches**

 Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN  
ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/l *				<0.03	Eau de surface : 0.03
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/l				<0.008	Eau de surface : 0.008

001 : Rhone

005 : F8 (0,4-1,0)

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**

5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne

Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

 ACCREDITATION  
N° 1 - 1488  
Site de saverne  
Portée disponible sur  
www.cofrac.fr


## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-080602-01

Version du : 30/10/2015

Page 4/12

Dossier N° : 15E075229

Date de réception : 22/10/2015

Référence Dossier : N° Projet : D2638-15

Nom Projet: IEM - ARLES

Référence Commande :

N° Echantillon

**001**
**002**
**003**
**004**
**005**
**Limites**

Date de prélèvement :

20/10/2015

20/10/2015

20/10/2015

20/10/2015

20/10/2015

**de**  
**Quantification**

Début d'analyse :

23/10/2015

23/10/2015

23/10/2015

23/10/2015

23/10/2015

### Hydrocarbures totaux

#### LS308 : Indice hydrocarbures (C10-C40) – 4 tranches

Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

*Extraction Liquide/Liquide sur prise d'essai réduite et dosage par GC/FID - NF EN ISO 9377-2*

	001	002	003	004	005	
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/l	<0.008				Eau de surface : 0.008
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/l	<0.008				Eau de surface : 0.008
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/l	<0.008				Eau de surface : 0.008

### Polychlorobiphényles (PCBs)

#### LSQ30 : PCB congénères réglementaires (11 composés) sur éluat

Prestation réalisée sur le site de Saverne GC/ECD - NF EN ISO 6468

	001	002	003	004	005	
LSQ30 : PCB congénères réglementaires (11 composés) sur éluat	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01		Sol : 0.01

### Composés Volatils

#### LS0XU : Benzène

 mg/kg MS  
 Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

*Extraction méthanolique et dosage par HS/GC/MS - NF EN ISO 22155 (sol) ou Méthode interne (boue,séd)*

#### LS0Y4 : Toluène

 mg/kg MS  
 Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

*Extraction méthanolique et dosage par HS/GC/MS - NF EN ISO 22155 (sol) ou Méthode interne (boue,séd)*

#### LS0XW : Ethylbenzène

 mg/kg MS  
 Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

*Extraction méthanolique et dosage par HS/GC/MS - NF EN ISO 22155 (sol) ou Méthode interne (boue,séd)*

#### LS0Y6 : o-Xylène

 mg/kg MS  
 Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

*Extraction méthanolique et dosage par HS/GC/MS - NF EN ISO 22155 (sol) ou Méthode interne (boue,séd)*

#### LS0Y5 : m+p-Xylène

 mg/kg MS  
 Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

*Extraction méthanolique et dosage par HS/GC/MS - NF EN ISO 22155 (sol) ou Méthode interne (boue,séd)*

	001	002	003	004	005	
LS0XU : Benzène					*	<0.05 Sol : 0.05
LS0Y4 : Toluène					*	<0.05 Sol : 0.05
LS0XW : Ethylbenzène					*	<0.05 Sol : 0.05
LS0Y6 : o-Xylène					*	<0.05 Sol : 0.05
LS0Y5 : m+p-Xylène					*	<0.05 Sol : 0.05

001 : Rhone

002 : F6 (0,0-0,5)

003 : F7 (0,0-1,0)

004 : F8 (0,0-0,4)

005 : F8 (0,4-1,0)

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**

5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne

Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

 ACCREDITATION  
 N° 1- 1488  
 Site de saverne  
 Portée disponible sur  
 www.cofrac.fr


## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-080602-01

Version du : 30/10/2015

Page 5/12

Dossier N° : 15E075229

Date de réception : 22/10/2015

Référence Dossier : N° Projet : D2638-15

Nom Projet: IEM - ARLES

Référence Commande :

N° Echantillon	001	002	003	004	005	Limites de Quantification
Date de prélèvement :	20/10/2015	20/10/2015	20/10/2015	20/10/2015	20/10/2015	
Début d'analyse :	23/10/2015	23/10/2015	23/10/2015	23/10/2015	23/10/2015	

### Composés Volatils

<b>LS01K : Somme des BTEX</b> mg/kg MS Prestation réalisée sur le site de Saverne  <i>Calcul - Calcul</i>					<0.250	
<b>LSA21 : Méthyl-tertio-butyléther (MTBE)</b> mg/kg MS Prestation réalisée sur le site de Saverne Extraction méthanolique et dosage par HS/GC/MS - NF ISO 22155 (X 31-438) - NF EN ISO 22155					<0.05	Sol : 0.05
<b>LS1ML : Naphtalène</b> mg/kg MS Prestation réalisée sur le site de Saverne  Extraction méthanolique et dosage par HS/GC/MS - NF ISO 22155 (X 31-438) - NF EN ISO 22155					<0.05	Sol : 0.05

### Organoétains

<b>LSKP5 : Injection GC/MS/MS - Extraction Acide acétique</b> µg Sn/kg MS Prestation réalisée sur le site de Saverne GC/MS/MS -						
<b>LS2GK : Dibutylétain cation (DBT)</b> µg Sn/kg MS Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Dérivation extraction solide/Liquide et dosage par GC/MS/MS - XP T 90-250					* <2.0	Sol : 2
<b>LS2GL : Tributylétain cation (TBT)</b> µg Sn/kg MS Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Dérivation extraction solide/Liquide et dosage par GC/MS/MS - XP T 90-250					* 14	Sol : 2
<b>LS2IK : Monobutylétain cation (MBT)</b> µg Sn/kg MS Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Dérivation extraction solide/Liquide et dosage par GC/MS/MS - XP T 90-250					* 7.9	Sol : 2
<b>LS2H0 : Dibutylétain cation (DBT)</b> µg/l Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488	* <0.01					Eau de surface : 0.01

001 : Rhone

005 : F8 (0,4-1,0)

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-080602-01

Version du : 30/10/2015

Page 6/12

Dossier N° : 15E075229

Date de réception : 22/10/2015

Référence Dossier : N° Projet : D2638-15

Nom Projet: IEM - ARLES

Référence Commande :

N° Echantillon	001	002	003	004	005	Limites de Quantification
Date de prélèvement :	20/10/2015	20/10/2015	20/10/2015	20/10/2015	20/10/2015	
Début d'analyse :	23/10/2015	23/10/2015	23/10/2015	23/10/2015	23/10/2015	

### Organoétains

*Dérivation, extraction liquide/Liquide et dosage par GC/MS/MS - NF EN ISO 17353*
**LS2H1 : Tributylétain cation (TBT)**

µg/l

\* &lt;0.01

Eau de surface : 0.01

 Prestation réalisée sur le site de Saverne  
NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

*Dérivation, extraction liquide/Liquide et dosage par GC/MS/MS - NF EN ISO 17353*
**LS2IR : Monobutylétain cation (MBT)**

µg/l

\* 0.057

Eau de surface : 0.01

 Prestation réalisée sur le site de Saverne  
NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

*Dérivation, extraction liquide/Liquide et dosage par GC/MS/MS - NF EN ISO 17353*

### Lixiviation

**LSA36 : Lixiviation 1x24 heures (broyage par concasseur à mâchoires)**

Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

*Lixiviation (10 l/kg) - NF EN 12457-2*

Lixiviation 1x24 heures

*	Fait	*	Fait	*	Fait
---	------	---	------	---	------

Refus pondéral à 4 mm % P.B.

*	9.3	*	0.7	*	7.2
---	-----	---	-----	---	-----

Sol : 0.1

**XXS4D : Lixi : Pesée échantillon lixiviation**

Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Volume ml

*	480	*	480	*	480
---	-----	---	-----	---	-----

Masse g

*	49.5	*	47.4	*	47.7
---	------	---	------	---	------

### Analyses immédiates sur éluat

**LSQ13 : Mesure du pH sur éluat**

Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

*Potentiométrie - NF EN ISO 10523 / NF EN 16192*

pH (Potentiel d'Hydrogène)

*	7.9	*	7.8	*	8.9
---	-----	---	-----	---	-----

Température de mesure du pH °C

	19		19		19
--	----	--	----	--	----

**LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat**

Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

*Méthode à la sonde - NF EN 27888 / NF EN 16192*

Conductivité corrigée automatiquement à 25°C µS/cm

*	171	*	162	*	139
---	-----	---	-----	---	-----

Température de mesure de la conductivité °C

	18.7		19.0		19.2
--	------	--	------	--	------

### Métaux sur éluat

001 : Rhone

004 : F8 (0,0-0,4)

002 : F6 (0,0-0,5)

003 : F7 (0,0-1,0)

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**

5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne

Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-080602-01

Version du : 30/10/2015

Page 7/12

Dossier N° : 15E075229

Date de réception : 22/10/2015

Référence Dossier : N° Projet : D2638-15

Nom Projet: IEM - ARLES

Référence Commande :

N° Echantillon	001	002	003	004	005	Limites de Quantification
Date de prélèvement :	20/10/2015	20/10/2015	20/10/2015	20/10/2015	20/10/2015	
Début d'analyse :	23/10/2015	23/10/2015	23/10/2015	23/10/2015	23/10/2015	

### Métaux sur éluat

<b>LSM04 : Arsenic (As) sur éluat</b> mg/kg MS Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 / NF EN 16192	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	Sol : 0.2
<b>LSM11 : Chrome (Cr) sur éluat</b> mg/kg MS Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 / NF EN 16192	*	0.10	*	<0.10	*	<0.10	Sol : 0.1
<b>LSM13 : Cuivre (Cu) sur éluat</b> mg/kg MS Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 / NF EN 16192	*	<0.20	*	<0.20	*	1.65	Sol : 0.2
<b>LSM20 : Nickel (Ni) sur éluat</b> mg/kg MS Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 / NF EN 16192	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	Sol : 0.1
<b>LSM22 : Plomb (Pb) sur éluat</b> mg/kg MS Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 / NF EN 16192	*	<0.10	*	<0.10	*	0.31	Sol : 0.1
<b>LSM35 : Zinc (Zn) sur éluat</b> mg/kg MS Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 / NF EN 16192	*	0.28	*	0.34	*	1.06	Sol : 0.2
<b>LS04W : Mercure (Hg) sur éluat</b> mg/kg MS Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Dosage par ICP/MS - NF EN ISO 17294-2 / NF EN 16192	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001	Sol : 0.001

004 : F8 (0,0-0,4)

002 : F6 (0,0-0,5)

003 : F7 (0,0-1,0)

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**

5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne

Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-080602-01

Version du : 30/10/2015

Page 8/12

Dossier N° : 15E075229

Date de réception : 22/10/2015

Référence Dossier : N° Projet : D2638-15

Nom Projet: IEM - ARLES

Référence Commande :

N° Echantillon

Date de prélèvement :

Début d'analyse :

**001**
**002**
**003**
**004**
**005**
**Limites**
**de  
Quantification**

20/10/2015

20/10/2015

20/10/2015

20/10/2015

20/10/2015

23/10/2015

23/10/2015

23/10/2015

23/10/2015

23/10/2015

### Métaux sur éluat

LSN05 : Cadmium (Cd) sur éluat	mg/kg MS		*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002		Sol : 0.002
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Dosage par ICP/MS - NF EN ISO 17294-2 / NF EN 16192										

### Hydrocarbures totaux sur éluat

LSN99 : Indice Hydrocarbures par CPG LVI sur éluat	mg/kg MS			0.55		<0.31		0.65		Sol : 0.03
Prestation réalisée sur le site de Saverne Méthode interne selon NF EN ISO 9377-2 (Prise d'essai réduite) - Méthode interne										

### Polychlorobiphényles sur éluat (PCBs)

LSQ30 : PCB congénères réglementaires (11 composés) sur éluat										Prestation réalisée sur le site de Saverne
GC/ECD - NF EN ISO 6468										
PCB 20	mg/kg MS			<0.01		<0.01		<0.01		Sol : 0.01
PCB 28	mg/kg MS			<0.01		<0.01		<0.01		Sol : 0.01
PCB 52	mg/kg MS			<0.01		<0.01		<0.01		Sol : 0.01
PCB 101	mg/kg MS			<0.01		<0.01		<0.01		Sol : 0.01
PCB 105	mg/kg MS			<0.01		<0.01		<0.01		Sol : 0.01
PCB 118	mg/kg MS			<0.01		<0.01		<0.01		Sol : 0.01
PCB 138	mg/kg MS			<0.01		<0.01		<0.01		Sol : 0.01
PCB 149	mg/kg MS			<0.01		<0.01		<0.01		Sol : 0.01
PCB 153	mg/kg MS			<0.01		<0.01		<0.01		Sol : 0.01
PCB 180	mg/kg MS			<0.01		<0.01		<0.01		Sol : 0.01
SOMME PCB (7)	mg/kg MS			<0.07		<0.07		<0.07		

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques sur éluat

LSOBM : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs) sur éluat										Prestation réalisée sur le site de Saverne
GC/MS - NF EN ISO 17993 - NF EN ISO 17993										
Naphtalène	mg/kg MS			<0.01		<0.01		<0.01		Sol : 0.01
Acénaphthylène	mg/kg MS			<0.01		<0.01		<0.01		Sol : 0.01
Acénaphène	mg/kg MS			<0.01		<0.01		<0.01		Sol : 0.01

004 : F8 (0,0-0,4)

002 : F6 (0,0-0,5)

003 : F7 (0,0-1,0)

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**

5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne

Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

 ACCREDITATION  
 N° 1 - 1488  
 Site de saverne  
 Portée disponible sur  
 www.cofrac.fr




## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-080602-01

Version du : 30/10/2015

Page 9/12

Dossier N° : 15E075229

Date de réception : 22/10/2015

Référence Dossier : N° Projet : D2638-15

Nom Projet: IEM - ARLES

Référence Commande :

N° Echantillon	001	002	003	004	005	Limites de Quantification
Date de prélèvement :	20/10/2015	20/10/2015	20/10/2015	20/10/2015	20/10/2015	
Début d'analyse :	23/10/2015	23/10/2015	23/10/2015	23/10/2015	23/10/2015	

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques sur éluat

LSOBM : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs) sur éluat

Prestation réalisée sur le site de Saverne

GC/MS - NF EN ISO 17993 - NF EN ISO 17993

Substance	Unité	001	002	003	004	005	Limite
Fluorène	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	Sol : 0.01
Phénanthrène	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	Sol : 0.01
Anthracène	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	Sol : 0.01
Fluoranthène	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	Sol : 0.01
Pyrène	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	Sol : 0.01
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	Sol : 0.01
Chrysène	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	Sol : 0.01
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	Sol : 0.01
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	Sol : 0.01
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	Sol : 0.01
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	Sol : 0.01
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	Sol : 0.01
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	Sol : 0.01
Somme des HAP	mg/kg MS	<0.16	<0.16	<0.16	<0.16	<0.16	

002 : F6 (0,0-0,5)

003 : F7 (0,0-1,0)

004 : F8 (0,0-0,4)

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**

5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne

Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

 ACCREDITATION  
 N° 1- 1488  
 Site de saverne  
 Portée disponible sur  
 www.cofrac.fr


## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-080602-01

Version du : 30/10/2015

Page 10/12

Dossier N° : 15E075229

Date de réception : 22/10/2015

Référence Dossier : N° Projet : D2638-15

Nom Projet: IEM - ARLES

Référence Commande :

N° Echantillon

Date de prélèvement :

Début d'analyse :

**006**
**007**
**008**
**009**
**010**
**Limites**
**de  
Quantification**

### Préparation Physico-Chimique

<b>LS896 : Matière sèche</b>	% P.B.	*	83.5	*	86.2	*	88.5	*	83.5	*	84.2	Sol : 0.1
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Gravimétrie - NF ISO 11465</i>												
<b>XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm</b>	% P.B.	*	19.4	*	16.4	*	11.4	*	58.9	*	43.3	Sol : 1
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>NF ISO 11464</i>												
<b>XXS06 : Séchage à 40°C</b>		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-	
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>NF ISO 11464</i>												

### Métaux

<b>XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant</b>		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-	
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>												
<b>LS865 : Arsenic (As)</b>	mg/kg MS	*	15.1	*	14.2	*	28.9	*	15.8	*	17.6	Sol : 1
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>												
<b>LS870 : Cadmium (Cd)</b>	mg/kg MS	*	<0.40	*	<0.40	*	4.72	*	0.73	*	<0.40	Sol : 0.4
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>												
<b>LS872 : Chrome (Cr)</b>	mg/kg MS	*	15.4	*	17.6	*	32.5	*	19.5	*	19.6	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>												
<b>LS874 : Cuivre (Cu)</b>	mg/kg MS	*	56.5	*	172	*	781	*	232	*	110	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488												

006 : F8 (1,0-2,0)

007 : F8 (2,0-2,5)

008 : F9 (0,0-0,5)

009 : F9 (0,5-1,2)

010 : F9 (1,2-2,8)

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**

5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne

Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-080602-01

Version du : 30/10/2015

Page 11/12

Dossier N° : 15E075229

Date de réception : 22/10/2015

Référence Dossier : N° Projet : D2638-15

Nom Projet: IEM - ARLES

Référence Commande :

N° Echantillon

Date de prélèvement :

Début d'analyse :

**006**
**007**
**008**
**009**
**010**
**Limites**
**de  
Quantification**

20/10/2015

20/10/2015

20/10/2015

20/10/2015

20/10/2015

23/10/2015

23/10/2015

23/10/2015

23/10/2015

23/10/2015

### Métaux

*Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES -  
NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode  
B*
**LS881 : Nickel (Ni)**

mg/kg MS

\* 22.7

\* 28.3

\* 40.1

\* 26.6

\* 28.8

Sol : 1

 Prestation réalisée sur le site de Saverne  
NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC  
1-1488

*Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES -  
NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode  
B*
**LS883 : Plomb (Pb)**

mg/kg MS

\* 343

\* 180

\* 586

\* 265

\* 493

Sol : 5

 Prestation réalisée sur le site de Saverne  
NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC  
1-1488

*Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES -  
NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode  
B*
**LS894 : Zinc (Zn)**

mg/kg MS

\* 164

\* 138

\* 1370

\* 226

\* 183

Sol : 5

 Prestation réalisée sur le site de Saverne  
NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC  
1-1488

*Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES -  
NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode  
B*
**LSA09 : Mercure (Hg)**

mg/kg MS

\* 0.14

\* 0.11

\* 0.44

\* 0.34

\* 0.16

Sol : 0.1

 Prestation réalisée sur le site de Saverne  
NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC  
1-1488

*Minéralisation à l'eau régale et dosage par SFA - NF  
EN 13346 (X 33-010) Méthode B - NF ISO 16772  
(X31-432) - Adaptée de NF ISO 16772 (Boue,  
Sédiments)*

### Hydrocarbures totaux

**LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**

 Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN  
ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

*Extraction Hexane / Acétone et dosage par GC/FID - NF EN ISO 16703*

Indice Hydrocarbures (C10-C40)

mg/kg MS

\* 31.4

\* &lt;15.0

\* 428

\* 161

\* 119

Sol : 15

HCT (nC10 - nC16) (Calcul)

mg/kg MS

3.93

&lt;4.00

16.9

17.8

7.70

HCT (&gt;nC16 - nC22) (Calcul)

mg/kg MS

6.68

&lt;4.00

112

51.1

27.9

HCT (&gt;nC22 - nC30) (Calcul)

mg/kg MS

13.6

&lt;4.00

195

63.0

48.2

HCT (&gt;nC30 - nC40) (Calcul)

mg/kg MS

7.23

&lt;4.00

104

28.8

35.4

### Organoétains

**LSKP5 : Injection GC/MS/MS**
**- Extraction Acide acétique**

Prestation réalisée sur le site de Saverne

006 : F8 (1,0-2,0)

007 : F8 (2,0-2,5)

008 : F9 (0,0-0,5)

009 : F9 (0,5-1,2)

010 : F9 (1,2-2,8)

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**

5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne

Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-080602-01

Version du : 30/10/2015

Page 12/12

Dossier N° : 15E075229

Date de réception : 22/10/2015

Référence Dossier : N° Projet : D2638-15

Nom Projet: IEM - ARLES

Référence Commande :

N° Echantillon

Date de prélèvement :

Début d'analyse :

**006**
**007**
**008**
**009**
**010**
**Limites**
**de  
Quantification**

20/10/2015

20/10/2015

20/10/2015

20/10/2015

20/10/2015

23/10/2015

23/10/2015

23/10/2015

23/10/2015

23/10/2015

### Organoétains

GC/MS/MS -

**LS2GK : Dibutylétain cation (DBT)**

µg Sn/kg MS \*

&lt;2.0

\*

&lt;2.0

\*

42

\*

&lt;2.0

Sol : 2

 Prestation réalisée sur le site de Saverne  
 NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC  
 1-1488

 Dérivation extraction solide/Liquide et dosage par  
 GC/MS/MS - XP T 90-250

**LS2GL : Tributylétain cation (TBT)**

µg Sn/kg MS \*

&lt;2.0

\*

&lt;2.0

\*

150

\*

3.5

Sol : 2

 Prestation réalisée sur le site de Saverne  
 NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC  
 1-1488

 Dérivation extraction solide/Liquide et dosage par  
 GC/MS/MS - XP T 90-250

**LS2IK : Monobutylétain cation (MBT)**

µg Sn/kg MS \*

2.8

\*

&lt;2.0

\*

35

\*

2.0

Sol : 2

 Prestation réalisée sur le site de Saverne  
 NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC  
 1-1488

 Dérivation extraction solide/Liquide et dosage par  
 GC/MS/MS - XP T 90-250

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 12 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*.

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement : portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : [www.eurofins.fr](http://www.eurofins.fr) ou disponible sur demande.



Stéphanie André  
 Coordinateur de Projets Clients



Gwendoline Juge  
 Coordinateur Projets Clients

006 : F8 (1,0-2,0)

007 : F8 (2,0-2,5)

008 : F9 (0,0-0,5)

009 : F9 (0,5-1,2)

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**

5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne

 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : [www.eurofins.fr/env](http://www.eurofins.fr/env)

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

 ACCREDITATION  
 N° 1- 1488  
 Site de saverne  
 Portée disponible sur  
[www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)


Annexe 3 :  
Synthèse des résultats d'analyses d'échantillons de  
sols prélevés les 29 juin et 20 octobre 2015



GEOTRADE – Site situé chemin de Barriol - ARLES (13)  
 – Synthèse des résultats d'analyses sur les sols prélevés le 29 juin 2015

Paramètre	Unité	Limite de quantification	Valeurs limites selon filières autorisées														
			Déchets inertes ISDI (arrêté 12 décembre 2014) (classe3)	Déchets non dangereux décision du Conseil n°2003/33/CE du 19/12/2002 (classe 2)	Déchets dangereux décision du Conseil n°2003/33/CE du 19/12/2002 (classe 1)	F1	F2	F2	F3	F3	F4	F4	F4	F5	F5	F5	SS1
Profondeur de la prise d'échantillon (m)			TENEURS MAXIMALES														
Matière sèche (%)			83,7	82,4	77,7	84,5	75,9	85	82,9	84,1	89	89,7	78,9	87,4			
<b>Éléments Traces Métalliques</b>																	
Arsenic (As)	mg/kg Ms	4	-	-	-	28	17	n.a.	31	19	32	n.a.	17	n.a.	12	14	8,5
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,2	-	-	-	0,61	0,75	n.a.	0,37	0,26	1,9	n.a.	1,1	n.a.	0,5	0,43	<0,2
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	10	-	-	-	29	34	n.a.	140	32	100	n.a.	28	n.a.	23	30	22
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	5	-	-	-	83	140	n.a.	210	29	11000	n.a.	900	n.a.	48	51	21
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,05	-	-	-	0,14	0,2	n.a.	0,11	0,08	0,4	n.a.	0,24	n.a.	0,22	0,54	0,09
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	10	-	-	-	200	300	n.a.	130	39	570	n.a.	330	n.a.	190	78	18
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	3	-	-	-	35	33	n.a.	86	30	110	n.a.	32	n.a.	23	32	28
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	20	-	-	-	560	400	n.a.	220	100	1100	n.a.	360	n.a.	230	150	82
<b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)</b>																	
Naphtalène	mg/kg MS	0,05	-	-	-	0,06	0,05	<0,02	0,31	n.a.	0,18	n.a.	0,19	0,14	n.a.	0,06	<0,02
Acénaphthylène	mg/kg MS	0,05	-	-	-	0,03	0,04	<0,02	0,13	n.a.	0,08	n.a.	0,05	0,25	n.a.	0,03	<0,02
Acénaphthène	mg/kg MS	0,05	-	-	-	0,06	0,17	<0,02	0,34	n.a.	0,27	n.a.	0,21	0,44	n.a.	0,07	<0,02
Fluorène	mg/kg MS	0,05	-	-	-	0,06	0,11	<0,02	0,27	n.a.	0,17	n.a.	0,16	0,4	n.a.	0,05	<0,02
Phénanthrène	mg/kg MS	0,05	-	-	-	0,43	0,67	0,04	2,5	n.a.	0,98	n.a.	1,1	2,4	n.a.	0,3	0,03
Anthracène	mg/kg MS	0,05	-	-	-	0,1	0,12	<0,02	0,42	n.a.	0,19	n.a.	0,18	0,28	n.a.	0,05	<0,02
Fluoranthène	mg/kg MS	0,05	-	-	-	0,66	1,1	0,02	4,9	n.a.	1,6	n.a.	1,8	3,5	n.a.	0,48	0,05
Pyrène	mg/kg MS	0,05	-	-	-	0,52	0,81	0,02	3,9	n.a.	1,4	n.a.	1,4	2,7	n.a.	0,37	0,04
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0,05	-	-	-	0,37	0,63	<0,02	3,7	n.a.	0,98	n.a.	0,99	1,8	n.a.	0,26	0,02
Chrysène	mg/kg MS	0,05	-	-	-	0,38	0,63	<0,02	3,3	n.a.	0,89	n.a.	0,87	1,8	n.a.	0,25	0,03
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	0,05	-	-	-	0,57	0,89	<0,02	4,9	n.a.	1,6	n.a.	1,3	2,9	n.a.	0,44	0,04
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	0,05	-	-	-	0,25	0,39	<0,02	2,1	n.a.	0,68	n.a.	0,56	1,3	n.a.	0,19	<0,02
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	0,05	-	-	-	0,43	0,68	<0,02	3,8	n.a.	1,2	n.a.	1	2,3	n.a.	0,3	0,02
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	0,05	-	-	-	0,08	0,15	<0,02	0,77	n.a.	0,25	n.a.	0,18	0,45	n.a.	0,06	<0,02
Benzo(ghi)peryène	mg/kg MS	0,05	-	-	-	0,29	0,53	<0,02	2,2	n.a.	0,96	n.a.	0,63	1,7	n.a.	0,24	0,02
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	0,05	-	-	-	0,31	0,57	<0,02	2,7	n.a.	0,97	n.a.	0,68	1,8	n.a.	0,23	<0,02
HAP (EPA) - somme	mg/kg MS	-	50	-	-	4,6	7,5	<0,32	36	n.a.	12	n.a.	11	24	n.a.	3,4	<0,32
<b>Hydrocarbures monoaromatiques (BTEX)</b>																	
Benzène	mg/kg MS	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,05	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,05
Toluène	mg/kg MS	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,05	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,05
Ethylbenzène	mg/kg MS	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	0,07	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,05
Orthoxylène	mg/kg MS	0,05	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	0,09	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,05
Para- et Méta-xylène	mg/kg MS	0,05	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	0,19	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,05
Xylènes	mg/kg MS	0,05	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	0,28	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,10
Somme BTEX	mg/kg MS	0,2	6	-	-	-	-	-	-	-	0,35	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,25
<b>Hydrocarbures totaux (HCT)</b>																	
Fraction C10-C12	mg/kg MS	5	-	-	-	<5	<5	<5	9,5	n.a.	8,1	n.a.	<5	<5	n.a.	<5	<5
Fraction C12-C16	mg/kg MS	5	-	-	-	<5	<5	<5	33	n.a.	110	n.a.	23	<5	n.a.	<5	<5
Fraction C16-C21	mg/kg MS	5	-	-	-	<5	49	<5	120	n.a.	290	n.a.	68	10	n.a.	23	<5
Fraction C21-C40	mg/kg MS	5	-	-	-	18	540	<5	240	n.a.	1300	n.a.	320	65	n.a.	53	18
Hydrocarbures totaux	mg/kg MS	20	500	-	-	20	590	<20	400	n.a.	1700	n.a.	410	75	n.a.	75	20
<b>Composés Organo Halogénés Volatils (COHV)</b>																	
1,2-Dichloroéthane	mg/kg MS	0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,03	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,03
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,05	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,05
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,03	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,03
trans 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,02	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,02
Dichlorométhane	mg/kg MS	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,02	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,02
1,2-dichloropropane	mg/kg MS	0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	0,03	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,03
1,3-dichloropropane	mg/kg MS	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,10	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,10
tétrachloroéthylène	mg/kg MS	0,02	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	<0,02	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,02
tétrachlorométhane	mg/kg MS	0,02	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	<0,02	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,02
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS	0,02	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	<0,02	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,02
Trichloroéthylène	mg/kg MS	0,02	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	0,06	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,02
Chloroforme	mg/kg MS	0,02	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	<0,02	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,02
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	0,02	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	<0,02	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,02
Hexachlorobutadiène	mg/kg MS	0,1	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	<0,1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,1
Bromoforme	mg/kg MS	0,05	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	<0,05	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,05
<b>Polychlorobiphényles (PCB)</b>																	
PCB 28	µg/kg MS	1	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<1
PCB 52	µg/kg MS	1	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<1
PCB 101	µg/kg MS	1	-	-	-	-	-	-	-	-	8,4	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	1,1
PCB 118	µg/kg MS	1	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	10	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<1
PCB 138	µg/kg MS	1	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	26	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	1,4
PCB 153	µg/kg MS	1	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	19	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	2
PCB 180	µg/kg MS	1	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	12	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	2,1
PCB somme des 7	µg/kg MS	7	1000	-	-	-	-	-	-	-	75	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<7,0
<b>Composés Organostanniques</b>																	
Tributyl-étain (exprimé en Sn)	µg/kg MS	2	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	49	n.a.	n.a.	n.a.

**Légende**  
 gras Valeur supérieure à la limite de quantification du laboratoire  
 - Pas de valeur de référence  
 n.d. non détecté  
 n.a. non analysé  
 Valeur inférieure aux valeurs seuils réglementaires pour l'acceptation des déchets en Installation de Stockage de Déchets Inertes fixées par l'arrêté du 12/12/14  
 Valeur supérieure à toutes les valeurs de gestion disponibles

(\*) Si le déchet ne satisfait pas à la valeur limite indiquée pour le carbone organique total sur éluat à sa propre valeur de pH, il peut aussi faire l'objet d'un essai de lixiviation NF EN 12457-2 avec un pH compris entre 7,5 et 8,0. Le déchet peut être jugé conforme aux critères d'admission pour le carbone organique total sur éluat si le résultat de cette détermination ne dépasse pas 500 mg/kg de matière sèche.

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

(\*\*\*) Pour les sols, une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour le carbone organique total sur éluat, soit au pH du sol, soit pour un pH situé entre 7,5 et 8,0.

Paramètre	Unité	Limite de quantification	INRA / avril 2008 sols naturels et agricoles			RMQS cellule 2123	F1	F2	F2	F3	F3	F4	F4	F4	F5	F5	F5	SS1	
			gamme de concentration pour un sol ordinaire	gamme de concentration pour un sol à anomalie modérée	gamme de concentration pour un sol à anomalie forte														
<b>Profondeur de la prise d'échantillon (m)</b>			TENEURS MAXIMALES			0-0,3	0,3-0,5	0,0-3,0	0,0-1,8	1,8-2,5	0,0-1,5	1,5-3,0	0,0-1,3	1,3-1,6	1,6-2,0	0,0-1,5	1,5-2,5	2,5-3,0	0,0-0,15
<b>Matière sèche (%)</b>						-	-	83,7	82,4	77,7	84,5	75,9	85	82,9	84,1	89	89,7	78,9	87,4
Arsenic (As)	mg/kg Ms	4	janv-25	30-60	60-284	-	-	28	17	n.a.	31	19	32	n.a.	17	n.a.	12	14	8,5
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,2	0,05-0,45	0,7-2,0	2-46,3	0,581	0,509	0,61	0,75	n.a.	0,37	0,26	1,9	n.a.	1,1	n.a.	0,5	0,43	<0,2
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	10	10-90	90-150	150 - 3 180	123,8	125,8	29	34	n.a.	140	32	100	n.a.	28	n.a.	23	30	22
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	5	2-20	20-62	65-160	114,8	66,5	83	140	n.a.	210	29	11000	n.a.	900	n.a.	48	51	21
Mercurure (Hg)	mg/kg Ms	0,05	0,02-0,10	0,15-2,3	-	-	-	0,14	0,2	n.a.	0,11	0,08	0,4	n.a.	0,24	n.a.	0,22	0,54	0,09
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	10	9-50	60-90	100 - 10 180	91	62,1	200	300	n.a.	130	39	570	n.a.	330	n.a.	190	78	18
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	3	2-60	60-130	130 - 2 076	99,925	90,3	35	33	n.a.	86	30	110	n.a.	32	n.a.	23	32	28
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	20	10-100	100-250	250 - 11 426	168,7	194,6	560	400	n.a.	220	100	1100	n.a.	360	n.a.	230	150	82

**Légende**

- Pas de valeur de référence
- n.a. non analysée
- Valeur du même ordre de grandeur que la gamme de concentration pour un sol ordinaire
- Valeur du même ordre de grandeur que la gamme de concentration pour un sol à anomalie modérée
- Valeur du même ordre de grandeur que la gamme de concentration pour un sol à anomalie forte
- Valeur supérieure aux gammes de concentration pour un sol à anomalie forte
- Gras Valeur supérieure aux bruits de fond géochimiques fournis par le réseau RMQS



Paramètre	Unité	Limite de quantification	Valeurs limites selon filières autorisées			F6	F7	F8	F8	F8	F8	F9	F9	F9
			Déchets inertes ISDI (arrêté 12 décembre 2014) (classe3)	Déchets non dangereux décision du Conseil n°2003/33/CE du 19/12/2002 (classe 2)	Déchets dangereux décision du Conseil n°2003/33/CE du 19/12/2002 (classe 1)									
Profondeur de la prise d'échantillon (m)			TENEURS MAXIMALES			0,0-0,5	0,0-1,0	0,0-0,4	0,4-1,0	1,0-2,0	2,0-2,5	0,0-0,5	0,5-1,2	1,2-2,8
Matière sèche (%)						n.a.	n.a.	n.a.	83,2	83,5	86,2	88,5	83,5	84,2
Terrain						TN	TN	Remblais	Remblais	Remblais	TN	Remblais	Remblais	TN
<b>Éléments Traces Métalliques sur éluats</b>														
Arsenic	mg/kg MS	0,2	0,5	2	25	<0,20	<0,20	<0,20						
Chrome total	mg/kg MS	0,1	0,5	10	70	0,1	<0,10	<0,10						
Cuivre	mg/kg MS	0,2	2	50	100	<0,20	<0,20	1,65						
Nickel	mg/kg MS	0,1	0,4	10	40	<0,10	<0,10	<0,10	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Plomb	mg/kg MS	0,1	0,5	10	50	<0,10	<0,10	0,31						
Zinc	mg/kg MS	0,2	4	50	200	0,28	0,34	1,06						
Mercurure	mg/kg MS	0,001	0,01	0,2	2	<0,001	<0,001	<0,001						
Cadmium	mg/kg MS	0,002	0,04	1	5	<0,002	<0,002	<0,002						
<b>Polychlorobiphényles (PCB)</b>														
PCB 20	mg/kg MS	0,01	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01						
PCB 28	mg/kg MS	0,01	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01						
PCB 31	mg/kg MS	0,01	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01						
PCB 52	mg/kg MS	0,01	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01						
PCB 101	mg/kg MS	0,01	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01						
PCB 105	mg/kg MS	0,01	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01						
PCB 118	mg/kg MS	0,01	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
PCB 138	mg/kg MS	0,01	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01						
PCB 149	mg/kg MS	0,01	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01						
PCB 153	mg/kg MS	0,01	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01						
PCB180	mg/kg MS	0,01	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01						
PCB somme des 7	mg/kg MS	0,07	-	-	-	<0,07	<0,07	<0,07						
<b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)</b>														
Naphtalène	mg/kg MS	0,01	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01						
Acénaphthylène	mg/kg MS	0,01	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01						
Acénaphthène	mg/kg MS	0,01	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01						
Fluorène	mg/kg MS	0,01	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01						
Phénanthrène	mg/kg MS	0,01	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01						
Anthracène	mg/kg MS	0,01	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01						
Fluoranthène	mg/kg MS	0,01	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01						
Pyrène	mg/kg MS	0,01	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01						
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0,01	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Chrysène	mg/kg MS	0,01	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01						
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	0,01	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01						
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	0,01	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01						
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	0,01	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01						
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	0,01	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01						
Benzo(ghi)perylene	mg/kg MS	0,01	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01						
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	0,01	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01						
HAP (EPA) - somme	mg/kg MS	0,16	-	-	-	<0,16	<0,16	<0,16						
<b>Divers</b>														
Indice hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg MS	0,03	-	-	-	0,55	<0,31	0,65	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
pH	-	-	-	-	-	7,9	7,8	8,9						
<b>Éléments Traces Métalliques</b>														
Arsenic (As)	mg/kg Ms	1	-	-	-					15,1	14,2	28,9	15,8	17,6
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,4	-	-	-					<0,40	<0,40	4,72	0,73	<0,40
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	5	-	-	-					15,4	17,6	32,5	19,5	19,6
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	5	-	-	-					56,5	172	781	232	110
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	1	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	22,7	28,3	40,1	26,6	28,8
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	5	-	-	-					343	180	586	265	493
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	5	-	-	-					164	138	1370	226	183
Mercurure (Hg)	mg/kg Ms	0,1	-	-	-					0,14	0,11	0,44	0,34	0,16
<b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)</b>														
Naphtalène	mg/kg MS	0,05	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	<0,05	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
<b>Hydrocarbures monoaromatiques (BIEX)</b>														
Benzène	mg/kg MS	0,05	-	-	-				<0,05					
Toluène	mg/kg MS	0,05	-	-	-				<0,05					
Ethylbenzène	mg/kg MS	0,05	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	<0,05	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Orthoxylène	mg/kg MS	0,05	-	-	-				<0,05					
Para- et Méta-xylène	mg/kg MS	0,05	-	-	-				<0,05					
Somme BIEX	mg/kg MS	0,25	6	-	-				<0,250					
<b>Hydrocarbures totaux (HCT)</b>														
Fraction C10-C16	mg/kg MS	4	-	-	-					3,93	<4,00	16,9	17,8	7,7
Fraction C16-C22	mg/kg MS	4	-	-	-					6,68	<4,00	112	51,1	27,9
Fraction C22-C30	mg/kg MS	4	-	-	-					13,6	<4,00	195	63	48,2
Fraction C30-C40	mg/kg MS	4	-	-	-					7,23	<4,00	104	28,8	35,4
Hydrocarbures totaux	mg/kg MS	15	500	-	-					31,4	<15,0	428	161	119
Aliphatiques >C5 - C6	mg/kg MS	2	-	-	-				<2,00					
Aliphatiques >C6 - C8	mg/kg MS	2	-	-	-				<2,00					
Aliphatiques >C8 - C10	mg/kg MS	2	-	-	-				<2,00					
Aliphatiques >C10 - C12	mg/kg MS	10	-	-	-				<10,0					
Aliphatiques >C12 - C16	mg/kg MS	10	-	-	-				<10,0					
Aliphatiques >C16 - C21	mg/kg MS	10	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	<10,0					
Aliphatiques >C21 - C35	mg/kg MS	10	-	-	-				<10,0					
Total Aliphatiques	mg/kg MS	46	-	-	-				0					
Aromatiques >C6-C8	mg/kg MS	2	-	-	-				<2,00	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Aromatiques >C8 - C10	mg/kg MS	2	-	-	-				<2,00					
Aromatiques >C10 - C12	mg/kg MS	10	-	-	-				<10,0					
Aromatiques >C12 - C16	mg/kg MS	10	-	-	-				<10,0					
Aromatiques >C16 - C21	mg/kg MS	10	-	-	-				<10,0					
Aromatiques >C21 - C35	mg/kg MS	10	-	-	-				<10,0					
Total Aliphatiques + Aromatiques	mg/kg MS	90	-	-	-				40,8					
Total Aromatiques	mg/kg MS	44	-	-	-				40,8					
<b>Divers</b>														
Méthyl-tertio-butyléther (MTBE)	mg/kg MS	0,05	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	<0,05	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
<b>Organoétains</b>														
Dibutylétain cation (DBT)	µg Sn/kg MS	2	-	-	-				<2,0	<2,0	<2,0	42	<2,0	
Tributylétain cation (TBT)	µg Sn/kg MS	2	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	14	<2,0	<2,0	150	3,5	n.a.
Monobutylétain cation (MBT)	µg Sn/kg MS	2	-	-	-				7,9	2,8	<2,0	35	2	

**Légende**

gras Valeur supérieure à la limite de quantification du laboratoire  
- Pas de valeur de référence  
n.d. non détecté  
n.a. non analysé

Valeur inférieure aux valeurs seuils réglementaires pour l'acceptation des déchets en Installation de Stockage de Déchets Inertes fixées par l'arrêté du 12/12/14  
Valeur supérieure à toutes les valeurs de gestion disponibles

(\*) Si le déchet ne satisfait pas à la valeur limite indiquée pour le carbone organique total sur éluat à sa propre valeur de pH, il peut aussi faire l'objet d'un essai de lixiviation NF EN 12457-2 avec un pH compris entre 7,5 et 8,0. Le déchet peut être jugé conforme aux critères d'admission pour le carbone organique total sur éluat si le résultat de cette détermination ne dépasse pas 500 mg/kg de matière sèche.





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

(\*\*\*) Pour les sols, une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour le carbone organique total sur éluat, soit au pH du sol, soit pour un pH situé entre 7,5 et 8,0.

GEOTRADE – Site situé chemin de Barriol - ARLES (13)  
 – Synthèse des résultats d'analyses sur les sols prélevés le 20 octobre 2015

			INRA / avril 2008 sols naturels et agricoles			RMQS cellule 2123		F8	F8	F9	F9	F9
Paramètre	Unité	Limite de quantification	gamme de concentration pour un sol ordinaire	gamme de concentration pour un sol à anomalie modérée	gamme de concentration pour un sol à anomalie forte							
<b>Profondeur de la prise d'échantillon (m)</b>			TENEURS MAXIMALES			0-0,3	0,3-0,5	1,0-2,0	2,0-2,5	0,0-0,5	0,5-1,2	1,2-2,8
<b>Matière sèche (%)</b>						-	-	83,5	86,2	88,5	83,5	84,2
<b>Terrain</b>								Remblais	TN	Remblais	Remblais	TN
Arsenic (As)	mg/kg Ms	4	1-25	30-60	60-284	-	-	15,1	14,2	28,9	15,8	17,6
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,2	0,05-0,45	0,7-2,0	2-46,3	0,581	0,509	<0,40	<0,40	4,72	0,73	<0,40
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	10	10-90	90-150	150 - 3 180	123,8	125,8	15,4	17,6	32,5	19,5	19,6
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	5	2-20	20-62	65-160	114,8	66,5	56,5	172	781	232	110
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	3	2-60	60-130	130 - 2 076	99,925	90,3	22,7	28,3	40,1	26,6	28,8
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	10	9-50	60-90	100 - 10 180	91	62,1	343	180	586	265	493
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	20	10-100	100-250	250 - 11 426	168,7	194,6	164	138	1370	226	183
Mercurure (Hg)	mg/kg Ms	0,05	0,02-0,10	0,15-2,3	-	-	-	0,14	0,11	0,44	0,34	0,16

Légende

-	Pas de valeur de référence
n.a.	non analysée
	Valeur du même ordre de grandeur que la gamme de concentration pour un sol ordinaire
	Valeur du même ordre de grandeur que la gamme de concentration pour un sol à anomalie modérée
	Valeur du même ordre de grandeur que la gamme de concentration pour un sol à anomalie forte
	Valeur supérieure aux gammes de concentration pour un sol à anomalie forte
Gras	Valeur supérieure aux bruits de fond géochimiques fournis par le réseau RMQS

## Annexe 4 :

Fiches de prélèvements des échantillons d'eaux  
superficielles prélevés le 20 octobre 2015



## FICHE DE PRELEVEMENT D'EAU SUPERFICIELLE

INFORMATIONS GENERALES	
Numéro de dossier :	D2715-15
Site :	GEOTRADE -ARLES
Référence INGEOS du prélèvement :	Rhône (eaux de surface)
Lieu de prélèvement :	Chemin de Barriol, ARLES
Date et heure de prélèvement :	20/10/15 - 17h30
Coordonnées (X, Y, Z) du point de prélèvement :	X = 783 614 m ; Y = 1 854 491 m
Opérateur :	JFB
SITUATION DU PRELEVEMENT	
Localisation du prélèvement par rapport au site	A 5 m de la rive sur le pont d'un bateau échoué
Localisation du prélèvement par rapport au cours d'eau	A 5 m de la rive
Technique de prélèvement	Immersion d'un seau sous la surface
Remarques	Eau limpide, quelques MES, inodore
MESURES IN SITU	
Température (°C)	-
pH	-
Conductivité (µS/m)	-
Potentiel RedOx (V/ENH)	-
O2 dissous (% ou mg/L)	-
CARACTERISTIQUES	
Couleur	Limpide
Odeur	Inodore
Autre	-



Annexe 5 :  
Rapports d'analyses EUROFINS  
Echantillons d'eaux superficielles prélevés le  
20 octobre 2015





## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-080602-01

Version du : 30/10/2015

Page 2/12

Dossier N° : 15E075229

Date de réception : 22/10/2015

Référence Dossier : N° Projet : D2638-15

Nom Projet: IEM - ARLES

Référence Commande :

N° Echantillon

Date de prélèvement :

Début d'analyse :

**001**
**002**
**003**
**004**
**005**
**Limites**
**de  
Quantification**

### Préparation Physico-Chimique

**LS896 : Matière sèche**

% P.B.

 Prestation réalisée sur le site de Saverne  
 NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC  
 1-1488  
*Gravimétrie - NF ISO 11465*

\* 83.2

Sol : 0.1

**XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm**

% P.B.

 Prestation réalisée sur le site de Saverne  
 NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC  
 1-1488  
*NF ISO 11464*

\* 46.1

Sol : 1

**XXS06 : Séchage à 40°C**

 Prestation réalisée sur le site de Saverne  
 NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC  
 1-1488  
*NF ISO 11464*

\* -

### Métaux

**LS122 : Arsenic (As)**

mg/l

 Prestation réalisée sur le site de Saverne  
 NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC  
 1-1488  
*ICP/AES - NF EN ISO 11885*

\* &lt;0.005

 Eau de surface :  
0.005

**LS127 : Cadmium (Cd)**

mg/l

 Prestation réalisée sur le site de Saverne  
 NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC  
 1-1488  
*ICP/AES - NF EN ISO 11885*

\* &lt;0.005

 Eau de surface :  
0.005

**LS129 : Chrome (Cr)**

mg/l

 Prestation réalisée sur le site de Saverne  
 NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC  
 1-1488  
*ICP/AES - NF EN ISO 11885*

\* &lt;0.005

 Eau de surface :  
0.005

**LS105 : Cuivre (Cu)**

mg/l

 Prestation réalisée sur le site de Saverne  
 NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC  
 1-1488  
*ICP/AES - NF EN ISO 11885*

\* &lt;0.01

 Eau de surface :  
0.01

**LS115 : Nickel (Ni)**

mg/l

 Prestation réalisée sur le site de Saverne  
 NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC  
 1-1488  
*ICP/AES - NF EN ISO 11885*

\* &lt;0.005

 Eau de surface :  
0.005

**LS137 : Plomb (Pb)**

mg/l

 Prestation réalisée sur le site de Saverne  
 NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC  
 1-1488  
*ICP/AES - NF EN ISO 11885*

\* &lt;0.005

 Eau de surface :  
0.005

001 : Rhone

005 : F8 (0,4-1,0)

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-080602-01

Version du : 30/10/2015

Page 3/12

Dossier N° : 15E075229

Date de réception : 22/10/2015

Référence Dossier : N° Projet : D2638-15

Nom Projet: IEM - ARLES

Référence Commande :

N° Echantillon	001	002	003	004	005	Limites de Quantification
Date de prélèvement :	20/10/2015	20/10/2015	20/10/2015	20/10/2015	20/10/2015	
Début d'analyse :	23/10/2015	23/10/2015	23/10/2015	23/10/2015	23/10/2015	

### Métaux

<b>LS111 : Zinc (Zn)</b> mg/l * <0.02 Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 ICP/AES - NF EN ISO 11885						Eau de surface : 0.02
<b>DN225 : Mercure (Hg)</b> µg/l * <0.20 Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Minéralisation et dosage par SFA - NF EN ISO 17852						Eau de surface : 0.2

### Hydrocarbures totaux

LS01H : TPH Split Aromatiques/Aliphatiques	Prestation réalisée sur le site de Saverne					
NF EN ISO 16703						
Aliphatiques >C5 - C6	mg/kg MS				<2.00	Sol : 2
Aliphatiques >C6 - C8	mg/kg MS				<2.00	Sol : 2
Aliphatiques >C8 - C10	mg/kg MS				<2.00	Sol : 2
Aliphatiques >C10 - C12	mg/kg MS				<10.0	Sol : 10
Aliphatiques >C12 - C16	mg/kg MS				<10.0	Sol : 10
Aliphatiques >C16 - C21	mg/kg MS				<10.0	Sol : 10
Aliphatiques >C21 - C35	mg/kg MS				<10.0	Sol : 10
Total Aliphatiques	mg/kg MS				0.00	Sol : 46
Aromatiques >C6-C8	mg/kg MS				<2.00	Sol : 2
Aromatiques >C8 - C10	mg/kg MS				<2.00	Sol : 2
Aromatiques >C10 - C12	mg/kg MS				<10.0	Sol : 10
Aromatiques >C12 - C16	mg/kg MS				<10.0	Sol : 10
Aromatiques >C16 - C21	mg/kg MS				<10.0	Sol : 10
Aromatiques >C21 - C35	mg/kg MS				40.8	Sol : 10
Total Aliphatiques + Aromatiques	mg/kg MS				40.8	Sol : 90
Total Aromatiques	mg/kg MS				40.8	Sol : 44

#### LS308 : Indice hydrocarbures (C10-C40) – 4 tranches

Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Extraction Liquide/Liquide sur prise d'essai réduite et dosage par GC/FID - NF EN ISO 9377-2

Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/l	*	<0.03			Eau de surface : 0.03
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/l		<0.008			Eau de surface : 0.008

001 : Rhone

005 : F8 (0,4-1,0)

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**

5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne

Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

 ACCREDITATION  
 N° 1 - 1488  
 Site de Saverne  
 Portée disponible sur  
 www.cofrac.fr


## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-080602-01

Version du : 30/10/2015

Page 4/12

Dossier N° : 15E075229

Date de réception : 22/10/2015

Référence Dossier : N° Projet : D2638-15

Nom Projet: IEM - ARLES

Référence Commande :

N° Echantillon	001	002	003	004	005	Limites de Quantification
Date de prélèvement :	20/10/2015	20/10/2015	20/10/2015	20/10/2015	20/10/2015	
Début d'analyse :	23/10/2015	23/10/2015	23/10/2015	23/10/2015	23/10/2015	

### Hydrocarbures totaux

#### LS308 : Indice hydrocarbures (C10-C40) – 4 tranches

Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

*Extraction Liquide/Liquide sur prise d'essai réduite et dosage par GC/FID - NF EN ISO 9377-2*

Paramètre	Unité	001	002	003	004	005	Limites
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/l	<0.008					Eau de surface : 0.008
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/l	<0.008					Eau de surface : 0.008
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/l	<0.008					Eau de surface : 0.008

### Polychlorobiphényles (PCBs)

#### LSQ30 : PCB congénères réglementaires (11 composés) sur éluat

Prestation réalisée sur le site de Saverne GC/ECD - NF EN ISO 6468

Paramètre	Unité	001	002	003	004	005	Limites
LSQ30 : PCB congénères réglementaires (11 composés) sur éluat	mg/kg MS		<0.01	<0.01	<0.01		Sol : 0.01

### Composés Volatils

#### LS0XU : Benzène

Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

*Extraction méthanolique et dosage par HS/GC/MS - NF EN ISO 22155 (sol) ou Méthode interne (boue,séd)*

Paramètre	Unité	001	002	003	004	005	Limites
LS0XU : Benzène	mg/kg MS					* <0.05	Sol : 0.05

#### LS0Y4 : Toluène

Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

*Extraction méthanolique et dosage par HS/GC/MS - NF EN ISO 22155 (sol) ou Méthode interne (boue,séd)*

Paramètre	Unité	001	002	003	004	005	Limites
LS0Y4 : Toluène	mg/kg MS					* <0.05	Sol : 0.05

#### LS0XW : Ethylbenzène

Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

*Extraction méthanolique et dosage par HS/GC/MS - NF EN ISO 22155 (sol) ou Méthode interne (boue,séd)*

Paramètre	Unité	001	002	003	004	005	Limites
LS0XW : Ethylbenzène	mg/kg MS					* <0.05	Sol : 0.05

#### LS0Y6 : o-Xylène

Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

*Extraction méthanolique et dosage par HS/GC/MS - NF EN ISO 22155 (sol) ou Méthode interne (boue,séd)*

Paramètre	Unité	001	002	003	004	005	Limites
LS0Y6 : o-Xylène	mg/kg MS					* <0.05	Sol : 0.05

#### LS0Y5 : m+p-Xylène

Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

*Extraction méthanolique et dosage par HS/GC/MS - NF EN ISO 22155 (sol) ou Méthode interne (boue,séd)*

Paramètre	Unité	001	002	003	004	005	Limites
LS0Y5 : m+p-Xylène	mg/kg MS					* <0.05	Sol : 0.05

001 : Rhone

002 : F6 (0,0-0,5)

003 : F7 (0,0-1,0)

004 : F8 (0,0-0,4)

005 : F8 (0,4-1,0)

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**

5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne

Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

 ACCREDITATION  
 N° 1- 1488  
 Site de saverne  
 Portée disponible sur  
 www.cofrac.fr

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-080602-01

Version du : 30/10/2015

Page 5/12

Dossier N° : 15E075229

Date de réception : 22/10/2015

Référence Dossier : N° Projet : D2638-15

Nom Projet: IEM - ARLES

Référence Commande :

N° Echantillon	001	002	003	004	005	Limites de Quantification
Date de prélèvement :	20/10/2015	20/10/2015	20/10/2015	20/10/2015	20/10/2015	
Début d'analyse :	23/10/2015	23/10/2015	23/10/2015	23/10/2015	23/10/2015	

### Composés Volatils

<b>LS0IK : Somme des BTEX</b> mg/kg MS Prestation réalisée sur le site de Saverne  <i>Calcul - Calcul</i>					<0.250	
<b>LSA21 : Méthyl-tertio-butyléther (MTBE)</b> mg/kg MS Prestation réalisée sur le site de Saverne Extraction méthanolique et dosage par HS/GC/MS - NF ISO 22155 (X 31-438) - NF EN ISO 22155					<0.05	Sol : 0.05
<b>LS1ML : Naphtalène</b> mg/kg MS Prestation réalisée sur le site de Saverne  Extraction méthanolique et dosage par HS/GC/MS - NF ISO 22155 (X 31-438) - NF EN ISO 22155					<0.05	Sol : 0.05

### Organoétains

<b>LSKP5 : Injection GC/MS/MS - Extraction Acide acétique</b> Prestation réalisée sur le site de Saverne GC/MS/MS -						
<b>LS2GK : Dibutylétain cation (DBT)</b> µg Sn/kg MS Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Dérivation extraction solide/Liquide et dosage par GC/MS/MS - XP T 90-250					* <2.0	Sol : 2
<b>LS2GL : Tributylétain cation (TBT)</b> µg Sn/kg MS Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Dérivation extraction solide/Liquide et dosage par GC/MS/MS - XP T 90-250					* 14	Sol : 2
<b>LS2IK : Monobutylétain cation (MBT)</b> µg Sn/kg MS Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Dérivation extraction solide/Liquide et dosage par GC/MS/MS - XP T 90-250					* 7.9	Sol : 2
<b>LS2H0 : Dibutylétain cation (DBT)</b> µg/l Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488	* <0.01					Eau de surface : 0.01

001 : Rhone

005 : F8 (0,4-1,0)

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-080602-01

Version du : 30/10/2015

Page 6/12

Dossier N° : 15E075229

Date de réception : 22/10/2015

Référence Dossier : N° Projet : D2638-15

Nom Projet: IEM - ARLES

Référence Commande :

N° Echantillon	001	002	003	004	005	Limites de Quantification
Date de prélèvement :	20/10/2015	20/10/2015	20/10/2015	20/10/2015	20/10/2015	
Début d'analyse :	23/10/2015	23/10/2015	23/10/2015	23/10/2015	23/10/2015	

### Organoétains

*Dérivation, extraction liquide/Liquide et dosage par GC/MS/MS - NF EN ISO 17353*

LS2H1 : **Tributylétain cation (TBT)**

µg/l

\* &lt;0.01

Eau de surface : 0.01

Prestation réalisée sur le site de Saverne  
NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

*Dérivation, extraction liquide/Liquide et dosage par GC/MS/MS - NF EN ISO 17353*

LS2IR : **Monobutylétain cation (MBT)**

µg/l

\* 0.057

Eau de surface : 0.01

Prestation réalisée sur le site de Saverne  
NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

*Dérivation, extraction liquide/Liquide et dosage par GC/MS/MS - NF EN ISO 17353*

### Lixiviation

LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures (broyage par concasseur à mâchoires)**

Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

*Lixiviation (10 l/kg) - NF EN 12457-2*

Lixiviation 1x24 heures

*	Fait	*	Fait	*	Fait
---	------	---	------	---	------

Refus pondéral à 4 mm

% P.B.

*	9.3	*	0.7	*	7.2
---	-----	---	-----	---	-----

Sol : 0.1

XXS4D : **Lixi : Pesée échantillon lixiviation**

Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Volume

ml

*	480	*	480	*	480
---	-----	---	-----	---	-----

Masse

g

*	49.5	*	47.4	*	47.7
---	------	---	------	---	------

### Analyses immédiates sur éluat

LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**

Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

*Potentiométrie - NF EN ISO 10523 / NF EN 16192*

pH (Potentiel d'Hydrogène)

*	7.9	*	7.8	*	8.9
---	-----	---	-----	---	-----

Température de mesure du pH

°C

	19		19		19
--	----	--	----	--	----

LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**

Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

*Méthode à la sonde - NF EN 27888 / NF EN 16192*

Conductivité corrigée automatiquement à 25°C

µS/cm

*	171	*	162	*	139
---	-----	---	-----	---	-----

Température de mesure de la conductivité

°C

	18.7		19.0		19.2
--	------	--	------	--	------

### Métaux sur éluat

001 : Rhone

004 : F8 (0,0-0,4)

002 : F6 (0,0-0,5)

003 : F7 (0,0-1,0)

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**

5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne

Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971



## Annexe 6 :

Synthèse des résultats d'analyses d'échantillons de  
d'eaux superficielles prélevés le 20 octobre 2015





**GEOTRADE – Site situé chemin de Barriol - ARLES (13)**  
**– Synthèse des résultats d'analyses sur les eaux superficielles prélevées le 20 octobre 2015**

Paramètre	Unité	Limite de quantification	Arrêté du 11 janvier 2007									Valeurs guides OMS (2006)	Rhône (eaux de surface)
			Arrêté du 11 janvier 2007			Annexe III : Valeurs guides			Annexe III : Valeurs limites impératives				
			Annexe I-1	Annexe I-2	Annexe II	A1	A2	A3	A1	A2	A3		
<b>Métaux</b>													
Arsenic (As)	mg/l	0,005	0,01	-	0,1	-	-	0,05	0,01	0,05	0,1	0,01	<0.005
Cadmium (Cd)	mg/l	0,005	0,005	-	0,005	0,001	0,001	0,001	0,005	0,005	0,005	0,003	<0.005
Chrome (Cr)	mg/l	0,005	0,05	-	0,05	-	-	-	0,05	0,05	0,05	0,05	<0.005
Cuivre (Cu)	mg/l	0,01	2	1	-	0,02	0,05	1	0,05	-	-	2	<0.01
Nickel (Ni)	mg/l	0,005	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	0,07	<0.005
Plomb (Pb)	mg/l	0,005	0,01	-	0,05	-	-	-	0,01	0,05	0,05	0,01	<0.005
Zinc (Zn)	mg/l	0,02	-	-	5	0,5	1	1	3	5	5	-	<0.02
Mercurure (Hg)	mg/l	0,2	0,001	-	0,001	0,0005	0,0005	0,0005	0,001	0,001	0,001	0,006	<0.20
<b>Organoétains</b>													
Dibutylétain cation (DBT)	µg/l	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.01
Tributylétain cation (TBT)	µg/l	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.01
Monobutylétain cation (MBT)	µg/l	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>0,057</b>
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>													
fraction C10-C16	mg/l	0,008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.008
fraction C16-C22	mg/l	0,008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.008
fraction C22-C30	mg/l	0,008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.008
fraction C30-C40	mg/l	0,008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.008
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/l	0,03	-	-	1	-	-	0,5	0,05	0,2	1	-	<0.03

1 : somme des 4 substances : benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(ghi)pérylène, indéno(1,2,3-cd)pyrène

2 : somme des 6 substances : benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(ghi)pérylène, benzo(a)pyrène, fluoranthène, indéno(1,2,3-cd)pyrène

\*: somme trichloroéthylène et tétrachloroéthylène

\*\* : somme des trihalométhane (THM)

**Légende:**

	Valeur inférieure aux limites fixées par l'arrêté du 11/01/07 et/ou aux valeurs guides de l'OMS
	Valeur supérieure aux limites fixées par l'arrêté du 11/01/07 et/ou aux valeurs guides de l'OMS
gras	Valeur supérieure à la limite de détection du laboratoire
-	Pas de valeur de référence



Annexe 7 :  
Circulaire n°DGS/EA1/DGPR/2014/307  
du 31 octobre 2014





Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie

Direction générale de la prévention des risques

Service des risques technologiques

Service de la prévention des nuisances et de la qualité de l'environnement

Ministère des affaires sociales, de la santé et des droits des femmes

Direction générale de la santé

Sous-direction de la prévention des risques liés à l'environnement et l'alimentation

La Directrice générale de la prévention des risques  
Le Directeur général de la santé

à

Mesdames et Messieurs les Préfets de Région  
Mesdames et Messieurs les Préfets de Département  
Mesdames et Messieurs les Directeurs d'Agence Régionale de Santé  
Mesdames et Messieurs les Directeurs régionaux de l'environnement, de l'aménagement et du logement

**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**

Date d'application : immédiate

NOR : AFSP1426092N

Classement thématique : santé environnementale

**Catégorie :** Directives adressées par le ministre aux services chargés de leur application, sous réserve, le cas échéant, de l'examen particulier des situations individuelles.

**Résumé :** L'objectif de la présente note est de préciser et de simplifier les modalités de sélection des substances chimiques ainsi que le 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.

**Mots-clés :**

Evaluation des risques sanitaires, valeurs toxicologiques de référence, études d'impact, sites et sols pollués.

**Textes de référence :**

- Loi n° 96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie ;
- Article L.122-1 à L.122-3-5 du code de l'environnement ;
- Article L. 511-1 du code de l'environnement ;
- Décret n° 2003-767 du 1er août 2003 modifiant le décret n° 77-1141 du 12 octobre 1977 sur les études d'impact pris pour l'application de l'article 2 de la loi n° 76-629 du 10 juillet 1976 sur la protection de la nature et le décret n° 85-453 du 23 avril 1985 pris pour l'application de la loi du 12 juillet 1983 relative à la démocratisation des enquêtes publiques et à la protection de l'environnement ;

- Décret n° 2000-258 du 20 mars 2000 modifiant le décret n° 77-1133 du 21 septembre 1977 pris pour l'application de la loi n° 76-663 du 19 juillet 1976 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement ;
- Circulaire du 8 février 2007 relative aux modalités de gestion et de réaménagement des sites et sols pollués ;
- Circulaire du 8 février 2007 relative aux installations classées – prévention de la pollution des sols – gestion des sols pollués.

**Texte abrogé :**

- Circulaire n° DGS/SD7B/2006/234 du 30 mai 2006 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact

**Annexe :**

- Logigramme : choix des VTR lorsqu'il existe plusieurs VTR pour une voie et une durée d'exposition

**I - Contexte :**

Conformément aux dispositions de l'article L.122-1 du code de l'environnement, les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements publics et privés qui, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine sont précédés d'une étude d'impact. Le volet « étude des effets sur la santé humaine » de l'étude d'impact est l'un des éléments qui permet de :

- justifier la décision administrative concernant le projet et comparer la solution retenue *in fine* par rapport aux autres options envisageables,
- proposer des mesures complémentaires de réduction des émissions,
- contribuer à l'information du public sur les risques sanitaires et donc permettre un débat contradictoire sur le projet.

L'appréciation des effets d'un projet sur la santé repose notamment sur la quantification des risques sanitaires, réalisée sur certaines substances rejetées dans l'environnement. Deux questions sont posées de façon récurrente : la pertinence des substances sélectionnées pour mener l'évaluation des risques et le choix des valeurs toxicologiques de référence (VTR) les concernant.

La démarche proposée ci-après peut également être appliquée dans le cadre de la gestion des sites et sols pollués lorsque la réalisation d'une évaluation quantitative des risques sanitaires est requise en application des dispositions des circulaires du 8 février 2007 citée en référence. Les critères de gestion du risque fixés par ces textes ne sont pas remis en cause.

Dans le cadre du plan de gestion des sols pollués, la priorité consiste à veiller à ce que ce plan retienne en priorité les mesures qui permettent l'élimination des pollutions en tenant compte des techniques disponibles et de leurs coûts. Lorsqu'il est démontré que la mise en œuvre de telles mesures est impossible ou insuffisante au regard de la sensibilité des usages envisagés, il s'agit alors de s'attacher à mettre en œuvre les mesures qui conduisent à supprimer de façon pérenne les possibilités de contact entre les pollutions résiduelles et les personnes. A cet égard, la mise en œuvre de mesures dans la construction (dispositifs étanches aux remontées de substances volatiles, parkings, vides sanitaires et locaux techniques ventilés) permet de protéger les lieux de vie des pollutions résiduelles situées dans les sols ou les eaux souterraines.

Ainsi, l'analyse des risques résiduels (qui est une évaluation quantitative des risques sanitaires) n'est nécessaire, en conclusion d'un plan de gestion abouti, que s'il subsiste des substances polluantes dans les sols ou les eaux souterraines et des possibilités de contact entre les personnes et les polluants.

## **II –Choix des substances à prendre en compte :**

Dans le cadre de l'évaluation des risques sanitaires, il est recommandé de vérifier que la sélection des substances retenues pour l'analyse a été effectuée en suivant les étapes décrites ci-dessous :

### **1. La fourniture d'un inventaire qualitatif et quantitatif le plus complet possible des substances produites et émises par le site.**

Il convient de vérifier que le pétitionnaire a pris en compte les substances générées par les procédés mis en œuvre, l'ensemble des catégories de produits stockés ou utilisés sur le site, ainsi que les différentes sources d'émission possibles.

### **2. L'identification des dangers**

Il s'agira d'apprécier, pour chaque substance, son caractère toxique, mutagène, reprotoxique, etc. et donc sa criticité en termes de danger pour la santé. Le Portail Substances Chimiques de l'INERIS (<http://www.ineris.fr/substances/fr/>) fournit des profils toxicologiques synthétiques pour la plupart des substances rencontrées dans les études d'impact. Les informations sur la toxicité des substances devront tenir compte des connaissances scientifiques les plus récentes.

Le potentiel de dangerosité sera ensuite mis au regard de la quantité émise (flux annuel).

Si ces éléments n'apparaissent pas explicitement dans l'étude d'impact, des informations complémentaires doivent être demandées au pétitionnaire.

### **3. La prise en compte du potentiel d'exposition**

Cette étape repose sur la description et l'identification de transferts possibles dans les compartiments environnementaux. La sélection des substances d'intérêt doit prendre en compte les concentrations mesurées dans l'environnement, l'importance de la contamination attendue du milieu par rapport au bruit de fond ambiant, les niveaux d'exposition, le potentiel de transfert vers les voies d'exposition liées aux usages, le caractère bioaccumulable des substances d'intérêt, le nombre de personnes susceptibles d'être exposées, et la fréquence d'exposition.

Cette troisième étape permet de ne pas examiner plus avant les substances pour lesquelles aucune exposition n'est attendue.

### **4. le classement des substances restantes**

Il s'effectue en deux catégories :

1. celles pour lesquelles, une quantification du risque est possible : les informations sur le flux d'émission et sur la relation dose-réponse pour un effet critique donné et pour les voies d'exposition concernées sont disponibles ;
2. celles pour lesquelles la quantification du risque n'est pas possible car :
  - seule une information relative à la toxicité ou à l'exposition est disponible :  
Lorsque le manque d'information est d'ordre toxicologique mais qu'un niveau d'exposition peut être mesuré, il peut être pertinent de comparer la dite exposition à d'autres valeurs limites d'exposition connues.  
Si l'information sur l'exposition est qualitative (ex : suspicion d'émissions diffuses d'un projet d'ICPE), dans ce cas, la mise en place d'une surveillance environnementale permettra de conforter les données d'exposition.

- il y a un manque total d'information sur les substances (y compris selon les méthodes read across, QSAR et méthode *in silico*), elles ne peuvent être sélectionnées comme traceurs de risque ou d'émission.

Cette démarche permet d'explicitier les choix opérés dans la conduite de l'évaluation des risques sanitaires et de mettre en évidence les différentes incertitudes liées :

- aux défauts d'exhaustivité dans l'identification des substances ;
- aux lacunes de connaissances scientifiques ;
- à la sélection de substances pour la quantification du risque.

### **III - Le choix des valeurs toxicologiques de référence**

Au regard du retour d'expérience sur les dossiers d'études d'impact, il apparaît que le choix des valeurs toxicologiques de référence a, globalement, un impact bien moindre sur les résultats de l'évaluation quantitative des risques sanitaires que celui lié à la sélection des substances, et à la modélisation de l'exposition multimédia. Néanmoins, il s'agira de s'assurer que les règles de choix définies ci-dessous ont bien été suivies, afin de garantir une cohérence des résultats obtenus.

La VTR utilisée doit être publiée dans l'une des **8 bases de données suivantes** : **Anses<sup>1</sup>, US-EPA<sup>2</sup>, ATSDR<sup>3</sup>, OMS<sup>4</sup>/IPCS<sup>5</sup>, Santé Canada<sup>6</sup>, RIVM<sup>7</sup>, OEHHA<sup>8</sup> ou EFSA<sup>9</sup>**. Une façon rapide de vérifier l'existence d'une VTR est de consulter le site internet Furetox<sup>10</sup>. Cette première recherche sur des méta-bases de données ou des portails d'information, doit toujours être approfondie par une vérification sur les sites des organismes de référence.

Toute valeur toxicologique de référence présentée dans un dossier devra être accompagnée au minimum du nom de la substance chimique, de son numéro CAS, de l'effet critique considéré, de sa voie d'administration (orale, inhalation...), de la durée d'exposition (aiguë, subchronique, chronique), du nom de l'organisme qui l'a produite et de sa date de révision/construction.

Le pétitionnaire ne doit pas utiliser des valeurs telles que :

une autre valeur toxicologique publiée dans la littérature scientifique, qu'elle soit issue de données expérimentales chez l'animal ou de données d'études chez l'homme. Contrairement à celles présentes dans une des 8 bases de données, il n'est pas assuré qu'une telle valeur ait suivi un cheminement d'expertise transparent, indépendant et collégial. La confiance à lui accorder est donc difficile à apprécier, quelle que soit la notoriété des auteurs. De plus, cette valeur peut avoir été établie pour un contexte très spécifique, dont il n'est pas prouvé que le domaine d'application puisse être élargi ;

---

<sup>1</sup>ANSES : Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail : <http://www.anses.fr/> Les VTR sont disponibles sur le site internet, via le lien VTR.

<sup>2</sup>US-EPA : United States –Environmental Protection Agency – <http://www.epa.gov/iris/>

<sup>3</sup>ATSDR : Agency for Toxic Substances and Disease Registry (États-Unis) – <http://www.atsdr.cdc.gov/>

<sup>4</sup>OMS : Organisation Mondiale de la Santé

<sup>5</sup>IPCS : International Program on Chemical Safety – <http://www.inchem.org>

<sup>6</sup>Santé Canada: <http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/contaminants/psl1-lsp1/index-fra.php>

<sup>7</sup>RIVM : Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Institut national de la santé publique et de l'environnement (Pays-bas) <http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/711701025.pdf>

[http://www.rivm.nl/en/Documents\\_and\\_publications/Scientific/Reports/2009/juli/Re\\_evaluation\\_of\\_some\\_human\\_toxicological\\_Maximum\\_Permissible\\_Risk\\_levels\\_earlier\\_evaluated\\_in\\_the\\_period\\_1991\\_2001](http://www.rivm.nl/en/Documents_and_publications/Scientific/Reports/2009/juli/Re_evaluation_of_some_human_toxicological_Maximum_Permissible_Risk_levels_earlier_evaluated_in_the_period_1991_2001)

<sup>8</sup>OEHHA : Office of Environmental Health Hazard Assessment (antenne californienne de l'US-EPA) <http://www.oehha.ca.gov/risk/ChemicalDB/index.asp>

<sup>9</sup>EFSA : European Food Safety Authority - <http://www.efsa.europa.eu/fr/>

<sup>10</sup><http://www.furetox.fr/>



- une Valeur Limite d'Exposition Professionnelle (VLEP). Construite pour une situation d'exposition spécifique (travailleurs), elle ne s'applique pas en l'état à une situation de population générale car nombre de paramètres intervenant dans sa construction sont distincts ;
- une valeur guide de qualité des milieux (ex : valeur limite du benzène dans l'air ambiant). Ces valeurs réglementaires tenant compte de plusieurs critères (économique, métrologique, sanitaire, etc.), elles ne peuvent pas être utilisées comme VTR ;
- une valeur seuil de toxicité aiguë française (VSTAF) ou toute valeur accidentelle internationale (IDLH, ERPG, AEGL, TEEL). Ces valeurs ont en effet pour objectif la maîtrise de l'urbanisation par la prédiction des zones d'effets létaux, irréversibles et réversibles autour des installations classées à partir de scénarii de phénomènes dangereux en exposition unique et la mise en place des actions de prévention et / ou de protection appropriées pour protéger la sécurité des populations vivant à proximité du site. Ces valeurs sont construites à partir de seuils déclenchant un effet sur la santé et ne suivent donc généralement pas la méthodologie d'élaboration des VTR.

Si la VTR est retrouvée dans une base de données de référence sous forme d'avant-projet (draft) ou de document provisoire, le pétitionnaire ne doit pas s'en servir pour la quantification des risques. Elle peut toutefois constituer un élément d'appréciation pour la discussion.

Les DNEL (Derived No Effect Level) pour les effets à seuil, ou les DMEL (Derived Minimal Effect Level) pour les effets sans seuils élaborées dans le cadre de la **réglementation REACH** sont élaborées et utilisées par les producteurs de substances chimiques dans les évaluations pour la sécurité chimique (nommées « CSR » pour Chemical Safety Report) et les fiches de données de sécurité. Ces éléments peuvent être rendus publics sur internet, mais leurs méthodes de construction ne sont généralement disponibles que dans les CSR et peu d'entre eux sont validés par l'Agence européenne des produits chimiques (ECHA). Le pétitionnaire ne doit donc pas se servir de ces valeurs pour la quantification des risques. Elles peuvent toutefois fournir un élément d'appréciation, tout comme des valeurs provisoires de l'EPA ou de l'OEHHA.

A noter que, dans le cadre de la démarche de diagnostics des sols dans les établissements accueillant les enfants et les adolescents, menée en application des circulaires interministérielles du 4 mai 2010 et du 17 décembre 2012, les VTR utilisées sont issues de l'expertise nationale menée par l'INERIS et mises à jour annuellement.

Dans le cadre des études d'impact, trois cas de figure se présentent pour la sélection des VTR :

1. **Aucune valeur toxicologique de référence n'est recensée** pour une substance chimique dans les 8 bases de données nationales ou internationales. En l'absence de VTR pour cette substance, une quantification des risques n'est pas envisageable, même si des données d'exposition sont disponibles. Le pétitionnaire doit toutefois mettre en parallèle la valeur mesurée à des valeurs guides comme celles de l'OMS, et à des valeurs réglementaires, en tenant compte des valeurs de bruit de fond, et proposer des mesures de surveillance ainsi que des mesures techniques de réduction des émissions.

Lorsqu'il n'existe pas de VTR pour une substance, cette information doit être transmise à la DGS qui jugera de l'opportunité de saisir l'Anses, afin qu'une nouvelle VTR soit élaborée, mais elle ne sera pas attendue pour l'évaluation.

2. **Une seule valeur toxicologique de référence existe dans l'une des 8 bases de données**, pour une voie et une durée d'exposition.

La VTR doit **correspondre aux conditions d'exposition (durée, voies...) auxquelles la population est confrontée** ; ainsi par exemple les pétitionnaires :

- ne doivent pas utiliser une valeur toxicologique aiguë pour une exposition chronique et vice versa ;
- ne doivent, en l'absence de procédures établies pour la construction de VTR pour la voie cutanée, envisager aucune transposition à cette voie de VTR disponibles pour les voies orale ou respiratoire ;
- ne peuvent procéder à une transposition de la VTR par voie orale en une VTR par voie respiratoire (ou vice versa).

De façon exceptionnelle, une transposition voie à voie ou une transposition d'une durée d'exposition à une autre pourra être proposée par le pétitionnaire. Cette démarche de transposition devra nécessairement être transmise à la DGS qui jugera si une saisine de l'Anses doit être faite.

Votre action de vérification doit être ciblée sur les trois points suivants :

- S'agissant des **effets non cancérigènes**, les experts s'accordent sur l'existence d'une dose seuil nécessaire à la manifestation de l'effet sanitaire ; une valeur toxicologique de référence **à seuil** est donc à utiliser par le pétitionnaire.
- S'agissant des **effets cancérigènes mutagènes ou génotoxiques**, les experts s'accordent sur leur mode d'action sans seuil ; une VTR sans seuil est donc la seule utilisable par le pétitionnaire. Dans ce cas, la VTR doit s'exprimer sous forme d'un **excès de risque unitaire**.
- S'agissant des **effets cancérigènes non génotoxiques, sous réserve que ceux-ci aient été démontrés**, il est admis qu'il existe une dose seuil. Une VTR **à seuil** est donc à utiliser par le pétitionnaire, valeur à privilégier sur l'éventuelle existence d'une valeur sans seuil.

### **3. Plusieurs valeurs toxicologiques de référence existent dans les bases de données (Anses, US-EPA, ATSDR, OMS/IPCS, Santé Canada, RIVM, OEHHA ou EFSA) pour une même voie et une même durée d'exposition.**

Par mesure de simplification, dans la mesure où il n'existe pas de méthode de choix faisant consensus, il est recommandé au pétitionnaire de **sélectionner en premier lieu les VTR construites par l'ANSES** même si des VTR plus récentes sont proposées par les autres bases de données. Dans ce dernier cas, la DGS jugera de l'opportunité de saisir l'ANSES pour réviser sa VTR, mais elle ne sera pas attendue pour l'évaluation.

A défaut, si pour une substance une expertise nationale a été menée et a abouti à une sélection approfondie parmi les VTR disponibles, alors le prestataire devra retenir les VTR correspondantes, sous réserve que cette expertise ait été réalisée **postérieurement à la date de parution de la VTR la plus récente**.

Sinon, le pétitionnaire sélectionnera **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.

Si aucune VTR n'était retrouvée dans les 4 bases de données précédemment citées (Anses, US-EPA, ATSDR et OMS), le pétitionnaire utilisera la dernière VTR proposée par Santé Canada, RIVM, l'OEHHA ou l'EFSA.

**S'il existe des effets à seuil et sans seuil pour une même substance, il conviendra de retenir les deux VTR et faire les deux évaluations de risque.**

Si dans des cas exceptionnels et malgré la simplification proposée dans le présent chapitre, il semble discutable de choisir la VTR la plus récente, vous vous attacherez à vérifier que la VTR retenue par le pétitionnaire a bien été sélectionnée sur des critères de cohérence des expositions (étude exploitée : même voie et durée d'exposition que l'application à l'homme qui en est faite), associée à une explication claire de la méthode appliquée et des résultats obtenus (mode de calcul et hypothèses explicites). Le choix de cette VTR doit être clairement explicité par le pétitionnaire, en référence à une méthode faisant consensus (par exemple le guide pratique d'analyse et de choix des valeurs sanitaires de référence de l'Anses).

Nous vous remercions de nous faire part, sous les présents timbres, des difficultés que vous rencontreriez dans la mise en œuvre de la présente note.

Le directeur général de la santé,

*Signé*

Professeur Benoit VALLET

Pour la directrice générale de la prévention  
des risques,  
L'adjoint de la directrice générale de la  
prévention des risques,

*Signé*

Jean-Marie DURAND

Logigramme : choix des VTR lorsqu'il existe plusieurs VTR pour une voie et une durée d'exposition

