Site appartenant à Sheet Anchor France à CANEJAN (33)

# Travaux de dépollution – Dossier de récolement

Rapport RESISO3860-01

03/12/2014

# PRODEC METAL

Site appartenant à Sheet Anchor France à CANEJAN (33)

Travaux de dépollution – Dossier de récolement

Pour cette étude, le chef du projet est : Rémi VILLALONGUE

Ce rapport a été rédigé avec la collaboration de la société ORTEC GENERALE DE DEPOLLUTION

| Objet de l'indice | Date | Indice | Rédaction | | Vérification | | Supervision et validation | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Nom | Signature | Nom | Signature | Nom | Signature |
| Rapport | 03/12/2014 | 01 | R. VILLALONGUE | | J. VILLEMAGNE | | S. PETIT | |
| | | 02 | | | | | | |
| | | 03 | | | | | | |
| | | 04 | | | | | | |

| | |
|---|---|
| Numéro de rapport : | RESISO3860-01 |
| Numéro d'affaire : | A30774 |
| N° de contrat : | CESISO140030 |
| Domaine technique : | SP15 |
| Mots clé du thésaurus | DEPOLLUTION<br>CYANURES<br>CHROME |

BURGEAP AGENCE SUD OUEST

Bâtiment 51, rue des Terres Neuves 33130 BEGLES

Téléphone : 33(0)5.56.49.38.22 Télécopie : 33(0)5.56.49.89.69

e-mail : agence.de.bordeaux@burgeap.fr

# SOMMAIRE


**Synthèse non technique** 7

**1. Introduction, contexte** 8

**1.1 Objet des travaux** 8

**1.2 Méthodologie générale et règlementation en vigueur** 8

**2. Cadre réglementaire : arrêté préfectoral** 9

**3. Caractéristiques du chantier** 11

**3.1 Acteurs** 11

**3.2 Planning** 11

**4. Etat topographique initial** 12

**5. Travaux de traitement des revêtements impactés (article 2.1 de l'AP)** 12

**5.1 Données de base** 12

**5.2 Orientation des revêtements, bétons et enrobés en filière** 13

**5.3 Obtention des Certificats d'Acceptation Préalable (CAP)** 14

**5.4 Décapage et stockage des revêtements, bétons et enrobés** 14

**5.5 Bilan quantitatif des revêtements évacués** 14

**6. Travaux de dépollution des sols (article 2.2 de l'AP)** 15

**6.1 Délimitation de la fouille à excaver** 15

6.1.1 Extension latérale et profondeur 15

6.1.2 Validation analytique de l'emprise initiale 17

6.1.3 Contrôle analytique de l'extension de la fouille 20

**6.2 Orientation finale des terres excavés** 21

6.2.1 Données de base 21

6.2.2 Orientation des terres excavées en filière 21

6.2.3 Obtention des Certificats d'Acceptation Préalable (CAP) 23

6.2.4 Travaux de terrassement et d'évacuation 23

6.2.5 Bilan quantitatif global 23

**6.3 Contrôles des terrassements de terres polluées** 24

6.3.1 Contrôle quantitatif 24

6.3.2 Contrôles résiduels des bords de fouille 24

**6.4 Abattement de la pollution** 26

**7. Remblaiement de la fouille (Article 2.3 de l'AP)** 26

**7.1 Matériaux de remblai** 26

**7.2 Compactage** 26

**7.3 Etat topographique final** 28

**8. Etude des eaux souterraines (Articles 3 et 6 de l'AP) 28**
**8.1 Mise à jour du schéma conceptuel (Article 3 de l'AP) 28**
**8.2 Surveillance des eaux souterraines (Article 6 de l'AP) 28**
**9. Analyse des Risques résiduels (Article 7.2 de l'AP) 34**
**10. Conclusions 35**
**11. Limites d'utilisation d'une étude de pollution 36**
**ANNEXES 37**

# TABLEAUX

Tableau 1 : Objectifs de dépollution dans les sols mentionnés dans l'Arrêté Préfectoral 10
Tableau 2 : Planning du chantier de dépollution 12
Tableau 3 : Bilan quantitatif des revêtements évacués 15
Tableau 4 : Résultats analytiques de la campagne de prélèvements du 13 juin 2014 18
Tableau 5 : Résultats analytiques de la campagne de prélèvements du 20 juin 2014 20
Tableau 6 : Résultats analytiques des mailles 22
Tableau 7 : Bilan quantitatif des terres évacuées 24
Tableau 8 : Résultats analytiques de l'ensemble des bords de fouilles 25
Tableau 9 : Masse de polluant éliminée par les travaux 26
Tableau 10 : synthèse des résultats des essais à la plaque 27
Tableau 11 : Relevés piézométriques en juin et octobre 2014 29
Tableau 12 : Paramètres physico-chimiques mesurés dans les eaux souterraines 29
Tableau 13 : Résultats analytiques des eaux souterraines en 2014 33

# FIGURES


Figure 1 : Localisation des revêtements impactés à supprimer 9

Figure 2 : Localisation des sols à traiter 10

Figure 3 : Orientation des revêtements excavés 13

Figure 4 : Plan de stockage des revêtements 14

Figure 5 : Localisation de la zone à traiter 16

Figure 6 : Localisation de la campagne de bords de fouille du 13 juin 2014 17

Figure 7 : Synthèse des résultats de la campagne d'analyses du 13 juin 2014 19

Figure 8 : Synthèse des résultats de la campagne d'analyses du 20 juin 2014 20

Figure 9 : maillage et résultats analytiques sur les sols à excaver 21

Figure 10 : Localisation de l'ensemble des contrôles de bords de fouilles après excavation 25

Figure 11 : Localisation des essais à la plaque 27

# ANNEXES


Annexe 1 Arrêté préfectoral

Annexe 2 Relevés topographiques

Annexe 3 Bordereaux d'analyses bords de fouille

Annexe 4 Bordereaux des analyses complémentaires

Annexe 5 Anciens résultats analytiques

Annexe 6 Bordereaux d'analyses des mailles

Annexe 7 Diagnostic amiante et bordereau d'analyses

Annexe 8 Certificats d'Acceptation Préalable

Annexe 9 BSD et récapitulatifs de stockage

Annexe 10 Bordereaux d'analyses bords de fouilles après travaux

Annexe 11 Calculs d'abattement de la pollution

Annexe 12 Analyses des remblais et attestation d'origine

Annexe 13 Rapport d'essais à la plaque

Annexe 14 Reportage photographique

Annexe 15 Rapport de fin de travaux ORTEC

Annexe 16 Diagnostic de la qualité des eaux souterraines et superficielles

Annexe 17 Fiches de prélèvements des piézomètres

Annexe 18 Bordereaux d'analyses des eaux souterraines

Annexe 19 EQRS

# Synthèse non technique

La société PRODEC METAL, industriel du traitement de surface, exploitait un site loué à SHEET ANCHOR FRANCE Métal à CANEJAN (33). Leur activité était soumise à autorisation et le site était classé SEVESO seuil bas. L'activité a cessé sur ce site suite à un incendie le 25 juin 2011.

Des études environnementales ont mis en évidence une pollution des sols et des eaux souterraines du site entre-autres par des métaux et des cyanures.

L'Arrêté Préfectoral du 06 février 2014 encadrait les opérations de dépollution du site.

Le chantier s'est déroulé du 13 juin 2014 au 4 juillet 2014.

Un volume total de 417 $m^3$ de matériaux (terres polluées et revêtements) a été terrassé et évacué en installation de stockage de déchets non dangereux, dangereux ou inertes. Un total de 80 à 87 % de la masse des polluants présents dans les sols a été retiré.

Les sols restés en place après les excavations présentent des teneurs en métaux et cyanures conformes à celles mentionnées dans l'arrêté Préfectoral.

La fouille a été remblayée avec des matériaux sains issus de carrière, compactés. La qualité des eaux souterraines, n'a pas été altérée par les terrassements, et fait l'objet d'un suivi qualitatif en 2014, qui se prolongera en 2015.

# 1. Introduction, contexte

## 1.1 Objet des travaux et contexte

La société PRODEC METAL exploitait un site loué à SHEET ANCHOR FRANCE Métal à CANEJAN (33), chemin de la briquèterie.
PRODEC METAL, est un industriel du traitement de surface, qui était soumis à autorisation et classé SEVESO seuil bas, et qui suite à un incendie, a cessé son activité sur ce site.

Dans le cadre de la cessation d'activité, conformément à la règlementation en vigueur, des diagnostics de pollution du sous-sol et un plan de gestion ont été réalisés pour le compte du propriétaire du site Sheet Anchor France (rapport RESISO01964-01 d'octobre 2012).

Les études ont mis en évidence une pollution des sols en particulier par des ETM[1], cyanures, anions solubles et des eaux souterraines par des ETM et cyanures au droit du site.

L'Arrêté Préfectoral (AP) du 06 février 2014 (**annexe 1**) encadre les opérations de remise en état du site, vis-à-vis de la qualité des sols (article 2.1 traitement des revêtements impactés ; article 2.2 dépollution des sols), et du contrôle de la qualité des eaux souterraines (article 6 surveillance des eaux souterraines).

Les travaux de dépollution des sols se sont déroulés du 13 juin 2014 au 4 juillet 2014 et sont présentés dans le présent document.

Le présent dossier de fin de travaux répond point-par-point aux exigences de l'Arrêté Préfectoral.

BURGEAP a été mandaté par PRODEC METAL en tant qu'AMO[2] à la prescription de l'article 5 de l'AP.

## 1.2 Méthodologie générale et règlementation en vigueur

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

Nous nous plaçons dans une prestation de type B (Prestations d'ingénierie et de travaux) comprenant les prestations élémentaires suivantes :

- **B001 – Assistance à maîtrise d'ouvrage dans la phase des travaux**

Par ailleurs, concernant les prélèvements de sols que nous incluons dans notre mission, ceux-ci correspondent à la prestation élémentaire suivante :

- A200 - Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols,
- A210 – Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux souterraines.

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

[1] ETM : Eléments Traces Métalliques

[2] AMO : Assistant Maître d'Ouvrage

# 2. Cadre réglementaire : arrêté préfectoral

Les objectifs mentionnés dans l'arrêté préfectoral sont rappelés ci-après :

**<u>Article 2.1 Traitement des revêtements impactés</u> (lot 1)** au droit des anciens bâtiments et infrastructures suivantes :

- chaine cuivrage / cyanure
- zone de stockage des déchets acides
- bassins de rétention des bains de traitement alcalins cyanures,
- bassin de rétention des bains de traitement acide,
- chaine d'argenture
- stockage de gaz hydrogène,
- local de stockage des produits chimiques.

Ces installations sont localisées sur la **figure 1**.

**Figure 1 : Localisation des revêtements impactés à supprimer**

**Article 2.2 Dépollution des sols (lot 2)**, dont les sources figurent sur le plan annexé à l'Arrêté Préfectoral (**annexe 1**), et sont présentés en **figure 2**.

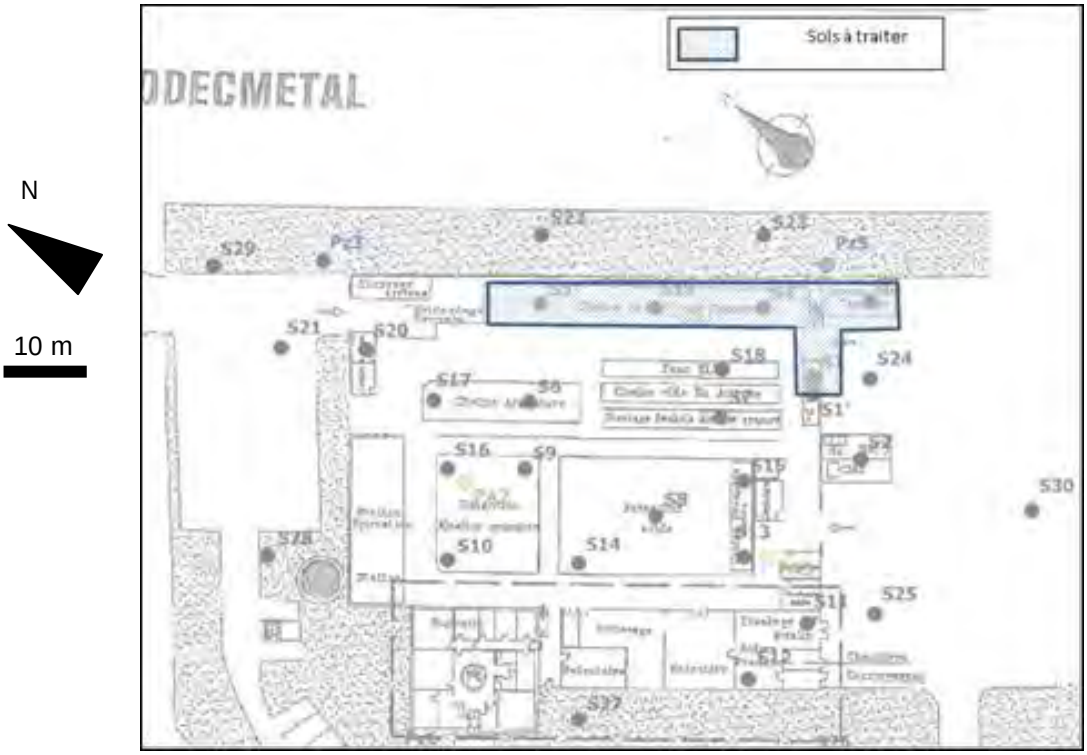



**Figure 2 : Localisation des sols à traiter**

**Respecter les objectifs généraux et particuliers** suivants :

- Oter, à minima, 80 % de la masse des polluants sur l'ensemble du site,
- Vérifier l'absence de transfert de la pollution résiduelle vers la nappe,
- Respecter les objectifs de dépollution suivants :

**Tableau 1 : Objectifs de dépollution dans les sols mentionnés dans l'Arrêté Préfectoral**

| Paramètres | Objectif |
|---|---|
| Cyanures totaux (Cn) | 25 mg/kg |
| Chrome total (Cr) | 100 mg/kg |
| Chrome VI (Cr VI) | 2 mg/kg |
| Cuivre (Cu) | 200 mg/kg |

**Modalités d'exécution des travaux** :

- Excavations jusqu'au toit de la nappe en période de basses eaux,
- Comblement par des matériaux sains,
- Réaliser des analyses libératoires de bord de fouille.

**Article 6 : Surveillance des eaux souterraines**

- Surveillance bi-annuelle des eaux souterraines pour les paramètres hydrocarbures, nitrites, nitrates, cyanures totaux, 8 métaux toxiques, chrome hexavalent, fer, nickel, phosphore, phosphore et COHV.

Une première campagne de prélèvement a été réalisée avant le démarrage du chantier. La deuxième campagne a été réalisée le 16 octobre 2014, 3 mois après la fin des opérations de terrassement.

# 3. Caractéristiques du chantier

## 3.1 Acteurs

- **Maitre d'ouvrage** : PRODEC METAL, représenté par Véro ANDRIAMAMPIANINA,
- **Propriétaire du site** : SHEET ANCHOR France / PROUDREED représenté par Antoine LABOUREUR,
- **Assistant à Maîtrise d'Ouvrage** : BURGEAP, représenté par Rémi VILLALONGUE,
- **Entreprise de dépollution (lot 1 et lot 2)** : ORTEC GENERALE DE DEPOLLUTION (OGD) représentée par Olivier TANGUY.

## 3.2 Planning

Le chantier s'est déroulé du 13 juin 2014 au 4 juillet 2014, selon le planning présenté dans le tableau suivant :

**Tableau 2 : Planning du chantier de dépollution**

| Semaine | date | Nature des opérations |
|---|---|---|
| Semaine 24 | 10 ->14/06 | Installation de chantier (base vie, clôture...) |
| | | réalisation des sondages de bord de fouille permettant de délimiter la zone d'excavation |
| | | Implantation de zones de revêtement à traiter |
| | | Campagne initiale de contrôle de la qualité des eaux souterraines |
| Semaine 25 | 16 -> 20/06 | Réalisation de l'aire de stockage |
| | | Décapage des dalles et enrobés contaminés et déplacement sur l'aire de stockage |
| | | Prélèvements pour détermination des filières d'évacuation des terres |
| | | Réception des résultats d'analyses de bord de fouille et interprétation |
| | | Réalisation de prélèvements de sols complémentaires |
| semaine 26 | 23-> 27/06 | ARRET DE CHANTIER |
| | | Détermination des filières d'évacuation |
| | | Validation des matériaux d'apport |
| | | Obtention des divers CAP |
| | | Contrôles complémentaires amiante sur enrobés |
| semaine 27 | 30/06 -> 4/07 | Evacuation des terres |
| | | Evacuation des enrobés et bétons |
| | | Prélèvements de bord de fouille |
| | | Remblaiement et compactage de la fouille |
| | | Contrôle du remblaiement |
| | | Repli des installations |

# 4. Etat topographique initial

L'entreprise a missionné un géomètre-topographe (cabinet ABSIDE à Mérignac (33) afin de procéder à un levé topographique initial le 13 juin 2014, avant toute opération de terrassement ou de démantèlement des revêtements. Ce plan de géomètre est une base pour calculer les cubatures des matériaux terrassés/évacués.

Le relevé topographique initial est présenté en **annexe 2.**

# 5. Travaux de traitement des revêtements impactés (article 2.1 de l'AP)

## 5.1 Données de base

Concernant les revêtements, l'entreprise s'est basée sur les résultats analytiques des diagnostics et du plan de gestion menés par BURGEAP en 2012.

Concernant les socles de bétons enfouis sous les revêtements, ou en dehors des zones impactées, l'entreprise a considéré le caractère inerte de ces matériaux.

Les filières choisies initialement sont :

- **ISDI** : Société Bordelaise de Revalorisation des Matériaux (SBVM) à Mérignac (33) ;
- **ISDND** : SOVAL - CSDU de Lapouyade (33) ;
- **ISDD** : OCCITANIS - ISDD de Graulhet (81).

## 5.2 Orientation des revêtements, bétons et enrobés en filière

Les résultats analytiques ont permis de déterminer 2 filières d'évacuation des bétons et enrobés : ISDND et ISDD. Les orientations sont présentées sur la figure suivante. Les structures enterrées en béton profondes qui ont été découvertes lors du décapage des enrobés dans des zones non impactées, ont été évacuées en ISDI.

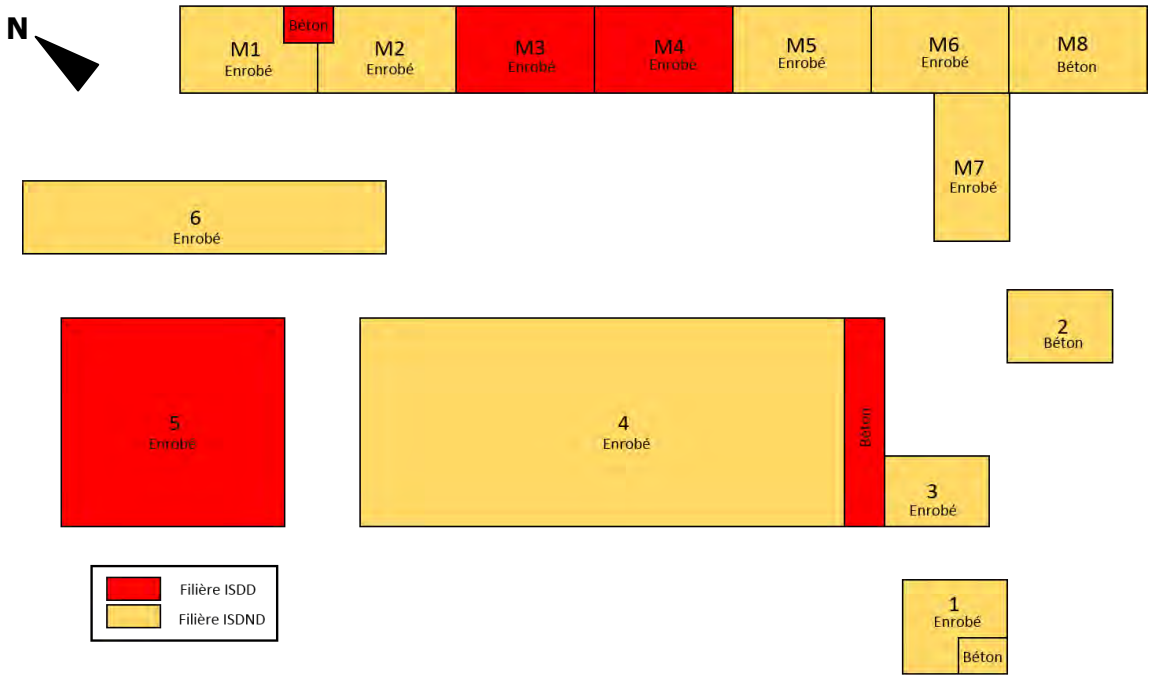



**Figure 3 : Orientation des revêtements excavés**

## 5.3 Obtention des Certificats d'Acceptation Préalable (CAP)

Des prélèvements réalisés dans les différents échantillons ont permis l'obtention des CAP auprès des 2 installations de stockages ISDND et ISDD :

- soit à partir des résultats d'analyses fournis par l'entreprise (matériaux destinées à ISDND),
- soit à partir d'échantillons envoyés à l'installation de stockage et directement analysés par leur propre laboratoire (ISDD).

A noter que conformément à la réglementation actuelle, afin d'obtenir les CAP pour les enrobés, un contrôle de présence d'amiante a dû être réalisé. Les diagnostics amiantes disponibles ainsi que les analyses ont confirmé l'absence d'amiante dans les enrobés (**annexe 7**).

Les CAP sont présentés en **annexe 8**.

## 5.4 Décapage et stockage des revêtements, bétons et enrobés

OGD a réalisé une aire de stockage de matériaux étanche de 400 m², destinée à recueillir les revêtements.

Les revêtements (bétons et enrobés) ont été décapés et retirés en semaine 25, mis en dépôt par lots d'origine sur l'aire de stockage étanche en attente d'évacuation et identifiés sur le plan présenté sur la **figure 4**.

Les bétons destinés à l'ISDI n'ont pas été stockés sur l'aire étanche.

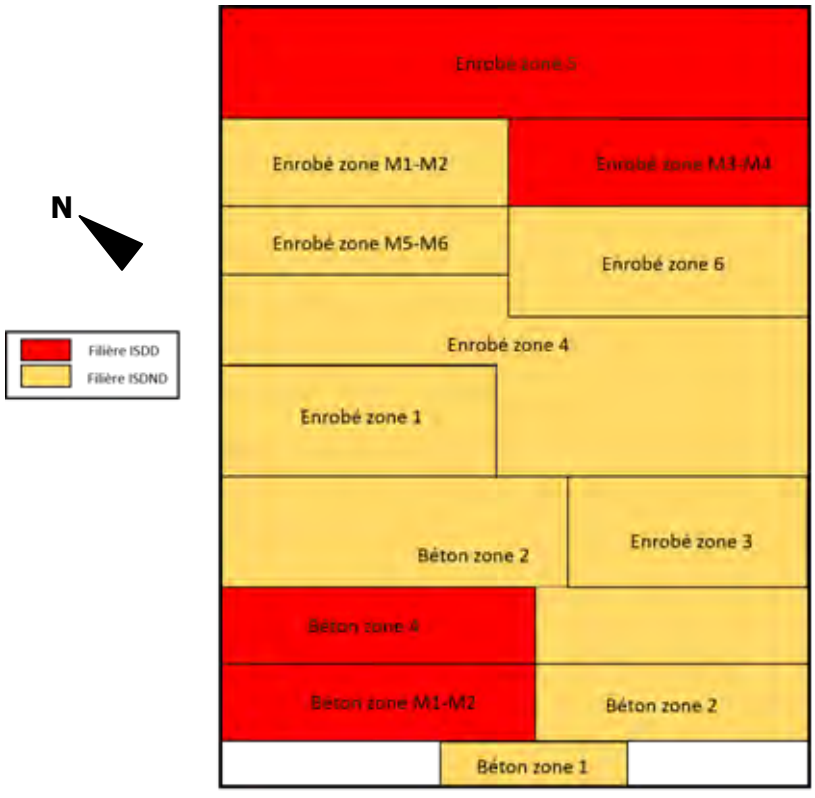



**Figure 4 : Plan de stockage des revêtements**

## 5.5 Bilan quantitatif des revêtements évacués

Le bilan des tonnages des revêtements évacués hors-site est présenté dans le **tableau 3**. Les tonnages mentionnés dans le tableau sont déterminés par pesée des matériaux à l'arrivée au centre.

Chaque camion destiné à la filière ISDND et ISDD fait l'objet d'un suivi réglementaire avec Bordereau de Suivi de Déchets (BSD). Les matériaux destinés à l'ISDI, conformément à la réglementation, ne comportent pas de BSD.

Les récapitulatifs quantitatifs fournis par les 3 installations de stockage, ainsi que les BSD des filières ISDND et ISDD, sont présentés en **annexe 9**.

**Tableau 3 : Bilan quantitatif des revêtements évacués**

| BETONS ET ENROBES | | | |
|---|---|---|---|
| **Filière** | **n° camion** | **Tonnage (T)** | **TOTAL (T)** |
| ISDI | 1 | 23,76 | 66,9 |
| | 2 | 18,88 | |
| | 3 | 24,26 | |
| ISDND | 1 | 31,76 | 205,42 |
| | 2 | 31,68 | |
| | 3 | 26,68 | |
| | 4 | 18,36 | |
| | 5 | 22,8 | |
| | 6 | 24,64 | |
| | 7 | 15,78 | |
| | 8 | 11,32 | |
| | 9 | 22,4 | |
| ISDD | 1 | 17,32 | 92,06 |
| | 2 | 18,38 | |
| | 3 | 17,4 | |
| | 4 | 18,32 | |
| | 5 | 20,64 | |

**En totalité, 364,38 T de matériaux issus des revêtements (enrobés et bétons) ont été évacués hors-site**.

# 6. Travaux de dépollution des sols (article 2.2 de l'AP)

## 6.1 Délimitation de la fouille à excaver

### 6.1.1 Extension latérale et profondeur

Les études environnementales précédentes avaient montré sur la base de 5 sondages de sols que la zone devant faire l'objet de réhabilitation avait une superficie de l'ordre de :

- 6 m x 50 m soit 300 m² pour la chaine cuivrage cyanure,
- 5 m x 10 m soit 50 m² pour la zone de stockage des déchets acides.

La profondeur d'excavation est de 1,3 m maximum, en considérant 20 cm de revêtement moyen et 1,10 m de sol en place à excaver.

Les études précédentes ont montré que les impacts étaient présents dans les sols jusqu'à 1,10 m de profondeur sous le revêtement. Par ailleurs, en raison de la présence de la nappe phréatique, dont la profondeur était estimée en basses eaux entre 1,10 et 1,20 m de profondeur sous les dalles, il n'était pas prescrit d'effectuer des investigations plus profondes dans l'Arrêté Préfectoral (article 2.3).

La délimitation initiale est présentée sur la **figure 5**.

A noter que le chantier s'est déroulé fin juin 2014, en début de période de basses eaux (en accord avec les chroniques de niveau des années précédentes).

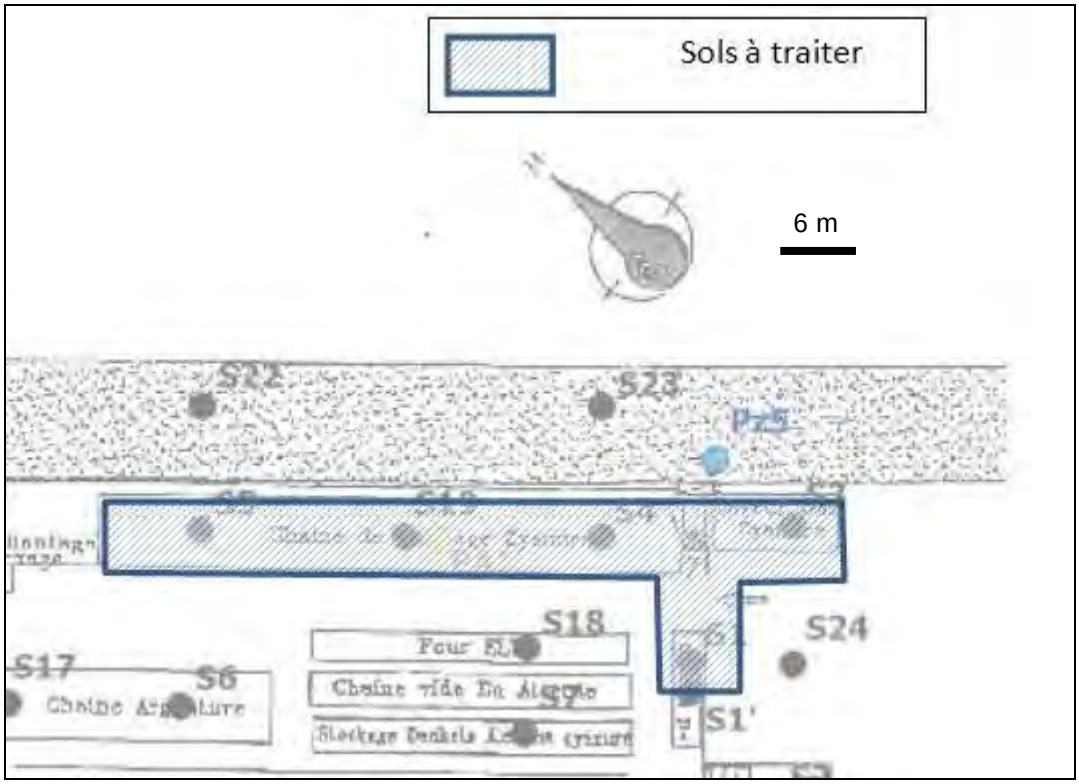



**Figure 5 : Localisation de la zone à traiter**

### 6.1.2 Validation analytique de l'emprise initiale

BURGEAP et ORTEC ont fait le choix de contrôler la qualité des bords de fouille avant de procéder aux excavations.

Cette stratégie de travaux permet de :

- limiter le temps d'ouverture de la fouille,
- limiter l'impact environnemental sur les eaux souterraines,
- limiter les éventuels pompages des eaux souterraines en phase chantier,
- d'anticiper d'éventuelles dérives des volumes à traiter avant excavation.

Les sondages (**figure 6**) réalisés pour analyses ont été réalisés :

- au droit de la limite du bord de fouille prévu initialement lors des études précédentes : 13 sondages (BF1 à BF13),
- à environ 1 m vers le nord-est à l'extérieur de l'emprise initiale afin de contrôler la qualité des matériaux au-delà de l'emprise définie initialement : 2 sondages (BF1 et BFB),
- dans le cœur de la zone à terrasser, pour compléter le diagnostic initial et potentiellement optimiser les volumes de matériaux à terrasser (S1 à S4).

L'arrêté préfectoral indiquant que les excavations devaient être menées jusqu'au toit de la nappe (article 2.3), les fond de fouille n'ont pas fait l'objet de prélèvements. A noter que la nappe a été observée à la profondeur de 1,10 environ sous le niveau inférieur des dallages, profondeur cohérente avec les prévisions d'investigations à la date du chantier.

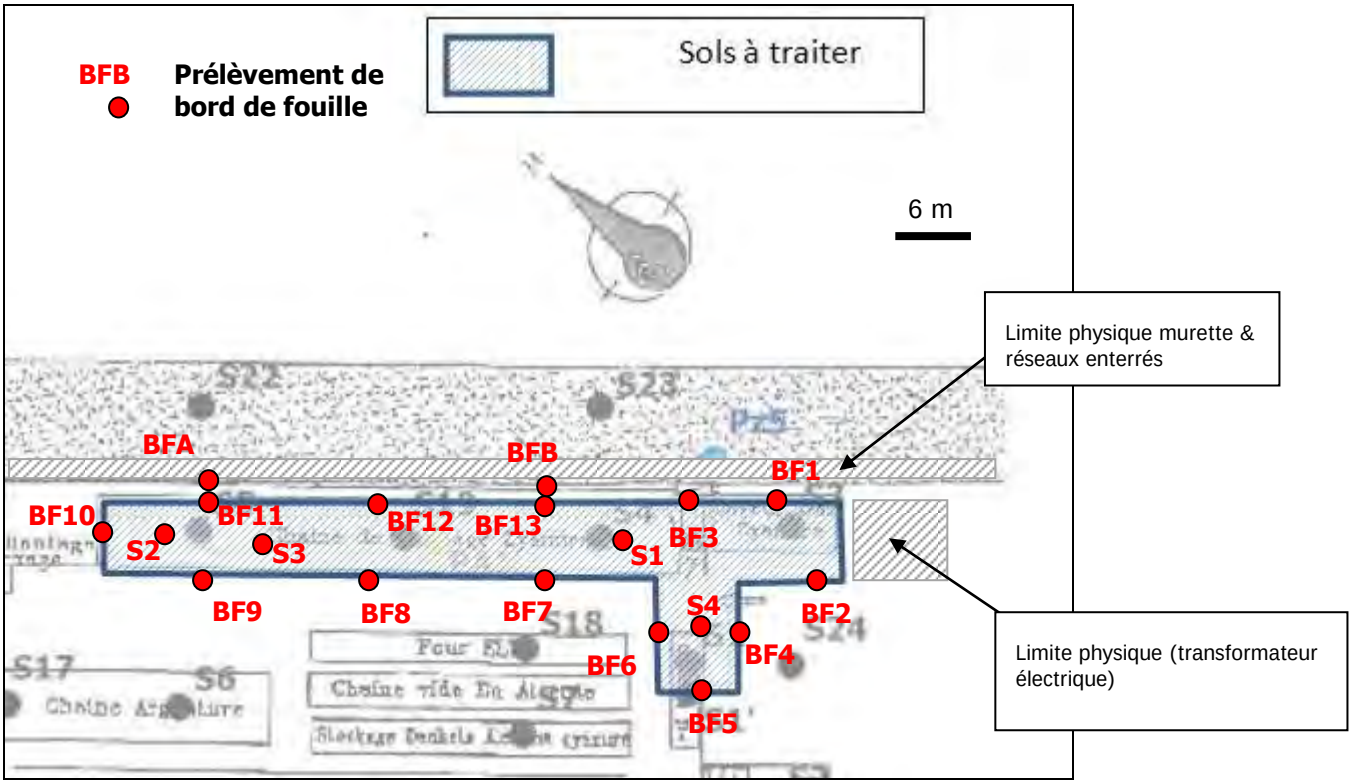



**Figure 6 : Localisation de la campagne de bords de fouille du 13 juin 2014**

Les prélèvements de sols ont été réalisés de manière contradictoire par BURGEAP et OGD et ont été expédiés au laboratoire le jour-même.

Les analyses ont porté sur les paramètres comportant des objectifs de réhabilitation dans l'arrêté préfectoral (article 2.2) et rappelés dans le **tableau 1**. Les résultats analytiques de cette première campagne de prélèvements sont présentés dans le **tableau 4**. Les bordereaux d'analyses de la campagne menée par OGD sont présentés en **annexe 3**.

**Tableau 4 : Résultats analytiques de la campagne de prélèvements du 13 juin 2014**

| CAMPAGNE DE PRELEVEMENTS DU 13 JUIN 2014 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Paramètre analysé | **Cyanures totaux** | **Chrome** | **Chrome VI** | **Cuivre** |
| Objectif Arrêté préfectoral | **25** | **100** | **2** | **200** |
| unité | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg |
| BF1 | 95 | <10 | <0.4 | 810 |
| BF2 | 7,4 | <10 | <0.4 | 220 |
| BF3 | 11 | <10 | <0.4 | 690 |
| BF4 | 11 | <10 | <0.4 | 19 |
| BF5 | 9,3 | 26 | 2 | <5 |
| BF6 | <1 | <10 | 0,5 | <5 |
| BF7 | 11 | <10 | <0.4 | 72 |
| BF8 | 1300 | <10 | <0.4 | 1600 |
| BF9 | <1 | <10 | <0.4 | 170 |
| BF10 | 6,3 | <10 | <0.4 | <5 |
| BF11 | 12 | <10 | <0.4 | 59 |
| BF12 | 420 | <10 | <0.4 | 440 |
| BF13 | 1100 | <10 | 0,8 | 1000 |
| BFA | 48 | <10 | <0.4 | 80 |
| BFB | 1,4 | <10 | <0.4 | 880 |
| S1 | 170 | <10 | <0.4 | 1100 |
| S2 | 17 | <10 | <0.4 | 220 |
| S3 | 400 | <10 | 0,7 | 700 |
| S4 | 8,6 | 53 | 5,1 | 6 |

teneur dépassant les objectifs de réhabilitations mentionnés dans l'arrêté préfectoral

Les résultats analytiques des bords de fouille montrent la présence de :

- **8 prélèvements conformes** aux objectifs de réhabilitation mentionnés dans l'arrêté préfectoral (BF2, BF4, BF5, BF6, BF7, BF9, BF10 et BF11),
- **7 prélèvements non conformes** aux objectifs de réhabilitation (BF1, BF3, BF8, BF12, BF13, BFA, BFB).

**Pour ces derniers, des excavations complémentaires sont indispensables pour répondre aux objectifs de réhabilitation de l'arrêté préfectoral.**

Les résultats analytiques des sondages réalisés en cœur de zone à terrasser font apparaitre des résultats acceptables avec les objectifs de réhabilitation uniquement pour le sondage S2.

La **figure 7** présente de façon synthétique ces résultats analytiques.

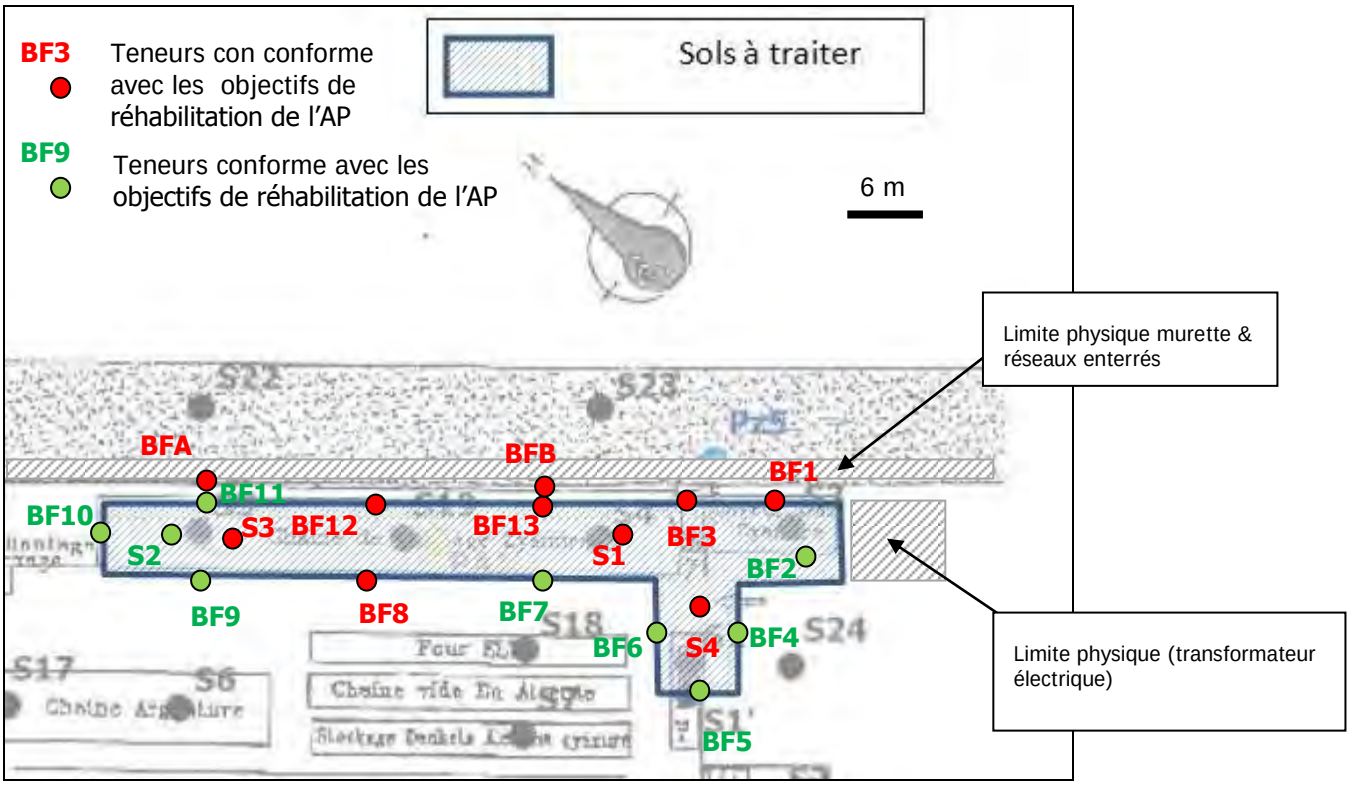



**Figure 7 : Synthèse des résultats de la campagne d'analyses de délimitation de la zone à excaver du 13 juin 2014**

Les résultats analytiques montrent qu'à l'exception du prélèvement BF8, tous les prélèvements situés dans la partie sud-ouest de la zone à terrasser sont conformes aux objectifs de réhabilitation de l'Arrêté Préfectoral.

Les prélèvements situés dans la partie nord-est ne sont pas conformes aux objectifs de réhabilitation.

Compte tenu de ces résultats, il a été décidé d'étendre la zone à excaver :

- vers le **nord-est**,
- autour du **prélèvement BF8**.

La zone à terrasser, initialement prévue sur 6 m de large a été étendue sur une largeur totale de 7 m. Une limite physique comprenant une murette en partie enterré et des réseaux en place ont empêché le prolongement de la fouille dans cette direction. Une purge complémentaire a également réalisée au niveau de BF8.

Les prélèvements réalisés dans le cœur de la zone à terrasser (S1 à S4) avaient pour objectif de vérifier la pertinence de procéder aux excavations sur l'ensemble de la zone, certaines zones destinées initialement à être excavées ayant été déterminées sur plan, sans prélèvements. Il apparait clairement sur la **figure 7** que l'extrémité nord-ouest de la zone à terrasser présente des terres en place conformes aux objectifs de réhabilitation mentionnés dans l'Arrêté Préfectoral, et peut ne pas faire l'objet de traitement.

### 6.1.3 Contrôle analytique pour circonscrire l'extension de la fouille au nord-est

L'extension de la fouille initiale vers le nord-est est limitée par une limite physique en place composée d'une murette en partie enterrés et de réseaux.

Afin de contrôler la potentielle extension des impacts au-delà de cette limite physique, 3 prélèvements ont été réalisés dans l'espace vert à environ 1 m au nord-est des réseaux (BFC, BFD et BFE).

Les résultats analytiques sont présentés dans le tableau ci-après, et les résultats analytiques sont synthétisés sur la **figure 8**. Les bordereaux d'analyses sont présentés en **annexe 4**.

**Tableau 5 : Résultats analytiques de la campagne de prélèvements du 20 juin 2014**

| CAMPAGNE DE PRELEVEMENTS DU 13 JUIN 2014 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Paramètre analysé | **Cyanures totaux** | **Chrome** | **Chrome VI** | **Cuivre** |
| Objectif Arrêté préfectoral | **25** | **100** | **2** | **200** |
| unité | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg |
| BFC | <0,5 | 9,95 | <1 | 37 |
| BFD | 11 | 9,81 | <1 | 45,1 |
| BFE | <0,5 | 8,09 | <1 | 18,1 |

teneur dépassant les objectifs de réhabilitations mentionnés dans l'arrêté préfectoral

Tous les prélèvements réalisés au-delà de la limite physique des murets et réseaux présentent des teneurs conformes aux objectifs de réhabilitation mentionnés dans l'Arrêté Préfectoral.

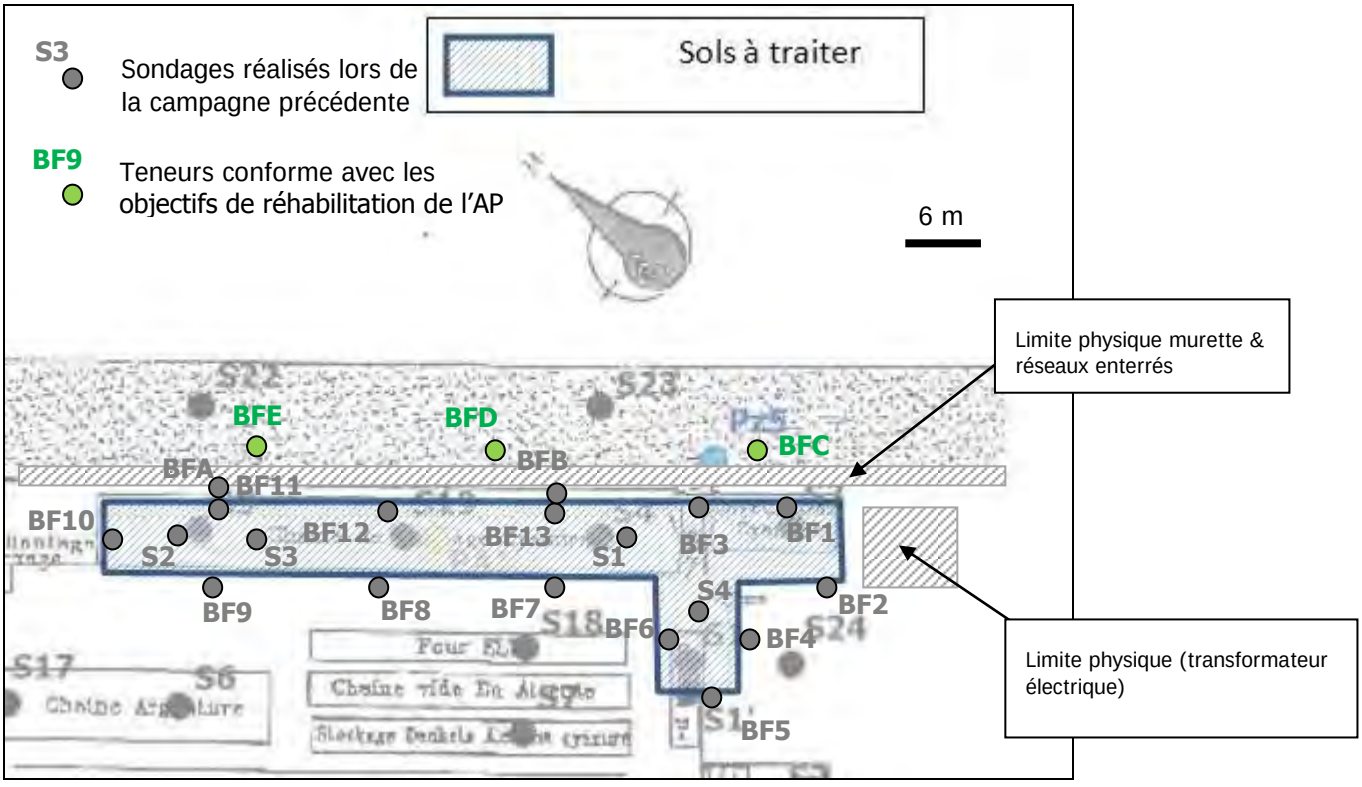



**Figure 8 : Synthèse des résultats de la campagne d'analyses du 20 juin 2014**

## 6.2 Filières de traitement des terres excavées

### 6.2.1 Données de base

Concernant les terres à excaver, l'entreprise, tout en s'appuyant sur les résultats analytiques des études précédentes (**annexe 5**), a fait le choix de procéder à un maillage fin de la zone à terrasser (8 mailles d'environ 50m$^3$), et de procéder à des contrôles analytiques complémentaires, afin d'optimiser les volumes de matériaux à envoyer dans chaque filière.

Les Installations de Stockage de Déchets sélectionnées pour accueillir les matériaux sont :

- **ISDND** : SOVAL - CSDU de Lapouyade (33) ;
- **ISDD** : OCCITANIS - ISDD de Graulhet (81).

### 6.2.2 Orientation des terres excavées en filière

Chaque maille d'un volume de 50 m$^3$ a été caractérisée par des analyses de type pack ISDI. Les mailles sont localisées sur la **figure 9** et les résultats analytiques sont présentés dans le **tableau 5,** et les bordereaux sont présentés en **annexe 6.**

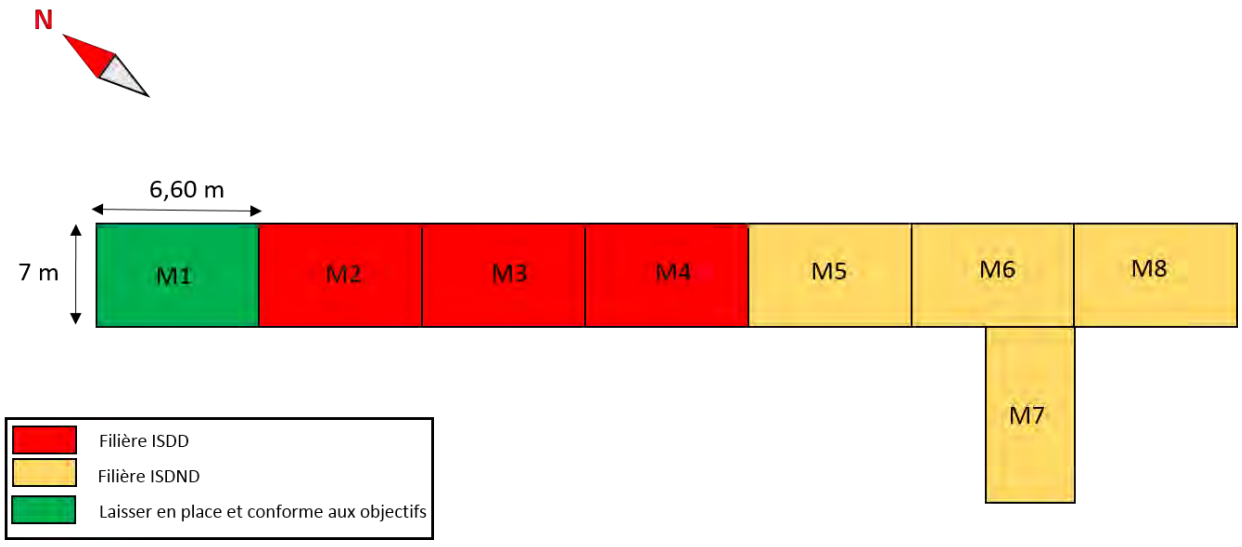



**Figure 9 : maillage et résultats analytiques sur les sols à excaver**

Les résultats analytiques ont mis en évidence :

- une zone (mailles M5, M6, M7 et M8) dont les matériaux doivent être évacués en ISDND ;
- une zone (mailles M2, M3 et M4) qui soit être évacuée en ISDD.

Les résultats analytiques des matériaux de la maille M1 confirment les résultats des bords et cœur de fouilles initiaux (**figure 6**) qui avaient déjà montré que les matériaux de cette zone étaient conformes aux objectifs de réhabilitation. Les matériaux de la maille M1 peuvent rester en place.

## Tableau 6 : Résultats analytiques des mailles

| Polluant | | Seuil ISDI | Seuil acceptation ISDND | Seuil acceptation ISDD | Objectif de dépollution | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | M7 | M8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **COMPOSES INORGANIQUES** | | | | | | | | | | | | | |
| cyanure (totaux) | mg/kg MS | - | - | - | **25** | 14 | 80 | <1 | 550 | 90 | 25 | 1,6 | 7,9 |
| **COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS** | | | | | | | | | | | | | |
| BTEX total | mg/kg MS | 6 | - | <200 | | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 |
| **HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES** | | | | | | | | | | | | | |
| Somme des HAP (16) - EPA | mg/kg MS | 50 | 50 | <1000 | | <0.32 | <0.32 | <0.32 | <0.32 | <0.32 | <0.32 | <0.32 | <0.32 |
| **POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)** | | | | | | | | | | | | | |
| PCB totaux (7) | µg/kg MS | 1 | 50 | <50 | | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 |
| **HYDROCARBURES TOTAUX** | | | | | | | | | | | | | |
| hydrocarbures totaux C10-C40 | mg/kg MS | 500 | 10000 | <10 000 | | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 |
| **ELUAT COT** | | | | | | | | | | | | | |
| COT | mg/kg MS | 500 | 800 | <1000 | | 68 | 760 | 450 | 170 | 92 | 190 | 180 | 290 |
| **ELUAT METAUX** | | | | | | | | | | | | | |
| antimoine | mg/kg MS | 0 | 0,7 | <5 | | <0.039 | <0.039 | <0.039 | <0.039 | <0.039 | <0.039 | <0.039 | <0.039 |
| arsenic | mg/kg MS | 1 | 2 | <25 | | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| baryum | mg/kg MS | 20 | 100 | <300 | | <0.1 | 0,17 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| cadmium | mg/kg MS | 0 | 1 | <5 | | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| chrome | mg/kg MS | 1 | 10 | <70 | | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0,24 | <0.1 |
| cuivre | mg/kg MS | 2 | 50 | <100 | | 0,6 | **120** | **210** | **170** | 44 | 2,4 | 0,12 | 0,3 |
| mercure | mg/kg MS | 0 | 0,2 | <2 | | <0.001 | <0.001 | 0,002 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 |
| plomb | mg/kg MS | 1 | 10 | <50 | | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| molybdène | mg/kg MS | 1 | 10 | <30 | | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| nickel | mg/kg MS | 0 | 10 | <40 | | <0.1 | 0,36 | 0,19 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| sélénium | mg/kg MS | 0 | 0,5 | <7 | | <0.039 | <0.039 | <0.039 | <0.039 | <0.039 | <0.039 | <0.039 | <0.039 |
| zinc | mg/kg MS | 4 | 50 | <200 | | <0.2 | <0.2 | 0,26 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 |
| **ELUAT COMPOSES INORGANIQUES** | | | | | | | | | | | | | |
| fraction soluble | mg/kg MS | 4 000 | 60000 | <10% | | 1400 | 6540 | 5320 | 2480 | 1740 | 2080 | 1340 | 1720 |

### 6.2.3 Obtention des Certificats d'Acceptation Préalable (CAP)

Les prélèvements réalisés dans les différentes mailles ont permis l'obtention des CAP auprès des 2 installations de stockages ISDND et ISDD :

- soit à partir des résultats d'analyses fournis par l'entreprise (terres destinées à ISDND),
- soit à partir d'échantillons envoyés à l'installation de stockage et directement analysés par leur propre laboratoire (ISDD).

Les résultats analytiques réalisés par le laboratoire du centre Occitanis de Graulhet (ISDD) a mis en évidence des teneurs en cuivre trop élevées pour une acceptation en ISDD, ce qui a imposé une phase de stabilisation des terres avant enfouissement.

Les CAP sont présentés en **annexe 8**.

### 6.2.4 Travaux de terrassement et d'évacuation

Les terres polluées ont été terrassées et évacuées le 30 juin 2014 et 1er juillet 2014 selon le maillage définit préalablement (**figure 9**).

Les terrassements ont été approfondis à 1,10 m sous l'ancien niveau inférieur des revêtements.

Concernant les eaux souterraines, la période du chantier a été réalisée en début de basses eaux, ce qui a permis de travailler en fouille sèche, seuls quelques affleurements de nappe (humidité) ayant pu être observés dans certains points du fond de fouille.

### 6.2.5 Bilan quantitatif global

Le bilan des tonnages de matériaux (terres) évacués hors-site est présenté dans le **tableau 7**. Les tonnages mentionnés dans le tableau sont déterminés par pesée des matériaux à l'arrivée au centre.

Chaque camion destiné à la filière ISDND et ISDD fait l'objet d'un suivi réglementaire avec Bordereau de Suivi de Déchets (BSD). Les matériaux destinés à l'ISDI, conformément à la réglementation, ne comportent pas de BSD.

Les récapitulatifs quantitatifs fournis par les 3 installations de stockage, ainsi que les BSD des filières ISDND et ISDD, sont présentés en **annexe 9**.

**Tableau 7 : Bilan quantitatif des terres évacuées**

| TERRES POLLUEES | | | |
|---|---|---|---|
| **Filière** | **n° camion** | **Tonnage (T)** | **TOTAL (T)** |
| ISDND | 1 | 48,2 | 235,46 |
| | 2 | 37,22 | |
| | 3 | 49,46 | |
| | 4 | 35,9 | |
| | 5 | 30,34 | |
| | 6 | 34,34 | |
| ISDD | 1 | 36,4 | 211,4 |
| | 2 | 36,88 | |
| | 3 | 36,78 | |
| | 4 | 36,86 | |
| | 5 | 28,4 | |
| | 6 | 36,08 | |

**En totalité, 446,86 T de terres polluées ont été évacuées hors-site**.

## 6.3 Contrôles des terrassements de terres polluées

### 6.3.1 Contrôle quantitatif

Un contrôle topographique intermédiaire a été réalisé en fin d'excavation. Le plan original est présenté en **annexe 2**.

Le géomètre par différence entre l'état initial et l'état intermédiaire a pu déterminer un volume total de 417 $m^3$ de matériaux (terres + revêtements) excavés.

Si on prend en compte une densité globale de 2 (bétons, enrobés et sables fins), l'ordre de grandeur des 800 tonnes de matériaux (terres polluées et revêtements) évacués est confirmé.

### 6.3.2 Contrôles résiduels des bords de fouille

Afin de contrôler la qualité des matériaux laissés en place dans les zones qui n'avait pas été contrôlées lors des bords de fouilles initiaux (en marge de la zone qui n'a pas été excavée) ou à l'issue d'une extension d'excavation (BF8), BURGEAP et OGD ont procédé au contrôle analytique des bords de fouille pour les paramètres définissant les objectifs de réhabilitation.

Huit (8) prélèvements ont été réalisés le 1er juillet 2014, et quatre (4) ont été sélectionnés pour analyse en laboratoire en fonction de leur localisation.

Tous les bords de fouilles sont localisés sur la **figure 10**, et tous les résultats analytiques des bords de fouilles sont présentés dans le **tableau 8** et les bordereaux du laboratoire sont présentés en **annexe 10**.

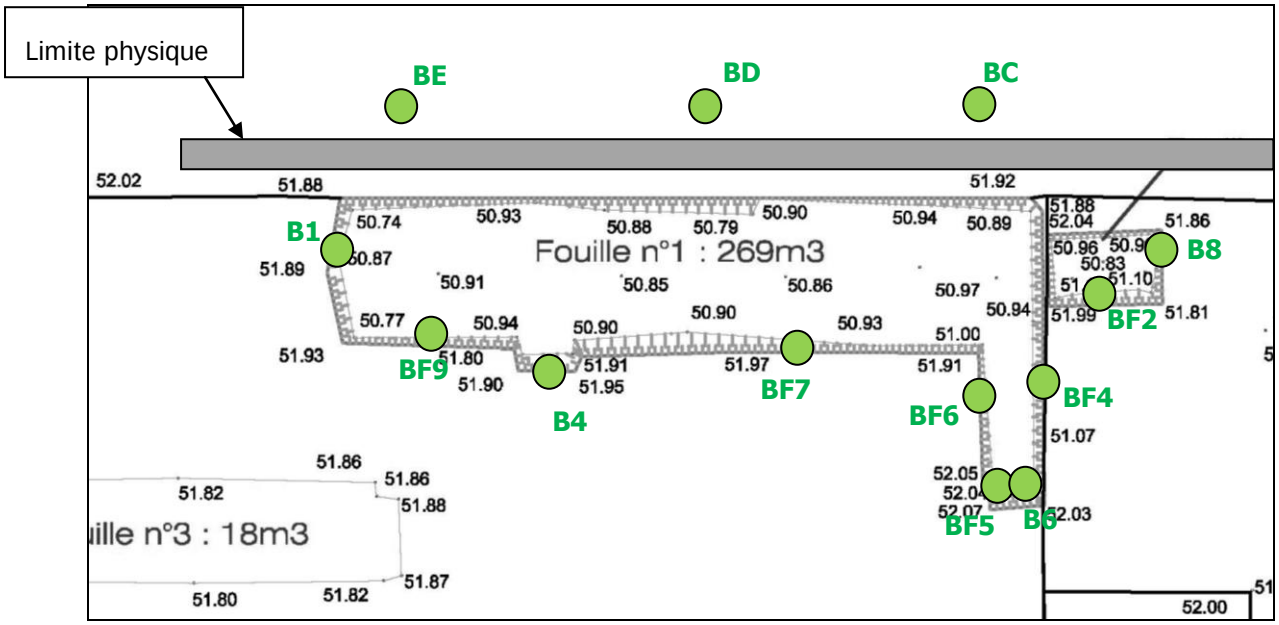



**Figure 10 : Localisation de l'ensemble des contrôles de bords de fouilles après excavation**

**Tableau 8 : Résultats analytiques de l'ensemble des bords de fouilles**

| Phase chantier | Paramètre analysé | Cyanures totaux | Chrome | Chrome VI | Cuivre |
|---|---|---|---|---|---|
| | Objectif Arrêté préfectoral | **25** | **100** | **2** | **200** |
| | unité | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg |
| Campagne initiale (13 juin) | BF2 | 7,4 | <10 | <0.4 | 220 |
| | BF4 | 11 | <10 | <0.4 | 19 |
| | BF5 | 9,3 | 26 | 2 | <5 |
| | BF6 | <1 | <10 | 0,5 | <5 |
| | BF7 | 11 | <10 | <0.4 | 72 |
| | BF9 | <1 | <10 | <0.4 | 170 |
| Campagne complémentaire (20 juin) | BFC | <0,5 | 9,95 | <1 | 37 |
| | BFD | 11 | 9,81 | <1 | 45,1 |
| | BDE | <0,5 | 8,09 | <1 | 18,1 |
| Campagne finale (1er juillet) | B1 | <0.5 | 6,49 | <1.00 | 194 |
| | B4 | 1 | 8,39 | <2.7 | 7,86 |
| | B6 | 0,9 | 52,8 | <1.00 | 53,5 |
| | B8 | <0.5 | 12,2 | <16.2 | 7,26 |

## 6.4 Abattement de la pollution

L'arrêté préfectoral a pour objectif **l'élimination d'a minima 80 % de la masse des polluants.**

Cette masse a été calculée pour :

- le cuivre,
- les cyanures,
- le chrome VI.

Pour chacun des paramètres considérés, les résultats analytiques des diagnostics précédents ont été pris en considération pour calculer la masse de polluants extraits par les travaux de dépollution (**annexe 5**).

Les résultats sont présentés dans le **tableau 7**. Les feuilles de calculs et les figures associées sont présentées en **annexe 11.**

**Tableau 9 : Masse de polluant éliminée par les travaux**

| Paramètres | Masse de polluants extraite par les travaux de dépollution |
|---|---|
| Cyanures | 87,75% |
| Cuivre | 82,15% |
| Chrome VI | 83,74% |

**L'objectif d'élimination de 80% de la masse de polluants est atteint à la suite des travaux de dépollution.**

# 7. Remblaiement de la fouille (Article 2.3 de l'AP)

## 7.1 Matériaux de remblai

A l'issue des terrassements, la fouille a été remblayée avec des matériaux sains issus de la carrière de la société LES PIERRES DE FRONTENAC, à Jugazan (33).

Les matériaux sont des calcaires naturels, de granulométrie 0-70mm. Afin de faciliter le remblaiement, une couche de calcaires de section 100-200 a été régalée ponctuellement en fond de fouille.

Les matériaux sont chimiquement inertes, compatibles avec l'arrêté ministériel du 28/10/2010 et conforme au guide de réutilisation hors-site des terres excavées en technique routière et dans les projets d'aménagement – BRGM/RP-60013-.

Les bordereaux d'analyses, et l'attestation de provenance des matériaux sont présentés en **annexe 12**.

## 7.2 Compactage

Les matériaux ont été compactés à l'aide d'un compacteur vibrant par couche de 50 cm.

A l'issue du compactage, un contrôle de la compacité a été réalisé par la société Géotec. Un total de 4 essais à la plaque a été mené afin de valider les objectifs de portance (EV2 > 35 MPA)

Les essais à la plaque sont localisés sur la **figure 13**, et les résultats analytiques sont présentés dans le **tableau 8**. Le rapport complet de géotechnique est présenté en **annexe 13**.

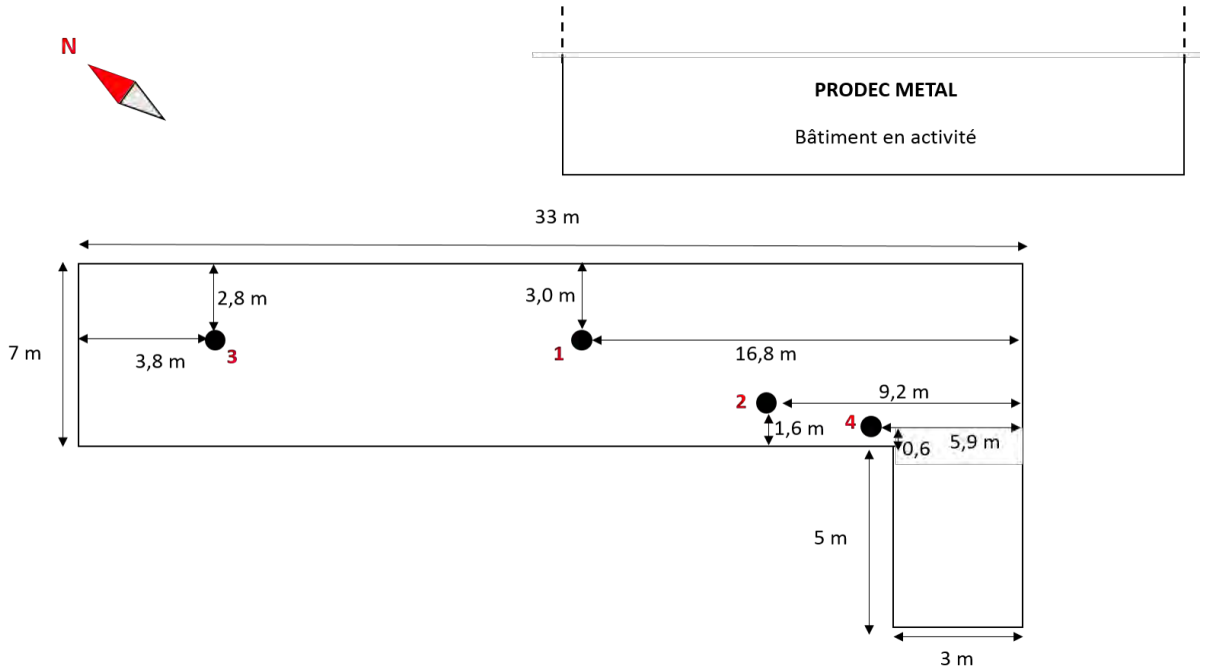



**Figure 11 : Localisation des essais à la plaque**

Le résultat des essais à la plaque sont détaillés dans le tableau suivant :

**Tableau 10 : synthèse des résultats des essais à la plaque**

| Essai | Module de Boussinesq EV2 (MPa) |
|---|---|
| **1** | 61,6 |
| **2** | 57,7 |
| **3** | 51,1 |
| **4** | 47,9 |

L'objectif de 35 MPa définit au démarrage du chantier est vérifié sur l'ensemble des points de contrôles.

## 7.3 Etat topographique final

Un contrôle topographique de la zone après remblaiement a été effectué par le géomètre.

Le plan original du géomètre est présenté en **annexe 2**.

La prestation d'OGD s'est terminée le vendredi 4 juillet 2014. Un reportage photographique est présenté en **annexe 14** et le DOE de l'entreprise est présenté en **annexe 15**.

# 8. Etude des eaux souterraines (Articles 3 et 6 de l'AP)

## 8.1 Mise à jour du schéma conceptuel (Article 3 de l'AP)

Un diagnostic de qualité des eaux souterraines et superficielles a été réalisé en décembre 2013 (rapport BURGEAP référencé RESISO03198-01 du 13/12/13). Il est présenté dans son intégralité en **annexe 16**.

Dans le cadre de ce diagnostic, et comme le précise l'Arrêté Préfectoral :

- le réseau piézométrique a été renforcé (PZ5 et PZ6),
- le sens d'écoulement a été déterminé (en période de hautes eaux, du nord-ouest vers le sud-est),
- la qualité des eaux souterraines et superficielles a été contrôlée sur et hors-site,
- le schéma conceptuel a été mis à jour.

La conclusion de ce diagnostic précise : *« Les résultats ne montrent pas la nécessité de mettre à jour les calculs de risques sanitaires sur site ni de réaliser d'investigations plus poussées hors site. »*

## 8.2 Surveillance des eaux souterraines (Article 6 de l'AP)

La surveillance des eaux souterraines comprend pour l'année 2014 les 2 campagnes biannuelles précisées dans l'Arrêté Préfectoral.

### 8.2.1 Description du réseau de surveillance des eaux souterraines

Le réseau piézométrique comprend **5 piézomètres** répartis en périphérie du site : PZ1, PZ2, PZ3, PZ5 et PZ6. Ils sont localisés en **annexe 17.**

Lors des travaux de reconstruction du site, les piézomètres ont été détruits en septembre 2014. Ils ont été reconstruits à l'identique en octobre 2014, et de façon pérenne, afin que le suivi puisse être réalisé dans le futur, dans le respect des prescriptions de l'arrêté préfectoral.

### 8.2.2 Piézométrie

Une première campagne de prélèvements a été réalisée par BURGEAP avant le démarrage du chantier de dépollution, le 13 juin 2014, sur l'ensemble du réseau piézométrique (3 piézomètres historiques et les 2 nouveaux piézomètres mentionnés à l'article 3 de l'AP).

La seconde campagne a eu lieu le 16 octobre 2014, quelques semaines après la fin du chantier afin de mesurer les effets potentiels de la dépollution.

Les mesures de niveau mesurées sur les piézomètres sont détaillées pour chaque campagne dans le tableau suivant :

**Tableau 11 : Relevés piézométriques en juin et octobre 2014**

| Juin | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Niveau mesuré/repère | Nature repère | Altitude repère | Altitude nappe |
| | m/R | | m NGF | m NGF |
| PZ1 | 2,38 | Capot | 52,35 | 49,97 |
| PZ2 | 1,62 | Capot | 52,1 | 50,48 |
| PZ3 | 2,24 | Capot | 52,33 | 50,09 |
| PZ5 | 1,79 | Capot | 52,28 | 50,49 |
| PZ6 | 1,73 | Capot | 52,56 | 50,83 |

| Octobre | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Niveau mesuré/repère | Nature repère | Altitude repère | Altitude nappe |
| | m/R | | m NGF | m NGF |
| PZ1 | 3,92 | Capot | 52,96 | 49,04 |
| PZ2 | 2,25 | Capot | 52,09 | 49,84 |
| PZ3 | 3,38 | Capot | 52,37 | 48,99 |
| PZ5 | 2,63 | Capot | 52,65 | 50,02 |
| PZ6 | 2,26 | Capot | 52,12 | 49,86 |

A noter que les altitudes des repères ont été modifiées entre la campagne de juin et celle d'octobre, suite au remplacement des anciens piézomètres.

Les eaux souterraines ne présentent pas de sens d'écoulement bien définit aussi bien lors de la campagne de juin que celle d'octobre, avec un axe de drainage nord/sud qui semble être établi au droit du site.

### 8.2.3 Campagne de prélèvements d'eau

L'échantillonnage des eaux souterraines a été réalisé par un opérateur de BURGEAP lors des campagnes des 13 juin 2014 et 16 octobre 2014.

Le prélèvement a été fait après stabilisation des paramètres physico-chimiques de l'eau ou après renouvellement d'au moins 5 fois le volume d'eau contenu dans l'ouvrage. Les eaux de renouvellement des piézomètres ont été rejetées sur site. Les échantillons prélevés ont été filtrés avant conditionnement.

Les paramètres physico-chimiques, le niveau dynamique et les éventuels indices organoleptiques ont été mesurés et observés en continu lors de la purge et ont été reportés sur les fiches de prélèvement présentées en **annexe 18**. Le tableau ci-après présente les valeurs des différents paramètres mesurés obtenus lors de la purge (valeurs stabilisées en fin de purge).

**Tableau 12 : Paramètres physico-chimiques mesurés dans les eaux souterraines**

| 13-juin-14 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Paramètre | Unité | Pz1 | Pz2 | Pz3 | Pz5 | Pz6 |
| Température | °C | 20,5 | 14,5 | 15,6 | 15,4 | 14,9 |
| Conductivité | µS/cm | 450 | 368 | 547 | 2490 | 206 |
| pH | - | 5,87 | 6,03 | 7,3 | 6,92 | 6,05 |
| redox | mV | 137 | 95 | 144 | 133 | 114 |
| Oxygène dissous | mg/L | 2,75 | 1,29 | 6,82 | 2,88 | 1,02 |

| 16-oct-14 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Paramètre | Unité | Pz1 | Pz2 | Pz3 | Pz5 | Pz6 |
| Température | °C | 16,2 | 17,1 | 17,6 | 18,5 | 17,4 |
| Conductivité | µS/cm | 1540 | 320 | 860 | 660 | 180 |
| pH | - | 6,93 | 6,27 | 6,96 | 7,38 | 6,59 |
| redox | mV | 127 | 5,9 | 127 | 128 | 128 |
| Oxygène dissous | mg/L | 8,9 | 5,9 | 9,4 | 5,4 | 6 |

Les eaux sont légèrement acides, à proche de la neutralité, et la conductivité est normale mise à part dans PZ5 en juin et en PZ1 en octobre où elle est plus élevée.

Seule une légère odeur de H2S est relevée dans le piézomètre PZ6 en octobre.

### 8.2.4 Conservation des échantillons

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

### 8.2.5 Analyses en laboratoire

Les analyses chimiques d'eau ont été réalisées par le laboratoire EUROFINS Environnement accrédité COFFRAC. Les échantillons ont été filtrés avant analyse pour les métaux et cyanures.

**Tableau 13 : Programme analytique sur les eaux souterraines**

| Substances analysées | Nombre d'échantillon analysé | Norme analytique |
|---|---|---|
| HCT C10-C40 | 10 | NF EN 14039 / NF EN ISO 9377-2 |
| BTEX | 10 | NF ISO 11423-1 |
| HAP | 10 | XP X 33-012 / NF EN ISO 17993 |
| COHV | 10 | NF EN ISO 10301 |
| métaux et métalloïdes | 10 | NF EN ISO 11885 et NF ISO 16772 / NF EN ISO 17852 |
| Cyanures totaux | 10 | NF EN ISO 14403-2 |
| Fluor et Fluorures | 10 | NF T 90-004 |
| Nitrites | 10 | NF EN ISO 13395 |
| Nitrates | 10 | NF EN ISO 13395 |
| Chlorures | 10 | NF EN ISO/IEC 17025:2005 |
| Orthophosphate | 10 | NF EN ISO 6878 |
| Sulfates | 10 | NF T 90-040 |
| Chrome VI | 10 | NF T 90-043 |

HCT = indice hydrocarbures totaux HCT = indice hydrocarbures totaux
HAP = hydrocarbures aromatiques polycycliques (16 composés)
BTEX = Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes (5 composés)
COHV = composés organo-halogénés volatils (13 composés)

### 8.2.6 Valeurs de référence pour les eaux souterraines

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

L'interprétation des résultats des analyses des eaux souterraines se basent sur des comparaisons avec les valeurs issues :

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

droit du site ne sont pas utilisées pour la production d'eau potable. Ces valeurs sont donc uniquement utilisées à titre de comparaison pour hiérarchiser les impacts identifiés.

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

Les résultats analytiques recueillis lors des campagnes piézométriques sont présentés dans le tableau suivant. Les fiches de prélèvements des piézomètres en **annexe 18,** et les bordereaux analytiques du laboratoire présentés en **annexe 19.**

Pour l'année 2014, les résultats analytiques sur les eaux souterraines mettent en évidence les points suivants :

**Concernant les métaux et métalloïdes :**

- des teneurs en éléments métalliques pouvant dépasser les valeurs de référence (Arsenic, Chrome, Cuivre, Nickel, Plomb) ;
- l'absence de chrome VI ou à une concentration proche de la limite de quantification ;
- des teneurs en éléments métalliques disposant de valeurs de référence ne dépassant lesdites valeurs (baryum, zinc, mercure), ou présentant des teneurs inférieures aux limites de quantification (antimoine, cadmium, molbydène, sélénium) ;
- L'aluminium qui ne dispose pas de valeurs de référence présente des teneurs dépassant la limite de quantification du laboratoire. La présence d'aluminium dans les sols du secteur d'étude (bruit de fond) peut expliquer ces anomalies ;
- une teneur anormalement élevée en Arsenic a été mesurée en octobre en PZ6 et devra être confirmée en 2015.

A noter que les teneurs élevées en métaux en juin (dont la concentration de 11 400 µg/L en cuivre dans PZ5) est lié à une absence de filtration des échantillons lors de cette campagne.

**Concernant les HCT :**

- des hydrocarbures ont été ponctuellement mesurés dans les piézomètres PZ3 et PZ6, à l'état de traces proches de la limite de quantification. Les autres piézomètres présentent des teneurs inférieures à la limite de quantification du laboratoire.

**Concernant les HAP :**

- des traces de naphtalène au droit de l'ensemble des piézomètres lors des 2 campagnes de prélèvements à des teneurs de l'ordre de la limite de quantification du laboratoire ;
- des teneurs inférieures aux limites de quantification du laboratoire pour les autres molécules et les autres piézomètres.

**Concernant les BTEX :**

- des teneurs inférieures aux limites de quantification du laboratoire pour tous les ouvrages.

**Concernant les COHV**

- des teneurs supérieures aux valeurs de référence eau potable en **tétrachloroéthylène** et en **chlorure de vinyle** au droit de PZ5 lors de la première campagne de prélèvements ; les mêmes composés sont retrouvés dans le piézomètre PZ5 lors de la campagne d'octobre mais à des teneurs inférieures.
- des teneurs en COHV inférieures aux limites de quantification du laboratoire au droit des PZ1, PZ2, PZ3 et PZ6.

**Concernant les autres paramètres**

- des teneurs en **sulfates** inférieures aux valeurs de référence de l'arrêté du 11/01/07 au droit de tous les piézomètres ;

- la présence de cyanures totaux dans PZ5 à des teneurs pouvant occasionnellement dépasser la valeur de référence pour l'eau potable ;
- des teneurs en chlorures dépassant la limite de quantification du laboratoire pour tous les piézomètres,
- des teneurs inférieures aux valeurs de référence ou inférieures aux limites de quantification du laboratoire pour les autres paramètres analysés.

D'un point de vue évolutif, il apparait que les teneurs mesurées dans chaque piézomètre sont, soit en diminution, soit présentent des teneurs du même ordre de grandeur depuis la réalisation des travaux de dépollution. Les teneurs anormalement élevées en arsenic en octobre 2014 sur PZ6, et en cuivre sur PZ5 en juin 2014 devront être confirmée en 2015.

Le suivi de la nappe en 2015 permettra de vérifier cette tendance et d'analyser dans le temps les effets de la dépollution.

A noter que le réseau piézométrique a été refait entièrement en octobre 2014, après la réalisation du gros-œuvre, et qu'il permet de réaliser un suivi qualitatif pérenne et représentatif des eaux souterraines.

## Tableau 14 : Résultats analytiques des eaux souterraines en 2014

| | | Valeurs de référence dans l'eau | | | | Campagne de prélèvement du 13 juin 2014 | | | | | Campagne de prélèvement du 16 octobre 2014 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Eau potable Ann1 arrêté du 11/01/07 (valeur limite, sauf *italique : référence)* | Eau potable OMS, 2011 *en italique : provisoire* | Critères d'évaluation Arrêté 17/12/08 | Eaux brutes Ann2 arrêté du 11/01/07 | Pz1 | Pz2 | Pz3 | PZ5 | PZ6 | Pz1 | Pz2 | Pz3 | PZ5 | PZ6 |
| **Métaux et métalloïdes** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium (Al) | µg/L | | | | | 490 | 370 | 180 | 25 600 | 280 | 510 | 590 | 340 | 318 | 392 |
| Antimoine (Sb) | µg/L | 5 | 20 | - | - | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 |
| Arsenic (As) | µg/L | 10 | 10 | 10 | 100 | **16** | <5 | 10 | **14** | <5 | **16** | 9 | 6 | 7 | **150** |
| Baryum (Ba) | µg/L | 700 | 700 | - | - | 410 | 520 | 460 | 204 | 260 | 590 | 289 | 78 | 190 | 276 |
| Cadmium (Cd) | µg/L | 5 | 3 | 5 | 5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| Chrome (Cr) | µg/L | 50 | *50* | - | 50 | <5 | <5 | <5 | **370** | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| Chrome VI | µg/L | | | | | <10 | <10 | <20 | <25 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 13 |
| Cuivre (Cu) | µg/L | 2000 | 2000 | - | - | <10 | 30 | <10 | **11 400** | <10 | 10 | 320 | <10 | 340 | 20 |
| Molybdène (Mo) | µg/L | - | - | - | - | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| Nickel (Ni) | µg/L | 20 | 70 | - | - | **540** | **360** | <5 | **88** | <5 | 24 | 19 | 9 | **30** | <5 |
| Plomb (Pb) | µg/L | 25 | *10* | 10 | 50 | <5 | <5 | <5 | **25** | <5 | <5 | **29** | <5 | **13** | 11 |
| Sélénium (Se) | µg/L | 10 | *40* | - | 10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| Zinc (Zn) | µg/L | - | - | - | 5000 | 110 | <20 | <20 | 140 | <20 | 30 | 20 | 20 | 90 | <20 |
| Mercure (Hg) | µg/L | 1 | 6 | 1 | 1 | <0,20 | <0,20 | <0,21 | 0,31 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 |
| **Indice hydrocarbure C10-C40** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fraction C10-C16 | mg/L | - | - | - | | <0,008 | <0,008 | <0,008 | <0,008 | <0,008 | <0,008 | <0,008 | <0,008 | <0,008 | <0,008 |
| Fraction C16-C22 | mg/L | - | - | - | | <0,008 | <0,008 | <0,008 | <0,008 | <0,008 | <0,008 | <0,008 | <0,008 | <0,008 | <0,008 |
| Fraction C22-C30 | mg/L | - | - | - | | <0,008 | <0,008 | <0,008 | <0,008 | <0,008 | <0,008 | <0,008 | 0,02 | <0,008 | 0,01 |
| Fraction C30-C40 | mg/L | - | - | - | | <0,008 | <0,008 | <0,008 | <0,008 | <0,008 | <0,008 | <0,008 | 0,03 | <0,008 | 0,02 |
| **Somme des hydrocarbures C10-C40 (1)** | mg/L | - | - | - | 1 | <0,03 | <0,03 | <0,03 | <0,03 | <0,03 | <0,03 | <0,03 | 0,07 | <0,03 | 0,04 |
| **HAP** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Naphtalène | µg/L | - | - | - | - | 0,02 | <0,01 | 0,01 | 0,02 | <0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,03 |
| Acénaphtylène | µg/L | - | - | - | - | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Acénaphtène | µg/L | - | - | - | - | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Fluorène | µg/L | - | - | - | - | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Phénanthrène | µg/L | - | - | - | - | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Anthracène | µg/L | - | - | - | - | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Fluoranthène (3) | µg/L | - | - | - | - | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Pyrène | µg/L | - | - | - | | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Benzo(a)anthracène | µg/L | - | - | - | - | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Chrysène | µg/L | - | - | - | - | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Benzo(b)fluoranthène (2) (3) | µg/L | - | - | - | - | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Benzo(k)fluoranthène (2) (3) | µg/L | - | - | - | - | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Benzo(a)pyrène (3) | µg/L | 0,01 | 0,7 | - | - | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | µg/L | - | - | - | - | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Benzo(g,h,i)pérylène (2) (3) | µg/L | - | - | - | - | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène (2) (3) | µg/L | - | - | - | - | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| **Somme des 4 HAP (2)** | µg/L | 0,1 | - | - | - | <0,04 | <0,04 | <0,04 | <0,04 | <0,04 | <0,04 | <0,04 | <0,04 | <0,04 | <0,04 |
| **Somme des 6 HAP (3)** | µg/L | - | - | - | 1 | <0,06 | <0,06 | <0,06 | <0,06 | <0,06 | <0,06 | <0,06 | <0,06 | <0,06 | <0,06 |
| **BTEX** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Benzène | µg/L | 1 | 10 | - | - | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <0,50 |
| Toluène | µg/L | - | 700 | - | - | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 |
| Ethylbenzène | µg/L | - | 300 | - | - | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 |
| m,p-Xylène | µg/L | - | - | - | - | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 |
| o-Xylène | µg/L | - | - | - | - | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 |
| Somme xylènes | µg/L | - | 500 | - | - | <2,00 | <2,00 | <2,00 | <2,00 | <2,00 | <2,00 | <2,00 | <2,00 | <2,00 | <2,00 |
| **Somme des BTEX** | µg/L | - | - | - | - | <4,5 | <4,5 | <4,5 | <4,5 | <4,5 | <4,5 | <4,5 | <4,5 | <4,5 | <4,5 |
| **COHV** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tétrachloroéthylène (PCE) | µg/L | - | 40 | 10 | - | <1,00 | <1,00 | <1,00 | **20,30** | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | 5,00 | <1,00 |
| Trichloroéthylène (TCE) | µg/L | - | *20* | 10 | - | <1,00 | <1,00 | <1,00 | 6,40 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | 1,10 | <1,00 |
| Somme TCE + PCE | µg/L | 10 | - | - | - | <2 | <2 | <2 | **26,70** | <2 | <2 | <2 | <2 | 6,10 | <2 |
| cis-1,2-dichloroéthylène | µg/L | - | - | - | - | <2,00 | <2,00 | <2,00 | 77,10 | <2,00 | <2,00 | <2,00 | <2,00 | 3,90 | <2,00 |
| trans-1,2-dichloroéthylène | µg/L | - | - | - | - | <2,00 | <2,00 | <2,00 | <2,00 | <2,00 | <2,00 | <2,00 | <2,00 | <2,00 | <2,00 |
| Somme cis + trans-1,2-dichloroéthylène | µg/L | - | 50 | - | - | <4 | <4 | <4 | **77,10** | <4 | <4 | <4 | <4 | <5,9 | <4 |
| 1,1-dichloroéthylène | µg/L | - | - | - | - | <2,00 | <2,00 | <2,00 | <2,00 | <2,00 | <2,00 | <2,00 | <2,00 | <2,00 | <2,00 |
| Chlorure de Vinyle | µg/L | 0,5 | 0,3 | - | - | <0,50 | <0,50 | <0,50 | **10,90** | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <0,50 |
| 1,1,2 trichloroéthane | µg/L | - | - | - | - | <2,00 | <2,00 | <2,00 | <2,00 | <2,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 |
| 1,1,1 trichloroéthane | µg/L | - | - | - | - | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <2,00 | <2,00 | <2,00 | <2,00 | <2,00 |
| 1,2 dichloroéthane | µg/L | 3 | 30 | - | - | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 |
| 1,1 dichloroéthane | µg/L | - | - | - | - | <2,00 | <2,00 | <2,00 | <2,00 | <2,00 | <2,00 | <2,00 | <2,00 | <2,00 | <2,00 |
| Tétrachlorométhane (tétrachlorure de carbone) | µg/L | - | 4 | - | - | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 |
| Trichlorométhane (chloroforme) (4) | µg/L | 100 | 300 | - | - | <2,00 | <2,00 | <2,00 | <2,00 | <2,00 | <2,00 | <2,00 | <2,00 | <2,00 | <2,00 |
| Dichlorométhane | µg/L | - | 20 | - | - | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 |
| **Cations et anions** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cyanures totaux | µg/L | 50 | 50 | | | <10 | <10 | <10 | 30 | <10 | <10 | <10 | <10 | 57 | <10 |
| Fluor et fluorures | µg/L | 1500 | 1500 | - | - | <500 | <500 | <500 | <500 | <500 | <500 | <500 | <500 | <500 | <500 |
| Nitrites | µg/L | 500 | 3000 | - | - | <40 | <40 | <40 | 100 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 |
| Nitrates | µg/L | 50000 | 50000 | - | 100000 | <1000 | <1000 | <1000 | 19 000 | <1000 | <1000 | <1000 | 1 100 | <1000 | <1000 |
| Chlorures | mg/L | - | - | - | - | 61,70 | 31,90 | 33,80 | 102 | 9,05 | 117 | 27,90 | 53,80 | 47,90 | 12,80 |
| Orthophosphates | mg/L | | | | | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | 0,15 | 0,11 |
| Sulfates | µg/L | 250000 | - | - | 250000 | 55 300 | 41 900 | 38 700 | 248 000 | 12 100 | 196 000 | 43 400 | 108 000 | 39 900 | 21 100 |

(1) Annexe 2 arrêté du 11/01/07 : valeur limite pour l'ensemble des hydrocarbures
(2) Annexe 1 arrêté du 11/01/07 : somme des benzo(b) fluoranthène, benzo(k) fluoranthène, benzo(g,h,i)pérylène, indeno(1,2,3,c-d)pyrène
(3) Annexe 2 arrêté du 11/01/07 : somme des benzo(b) fluoranthène, benzo(k) fluoranthène, benzo(g,h,i)pérylène, indeno(1,2,3,c-d)pyrène, fluoranthène, benzo(a)pyrène
(4) Annexe 1 arrêté du 11/01/07 : somme des chloroforme, bromoforme, dibromochlorométhane, bromodichlorométhane
(5) Annexe 1 arrêté du 11/01/07 : 25 µg/L jusque 12/2013, 10 µg/L à partir de 2014
(6) Annexe 1 et 2 arrêté du 11/01/07 : Valeur définie pour la somme des pesticides
(7) Annexe 1 et 2 arrêté du 11/01/07 : Valeur définie pour chaque pesticide individuellement

**concentration supérieure à un des seuils eau potable**
**concentration supérieure aux seuils de l'arrêté du 17/12/08**
**concentration supérieure au seuil eaux brutes**

# 9. Analyse des Risques résiduels (Article 7.2 de l'AP)

L'Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) menée en 2012 dans le cadre de l'établissement du Plan de Gestion a conduit aux conclusions suivantes :

« *en l'état actuel du site* (note : état avant travaux de dépollution), *les risques sont acceptables pour le projet d'aménagement prévu d'usage industriel et comprenant le recouvrement d'une grande partie des sols du site au sens de la méthodologie en vigueur.*

*Dans le cadre de son projet de réaménagement d'usage industriel sur site SHEET ANCHOR France, les risques sanitaires acceptables n'induisent pas de nécessité de mener des travaux de dépollution du site ; (…)* »

Néanmoins, conformément à la réglementation en vigueur, et pour répondre aux exigences de l'Arrêté Préfectoral, PRODEC METAL a tout de même réalisé les opérations de dépollution visant à supprimer les sources concentrées identifiées au droit de la chaine cuivrage-cyanure facilement et économiquement accessibles.

Ces opérations ont mené à l'amélioration de l'Etat des Milieux.

Le projet et usages envisagés n'ayant pas évolué (usage industriel comprenant un recouvrement quasi-total), et l'état des milieux ayant été amélioré, il n'a pas été jugé nécessaire de mener de nouveaux calculs de risques sanitaires pour ce projet.

L'EQRS menée en 2012 est présentée en ***annexe 20.***

# 10. Conclusions

La société PRODEC METAL exploitait un site loué à SHEET ANCHOR FRANCE Métal à CANEJAN (33), chemin de la briquèterie.

PRODEC METAL, est un industriel du traitement de surface, qui était soumis à autorisation et classé SEVESO seuil bas, et qui suite à un incendie, a cessé son activité sur ce site.

Des études ont mis en évidence une pollution des sols en particulier par des ETM, cyanures, anions solubles et des eaux souterraines par des ETM, cyanures au droit du site.

Des travaux de dépollution des sols, encadrés par l'Arrêté Préfectoral du 06 février 2014, ont été réalisés et ont consisté en :

- délimitation de la zone polluée,
- détermination des filières d'évacuation des revêtements et des sols pollués,
- décapage des revêtements pollués,
- excavation des sols pollués au droit de l'ancienne chaine Cuivrage Cyanure et stockage de déchets acides jusqu'au toit de la nappe,
- contrôle des teneurs résiduelles dans les sols latéraux,
- remblaiement et compactage par des matériaux sains.

Le chantier s'est déroulé du 13 juin 2014 au 4 juillet 2014.

Un volume total de 417 $m^3$ de matériaux (terres polluées et revêtements) a été terrassé.

Les analyses menées sur les matériaux à terrasser ont permis d'évacuer

- des revêtements et sols pollués en ISDND,
- des revêtements et sols pollués en ISDD avec stabilisation préalable,
- et enfin quelques bétons inertes en ISDI.

Les teneurs résiduelles mesurées dans les sols après excavations sont conformes aux objectifs mentionnés dans l'Arrêté Préfectoral pour les éléments Cuivre, Chrome, Cyanure et Chrome VI.

La fouille a été remblayée avec des matériaux sains issus de carrières, et compactés.

A l'échelle du site, la masse totale de polluants éliminés par cette opération est comprise entre 82,15 % et 87,7% pour les éléments cyanures, cuivre et chrome, conformément aux objectifs mentionnés dans l'Arrêté Préfectoral.

Le suivi semestriel des eaux souterraines a mis en évidence une amélioration de la qualité des eaux souterraines à l'issue du chantier de dépollution. Le suivi des eaux souterraines pour l'année 2015 permettra de confirmer cette tendance.

Les calculs de risques sanitaires menés en 2012, qui présentaient déjà une compatibilité sanitaire avant travaux n'ont pas été mis à jour, l'état des milieux ayant été amélioré par les opérations de dépollution.

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

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

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

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

# ANNEXES

# Annexe 1
# Arrêté préfectoral

Cette annexe contient 8 pages

# PRODEC METAL - Canéjan

**Arrêté préfectoral prescrivant la dépollution des sols et de la nappe**

**LE PREFET DE LA REGION AQUITAINE,**
**PREFET DE LA GIRONDE,**
**CHEVALIER DE LA LEGION D'HONNEUR,**
**OFFICIER DE L'ORDRE NATIONAL DU MERITE**

**VU** le Code de l'Environnement, son titre 1er du livre V relatif aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, et notamment les articles R512-39 et suivants ;

**VU** l'arrêté du 30 juin 2006 relatif aux installations de traitements de surfaces soumises à autorisation au titre de la rubrique 2565 de la nomenclature des installations classées ;

**VU** les circulaires du 8 février 2007 du ministère chargé de l'écologie relatives respectivement aux modalités de gestion et de réaménagement des sites et sols pollués et à la prévention de la pollution des sols et la gestion des sols pollués des installations classées,

**VU** l'arrêté préfectoral n° 13 633/4 du 21 janvier 2004 autorisant la société PRODEC METAL à exploiter sur le territoire de la commune de CANEJAN une installation de traitement de surface de métaux, de polymères et de matériaux composites ;

**VU** l'arrêté préfectoral du 29 juin 2011 prescrivant les mesures d'urgence de mise en sécurité du site suite à l'incendie du 25 juin 2011 ayant détruit le bâtiment et les installations de traitement de surface de la société PRODEC METAL ;

**VU** l'arrêté préfectoral complémentaire d'urgence du 1er juillet 2011 imposant à la société PRODEC METAL une première évaluation de l'impact de l'incendie survenu sur son site de Canéjan le 25 juin 2011 et du risque sanitaire qui en découle ;

**VU** le diagnostic de pollution réalisé par TEREO en septembre 2011 ;

**VU** le diagnostic de pollution réalisé par la société BURGEAP en décembre 2011, pour le compte du propriétaire, SARL SHEET ANCHOR France (PROUDREED) ;

**VU** les résultats de la surveillance piézométrique réalisée conformément à l'article 6 de l'arrêté préfectoral complémentaire d'urgence du 29 juin 2011 ;

**VU** le diagnostic complémentaire de pollution réalisé par TEREO en octobre 2012 ;

**VU** le plan de gestion réalisé par la société BURGEAP en octobre 2012, pour le compte du propriétaire, SARL SHEET ANCHOR France (PROUDREED) ;

**VU** l'Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires, réalisée par la société BURGEAP en octobre 2012, pour le compte du propriétaire, SARL SHEET ANCHOR France (PROUDREED) ;

**VU** la déclaration de cessation d'activité faite par la société PRODEC METAL le 1er octobre 2012 ;

**VU** le mémoire de cessation d'activité avec une proposition d'usage futur du site remis en novembre 2012 ;

**VU** le rapport de l'inspection au CODERST en date du 22 mars 2013;

**VU** l'avis du Conseil Départemental de l'Environnement et des Risques Sanitaires et Technologiques en date du 11 avril 2013,

**VU** l'avis de la société PRODEC METAL en date des 23 mai et 10 juin 2013, suite au coderst,

**VU** les éléments de réponse apportés par l'exploitant (rapport BURGEAP) transmis le 22 novembre 2013,

**VU** le rapport de l'inspection en date du XXX,

**CONSIDERANT** que l'incendie du 25 juin 2011 a détruit la globalité du bâtiment de la société PRODEC METAL à Canéjan ;

**CONSIDERANT** que les diagnostics de pollution montrent un impact sur les sols et la nappe,

**CONSIDERANT** que le diagnostic BURGEAP commandé par le propriétaire révèle la présence de chrome VI dans les sols et la contamination des bétons ;

**CONSIDERANT** que l'incendie du 25 juin 2011 et l'activité de la société PRODEC METAL ont engendré un impact sur les infrastructures, les sols et la nappe et qu'il existe un risque notable de transfert de pollution dans les milieux, et notamment hors site via la nappe ;

**CONSIDERANT** qu'il y a lieu de mettre en place les mesures adaptées nécessaires pour supprimer les sources de pollution et d'en maîtriser le transfert dans les eaux souterraines et ainsi protéger durablement l'environnement et la santé des populations,

**CONSIDERANT** qu'il a lieu de mettre en place la surveillance périodique des milieux afin de contrôler l'efficacité des mesures prises et d'en dresser un bilan régulier,

**SUR PROPOSITION** de Monsieur le Secrétaire Général de la Préfecture du département de la Gironde,

## ARRETE

### Article 1 : Objet

La Société PRODEC METAL, ci-après dénommée l'exploitant, dont le siège social est situé 9, rue Pierre Paul RIQUET à CANEJAN (33610), est tenue de mettre en sécurité son site sis chemin de la briqueterie à **CANEJAN** et de faire procéder, par un organisme compétent, à la dépollution des sols et de la nappe, dans les conditions du présent arrêté.

### Article 2 - Traitement des sols

*Article 2.1. Traitement des revêtements impactés*

L'exploitant doit excaver, au niveau des ateliers suivants, les revêtements impactés au droit, notamment de l'ancien bâtiment :

- chaîne de cuivrage / cyanures,
- zone de stockage des déchets acides,
- bassin de rétention des bains de traitement alcalins cyanures,
- bassin de rétention des bains de traitement acides,
- chaîne d'argenture,
- stockage de gaz hydrogène,
- local de stockage des produits chimiques.

*Article 2.2. Dépollution des sols*

Les sols impactés par les métaux, les cyanures, les anions solubles et les COHV , dont les sources figurent sur le plan annexé au présent arrêté, doivent être excavés à une profondeur suffisante pour respecter les objectifs ci-dessous :

- Objectif général sur l'ensemble du site :
  - ôter, à minima, 80 % de la masse des polluants,
  - et absence de transfert de la pollution résiduelle vers la nappe.

- en respectant les objectifs particuliers suivants :

| Sources de pollution | Objectifs de dépollution |
|---|---|
| Cn | 25 mg/kg |
| Cr | 100 mg/kg |
| CrVI | 2 mg/kg |
| Cu | 200 mg/kg |

L'objectif général ci-dessus devra être dûment justifié.

*Article 2.3. Modalités d'exécution des travaux*

Les sols visés précédemment doivent être excavés jusqu'au toit de la nappe si nécessaire. Les travaux seront réalisés en période de basses eaux.

L'excavation doit être faite à l'avancement, selon des observations organoleptiques des terrains et au besoin, par des analyses rapides de terrain.
Toutes dispositions sont prises par l'exploitant pour supprimer ou limiter tout envol de poussières lors des phases d'excavation, de transferts des terres contaminées ou de leur conditionnement, de leur stockage ou de leur enlèvement.

Les zones excavées doivent être comblées par des matériaux d'apport sains ou des terres excavées extérieures selon les modalités définies par le guide de réutilisation hors site des terres excavées en technique routière et dans les projets d'aménagement – BRGM/RP-60013-

Des analyses libératoires réalisées selon les normes en vigueur doivent être effectuées en fond de fouilles et sur les flancs.

## Article 3 – Schéma conceptuel - Eaux souterraines

L'exploitant complétera le schéma conceptuel du site en réalisant une étude complémentaire afin de déterminer le sens d'écoulement de la nappe et de caractériser les impacts hors site. Pour cela le réseau piézométrique sera renforcé, notamment en aval du site.

En fonction des résultats de cette étude et notamment en cas de panache éventuel en dehors des limites du site ou d'évolution défavorable de la qualité de la nappe après travaux, l'Inspection des Installations Classées pourra proposer des travaux complémentaires de dépollution de la nappe (pompage, traitement, ...)

**Article 4 - Déchets**

Les terres excavées visées à l'article 2 doivent être triés et regroupés selon leur nature et leur filière d'élimination.
Dans l'attente de leur enlèvement, les stockages temporaires doivent être réalisés dans des conditions offrant toute garantie de protection de l'environnement et de prévention des pollutions accidentelles.
Ils sont ensuite éliminés dans des installations prévues et autorisées à cet effet. Les opérations de transfert et d'élimination de déchets et de sols pollués doivent être réalisées conformément aux dispositions de l'arrêté ministériel du 29 juillet 2005 fixant le formulaire du bordereau de suivi des déchets dangereux.

Une synthèse de l'ensemble des déchets évacués ainsi qu'une copie des bordereaux de suivi des déchets est jointe au rapport final visé à l'article 5.

**Article 5 - Suivi des opérations**

L'exploitant met en place une surveillance du déroulement des opérations de dépollution. Il confiera l'assistance à maître d'ouvrage à un organisme compétent qui aura pour mission :

- de valider le programme des travaux,
- de contrôler la bonne exécution des travaux, conformément au dit programme.

L'état d'avancement des travaux et du suivi doit faire l'objet d'un rapport mensuel transmis à l'Inspecteur des installations classées. Un rapport final de synthèse lui sera adressé à l'issue des travaux de dépollution des sols prévus à l'article 2 ci-dessus.

**Article 6 - Surveillance des eaux souterraines**

La surveillance périodique des eaux souterraines prescrite par l'arrêté du 21 janvier 2004 susvisé est maintenue, à savoir une surveillance biannuelle sur les 3 piézomètres, analyses sur les paramètres suivants :

hydrocarbures, nitrites, nitrates, cyanures totaux, aluminium, arsenic, cadmium, chrome total, chrome hexavalent, cuivre, fer, nickel, phosphore, mercure, plomb, zinc et sulfates.

Les piézomètres supplémentaires, évoqués à l'article 3, seront intégrés à la surveillance des eaux souterraines.
Les paramètres COHV, notamment tétrachloroéthylène, chlorure de vinyle et dichloroéthylène, sont rajoutés à la dite surveillance.

**Article 7 - Usage**

L'usage futur du site est défini de type « industriel ».

**7.1** - A l'issue des opérations de traitement et de dépollution ci-dessus, l'exploitant s'assurera, au moyen d'une analyse des risques résiduels, que l'état du site est compatible avec l'usage futur du site.

**7.2** - Lors de la cession des terrains, le propriétaire est tenu d'informer l'acheteur, par écrit, de la nature des activités qui ont été exercées sur le site ainsi que des études et des travaux de dépollution qui y ont été réalisés. Les rapports d'études susvisés doivent notamment être remis à l'acheteur ainsi que le présent arrêté.
Tous travaux d'aménagement, de construction, de changement d'affectation ou d'usage des terrains doivent être portés à la connaissance de M. le Préfet de la Gironde préalablement à leurs réalisations.

**7.3** - En cas de modification ultérieure de l'usage du site, l'exploitant ne peut se voir imposer de mesures complémentaires induites par ce nouvel usage sauf s'il est lui-même à l'initiative de ce changement d'usage.

**Article 8 - Restrictions d'usages**

En vue de l'institution d'une servitude d'utilité publique selon la procédure simplifiée prévue à l'article L515-9 du code de l'environnement, l'exploitant est tenu de transmettre au Préfet de la Gironde **dans le délai de deux mois avant la fin des travaux de dépollution** visés par le présent arrêté, un dossier comportant notamment les éléments suivants :

- une notice de présentation faisant l'historique et la synthèse des études et des travaux réalisés,
- un plan de situation du site,
- un plan parcellaire faisant ressortir le périmètre concerné par les servitudes avec l'affectation des parcelles,
- les coordonnées du propriétaire,
- une proposition de règles de servitudes en fonction de la nature des travaux réalisés et des impacts résiduels constatés,
- un plan topographique et une cartographie géométrée des impacts résiduels comportant la nature des polluants et la fourchette des concentrations.

Ce dossier comportera également les conclusions de l'étude complémentaires prescrite à l'article 3 et ses incidences sur les parcelles hors site et le périmètre de servitude.

**Article 9 : Délais**

Les délais s'entendent à compter de la notification du présent arrêté.

- Exécution des travaux de dépollution des sols (art. 2) : 3 mois,
- étude complémentaire pour les impacts hors site (art. 3) : 2 mois.

**Article 10 : Frais**

Les frais occasionnés par les études et travaux menés en application du présent arrêté sont à la charge de l'exploitant.

**Article 11**

Une copie du présent arrêté sera déposée en mairie de Canéjan et pourra y être consultée par les personnes intéressées. Il sera affiché à la mairie pendant une durée minimum d'un mois.

**Article 12 : Voies et délais de recours**

Le présent arrêté ne peut être déféré qu'au tribunal administratif de Bordeaux. Le délai de recours est de deux mois pour le titulaire à compter de la date où le présent arrêté lui a été notifié et de un an pour les tiers à compter de la date de publication ou d'affichage du présent arrêté.

**Article 13 : Ampliation et exécution**

M. le Secrétaire général de la préfecture de La Gironde,
M. le Directeur régional de l'environnement, de l'Aménagement et du Logement,
Les Inspecteurs des installations classées placés sous son autorité,
M. le Maire de la commune de Canéjan,
SARL SHEET ANCHOR France (PROUDREED) propriétaire des terrains

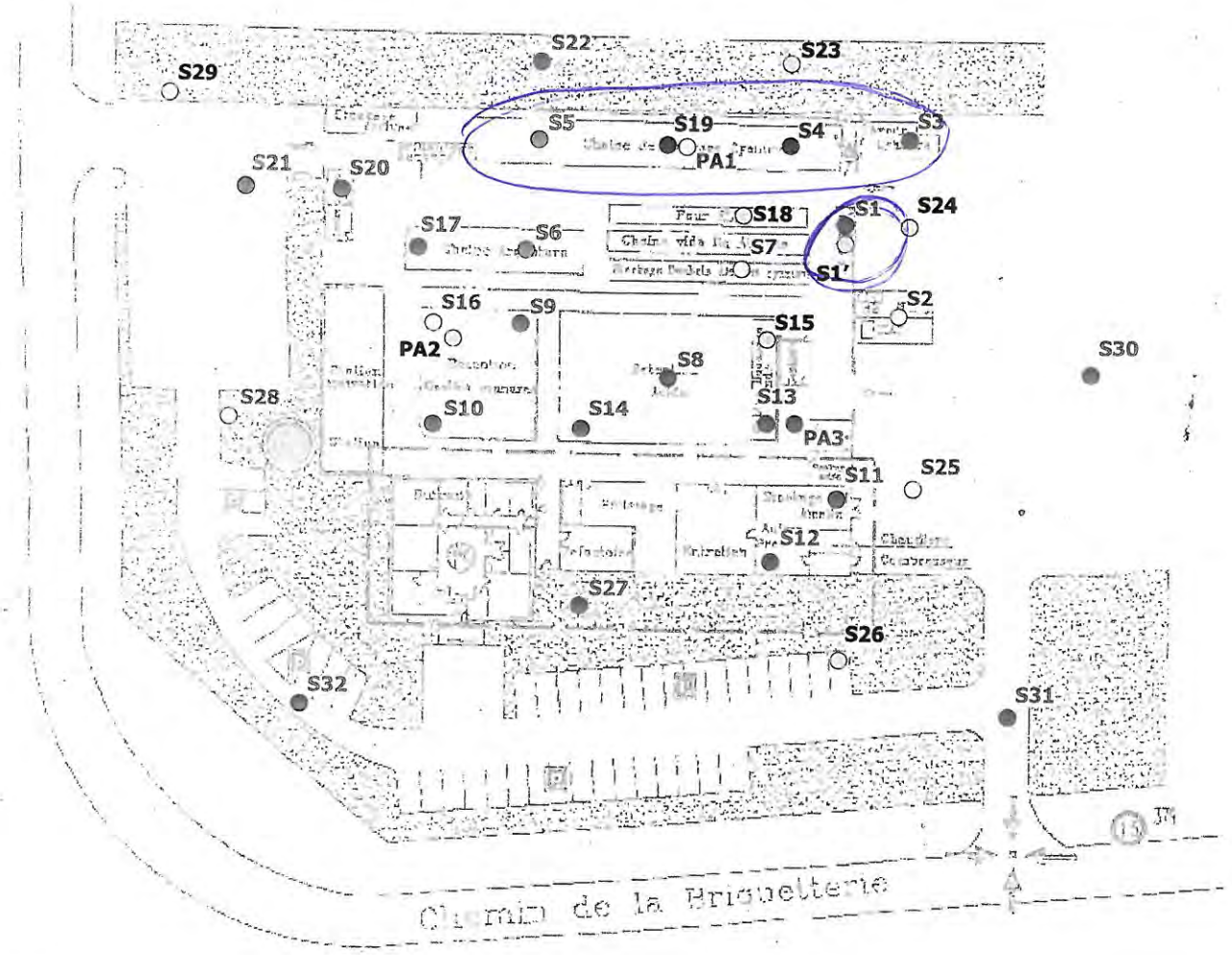
sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l’application du présent arrêté dont une ampliation leur sera adressée ainsi qu’à la société PRODEC METAL.

# ANNEXE

**Localisation des zones de pollution des sols**

| Sondage | (S9_S10)-1 | (S11_S12)-1 | (S5_S6)-1 | S7-1 | S1-1 | S2-1 | S3-1 | S4-1 | S8-1 | S13 | S14 | S16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Profondeur | 0,1-0,3 | 0,1-0,3 | 0,1-0,4 | 0,1-0,3 | 0,1-0,4 | 0,2-0,8 | 0-0,3 | 0,03-0,3 | 0,15-0,45 | 0-0,3 | 0-0,3 | 0-0,3 |
| Cyanures totaux (en mg/kg MS) | | | 71 | 0,7 | | 1,2 | | 110 | | | | 1 |

| Sondage | S17 | S19 | S20 | S21 | S22 | S25 | S27 | S28 | S30 | S31 | S32 | PA1 | PA3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Profondeur | 0-0,3 | 0-0,3 | 0-0,3 | 0-0,3 | 0-0,3 | 0-0,3 | 0-0,3 | 0-0,3 | 0-0,3 | 0-0,3 | 0-0,3 | 0-0,8 | 0-0,8 |
| Cyanures totaux (en mg/kg MS) | | 410 | | | | 0,5 | | 4,4 | | | | 16 | |




Echelle :
0 10 m

**SHEET ANCHOR FRANCE / CANEJAN (33)**

**Cartographie des résultats analytiques sur les sols de surface (0 à 0,8 m) en Cyanures**

**ANNEXE 6-3**

BURGEAP

RESISO01964
CESISO121206

## Légende

Classes des teneurs en cyanures au droit des sondages (en mg/kg) :

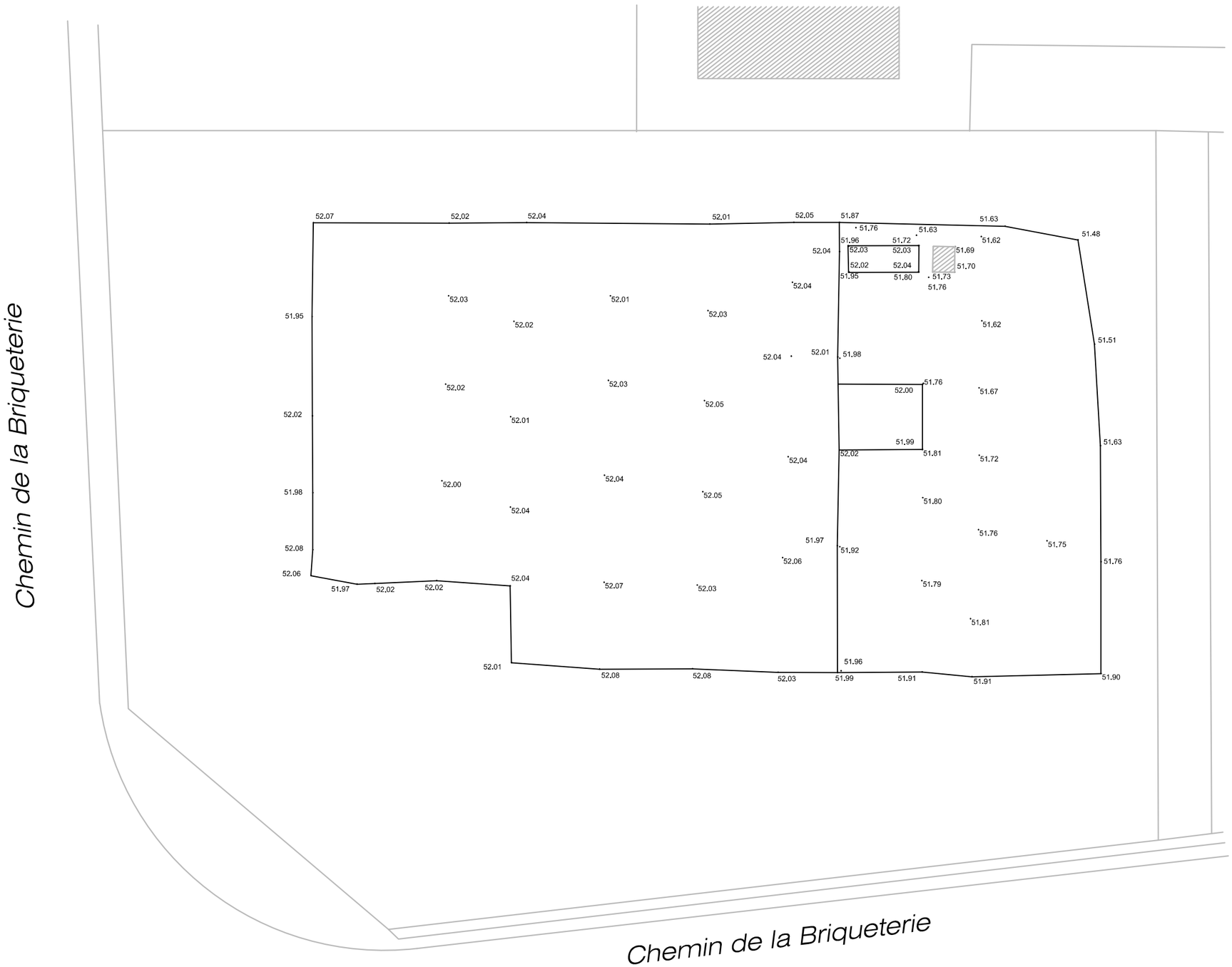
- S1 — Concentration < Lq
- S1 — Lq < concentration < 25
- S1 — 25 < concentration < 50
- S1 — 50 < concentration < 100
- S1 — Concentration > 100
- S1 — Non analysé

BGP1954

# Annexe 2
# Relevés topographiques

Cette annexe contient 3 pages

L'altimétrie est rattachée au système NGF.
La planimétrie est rattachée au système RGF 93 CC45.




# Relevé Altimétrique

## Etat des lieux initial

Chemin de la Briqueterie - 33610 CANEJAN


Abside - Géomètre Topographe
23 Avenue de la Marne, 33700 MERIGNAC
Tél : 05 56 08 24 87 - Fax : 05 56 08 25 75
contact@abside-géometre.fr - www.abside-géometre.fr


Dossier N° 14 111 | Le 13 / 06 / 2014 | Ech . 1/500°

L'altimétrie est rattachée au système NGF.
La planimétrie est rattachée au système RGF 93 CC45.

# Relevé Altimétrique

## Etat des lieux Final

## Chemin de la Briqueterie - 33610 CANEJAN


Abside - Géomètre Topographe
23 Avenue de la Marne, 33700 MERIGNAC
Tél : 05 56 08 24 87 - Fax : 05 56 08 25 75
contact@abside-géometre.fr - www.abside-géometre.fr


Dossier N° 14 111 | Le 08 / 08 / 2014 | Ech . 1/500°

L'altimétrie est rattachée au système NGF.
La planimétrie est rattachée au système RGF 93 CC45.

# Relevé Altimétrique

## Relevé des fouilles

Chemin de la Briqueterie - 33610 CANEJAN

Abside - Géomètre Topographe
23 Avenue de la Marne, 33700 MERIGNAC
Tél : 05 56 08 24 87 - Fax : 05 56 08 25 75
contact@abside-géometre.fr - www.abside-géometre.fr

Dossier N° 14 111 | Le 08 / 08 / 2014 | Ech . 1/500°

# Annexe 3
# Bordereaux d'analyses bords de fouille

Cette annexe contient 8 pages

**ALcontrol Laboratories France**
5 rue Madame de Sanzillon · 92110 Clichy-sur-Seine
Tel.: +33 (0)155 90 52 50 · Fax: +33 (0)155 90 52 51
www.alcontrol.fr

# Rapport d'analyse

ORTEC GENERALE DE DEPOLLUTION AIX
Marion TISSENIER
550, rue Pierre Berthier BP 34800
Parc de Pichaury
F-13799 AIX EN PROVENCE



Votre nom de Projet : PRODEC METAL
Votre référence de Projet : 9D5642
Référence du rapport ALcontrol : 12022800, version: 1

Rotterdam, 20-06-2014

Cher(e) Madame/ Monsieur,

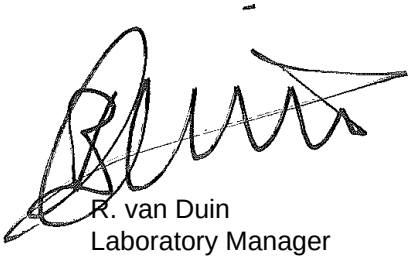
Veuillez trouver ci-joint les résultats des analyses effectuées en laboratoire pour votre projet 9D5642.
Le rapport reprend les descriptions des échantillons, le nom de projet et les analyses que vous avez indiqués sur le bon de commande. Les résultats rapportés se réfèrent uniquement aux échantillons analysés.

Ce rapport est constitué de 8 pages dont chromatogrammes si prévus, références normatives, informations sur les échantillons. Dans le cas d'une version 2 ou plus élevée, toute version antérieure n'est pas valable. Toutes les pages font partie intégrante de ce rapport, et seule une reproduction de l'ensemble du rapport est autorisée.

En cas de questions et/ou remarques concernant ce rapport, nous vous prions de contacter notre Service Client.

Toutes les analyses, à l'exception des analyses sous-traitées, sont réalisées par ALcontrol Laboratoires, Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Pays Bas.

Veuillez recevoir, Madame/ Monsieur, l'expression de nos cordiales salutations.



R. van Duin
Laboratory Manager

**ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions**

Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ORTEC GENERALE DE DEPOLLUTION AIX
Marion TISSENIER



# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PRODEC METAL | Date de commande | 13-06-2014 |
| Référence du projet | 9D5642 | Date de début | 16-06-2014 |
| Réf. du rapport | 12022800 - 1 | Rapport du | 20-06-2014 |

| Code | Matrice | Réf. échantillon |
|---|---|---|
| 001 | Sol | BF1 |
| 002 | Sol | BF2 |
| 003 | Sol | BF3 |
| 004 | Sol | BF4 |
| 005 | Sol | BF5 |

| Analyse | Unité | Q | 001 | 002 | 003 | 004 | 005 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| matière sèche | % massique | Q | 88.7 | 90.3 | 86.1 | 87.4 | 88.5 |
| *GRANULOMETRIE* | | | | | | | |
| fraction < 2 mm (prép. séché à 40°C) | % | | 79 | 78 | 78 | 93 | 74 |
| fraction >2 mm (prép. séché à 40°C) | % | | 21 | 22 | 22 | 6.9 | 26 |
| *METAUX* | | | | | | | |
| chrome | mg/kg MS | Q | <10 | <10 | <10 | <10 | 26 |
| Chrome (VI) | mg/kg MS | Q | <0.4 | <0.4 | <0.4 | <0.4 | 2.0 |
| cuivre | mg/kg MS | Q | 810 | 220 | 690 | 19 | <5 |
| *COMPOSES INORGANIQUES* | | | | | | | |
| cyanure (totaux) | mg/kg MS | Q | 95 | 7.4 | 11 | 11 | 9.3 |
| *HYDROCARBURES TOTAUX* | | | | | | | |
| fraction C10-C12 | mg/kg MS | | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| fraction C12-C16 | mg/kg MS | | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| fraction C16 - C21 | mg/kg MS | | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| fraction C21 - C40 | mg/kg MS | | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| hydrocarbures totaux C10-C40 | mg/kg MS | Q | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 |
| *AUTRES ANALYSES CHIMIQUES* | | | | | | | |
| sulfate | mg/kg MS | Q | <50 | <50 | 190 | 71 | 190 |

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ALcontrol Laboratories

ORTEC GENERALE DE DEPOLLUTION AIX
Marion TISSENIER

# Rapport d'analyse



| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PRODEC METAL | Date de commande | 13-06-2014 |
| Référence du projet | 9D5642 | Date de début | 16-06-2014 |
| Réf. du rapport | 12022800 - 1 | Rapport du | 20-06-2014 |

| Code | Matrice | Réf. échantillon |
|---|---|---|
| 006 | Sol | BF6 |
| 007 | Sol | BF7 |
| 008 | Sol | BF8 |
| 009 | Sol | BF9 |
| 010 | Sol | BF10 |

| Analyse | Unité | Q | 006 | 007 | 008 | 009 | 010 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| matière sèche | % massique | Q | 90.7 | 90.5 | 88.7 | 89.3 | 87.9 |
| *GRANULOMETRIE* | | | | | | | |
| fraction < 2 mm (prép. séché à 40°C) | % | | 92 | 92 | 81 | 99 | 97 |
| fraction >2 mm (prép. séché à 40°C) | % | | 8.4 | 7.6 | 19 | 1.2 | 3.2 |
| *METAUX* | | | | | | | |
| chrome | mg/kg MS | Q | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| Chrome (VI) | mg/kg MS | Q | 0.5 | <0.4 | <0.4 | <0.4 | <0.4 |
| cuivre | mg/kg MS | Q | <5 | 72 | 1600 | 170 | <5 |
| *COMPOSES INORGANIQUES* | | | | | | | |
| cyanure (totaux) | mg/kg MS | Q | <1 | 11 | 1300 | <1 | 6.3 |
| *HYDROCARBURES TOTAUX* | | | | | | | |
| fraction C10-C12 | mg/kg MS | | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| fraction C12-C16 | mg/kg MS | | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| fraction C16 - C21 | mg/kg MS | | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| fraction C21 - C40 | mg/kg MS | | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| hydrocarbures totaux C10-C40 | mg/kg MS | Q | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 |
| *AUTRES ANALYSES CHIMIQUES* | | | | | | | |
| sulfate | mg/kg MS | Q | <50 | 260 | <50 | 110 | 57 |

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ORTEC GENERALE DE DEPOLLUTION AIX
Marion TISSENIER

# Rapport d'analyse



| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PRODEC METAL | Date de commande | 13-06-2014 |
| Référence du projet | 9D5642 | Date de début | 16-06-2014 |
| Réf. du rapport | 12022800 - 1 | Rapport du | 20-06-2014 |

| Code | Matrice | Réf. échantillon |
|---|---|---|
| 011 | Sol | BF11 |
| 012 | Sol | BF12 |
| 013 | Sol | BF13 |
| 014 | Sol | BFA |
| 015 | Sol | BFB |

| Analyse | Unité | Q | 011 | 012 | 013 | 014 | 015 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| matière sèche | % massique | Q | 92.0 | 93.4 | 90.6 | 88.9 | 87.8 |
| *GRANULOMETRIE* | | | | | | | |
| fraction < 2 mm (prép. séché à 40°C) | % | | 88 | 94 | 91 | 92 | 81 |
| fraction >2 mm (prép. séché à 40°C) | % | | 12 | 6.4 | 9.4 | 7.9 | 19 |
| *METAUX* | | | | | | | |
| chrome | mg/kg MS | Q | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| Chrome (VI) | mg/kg MS | Q | <0.4 | <0.4 | 0.8 | <0.4 | <0.4 |
| cuivre | mg/kg MS | Q | 59 | 440 | 1000 | 80 | 880 |
| *COMPOSES INORGANIQUES* | | | | | | | |
| cyanure (totaux) | mg/kg MS | Q | 12 | 420 | 1100 | 48 | 1.4 |
| *HYDROCARBURES TOTAUX* | | | | | | | |
| fraction C10-C12 | mg/kg MS | | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| fraction C12-C16 | mg/kg MS | | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| fraction C16 - C21 | mg/kg MS | | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| fraction C21 - C40 | mg/kg MS | | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| hydrocarbures totaux C10-C40 | mg/kg MS | Q | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 |
| *AUTRES ANALYSES CHIMIQUES* | | | | | | | |
| sulfate | mg/kg MS | Q | 140 | <50 | 120 | 130 | 150 |

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ORTEC GENERALE DE DEPOLLUTION AIX
Marion TISSENIER



# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PRODEC METAL | Date de commande | 13-06-2014 |
| Référence du projet | 9D5642 | Date de début | 16-06-2014 |
| Réf. du rapport | 12022800 - 1 | Rapport du | 20-06-2014 |

| Code | Matrice | Réf. échantillon |
|---|---|---|
| 016 | Sol | S1 |
| 017 | Sol | S2 |
| 018 | Sol | S3 |
| 019 | Sol | S4 |

| Analyse | Unité | Q | 016 | 017 | 018 | 019 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| matière sèche | % massique | Q | 90.3 | 91.2 | 90.3 | 89.6 |
| *GRANULOMETRIE* | | | | | | |
| fraction < 2 mm (prép. séché à 40°C) | % | | 86 | 96 | 78 | 86 |
| fraction >2 mm (prép. séché à 40°C) | % | | 14 | 3.9 | 22 | 14 |
| *METAUX* | | | | | | |
| chrome | mg/kg MS | Q | <10 | <10 | <10 | 53 |
| Chrome (VI) | mg/kg MS | Q | <0.4 | <0.4 | 0.7 | 5.1 |
| cuivre | mg/kg MS | Q | 1100 | 220 | 700 | 6.0 |
| *COMPOSES INORGANIQUES* | | | | | | |
| cyanure (totaux) | mg/kg MS | Q | 170 | 17 | 400 | 8.6 |
| *HYDROCARBURES TOTAUX* | | | | | | |
| fraction C10-C12 | mg/kg MS | | <5 | <5 | <5 | <5 |
| fraction C12-C16 | mg/kg MS | | <5 | <5 | <5 | <5 |
| fraction C16 - C21 | mg/kg MS | | 5.5 | <5 | <5 | <5 |
| fraction C21 - C40 | mg/kg MS | | 52 [1)] | <5 | <5 | <5 |
| hydrocarbures totaux C10-C40 | mg/kg MS | Q | 55 | <20 | <20 | <20 |
| *AUTRES ANALYSES CHIMIQUES* | | | | | | |
| sulfate | mg/kg MS | Q | 190 | <50 | 120 | 77 |

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ORTEC GENERALE DE DEPOLLUTION AIX
Marion TISSENIER

# Rapport d'analyse



| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PRODEC METAL | Date de commande | 13-06-2014 |
| Référence du projet | 9D5642 | Date de début | 16-06-2014 |
| Réf. du rapport | 12022800 - 1 | Rapport du | 20-06-2014 |

**Commentaire**

| | |
|---|---|
| 1 | Présence de composants supérieurs à C40 |

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ORTEC GENERALE DE DEPOLLUTION AIX
Marion TISSENIER



# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PRODEC METAL | Date de commande | 13-06-2014 |
| Référence du projet | 9D5642 | Date de début | 16-06-2014 |
| Réf. du rapport | 12022800 - 1 | Rapport du | 20-06-2014 |

| Analyse | Matrice | Référence normative |
|---|---|---|
| matière sèche | Sol | Equivalent à NEN-ISO 11465 |
| fraction < 2 mm (prép. séché à 40°C) | Sol | Méthode interne |
| fraction >2 mm (prép. séché à 40°C) | Sol | Idem |
| chrome | Sol | Méthode interne (destruction conforme à NEN 6961, analyse conforme à ISO 22036) |
| Chrome (VI) | Sol | Conforme à NEN-EN 15192, ISO 15192 |
| cuivre | Sol | Méthode interne (destruction conforme à NEN 6961, analyse conforme à ISO 22036) |
| cyanure (totaux) | Sol | Conforme à NEN-ISO 17380 |
| fraction C10-C12 | Sol | Méthode interne (extraction acétone hexane, purification, analyse par GC-FID) |
| fraction C12-C16 | Sol | Idem |
| fraction C16 - C21 | Sol | Idem |
| fraction C21 - C40 | Sol | Idem |
| hydrocarbures totaux C10-C40 | Sol | équivalent à NEN-EN-ISO 16703 |
| sulfate | Sol | FR: Méthode interne (analyse conforme NEN 6604) |

| Code | Code barres | Date de réception | Date prelèvement | Flaconnage |
|---|---|---|---|---|
| 001 | V6692864 | 13-06-2014 | 13-06-2014 | ALC201 |
| 002 | V6692865 | 13-06-2014 | 13-06-2014 | ALC201 |
| 003 | V6692855 | 13-06-2014 | 13-06-2014 | ALC201 |
| 004 | V6692800 | 13-06-2014 | 13-06-2014 | ALC201 |
| 005 | V6692794 | 13-06-2014 | 13-06-2014 | ALC201 |
| 006 | V6692869 | 13-06-2014 | 13-06-2014 | ALC201 |
| 007 | V6692852 | 13-06-2014 | 13-06-2014 | ALC201 |
| 008 | V6692867 | 13-06-2014 | 13-06-2014 | ALC201 |
| 009 | V6692840 | 13-06-2014 | 13-06-2014 | ALC201 |
| 010 | V6692797 | 13-06-2014 | 13-06-2014 | ALC201 |
| 011 | V6692861 | 13-06-2014 | 13-06-2014 | ALC201 |
| 012 | V6692868 | 13-06-2014 | 13-06-2014 | ALC201 |
| 013 | V6692862 | 13-06-2014 | 13-06-2014 | ALC201 |
| 014 | V6692804 | 13-06-2014 | 13-06-2014 | ALC201 |
| 015 | V6692789 | 13-06-2014 | 13-06-2014 | ALC201 |
| 016 | V6692850 | 13-06-2014 | 13-06-2014 | ALC201 |
| 017 | V6692774 | 13-06-2014 | 13-06-2014 | ALC201 |
| 018 | V6692860 | 13-06-2014 | 13-06-2014 | ALC201 |
| 019 | V6692866 | 13-06-2014 | 13-06-2014 | ALC201 |

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ALcontrol Laboratories

ORTEC GENERALE DE DEPOLLUTION AIX
Marion TISSENIER



# Rapport d'analyse

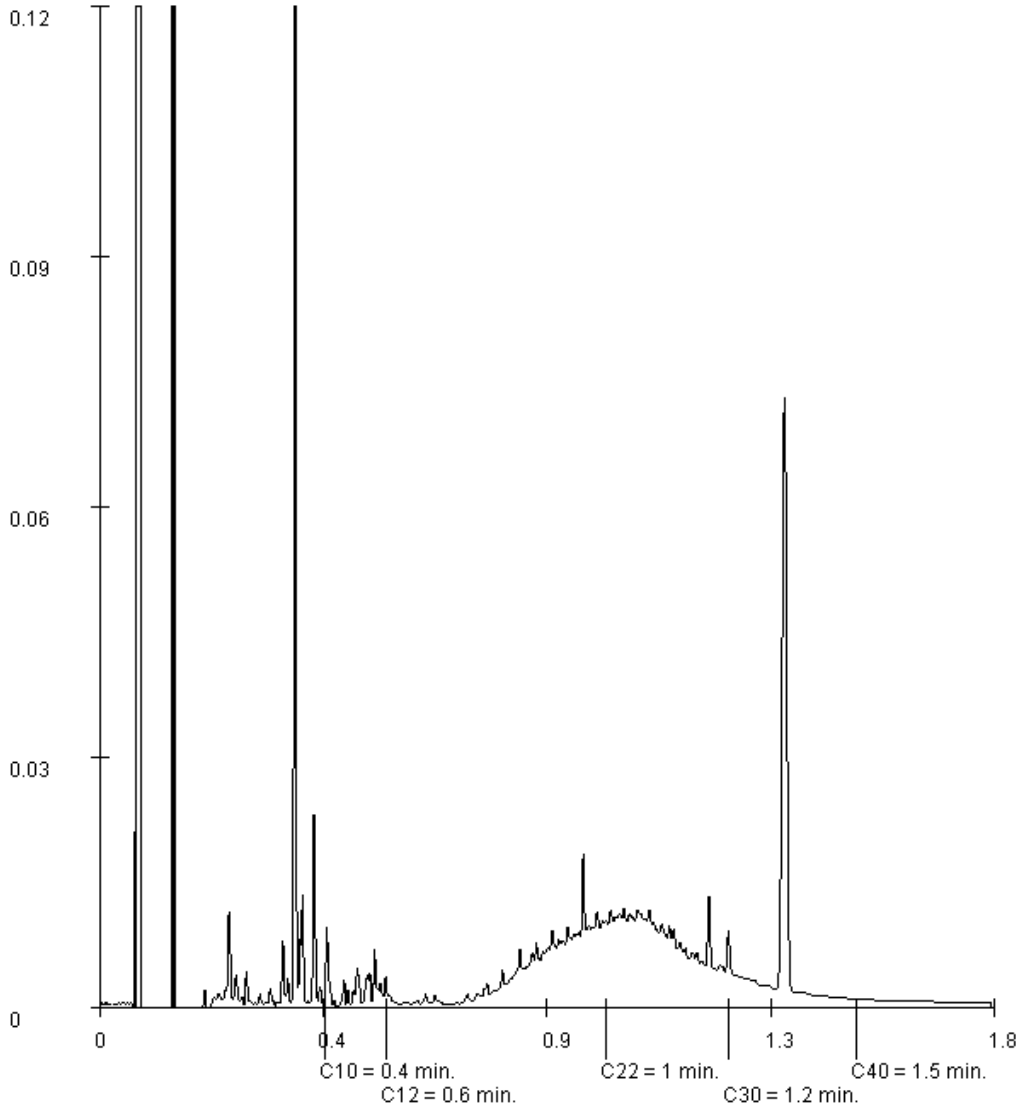
| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PRODEC METAL | Date de commande | 13-06-2014 |
| Référence du projet | 9D5642 | Date de début | 16-06-2014 |
| Réf. du rapport | 12022800 - 1 | Rapport du | 20-06-2014 |

| | |
|---|---|
| Référence de l'échantillon: | 016 |
| Information relative aux échantillons | S1 |

Détermination de la chaîne de carbone

| | |
|---|---|
| essence | C9-C14 |
| kérosène et pétrole | C10-C16 |
| diesel et gazole | C10-C28 |
| huile de moteur | C20-C36 |
| mazout | C10-C36 |

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.




Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

# Annexe 4
# Bordereaux des analyses complémentaires

Cette annexe contient 4 pages

eurofins | Environnement

**BURGEAP**
**Monsieur Rémi VILLALONGUE**
bâtiment 51
rue des terres neuves
33130 BEGLES

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-052758-01 Version du : 26/06/2014 
Dossier N° : 14E035635 Date de réception : 21/06/2014
Référence Dossier : N°Projet: CESISO140030
Nom Projet: PRODEC METAL AMO (CESISO140030)
Contrat
Référence Commande : BC14-2533

| N° Ech | Matrice | Référence échantillon | Observations |
|---|---|---|---|
| 001 | Sol | BFC | |
| 002 | Sol | BFD | |
| 003 | Sol | BFE | |

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 : | |



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

eurofins | Environnement

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-052758-01 Version du : 26/06/2014 
Dossier N° : 14E035635 Date de réception : 21/06/2014
Référence Dossier : N°Projet: CESISO140030
Nom Projet: PRODEC METAL AMO (CESISO140030)
Contrat
Référence Commande : BC14-2533

| N° Echantillon | | 001 | 002 | 003 | | Limites de Quantification |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Date de prélèvement : | | 20/06/2014 | 20/06/2014 | 20/06/2014 | | |
| Début d'analyse : | | 23/06/2014 | 23/06/2014 | 23/06/2014 | | |
| **Préparation Physico-Chimique** | | | | | | |
| LS896 : **Matière sèche**<br>Prestation réalisée sur le site de Saverne<br>NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Gravimétrie - NF ISO 11465* | % P.B. | * 85.4 | * 88.9 | * 91.0 | | Sol : 0.1 |
| XXS07 : **Refus Pondéral à 2 mm**<br>Prestation réalisée sur le site de Saverne<br>NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*NF ISO 11464* | % P.B. | * 6.09 | * <1.00 | * 1.08 | | Sol : 1 |
| XXS06 : **Séchage à 40°C**<br>Prestation réalisée sur le site de Saverne<br>NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*NF ISO 11464* | | * - | * - | * - | | |
| **Indices de pollution** | | | | | | |
| LS897 : **Chrome (VI)**<br>Prestation réalisée sur le site de Saverne<br>*Spectrométrie automatisée - Méthode interne selon NF T 90-043* | mg/kg MS | <1.00 | <1.00 | <1.00 | | Sol : 1 |
| LS917 : **Cyanures totaux**<br>Prestation réalisée sur le site de Saverne<br>NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Extraction basique et dosage par flux continu - NFENISO17380+NFENISO14403-2(adaptée en BO/SED)* | mg/kg MS | * <0.5 | * 11 | * <0.5 | | Sol : 0.5 |
| **Métaux** | | | | | | |
| XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**<br>Prestation réalisée sur le site de Saverne<br>NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B* | | * - | * - | * - | | |
| LS865 : **Arsenic (As)**<br>Prestation réalisée sur le site de Saverne<br>NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B* | mg/kg MS | * 3.94 | * 2.16 | * 2.72 | | Sol : 1 |

001 : BFC
002 : BFD
003 : BFE

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-052758-01 Version du : 26/06/2014 
Dossier N° : 14E035635 Date de réception : 21/06/2014
Référence Dossier : N°Projet: CESISO140030
Nom Projet: PRODEC METAL AMO (CESISO140030)
Contrat
Référence Commande : BC14-2533

| N° Echantillon | | 001 | 002 | 003 | | Limites de Quantification |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Date de prélèvement : | | 20/06/2014 | 20/06/2014 | 20/06/2014 | | |
| Début d'analyse : | | 23/06/2014 | 23/06/2014 | 23/06/2014 | | |
| **Métaux** | | | | | | |
| LS870 : **Cadmium (Cd)**<br>Prestation réalisée sur le site de Saverne<br>NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B* | mg/kg MS | * <0.43 | * <0.40 | * <0.40 | | Sol : 0.4 |
| LS872 : **Chrome (Cr)**<br>Prestation réalisée sur le site de Saverne<br>NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B* | mg/kg MS | * 9.95 | * 9.81 | * 8.09 | | Sol : 5 |
| LS874 : **Cuivre (Cu)**<br>Prestation réalisée sur le site de Saverne<br>NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B* | mg/kg MS | * 37.0 | * 45.1 | * 18.1 | | Sol : 5 |
| LS881 : **Nickel (Ni)**<br>Prestation réalisée sur le site de Saverne<br>NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B* | mg/kg MS | * 7.61 | * 20.7 | * 5.71 | | Sol : 1 |
| LS883 : **Plomb (Pb)**<br>Prestation réalisée sur le site de Saverne<br>NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B* | mg/kg MS | * 91.3 | * 13.8 | * 39.7 | | Sol : 5 |
| LS894 : **Zinc (Zn)**<br>Prestation réalisée sur le site de Saverne<br>NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B* | mg/kg MS | * 24.1 | * 23.4 | * 21.2 | | Sol : 5 |
| LSA09 : **Mercure (Hg)**<br>Prestation réalisée sur le site de Saverne<br>NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Minéralisation à l'eau régale et dosage par SFA (MO/ENV/MPI/22) - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B - NF ISO 16772 (X31-432) - Adaptée de NF ISO 16772 (Boue, Sédiments)* | mg/kg MS | * <0.10 | * <0.10 | * <0.10 | | Sol : 0.1 |

001 : BFC
002 : BFD
003 : BFE

# RAPPORT D'ANALYSE


Dossier N° : 14E035635 Date de réception : 21/06/2014
Référence Dossier : N°Projet: CESISO140030
Nom Projet: PRODEC METAL AMO (CESISO140030)
Contrat
Référence Commande : BC14-2533

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 4 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 ou disponible sur demande.

Edouard Moreau
Coordinateur de Projets Clients

**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

# Annexe 5
# Anciens résultats analytiques

Cette annexe contient 12 pages

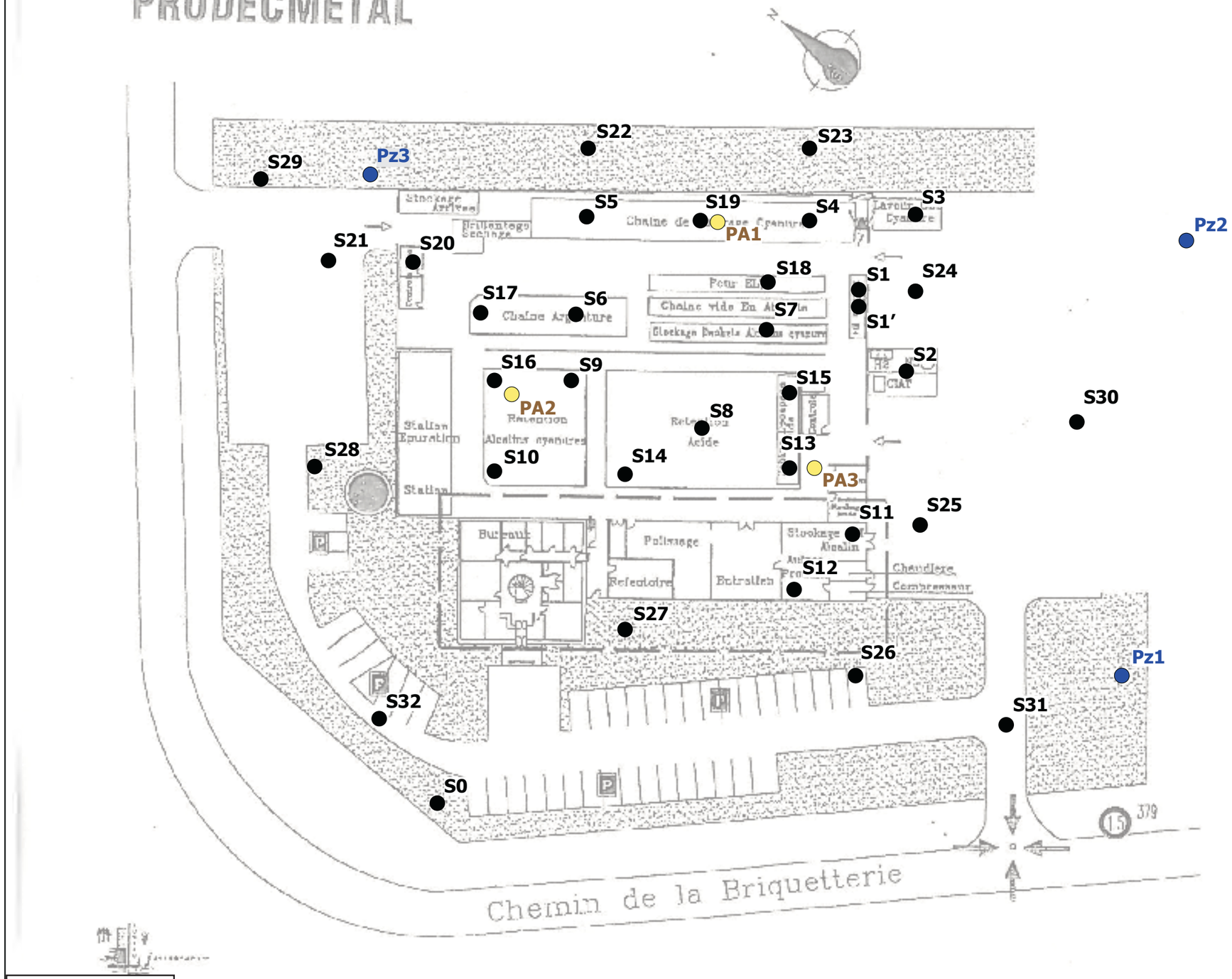
**SHEET ANCHOR FRANCE / CANEJAN (33)**

**Localisation des investigations**

BURGEAP

**Annexe**

RESISO01964
CESISO121206




Légende

- Sondage
- **S1** à **S12** : Sondages réalisés le 22/11/2011
- **S13** à **S32** : Sondages réalisés le 05 et 06/07/2012
- **Pz1** Piézomètre
- **PA1** Piéz-air

Echelle :
0 10 m

BGP135/4

# Résultats des analyses sur les sols

Cette annexe contient 7 pages

| Campagne d'investigations | | | valeurs de référence | | | | 1ère campagne du 22/11/2011 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Localisation | | | Teneurs totales en éléments traces métalliques dans les sols ordinaires (INRA, 1997) et en HAP pour des sols urbains (ATSDR, 1995 et 2005) | Bruit de fond présent sur site (S0-1) (analyses réalisées en complément sur brut à titre de comparaison) | Arrêté du 28/10/10 et commission européenne du 19/12/02, et critères FNADE** (en l'absence de valeur) pour une admission en ISDI | Commission européenne du 19/12/02, et critères FNADE** (en l'absence de valeur) pour une admission en ISDND | Au droit de l'ancien bâtiment | | | | | | | | |
| Sondages | | | | | | | S1-1 | S2-1 | S3-1 | S4-1 | (S5_S6)-1 | S7-1 | S8-1 | (S9_S10)-1 | (S11_S12)-1 |
| Profondeur d'échantillonage (m) | | | | | | | 0,1-0,4 | 0,2-0,8 | 0-0,3 | 0,03-0,3 | 0,1-0,4 | 0,1-0,3 | 0,15-0,45 | 0,1-0,3 | 0,1-0,3 |
| Nature des sols | | | | | | | Remblais sablo-calcaires avec graves | Sables argileux | Remblais sablo-calcaires avec qlq graves | Remblais sablo-calcaires avec qlq graves | Remblais sablo-calcaires avec graves | Remblais sablo-calcaires avec graves | Remblais sablo-calcaires avec graves | Remblais sablo-calcaires avec graves | Remblais sablo-calcaires avec graves |
| Zone d'investigations | | | | | | | Stockage déchets $H^+$ | Stockage déchets | Laveur gaz | Chaîne de cuivrage automatique | Chaînes de cuivrage et d'argenture | Stockage de déchets $OH^-$ | Bains acides | Bains alcalins | Zone de stockage |
| Indices organoleptiques | | | | | | | Odeurs d'acides | - | - | Odeurs d'acides | Odeurs d'acides | - | Odeurs d'acides | Odeurs d'acides | Odeurs d'acides |
| Mesures PID (en ppm) | | | | | | | 13,2 | 463,3 | 2,9 | 9,7 | 12 et 10,1 | 8 | 29 | 7,8 et 40 | 6,1 et 105 |
| Mesures Dräger en cyanure volatil (en mg/m $^3$) | | | | | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **Paramètres** | | unités | | | | | | | | | | | | | |
| | Matière sèche | % P.B. | - | 92,9 | - | - | 94,4 | 87,2 | 93 | 94,3 | 92,9 | 92,5 | 94,8 | 94,5 | 93,3 |
| | Refus pondéral à 2 mm | % P.B. | - | 67,5 | - | - | 73,7 | 15 | 69,2 | 73,3 | 49,5 | 79,9 | 64,1 | 86,2 | 76,5 |
| | pH H2O | pH | - | 7 | - | 6 au minimum | 8,2 | - | - | - | 10,2 | 9,2 | - | 8,7 | 10,6 |
| | Température de mesure du pH | °C | - | 22 | - | - | 21 | - | - | - | 20 | 20 | - | 20 | 21 |
| | Carbone organique total (COT) par combustion sèche | mg/kg MS | - | - | 30 000 | - | 17 000 | - | - | - | **35 600** | 2 700 | - | 28 400 | 13 400 |
| | Cyanures totaux | mg/kg MS | - | <0,5 | 25** | 50** | <0,5 | 1,2 | <0,5 | **110** | **71** | 0,7 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| | Nitrite soluble (NO2) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **Anions solubles** | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Chlorure soluble | mg/kg MS | - | 347 | - | - | - | 235 | <20,0 | 153 | - | - | 63,5 | - | - |
| | Nitrate soluble (NO3) | mg/kg MS | - | <20,0 | - | - | - | 48 | 151 | 44 | - | - | 360 | - | - |
| | Orthophosphate soluble (PO4-P) | mg/kg MS | - | <20,0 | - | - | - | <20,0 | <20,0 | <20,0 | - | - | <20,0 | - | - |
| | Sulfate soluble (SO4) | mg/kg MS | - | 698 | - | - | - | 1560 | 116 | 266 | - | - | 731 | - | - |
| | Fluorure soluble | mg/kg MS | - | - | 10 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **Eléments Traces Métalliques** | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Chrome (VI) | mg/kg MS | - | - | - | - | 557 | <2,6 | <5,2 | <4,7 | <4,9 | <1,00 | <4,6 | <1,00 | <4,9 |
| | Aluminium (Al) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Antimoine (Sb) | mg/kg MS | 0,05-1,5 | - | - | - | - | <1,00 | <1,00 | <1,00 | - | - | <1,00 | - | - |
| | Arsenic (As) | mg/kg MS | 1-25 | - | 10** | 37** | - | <1,00 | 2,98 | 1,48 | - | - | 1,99 | - | - |
| | Baryum (Ba) | mg/kg MS | 10-3000 | - | - | - | - | 10,5 | 4,02 | 3,15 | - | - | 8,78 | - | - |
| | Cadmium (Cd) | mg/kg MS | 0,05-0,45 | - | 2** | 10** | - | <0,40 | <0,40 | <0,40 | - | - | 0,45 | - | - |
| | Chrome (Cr) | mg/kg MS | 10-90 | - | 65** | 130** | - | 8,93 | 6,87 | 7,19 | - | - | 6,52 | - | - |
| | Cuivre (Cu) | mg/kg MS | 2-20 | - | 400** | 1 800** | - | *32,6* | <5,00 | **1610** | - | - | 36,5 | - | - |
| | Molybdène (Mo) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <1,00 | <1,00 | <1,00 | - | - | <1,00 | - | - |
| | Nickel (Ni) | mg/kg MS | 2-60 | - | 70** | 140** | - | 10,4 | 2,69 | 2,61 | - | - | 56,3 | - | - |
| | Plomb (Pb) | mg/kg MS | 9-50 | - | 85** | 400** | - | <5,00 | <5,00 | <5,00 | - | - | 9,31 | - | - |
| | Selenium (Se) | mg/kg MS | 0,1-0,7 | - | - | - | - | <10,0 | <10,0 | <10,0 | - | - | <10,0 | - | - |
| | Zinc (Zn) | mg/kg MS | 10-100 | - | 400** | 1 600** | - | 6,92 | 14 | 5,39 | - | - | 33,8 | - | - |
| | Mercure (Hg) | mg/kg MS | 0,02-0,2 | - | 1** | 7** | - | <0,10 | <0,10 | <0,10 | - | - | <0,10 | - | - |
| **Hydrocarbures totaux** | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Indice Hydrocarbures (C10-C40) | mg/kg MS | - | - | 500 | 2 000** | 89,4 | - | - | - | 82,4 | 24,3 | - | 19,8 | 28,2 |
| | HCT (nC10 - nC16) (Calcul) | mg/kg MS | - | - | - | - | 4,04 | - | - | - | 4,37 | 2,19 | - | 5,89 | 2,86 |
| | HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) | mg/kg MS | - | - | - | - | 4,3 | - | - | - | 6,71 | 2,2 | - | 4,09 | 3,11 |
| | HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) | mg/kg MS | - | - | - | - | 28,9 | - | - | - | 23,1 | 6,88 | - | 4,72 | 5,97 |
| | HCT (>nC30 - nC40) (Calcul) | mg/kg MS | - | - | - | - | 49,8 | - | - | - | 48,3 | 13 | - | 5,11 | 16,2 |
| **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques** | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Naphtalène | mg/kg MS | <0,15 | - | 3** | 20** | <0,05 | - | - | - | 0,05 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 |
| | Acénaphthylène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 |
| | Acénaphthène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 |
| | Fluorène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 |
| | Phénanthrène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | 0,16 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 |
| | Anthracène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 |
| | Fluoranthène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 |
| | Pyrène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 |
| | Benzo(a)anthracène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 |
| | Chrysène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 |
| | Benzo(b)fluoranthène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 |
| | Benzo(k)fluoranthène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 |
| | Benzo(a)pyrène | mg/kg MS | - | - | 1** | 5** | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 |
| | Dibenzo(ah)anthracène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 |
| | Benzo(ghi)Pérylène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 |
| | Indéno(1,2,3-c,d)pyrène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 |
| | Somme des HAP | mg/kg MS | 25 | - | 50 | 100** | <0,80 | - | - | - | 0,21<x<0,91 | <0,80 | - | <0,80 | <0,80 |
| **PCB** | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PCB 28 | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,01 | - | - | - | <0,01 | <0,01 | - | <0,01 | <0,01 |
| | PCB 52 | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,01 | - | - | - | <0,01 | <0,01 | - | <0,01 | <0,01 |
| | PCB 101 | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,01 | - | - | - | <0,01 | <0,01 | - | <0,01 | <0,01 |
| | PCB 118 | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,01 | - | - | - | <0,01 | <0,01 | - | <0,01 | <0,01 |
| | PCB 138 | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,01 | - | - | - | <0,01 | <0,01 | - | <0,01 | <0,01 |
| | PCB 153 | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,01 | - | - | - | <0,01 | <0,01 | - | <0,01 | <0,01 |
| | PCB 180 | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,01 | - | - | - | <0,01 | <0,01 | - | <0,01 | <0,01 |
| | SOMME PCB (7) | mg/kg MS | - | - | 1 | 10** | <0,07 | - | - | - | <0,07 | <0,07 | - | <0,07 | <0,07 |
| **COHV** | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Dichlorométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | <0,05 |
| | Trichlorométhane (Chloroforme) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | - | <0,10 |
| | Tetrachlorométhane (Tétrachlorure de carbone) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | <0,05 |
| | Trichloroéthylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | <0,05 |
| | Tetrachloroéthylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | <0,05 |
| | 1,1-dichloroéthane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | - | <0,10 |
| | 1,2-dichloroéthane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | <0,05 |
| | 1,1,1-trichloroéthane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | - | <0,10 |
| | 1,1,2-trichloroéthane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | - | - | - | - | <0,20 |
| | cis 1,2-Dichloroéthylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | - | <0,10 |
| | trans 1,2-Dichloroéthylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | - | <0,10 |
| | Chlorure de Vinyle | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,02 | - | - | - | - | - | - | <0,02 |
| | 1,1-Dichloroéthène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | - | <0,10 |
| | Bromochlorométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | - | - | - | - | <0,20 |
| | Dibromométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | - | - | - | - | <0,20 |
| | Bromodichlorométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | - | - | - | - | <0,20 |
| | Dibromochlorométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | - | - | - | - | <0,20 |
| | 1,2-Dibromoéthane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | 0,05 | - | - | - | - | - | - | <0,05 |
| | Tribromométhane (Bromoforme) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | - | - | - | - | <0,20 |
| **BTEX** | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Benzène | mg/kg MS | - | - | 0,5** | 6** | <0,05 | <0,05 | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 |
| | Toluène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 |
| | Ethylbenzène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 |
| | m+p-Xylène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | 0,11 | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 |
| | o-Xylène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | 0,07 | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 |
| | somme BTEX | mg/kg MS | - | - | 6 | 30** | <0,25 | 0,18 | - | - | <0,25 | <0,25 | - | <0,25 | <0,25 |

**Commentaires :**

<LQ valeur inférieure aux limites de quantification du laboratoire

valeur supérieure aux bruits de fond géochimiques de référence (INRA 1997, ATSDR 1995 et 2005, et sur site)

**1,84** valeur supérieure aux critères d'admission en ISDI (commission européenne du 19/12/2002, arrêté du 28/10/2010 et FNADE 2004)

5 valeur supérieure aux critères d'admission en ISDND (commission européenne du 19/12/2002 et FNADE 2004)

| Campagne d'investigations | | | valeurs de référence | | | | 2nd campagne du 5 et 6/07/2012 | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Localisation | | | | | | | Au droit de l'ancien bâtiment | | | | | | | | En dehors de l'ancien bâtiment | | | | | |
| Sondages | | | Teneurs totales en éléments traces métalliques dans les sols ordinaires (INRA, 1997) et en HAP pour des sols urbains (ATSDR, 1995 et 2005) | Bruit de fond présent sur site (S0-1) (analyses réalisées en complément sur brut à titre de comparaison) | Arrêté du 28/10/10 et commission européenne du 19/12/02, et critères FNADE** (en l'absence de valeur) pour une admission en ISDI | Commission européenne du 19/12/02, et critères FNADE** (en l'absence de valeur) pour une admission en ISDND | S13 | S14 | S16 | S17 | S19 | S20 | PA1 | PA3 | S21 | S22 | S25 | S27 | S28 | S30 | S31 | S32 |
| Profondeur d'échantillonage (m) | | | | | | | 0-0,3 | 0-0,3 | 0-0,3 | 0-0,3 | 0-0,3 | 0-0,3 | 0-0,8 | 0-0,8 | 0-0,3 | 0-0,3 | 0-0,3 | 0-0,3 | 0-0,3 | 0-0,3 | 0-0,3 | 0-0,3 |
| Nature des sols | | | | | | | Remblais à graves calcaire | Remblais sables à qlq graves calcaires | Remblais sables à qlq graves calcaires | Remblais graves calcaires sableuses | Remblais graves calcaires argileuses | Remblais graves calcaires sableuses | Remblais graves calcaire argileuse et sables argileux | Remblais graves calcaires et sables bariolés | Remblais graves calcaires sableuses | Terre végétale + Sables fins à quelques graves | Remblais graves calcaires sableuses | Terre végétale | Terre végétale | Sables à graves calcaires + Sables limoneux | Sables graveleux | Sables à graves calcaires |
| Zone d'investigations | | | | | | | Chaîne décapage acide | Bains acides | Bains alcalins | Chaîne d'argenture industrielle | Chaîne de cuivrage automatique | Stockage pièces brutes | Chaîne de cuivrage automatique | Au droit des stockage $H^+$ | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Indices organoleptiques | | | | | | | - | - | - | - | Odeurs d'acides? | - | Odeurs d'acides | Odeurs d'acides | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Mesures PID (en ppm) | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mesures Dräger en cyanure volatil (en mg/m $^3$) | | | | | | | - | - | - | - | 0 | - | | | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **Paramètres** | | unités | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Matière sèche | % P.B. | - | 92,9 | - | - | 93 | 96,9 | 93,5 | 94,7 | 94,7 | 93,6 | 89,7 | 89 | 91,9 | 96,7 | 93,3 | 94,3 | 93,6 | 95,7 | 97,1 | 94,1 |
| | Refus pondéral à 2 mm | % P.B. | - | 67,5 | - | - | 54,7 | 35,6 | 48,1 | 78,3 | 58,6 | 26,1 | 13,7 | 6,94 | 76,4 | 2,41 | 79,6 | 3,17 | 2,09 | 100 | 64,3 | 79,8 |
| | pH H2O | pH | - | 7 | - | 6 au minimum | 9,2 | 8,6 | 9,3 | 9 | 9,3 | 9,5 | - | 9,8 | 9 | 6,6 | 9,2 | 7 | 6,8 | 9,5 | 8,2 | 8,9 |
| | Température de mesure du pH | °C | - | 22 | - | - | 21 | 20 | 20 | 21 | 20 | 20 | - | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 21 | 20 | 20 | 20 |
| | Carbone organique total (COT) par combustion sèche | mg/kg MS | - | - | 30 000 | - | - | - | - | - | - | - | 2810 | 4770 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Cyanures totaux | mg/kg MS | - | <0,5 | 25** | 50** | <0,5 | <0,5 | 1 | <0,5 | **410** | <0,5 | 16 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,5 | <0,5 | 4,4 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| | Nitrite soluble (NO2) | mg/kg MS | - | - | - | - | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | - | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 |
| **Anions solubles** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Chlorure soluble | mg/kg MS | - | 347 | - | - | <20,0 | 42,9 | 47,3 | <20,0 | 1010 | <20,0 | - | 464 | 23 | 47,5 | 41,8 | 50,3 | 56,2 | <20,0 | 94,2 | 30,6 |
| | Nitrate soluble (NO3) | mg/kg MS | - | <20,0 | - | - | <20,0 | 106 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | - | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 |
| | Orthophosphate soluble (PO4-P) | mg/kg MS | - | <20,0 | - | - | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | - | 44,3 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 |
| | Sulfate soluble (SO4) | mg/kg MS | - | 698 | - | - | 53 | 204 | 241 | <49,0 | 75,5 | 70,9 | - | 2980 | 109 | 193 | 284 | 226 | 171 | <52,0 | 702 | 168 |
| | Fluorure soluble | mg/kg MS | - | - | 10 | - | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | - | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 |
| **Eléments Traces Métalliques** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Chrome (VI) | mg/kg MS | - | - | - | - | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | 20,4 | 13,2 | <1,00 | <1,00 | 1,7 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | 5,6 | <1,00 |
| | Aluminium (Al) | mg/kg MS | - | - | - | - | 2 440 | 2 140 | 2 270 | 1 210 | 2 110 | 2 020 | - | 9 530 | 3 940 | 6 600 | 1 950 | 7 530 | 5 160 | 813 | 5 910 | 2 100 |
| | Antimoine (Sb) | mg/kg MS | 0,05-1,5 | - | - | - | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | - | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 |
| | Arsenic (As) | mg/kg MS | 1-25 | - | 10** | 37** | 3,09 | 2,45 | 2,43 | 1,92 | 3,09 | 2,72 | - | 2,96 | 5,02 | 2,36 | 3,96 | 3,34 | 2,48 | 2,15 | 4,82 | 2,7 |
| | Baryum (Ba) | mg/kg MS | 10-3000 | - | - | - | 6,65 | 6,51 | 5,54 | 3,84 | 8,94 | 4,07 | - | 31,4 | 12 | 23,1 | 12 | 42,5 | 18,5 | 4,63 | 83,4 | 6,82 |
| | Cadmium (Cd) | mg/kg MS | 0,05-0,45 | - | 2** | 10** | **1,3** | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | - | <0,40 | <0,40 | <0,40 | 0,43 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | **1,06** | <0,40 |
| | Chrome (Cr) | mg/kg MS | 10-90 | - | 65** | 130** | 16,9 | 10,3 | 12,3 | 8,64 | 10 | 12,9 | - | 8,75 | 10,8 | 12,7 | 31,1 | 9,78 | 7,24 | 18,7 | **1650** | 7,98 |
| | Cuivre (Cu) | mg/kg MS | 2-20 | - | 400** | 1 800** | 24,8 | <5,00 | 39,2 | 11,5 | **9500** | 77,5 | - | 7,13 | 28,5 | 27,7 | 156 | 33,1 | 194 | 7,31 | 17,5 | <5,00 |
| | Molybdène (Mo) | mg/kg MS | - | - | - | - | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | - | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 |
| | Nickel (Ni) | mg/kg MS | 2-60 | - | 70** | 140** | 49,9 | 10,4 | 5,24 | 7,17 | 3,35 | 16,9 | - | 36,5 | 9,41 | 6,18 | 61,3 | 13,3 | 3,19 | 2,76 | 9,93 | 3,48 |
| | Plomb (Pb) | mg/kg MS | 9-50 | - | 85** | 400** | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | - | **98,6** | 5,21 | 14,8 | <5,00 | **57,9** | 38,6 | <5,00 | 16,8 | <5,00 |
| | Selenium (Se) | mg/kg MS | 0,1-0,7 | - | - | - | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | - | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 |
| | Zinc (Zn) | mg/kg MS | 10-100 | - | 400** | 1 600** | 28,4 | 7,69 | 7,79 | 6,59 | 68,4 | 13,1 | - | 37,5 | 20,7 | 70,7 | 39,3 | 24,7 | 23,5 | 7,36 | 20,9 | 7,07 |
| | Mercure (Hg) | mg/kg MS | 0,02-0,2 | - | 1** | 7** | 0,4 | <0,10 | 0,15 | 0,2 | 0,25 | <0,10 | - | <0,10 | <0,10 | 0,47 | 0,13 | 0,19 | 0,31 | 0,13 | 0,12 | <0,10 |
| **Hydrocarbures totaux** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Indice Hydrocarbures (C10-C40) | mg/kg MS | - | - | 500 | 2 000** | - | - | - | - | - | - | 21,1 | 48,7 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | HCT (nC10 - nC16) (Calcul) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1,29 | 9,94 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 3,39 | 7,16 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 6,71 | 10,8 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | HCT (>nC30 - nC40) (Calcul) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 9,73 | 20,8 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Naphtalène | mg/kg MS | <0,15 | - | 3** | 20** | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Acénaphthylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Acénaphthène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Fluorène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Phénanthrène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Anthracène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Fluoranthène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Pyrène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Benzo(a)anthracène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Chrysène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Benzo(b)fluoranthène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Benzo(k)fluoranthène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Benzo(a)pyrène | mg/kg MS | - | - | 1** | 5** | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Dibenzo(ah)anthracène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Benzo(ghi)Pérylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Indéno(1,2,3-c,d)pyrène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Somme des HAP | mg/kg MS | 25 | - | 50 | 100** | - | - | - | - | - | - | <0,80 | <0,80 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **PCB** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PCB 28 | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,01 | <0,01 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | PCB 52 | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,01 | <0,01 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | PCB 101 | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,01 | <0,01 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | PCB 118 | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,01 | <0,01 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | PCB 138 | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,01 | <0,01 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | PCB 153 | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,01 | <0,01 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | PCB 180 | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,01 | <0,01 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | SOMME PCB (7) | mg/kg MS | - | - | 1 | 10** | - | - | - | - | - | - | <0,07 | <0,07 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **COHV** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Dichlorométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Trichlorométhane (Chloroforme) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Tetrachlorométhane (Tétrachlorure de carbone) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Trichloroéthylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Tetrachloroéthylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 1,1-dichloroéthane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 1,2-dichloroéthane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 1,1,1-trichloroéthane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 1,1,2-trichloroéthane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | cis 1,2-Dichloroéthylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | trans 1,2-Dichloroéthylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Chlorure de Vinyle | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 1,1-Dichloroéthène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Bromochlorométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Dibromométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Bromodichlorométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Dibromochlorométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 1,2-Dibromoéthane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Tribromométhane (Bromoforme) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **BTEX** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Benzène | mg/kg MS | - | - | 0,5** | 6** | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Toluène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Ethylbenzène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | m+p-Xylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | o-Xylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | somme BTEX | mg/kg MS | - | - | 6 | 30** | - | - | - | - | - | - | <0,25 | <0,25 | - | - | - | - | - | - | - | - |

**Commentaires :**

<LQ valeur inférieure aux limites de quantification du laboratoire

valeur supérieure aux bruits de fond géochimiques de référence (INRA 1997, ATSDR 1995 et 2005, et sur site)

**1,84** valeur supérieure aux critères d'admission en ISDI (commission européenne du 19/12/2002, arrêté du 28/10/2010 et FNADE 2004)

5 valeur supérieure aux critères d'admission en ISDND (commission européenne du 19/12/2002 et FNADE 2004)

| Campagne d'investigations | | | Valeurs de référence | | | | 1ère campagne du 22/11/2011 | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Localisation | | | Teneurs totales en éléments traces métalliques dans les sols ordinaires (INRA, 1997) et en HAP pour des sols urbains (ATSDR, 1995 et 2005) | Bruit de fond présent sur site (S0-2) (analyses réalisées en complément sur brut à titre de comparaison) | Arrêté du 28/10/10 et commission européenne du 19/12/02, et critères FNADE** (en l'absence de valeur) pour une admission en ISDI | Commission européenne du 19/12/02, et critères FNADE** (en l'absence de valeur) pour une admission en ISDND | Au droit de l'ancien bâtiment | | | | | | | | | | | |
| Sondages | | | | | | | S1 | | S2 | | S3 | | S4 | | S5 | | S6 | |
| Profondeur d'échantillonage (m) | | | | | | | 0,4-1 | 1-1,5 | 0,8-1,3 | 1,3-1,5 | 0,3-1,1 | 1,1-1,5 | 0,3-1,1 | 1,1-1,5 | 0,4-1,3 | 1,3-1,5 | 0,3-0,6 | 0,6-1,5 |
| Nature des sols | | | | | | | Sables grossiers légèrement argileux | Sables avec passages tourbeux | Sables tourbeux | Sables fins | Sables grossiers légèrement argileux + Sables noir | Sables fins | Remblais sableux grossiers légèrement argileux | Sables fins argileux | Sables fin argileux plus tourbeux en profondeur | Tourbe | Sables grossiers argileux | Sables grossiers argileux plus tourbeux en profondeur |
| Zone d'investigations | | | | | | | Stock de déchets $H^+$ | | Stockage déchets | | Laveur gaz | | Chaîne de cuivrage automatique | | Chaîne de cuivrage automatique | | Chaîne d'argenture industrielle | |
| Indices organoleptiques | | | | | | | Odeur d'acide | | - | | - | | Odeur d'acide | | Odeur d'acide | | Légère odeur d'acide | |
| Mesures PID (en ppm) | | | | | | | 8,2 | 9,3 | 390 | 92 | 16 | 56 | 25,8 | 9,4 | 75,6 | 63,8 | 2,7 | 7,1 |
| Mesures Dräger en cyanure volatil (en mg/m$^3$) | | | | | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **Paramètres** | | unités | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Matière sèche | % P,B, | - | 90,7 | - | - | 93,5 | 89,4 | 89,8 | 89,2 | 92,5 | 91,5 | 91,9 | 89,1 | 91,4 | 88,1 | 93,4 | 92 |
| | Refus pondéral à 2 mm | % P,B, | - | 20,3 | - | - | 31,8 | 43,7 | 30,9 | 6,06 | 2,49 | 19,8 | 5,78 | 12,7 | 34,4 | 8,27 | 19,2 | 18,5 |
| | pH H2O | pH | - | 7 | - | 6 au minimum | 8,1 | 5,9 | 7,6 | 6,9 | 9,8 | 6,7 | 10,4 | 10,3 | 10,3 | 10,3 | 7,9 | 6,9 |
| | Température de mesure du pH | °C | - | 22 | - | - | 20 | 21 | 20 | 20 | 20 | 21 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| | Carbone organique total (COT) par combustion sèche | mg/kg MS | - | - | 30 000 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Cyanures totaux | mg/kg MS | - | <0,5 | 25** | 50** | <0,5 | <0,5 | 0,7 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 73 | 24 | 140 | <0,5 | 0,5 | <0,5 |
| | Nitrite soluble (NO2) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **Anions solubles** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Chlorure soluble | mg/kg MS | - | 173 | - | - | 154 | 53 | 94,6 | 49,4 | 194 | 139 | 1030 | 489 | 690 | 1700 | 97,6 | 99,8 |
| | Nitrate soluble (NO3) | mg/kg MS | - | <20,0 | - | - | 78,5 | 86,3 | <20,0 | 20 | 36,6 | 98,4 | 90,6 | 145 | <20,0 | <20,0 | 40,2 | 75,4 |
| | Orthophosphate soluble (PO4-P) | mg/kg MS | - | <20,0 | - | - | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | 26,1 | <20,0 | 30,3 | 65,4 | 37,8 | <20,0 | <20,0 | <20,0 |
| | Sulfate soluble (SO4) | mg/kg MS | - | 240 | - | - | 774 | 196 | 610 | 205 | 1380 | 434 | 4730 | 2080 | 2580 | 2050 | 527 | 222 |
| | Fluorure soluble | mg/kg MS | - | - | 10 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **Eléments Traces Métalliques** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Chrome (VI) | mg/kg MS | - | - | - | - | 9,3 | <7,4 | 1,4 | <8,3 | 7,5 | <2,4 | 19,8 | <5,2 | 15 | <10,0 | <1,00 | <1,00 |
| | Aluminium (Al) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Antimoine (Sb) | mg/kg MS | 0,05-1,5 | - | - | - | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 |
| | Arsenic (As) | mg/kg MS | 1-25 | - | 10** | 37** | <1,00 | 1,47 | <1,00 | 1,44 | <1,00 | <4,34 | 1,78 | 1,14 | 3,1 | <1,00 | 2,48 | <1,00 |
| | Baryum (Ba) | mg/kg MS | 10-3000 | - | - | - | 11,2 | 10,6 | 13,7 | 13,3 | 28,8 | 12,7 | 16 | 10,2 | 11,8 | 9,81 | 14,7 | 14 |
| | Cadmium (Cd) | mg/kg MS | 0,05-0,45 | - | 2** | 10** | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 |
| | Chrome (Cr) | mg/kg MS | 10-90 | - | 65** | 130** | 37,4 | <5,00 | 6,37 | 7,33 | 7,55 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 |
| | Cuivre (Cu) | mg/kg MS | 2-20 | - | 400** | 1 800** | <5,00 | <5,00 | 11,6 | <5,00 | 329 | <5,00 | 1 100 | 677 | 361 | 515 | 5,2 | 6,01 |
| | Molybdène (Mo) | mg/kg MS | - | - | - | - | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 |
| | Nickel (Ni) | mg/kg MS | 2-60 | - | 70** | 140** | 10,2 | 3,05 | 4,18 | 3,85 | 3,88 | 4,87 | 3,07 | 3,02 | 2,5 | 1,58 | 6,74 | 8,8 |
| | Plomb (Pb) | mg/kg MS | 9-50 | - | 85** | 400** | <5,00 | 9,02 | 8,03 | <5,00 | 13,7 | <5,00 | 5,06 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | 5,56 |
| | Selenium (Se) | mg/kg MS | 0,1-0,7 | - | - | - | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 |
| | Zinc (Zn) | mg/kg MS | 10-100 | - | 400** | 1 600** | 15,5 | 13,9 | <5,00 | 16 | 8 | 14 | 25,1 | 20,1 | 19,2 | <5,00 | 14,6 | 14,8 |
| | Mercure (Hg) | mg/kg MS | 0,02-0,2 | - | 1** | 7** | <0,10 | <0,10 | 0,13 | <0,10 | <0,1 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| **COHV** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Dichlorométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Trichlorométhane (Chloroforme) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Tetrachlorométhane (Tétrachlorure de carbone) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Trichloroéthylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Tetrachloroéthylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 1,1-dichloroéthane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 1,2-dichloroéthane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 1,1,1-trichloroéthane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 1,1,2-trichloroéthane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | cis 1,2-Dichloroéthylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | trans 1,2-Dichloroéthylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Chlorure de Vinyle | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,02 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 1,1-Dichloroéthène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Bromochlorométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Dibromométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Bromodichlorométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Dibromochlorométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 1,2-Dibromoéthane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Tribromométhane (Bromoforme) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **BTEX** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Benzène | mg/kg MS | - | - | 0,5** | 6** | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Toluène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Ethylbenzène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | m+p-Xylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | o-Xylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | somme BTEX | mg/kg MS | - | - | 6 | 30** | - | - | <0,25 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

**Commentaires :**

<LQ valeur inférieure aux limites de quantification du laboratoire

valeur supérieure aux bruits de fond géochimiques de référence (INRA 1997, ATSDR 1995 et 2005, et sur site)

**1,84** valeur supérieure aux critères d'admission en ISDI (commission européenne du 19/12/2002, arrêté du 28/10/2010 et FNADE 2004)

5 valeur supérieure aux critères d'admission en ISDND (commission européenne du 19/12/2002 et FNADE 2004)

| Campagne d'investigations | | | Valeurs de référence | | | | 1ère campagne du 22/11/2011 | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Localisation | | | Teneurs totales en éléments traces métalliques dans les sols ordinaires (INRA, 1997) et en HAP pour des sols urbains (ATSDR, 1995 et 2005) | Bruit de fond présent sur site (S0-2) (analyses réalisées en complément sur brut à titre de comparaison) | Arrêté du 28/10/10 et commission européenne du 19/12/02, et critères FNADE** (en l'absence de valeur) pour une admission en ISDI | Commission européenne du 19/12/02, et critères FNADE** (en l'absence de valeur) pour une admission en ISDND | Au droit de l'ancien bâtiment | | | | | | | | | | | |
| Sondages | | | | | | | S7 | | S8 | | S9 | | S10 | | S11 | | S12 | |
| Profondeur d'échantillonage (m) | | | | | | | 0,3-0,8 | 0,8-1,5 | 0,55-1,3 | 1,3-1,5 | 0,3-1,3 | 1,3-1,5 | 0,3-0,5 | 0,5-1,5 | 0,3-1 | 1,-1,5 | 0,25-1,1 | 1,1-1,5 |
| Nature des sols | | | | | | | Sables grossiers limoneux | Sables + Sables tourbeux | Sables limoneux | Sables noir tourbeux | Sables grossiers légèrement argileux | Sables tourbeux | Sables légèrement argileux | Sables argileux | Sables plus argileux en profondeur | Sables tourbeux + Sables | Sables avec passages argileux | Sables |
| Zone d'investigations | | | | | | | Stockage de déchets OH- | | Bains d'acides | | Bains alcalins | | Bains alcalins | | Zone de stockage | | Zone de stockage | |
| Indices organoleptiques | | | | | | | - | | Légère odeur d'acide | - | Légère odeur d'acide | | Odeur d'acide | | - | | - | |
| Mesures PID (en ppm) | | | | | | | 9,2 | 28,4 | 9,4 | 8,8 | 5,6 | 388,6 | 3,8 | 17,3 | 266 | 27,2 | 3,9 | 226 |
| Mesures Dräger en cyanure volatil (en mg/m$^3$) | | | | | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **Paramètres** | | unités | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Matière sèche | % P,B, | - | 90,7 | - | - | 93,1 | 89,6 | 93,7 | 90,2 | 91,6 | 85,9 | 92,4 | 86,6 | 90,9 | 90,5 | 95,8 | 86,2 |
| | Refus pondéral à 2 mm | % P,B, | - | 20,3 | - | - | 20,9 | 2,83 | 5,78 | 1,26 | 30,6 | 3,59 | 6,11 | 27,8 | 15,8 | 33,5 | 2,58 | 590 |
| | pH H2O | pH | - | 7 | - | 6 au minimum | 8 | 7,7 | 8 | 6,1 | 7,5 | 5,5 | 7,3 | 7,3 | 8,8 | 7,2 | 8,2 | 6,1 |
| | Température de mesure du pH | °C | - | 22 | - | - | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 21 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| | Carbone organique total (COT) par combustion sèche | mg/kg MS | - | - | 30 000 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Cyanures totaux | mg/kg MS | - | <0,5 | 25** | 50** | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,6 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| | Nitrite soluble (NO2) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **Anions solubles** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Chlorure soluble | mg/kg MS | - | 173 | - | - | 121 | 248 | 50,5 | 121 | 188 | 300 | 80,7 | 132 | 193 | 217 | 122 | 125 |
| | Nitrate soluble (NO3) | mg/kg MS | - | <20,0 | - | - | 43,7 | 79,4 | 196 | 188 | 32,3 | <20,0 | 57,2 | 40,3 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 |
| | Orthophosphate soluble (PO4-P) | mg/kg MS | - | <20,0 | - | - | <20,0 | 20,8 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 |
| | Sulfate soluble (SO4) | mg/kg MS | - | 240 | - | - | 599 | 1180 | 283 | 254 | 222 | 956 | 343 | 326 | 1250 | 916 | 957 | <55,6 |
| | Fluorure soluble | mg/kg MS | - | - | 10 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **Eléments Traces Métalliques** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Chrome (VI) | mg/kg MS | - | - | - | - | 1,3 | <2,5 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | 4,2 | <1,00 | <1,00 | <2,1 | 5,9 | 1,9 | <1,00 |
| | Aluminium (Al) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Antimoine (Sb) | mg/kg MS | 0,05-1,5 | - | - | - | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 |
| | Arsenic (As) | mg/kg MS | 1-25 | - | 10** | 37** | <1,00 | <1,00 | <1,00 | 2,31 | <1,00 | 3,69 | 3,09 | <1,00 | 2,2 | 6,2 | <1,00 | 1,83 |
| | Baryum (Ba) | mg/kg MS | 10-3000 | - | - | - | 8,79 | 13,8 | 13,1 | 31,1 | 28,7 | 46,6 | 31 | 9,31 | 12,1 | 15,2 | 14,4 | 15,1 |
| | Cadmium (Cd) | mg/kg MS | 0,05-0,45 | - | 2** | 10** | <0,40 | <0,40 | <0,40 | 0,44 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 |
| | Chrome (Cr) | mg/kg MS | 10-90 | - | 65** | 130** | <5,00 | <5,00 | <5,00 | 10,5 | <5,00 | 9,7 | 9,31 | <5,00 | <5,00 | 6,81 | <5,00 | <5,00 |
| | Cuivre (Cu) | mg/kg MS | 2-20 | - | 400** | 1 800** | <5,00 | 32,5 | <5,00 | 12,4 | 7,9 | 35,4 | 6,23 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 |
| | Molybdène (Mo) | mg/kg MS | - | - | - | - | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 |
| | Nickel (Ni) | mg/kg MS | 2-60 | - | 70** | 140** | 1,18 | 2,7 | 6,92 | 39,9 | 15,4 | 156 | 5,44 | 7,36 | 4,39 | 3,54 | 1,72 | 1,94 |
| | Plomb (Pb) | mg/kg MS | 9-50 | - | 85** | 400** | <5,00 | 9,48 | <5,00 | 19 | 5,22 | 26,6 | 13,4 | 7,47 | <5,00 | 5,29 | <5,00 | 17 |
| | Selenium (Se) | mg/kg MS | 0,1-0,7 | - | - | - | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 |
| | Zinc (Zn) | mg/kg MS | 10-100 | - | 400** | 1 600** | 15 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | 14 | 19,2 | 17,2 | 14 | 5,91 | 22,5 | 13,9 | 16,5 |
| | Mercure (Hg) | mg/kg MS | 0,02-0,2 | - | 1** | 7** | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| **COHV** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Dichlorométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | <0,05 | - | - | <0,05 |
| | Trichlorométhane (Chloroforme) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | <0,10 | - | - | <0,10 |
| | Tetrachlorométhane (Tétrachlorure de carbone) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | <0,05 | - | - | <0,05 |
| | Trichloroéthylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | <0,05 | - | - | <0,05 |
| | Tetrachloroéthylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | <0,05 | - | - | <0,05 |
| | 1,1-dichloroéthane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | <0,10 | - | - | <0,10 |
| | 1,2-dichloroéthane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | <0,05 | - | - | <0,05 |
| | 1,1,1-trichloroéthane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | <0,10 | - | - | <0,10 |
| | 1,1,2-trichloroéthane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | <0,20 | - | - | <0,20 |
| | cis 1,2-Dichloroéthylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | <0,10 | - | - | <0,10 |
| | trans 1,2-Dichloroéthylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | <0,10 | - | - | <0,10 |
| | Chlorure de Vinyle | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,02 | - | - | <0,02 | - | - | <0,02 |
| | 1,1-Dichloroéthène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | <0,10 | - | - | <0,10 |
| | Bromochlorométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | <0,20 | - | - | <0,20 |
| | Dibromométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | <0,20 | - | - | <0,20 |
| | Bromodichlorométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | <0,20 | - | - | <0,20 |
| | Dibromochlorométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | <0,20 | - | - | <0,20 |
| | 1,2-Dibromoéthane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | <0,05 | - | - | <0,05 |
| | Tribromométhane (Bromoforme) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | <0,20 | - | - | <0,20 |
| **BTEX** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Benzène | mg/kg MS | - | - | 0,5** | 6** | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | <0,05 | - | - | <0,05 |
| | Toluène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | <0,05 | - | - | <0,05 |
| | Ethylbenzène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | <0,05 | - | - | <0,05 |
| | m+p-Xylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | <0,05 | - | - | <0,05 |
| | o-Xylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | <0,05 | - | - | <0,05 |
| | somme BTEX | mg/kg MS | - | - | 6 | 30** | - | - | - | - | - | <0,25 | - | - | <0,25 | - | - | <0,25 |

**Commentaires :**

<LQ valeur inférieure aux limites de quantification du laboratoire

valeur supérieure aux bruits de fond géochimiques de référence (INRA 1997, ATSDR 1995 et 2005, et sur site)

**1,84** valeur supérieure aux critères d'admission en ISDI (commission européenne du 19/12/2002, arrêté du 28/10/2010 et FNADE 2004)

5 valeur supérieure aux critères d'admission en ISDND (commission européenne du 19/12/2002 et FNADE 2004)

| Campagne d'investigations | | Valeurs de référence | | | | 2nd campagne du 5 et 6/07/2012 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Localisation | | Teneurs totales en éléments traces métalliques dans les sols ordinaires (INRA, 1997) et en HAP pour des sols urbains (ATSDR, 1995 et 2005) | Bruit de fond présent sur site (S0-2) (analyses réalisées en complément sur brut à titre de comparaison) | Arrêté du 28/10/10 et commission européenne du 19/12/02, et critères FNADE** (en l'absence de valeur) pour une admission en ISDI | Commission européenne du 19/12/02, et critères FNADE** (en l'absence de valeur) pour une admission en ISDND | Au droit de l'ancien bâtiment | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sondages | | | | | | S13 | | S14 | | S15 | | S16 | | | S17 | | S18 | | S19 | | | S20 | |
| Profondeur d'échantillonage (m) | | | | | | 0,8-1 | 2-3 | 0,3-1 | 1-1,6 | 0,3-1 | 1-2 | 0,6-1 | 1-2 | 2-2,6 | 0,3-1 | 2-2,6 | 0,3-1 | 2-3 | 0,3-1 | 1-2 | 2-2,8 | 0,3-1 | 1-2 |
| Nature des sols | | | | | | Sables tourbeux | Sables grossiers | Sables légèrement argileux | Sables grossiers bariolés | Sables bariolés | Sables | Sables aliosés bariolés | Sables argileux légèrement graveleux (noir) | Sables grossiers bariolés | Sables bariolés très légèrement argileux | Sables grossiers bariolés | Sables argileux bariolés | Sables grossiers bariolés | Sables argileux | Sables tourbeux | Argiles plastiques légèrement sableuses | Sables aliosés bariolés | Sables tourbeux |
| Zone d'investigations | | | | | | Chaîne décapage acide | | Bains acides | | Chaîne décapage acide | | Bains alcalins | | | Chaîne d'argenture industrielle | | Chaîne de nickelage | | Chaîne de cuivrage automatique | | | Stockage pièces brutes | |
| Indices organoleptiques | | | | | | Odeur d'acide | - | Très légère odeur dacide | Légère odeur d'acide | Odeur d'acide | - | - | Très forte odeur d'acide | Odeur d'acide | Odeur d'acide | - | Légère odeur d'acide | - | Odeur d'acide? | Odeur d'acide | Légère odeur d'acide | Légère odeur d'acide | - |
| Mesures PID (en ppm) | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 19 | 0,1 | 0 | 0 | 0 |
| Mesures Dräger en cyanure volatil (en mg/m$^3$) | | | | | | 0 | - | 0 | - | 0 | - | 0 | - | - | 0 | - | 0 | - | 0 | 0 | - | 0 | 0 |
| **Paramètres** | unités | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Matière sèche | % P.B. | - | 90,7 | - | - | 89 | 89,2 | 100 | 100 | 92,9 | 95,3 | 94,3 | 89 | 88,2 | 93,9 | 86,4 | 92,6 | 87,7 | 92,2 | 84,3 | 85,8 | 94,1 | 86,3 |
| Refus pondéral à 2 mm | % P.B. | - | 20,3 | - | - | 10 | 6,05 | <1,00 | 6,75 | 4,42 | <1,00 | - | 21,3 | <1,00 | 9,34 | <1,00 | 7,84 | <1,00 | 21,7 | - | 25,9 | 15,5 | 10,1 |
| pH H2O | pH | - | 7 | - | 6 au minimum | 6,6 | 8,2 | 7,7 | 6,7 | 7,2 | 7,7 | - | 7,6 | 7,6 | 7,1 | 8,8 | 8,2 | 8,6 | 10,4 | - | 6,8 | 8,5 | 6,4 |
| Température de mesure du pH | °C | - | 22 | - | - | 20 | 21 | 21 | 20 | 21 | 21 | - | 21 | 22 | 21 | 20 | 20 | 20 | 19 | - | 20 | 20 | 20 |
| Carbone organique total (COT) par combustion sèche | mg/kg MS | - | - | 30 000 | - | - | - | 12 800 | - | - | - | - | **103 000** | - | 19 800 | - | 2 410 | - | 2 410 | - | - | - | - |
| Cyanures totaux | mg/kg MS | - | <0,5 | 25** | 50** | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | - | 3,6 | <0,5 | <0,5 | 5,2 | <0,5 | <0,5 | **570** | - | 4,7 | <0,5 | <0,5 |
| Nitrite soluble (NO2) | mg/kg MS | - | - | - | - | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | - | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | - | 33 | <20,0 | <20,0 |
| **Anions solubles** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chlorure soluble | mg/kg MS | - | 173 | - | - | 310 | 40,6 | <92,6 | 106 | 27,6 | 35 | - | 68,4 | 136 | 59,2 | 25,3 | 137 | 47,1 | 1 070 | - | 878 | 72,8 | 64,7 |
| Nitrate soluble (NO3) | mg/kg MS | - | <20,0 | - | - | <20,0 | <20,0 | 55,1 | 22,4 | 24,5 | <20,0 | - | <20,0 | <20,0 | 44,3 | <20,0 | <20,0 | 30,2 | <20,0 | - | <20,0 | <20,0 | 49,3 |
| Orthophosphate soluble (PO4-P) | mg/kg MS | - | <20,0 | - | - | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | - | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | 57,2 | - | 32,9 | <20,0 | <20,0 |
| Sulfate soluble (SO4) | mg/kg MS | - | 240 | - | - | 1 830 | 134 | 374 | 553 | 186 | 215 | - | 398 | 168 | 253 | 83,2 | 904 | 285 | 2 890 | - | 4 750 | 565 | 496 |
| Fluorure soluble | mg/kg MS | - | - | 10 | - | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | - | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | - | <20,0 | <20,0 | <20,0 |
| **Eléments Traces Métalliques** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chrome (VI) | mg/kg MS | - | - | - | - | <5,2 | <1,00 | <1,00 | 2,8 | <1,00 | <1,00 | - | <1,00 | 1,4 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | 7 | - | 26,9 | 2,2 | <1,00 |
| Aluminium (Al) | mg/kg MS | - | - | - | - | 15 800 | 2 750 | 7 070 | 4 870 | 9 160 | 2 280 | - | 6 570 | 3 520 | 3 160 | 1 130 | 4 770 | 2 370 | 4 220 | - | 8 910 | 3 050 | 7 020 |
| Antimoine (Sb) | mg/kg MS | 0,05-1,5 | - | - | - | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | - | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | - | <1,00 | <1,00 | <1,02 |
| Arsenic (As) | mg/kg MS | 1-25 | - | 10** | 37** | 3,83 | <1,00 | 2,14 | 2,92 | 2,98 | <1,00 | - | 2,22 | 1,13 | 1,92 | <1,00 | 1,2 | <1,00 | 1,09 | - | 1,88 | <1,00 | 3,31 |
| Baryum (Ba) | mg/kg MS | 10-3000 | - | - | - | 45,4 | 27,5 | 19,1 | 16,3 | 18,3 | 11,5 | - | 35,7 | 21 | 18,5 | 6,05 | 14,2 | 12,2 | 11,4 | - | 38,8 | 8,43 | 28,2 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg MS | 0,05-0,45 | - | 2** | 10** | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | - | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | - | <0,40 | <0,40 | <0,41 |
| Chrome (Cr) | mg/kg MS | 10-90 | - | 65** | 130** | 26,1 | <5,00 | 11,5 | 6,27 | 19,8 | <5,00 | - | 7,58 | <5,00 | 5,35 | <5,00 | 5,39 | 61,9 | 7,85 | - | 13,9 | 5,28 | 37,7 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg MS | 2-20 | - | 400** | 1 800** | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | 6,3 | <5,00 | - | 82,7 | 15,7 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | **1 200** | - | 30,9 | <5,00 | **450** |
| Molybdène (Mo) | mg/kg MS | - | - | - | - | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | - | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | - | <1,00 | <1,00 | <1,02 |
| Nickel (Ni) | mg/kg MS | 2-60 | - | 70** | 140** | 21 | 2,49 | 3,76 | 4,52 | 5,41 | 1,97 | - | 12,2 | 3,16 | 2,36 | 3,92 | 2,06 | 1,72 | 1,88 | - | 4,62 | 3,08 | 13,2 |
| Plomb (Pb) | mg/kg MS | 9-50 | - | 85** | 400** | 19,7 | <5,00 | 16 | 5,74 | 15,3 | <5,00 | - | 20,7 | <5,00 | 26,9 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | - | 8,61 | <5,00 | 22,5 |
| Selenium (Se) | mg/kg MS | 0,1-0,7 | - | - | - | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | - | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | - | <10,0 | <10,0 | <10,2 |
| Zinc (Zn) | mg/kg MS | 10-100 | - | 400** | 1 600** | 8,49 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | 7,81 | <5,00 | - | 7,6 | <5,00 | 5,64 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | 10,7 | - | <5,00 | 5,37 | 19,3 |
| Mercure (Hg) | mg/kg MS | 0,02-0,2 | - | 1** | 7** | <0,10 | 0,15 | <0,10 | <0,10 | 0,2 | 0,12 | - | 0,17 | 0,25 | 0,13 | 0,2 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | - | 0,1 | <0,10 | 0,26 |
| **COHV** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dichlorométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - |
| Trichlorométhane (Chloroforme) | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - |
| Tetrachlorométhane (Tétrachlorure de carbone) | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - |
| Trichloroéthylène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - |
| Tetrachloroéthylène | mg/kg MS | - | - | - | - | 0,05 | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - |
| 1,1-dichloroéthane | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - |
| 1,2-dichloroéthane | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - |
| 1,1,1-trichloroéthane | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - |
| 1,1,2-trichloroéthane | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,20 | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | - |
| cis 1,2-Dichloroéthylène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - |
| trans 1,2-Dichloroéthylène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - |
| Chlorure de Vinyle | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,02 | - | - | - | - | - | <0,02 | - | - | - | - | - | - | - | <0,02 | - | - | - |
| 1,1-Dichloroéthène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - |
| Bromochlorométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,20 | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | - |
| Dibromométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,20 | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | - |
| Bromodichlorométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,20 | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | - |
| Dibromochlorométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,20 | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | - |
| 1,2-Dibromoéthane | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - |
| Tribromométhane (Bromoforme) | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,20 | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | - |
| **BTEX** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Benzène | mg/kg MS | - | - | 0,5** | 6** | <0,05 | - | <0,05 | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | - | <0,05 | - | - |
| Toluène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | - | <0,05 | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | - | <0,05 | - | - |
| Ethylbenzène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | - | <0,05 | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | - | <0,05 | - | - |
| m+p-Xylène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | - | <0,05 | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | - | <0,05 | - | - |
| o-Xylène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | - | <0,05 | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | - | <0,05 | - | - |
| somme BTEX | mg/kg MS | - | - | 6 | 30** | <0,25 | - | <0,25 | - | - | - | - | <0,25 | <0,25 | - | <0,25 | - | <0,25 | - | - | <0,25 | - | - |
| **Hydrocarbures totaux** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Indice Hydrocarbures (C10-C40) | mg/kg MS | - | - | 500 | 2 000** | 37,7 | - | <15,0 | - | - | - | <15,0 | 40,1 | - | 26,5 | - | 18,7 | - | 21,3 | 43,6 | - | - | - |
| HCT (nC10 - nC16) (Calcul) | mg/kg MS | - | - | - | - | 4,93 | - | <4 | - | - | - | <4 | 1,84 | - | 0,9 | - | 5,76 | - | 4,68 | 6,29 | - | - | - |
| HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) | mg/kg MS | - | - | - | - | 3,1 | - | <4 | - | - | - | <4 | 2,45 | - | 0,97 | - | 2,91 | - | 3,53 | 6,47 | - | - | - |
| HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) | mg/kg MS | - | - | - | - | 11,7 | - | <4 | - | - | - | <4 | 13,1 | - | 5,77 | - | 4,51 | - | 5,72 | 12,3 | - | - | - |
| HCT (>nC30 - nC40) (Calcul) | mg/kg MS | - | - | - | - | 18 | - | <4 | - | - | - | <4 | 22,7 | - | 18,8 | - | 5,5 | - | 7,34 | 18,6 | - | - | - |
| **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Naphtalène | mg/kg MS | <0,15 | - | 3** | 20** | <0,05 | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - |
| Acénaphthylène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - |
| Acénaphthène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - |
| Fluorène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - |
| Phénanthrène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - |
| Anthracène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - |
| Fluoranthène | mg/kg MS | - | - | - | - | 0,05 | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | 0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - |
| Pyrène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - |
| Chrysène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg MS | - | - | - | - | 0,05 | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | 0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg MS | - | - | 1** | 5** | <0,05 | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - |
| Dibenzo(ah)anthracène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - |
| Benzo(ghi)Pérylène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - |
| Indéno(1,2,3-c,d)pyrène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - |
| Somme des HAP | mg/kg MS | 25 | - | 50 | 100** | 0,1<x<0,8 | - | <0,80 | - | - | - | <0,80 | 0,1<x<0,8 | - | <0,80 | - | <0,80 | - | <0,80 | <0,80 | - | - | - |
| **PCB** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PCB 28 | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,01 | - | - | - | - | <0,01 | - | <0,01 | - | <0,01 | - | <0,01 | - | - | - | - |
| PCB 52 | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,01 | - | - | - | - | <0,01 | - | <0,01 | - | <0,01 | - | <0,01 | - | - | - | - |
| PCB 101 | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,01 | - | - | - | - | <0,01 | - | <0,01 | - | <0,01 | - | <0,01 | - | - | - | - |
| PCB 118 | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,01 | - | - | - | - | <0,01 | - | <0,01 | - | <0,01 | - | <0,01 | - | - | - | - |
| PCB 138 | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,01 | - | - | - | - | <0,01 | - | <0,01 | - | <0,01 | - | <0,01 | - | - | - | - |
| PCB 153 | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,01 | - | - | - | - | <0,01 | - | <0,01 | - | <0,01 | - | <0,01 | - | - | - | - |
| PCB 180 | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,01 | - | - | - | - | <0,01 | - | <0,01 | - | <0,01 | - | <0,01 | - | - | - | - |
| SOMME PCB (7) | mg/kg MS | - | - | 1 | 10** | - | - | <0,07 | - | - | - | - | <0,07 | - | <0,07 | - | <0,07 | - | <0,07 | - | - | - | - |

**Commentaires :**

<LQ valeur inférieure aux limites de quantification du laboratoire

valeur supérieure aux bruits de fond géochimiques de référence (INRA 1997, ATSDR 1995 et 2005, et sur site)

**1,84** valeur supérieure aux critères d'admission en ISDI (commission européenne du 19/12/2002, arrêté du 28/10/2010 et FNADE 2004)

5 valeur supérieure aux critères d'admission en ISDND (commission européenne du 19/12/2002 et FNADE 2004)

| Campagne d'investigations | | Valeurs de référence | | | | 2nd campagne du 5 et 6/07/2012 | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Localisation | | | | | | En dehors de l'ancien bâtiment | | | | | | | | | | | | |
| Sondages | | Teneurs totales en éléments traces métalliques dans les sols ordinaires (INRA, 1997) et en HAP pour des sols urbains (ATSDR, 1995 et 2005) | Bruit de fond présent sur site (S0-2) (analyses réalisées en complément sur brut à titre de comparaison) | Arrêté du 28/10/10 et commission européenne du 19/12/02, et critères FNADE** (en l'absence de valeur) pour une admission en ISDI | Commission européenne du 19/12/02, et critères FNADE** (en l'absence de valeur) pour une admission en ISDND | S21 | S22 | S23 | S24 | | S25 | S26 | S27 | S28 | S29 | S30 | | S31 | S32 |
| Profondeur d'échantillonage (m) | | | | | | 1-2 | 1-2 | 1-2 | 0,3-0,7 | 0,7-1,1 | 2-3 | 2-3 | 1-2 | 0,3-1 | 1-2 | 0,3-1 | 2-2,8 | 3-4 | 1-2 |
| Nature des sols | | | | | | Sables graveleux légèrement argileux | Sables grossiers bariolés | Sables alliosés | Sables bariolés | Sables tourbeux | Sables | Sables grossiers bariolés | Sables limoneux à qlq graves | Sables très fins à qlq graves | Sables finc bariolés | Sables légèrement argileux + Sables alliosés | Sables | Sables grossiers légèrement graveleux | Sables légèrement limoneux |
| Zone d'investigations | | | | | | Hors bâtiment | Hors bâtiment | Hors bâtiment | Hors bâtiment | Hors bâtiment | Hors bâtiment | Hors bâtiment | Hors bâtiment | Hors bâtiment | Hors bâtiment | Hors bâtiment | Hors bâtiment | Hors bâtiment | Hors bâtiment |
| Indices organoleptiques | | | | | | - | - | - | Odeur d'acide | Légère odeur d'acide | Légère odeur d'acide | Légère odeur | - | - | - | Légère odeur d'acide | Très forte odeur d'acide | Odeurs d'acide | - |
| Mesures PID (en ppm) | | | | | | 0 | 0,6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mesures Dräger en cyanure volatil (en mg/m$^3$) | | | | | | - | 0 | 0 | - | 0 | - | - | - | 0 | - | - | - | - | - |
| **Paramètres** | unités | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Matière sèche | % P.B. | - | 90,7 | - | - | 92,9 | 94,4 | 94,4 | 93,7 | 91,1 | 88,2 | 96,3 | 96,1 | 98,5 | 97,4 | 90,6 | 88,2 | 90,3 | 95,9 |
| Refus pondéral à 2 mm | % P.B. | - | 20,3 | - | - | 10,8 | <1,00 | 1,63 | 7,22 | 8,53 | <1,00 | 22,3 | <1,00 | 8,51 | 1,5 | 16,7 | 29,9 | 38 | 20,5 |
| pH H2O | pH | - | 7 | - | 6 au minimum | 7,7 | 7,4 | 6,9 | 8,2 | 7,5 | 7,5 | 8,6 | 8 | 7,6 | 7,8 | 6,9 | 8,3 | 7,8 | 7,9 |
| Température de mesure du pH | °C | - | 22 | - | - | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 21 | 21 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 21 | 20 |
| Carbone organique total (COT) par combustion sèche | mg/kg MS | - | - | 30 000 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Cyanures totaux | mg/kg MS | - | <0,5 | 25** | 50** | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,6 | <0,5 |
| Nitrite soluble (NO2) | mg/kg MS | - | - | - | - | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 |
| **Anions solubles** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chlorure soluble | mg/kg MS | - | 173 | - | - | 44,7 | <20,0 | 28,9 | 26,8 | 38 | 43,4 | 115 | 181 | <20,0 | 24,9 | 37,5 | 55,7 | 115 | 38,6 |
| Nitrate soluble (NO3) | mg/kg MS | - | <20,0 | - | - | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 |
| Orthophosphate soluble (PO4-P) | mg/kg MS | - | <20,0 | - | - | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 |
| Sulfate soluble (SO4) | mg/kg MS | - | 240 | - | - | 136 | <51,2 | 74 | 263 | 206 | 121 | 947 | 1 250 | 108 | 134 | 101 | 200 | 816 | 161 |
| Fluorure soluble | mg/kg MS | - | - | 10 | - | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 |
| **Eléments Traces Métalliques** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chrome (VI) | mg/kg MS | - | - | - | - | <1,00 | <1,00 | <2,5 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | 3,1 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,4 | <1,00 | 2,9 | 1,3 |
| Aluminium (Al) | mg/kg MS | - | - | - | - | 2 990 | 1 930 | 13 800 | 3 630 | 4 660 | 2 780 | 4 240 | 2 830 | 1 800 | 2 950 | 11 700 | 2 260 | 3 980 | 1 520 |
| Antimoine (Sb) | mg/kg MS | 0,05-1,5 | - | - | - | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 |
| Arsenic (As) | mg/kg MS | 1-25 | - | 10** | 37** | 1,67 | 1,36 | 6,8 | <1,00 | 1,77 | 1,03 | 1,94 | <1,00 | <1,00 | 3,63 | 4,02 | <1,00 | 4,25 | <1,00 |
| Baryum (Ba) | mg/kg MS | 10-3000 | - | - | - | 12,3 | 10,9 | 39,7 | 9,21 | 17 | 16,2 | 17,1 | 7,53 | 30,1 | 7,93 | 31,5 | 12,4 | 16,3 | 6,06 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg MS | 0,05-0,45 | - | 2** | 10** | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 |
| Chrome (Cr) | mg/kg MS | 10-90 | - | 65** | 130** | <5,00 | <5,00 | 16,8 | <5,00 | 6,29 | 6,15 | 5,1 | <5,00 | 485 | 6,86 | 24 | 34,5 | 12,9 | <5,00 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg MS | 2-20 | - | 400** | 1 800** | <5,00 | <5,00 | 57,9 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | 8,79 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | 5,06 | <5,00 |
| Molybdène (Mo) | mg/kg MS | - | - | - | - | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 |
| Nickel (Ni) | mg/kg MS | 2-60 | - | 70** | 140** | 1,65 | 1,16 | 17,1 | 1,31 | 2,89 | 1,86 | 2,82 | 1,81 | <1,00 | 1,46 | 4,55 | 1,25 | 3,47 | 1,09 |
| Plomb (Pb) | mg/kg MS | 9-50 | - | 85** | 400** | 13,9 | <5,00 | 11,7 | <5,00 | 6,33 | <5,00 | 14 | <5,00 | 9,01 | 6,27 | 22,8 | <5,00 | 9,13 | <5,00 |
| Selenium (Se) | mg/kg MS | 0,1-0,7 | - | - | - | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 |
| Zinc (Zn) | mg/kg MS | 10-100 | - | 400** | 1 600** | <5,00 | <5,00 | 13,3 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | 8,54 | <5,00 | 8,14 | <5,00 | 7,02 | <5,00 | 9,52 | <5,00 |
| Mercure (Hg) | mg/kg MS | 0,02-0,2 | - | 1** | 7** | 0,33 | 0,12 | 0,22 | <0,10 | 0,11 | 0,17 | <0,10 | <0,10 | 0,11 | <0,10 | 0,12 | 0,11 | 0,16 | <0,10 |
| **COHV** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dichlorométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,10 | <0,11 | - |
| Trichlorométhane (Chloroforme) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,10 | <0,10 | - |
| Tetrachlorométhane (Tétrachlorure de carbone) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - |
| Trichloroéthylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - |
| Tetrachloroéthylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - |
| 1,1-dichloroéthane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,10 | <0,10 | - |
| 1,2-dichloroéthane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - |
| 1,1,1-trichloroéthane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,10 | <0,10 | - |
| 1,1,2-trichloroéthane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,20 | <0,20 | - |
| cis 1,2-Dichloroéthylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,10 | <0,10 | - |
| trans 1,2-Dichloroéthylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,10 | <0,10 | - |
| Chlorure de Vinyle | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,02 | <0,02 | - |
| 1,1-Dichloroéthène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,10 | <0,10 | - |
| Bromochlorométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,20 | <0,20 | - |
| Dibromométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,20 | <0,20 | - |
| Bromodichlorométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,20 | <0,20 | - |
| Dibromochlorométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,20 | <0,20 | - |
| 1,2-Dibromoéthane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - |
| Tribromométhane (Bromoforme) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,20 | <0,20 | - |
| **BTEX** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Benzène | mg/kg MS | - | - | 0,5** | 6** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - |
| Toluène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - |
| Ethylbenzène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - |
| m+p-Xylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - |
| o-Xylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - |
| somme BTEX | mg/kg MS | - | - | 6 | 30** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,25 | <0,25 | - |
| **Hydrocarbures totaux** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Indice Hydrocarbures (C10-C40) | mg/kg MS | - | - | 500 | 2 000** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <15,0 | <15,0 | - |
| HCT (nC10 - nC16) (Calcul) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <4 | <4 | - |
| HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <4 | <4 | - |
| HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <4 | <4 | - |
| HCT (>nC30 - nC40) (Calcul) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <4 | <4 | - |
| **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Naphtalène | mg/kg MS | <0,15 | - | 3** | 20** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - |
| Acénaphthylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - |
| Acénaphthène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - |
| Fluorène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - |
| Phénanthrène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - |
| Anthracène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - |
| Fluoranthène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - |
| Pyrène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,05 | <0,05 | - |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - |
| Chrysène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg MS | - | - | 1** | 5** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - |
| Dibenzo(ah)anthracène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - |
| Benzo(ghi)Pérylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - |
| Indéno(1,2,3-c,d)pyrène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - |
| Somme des HAP | mg/kg MS | 25 | - | 50 | 100** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,05<x<0,8 | <0,80 | - |
| **PCB** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PCB 28 | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PCB 52 | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PCB 101 | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PCB 118 | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PCB 138 | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PCB 153 | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PCB 180 | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| SOMME PCB (7) | mg/kg MS | - | - | 1 | 10** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

**Commentaires :**

<LQ valeur inférieure aux limites de quantification du laboratoire

valeur supérieure aux bruits de fond géochimiques de référence (INRA 1997, ATSDR 1995 et 2005, et sur site)

**1,84** valeur supérieure aux critères d'admission en ISDI (commission européenne du 19/12/2002, arrêté du 28/10/2010 et FNADE 2004)

5 valeur supérieure aux critères d'admission en ISDND (commission européenne du 19/12/2002 et FNADE 2004)

| Sondage | | | Valeurs de comparaison | | SDS1 | SDS2 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Valeurs observées en zones rurales et urbaines - percentile 90 | Valeurs observées en zones urbaines/industrielles - percentile 90 | | |
| Paramètres | | Unités | | | | |
| | Matière séche à 105°C | % | | | 92,6 | 91,7 |
| **Dioxines et furanes** | | | | | | |
| | 2,3,7,8-TCDD | ng/kg | | | <0,17 | <0,18 |
| | 1,2,3,7,8-PeCDD | ng/kg dw | | | 0,25 | <0,24 |
| | 1,2,3,4,7,8-HxCDD | ng/kg dw | | | <0,46 | <0,48 |
| | 1,2,3,6,7,8-HxCDD | ng/kg dw | | | 0,5 | 0,96 |
| | 1,2,3,7,8,9-HxCDD | ng/kg dw | | | <0,46 | 0,65 |
| | 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD | ng/kg dw | | | 6,47 | 21,8 |
| | OCDD | ng/kg dw | | | 37,7 | 67,5 |
| | 2,3,7,8-TCDF | ng/kg dw | | | 0,37 | 0,67 |
| | 1,2,3,7,8-PeCDF | ng/kg dw | | | <0,42 | 0,74 |
| | 2,3,4,7,8-PeCDF | ng/kg dw | | | <0,42 | 1,18 |
| | 1,2,3,4,7,8-HxCDF | ng/kg dw | | | 0,7 | 1,91 |
| | 1,2,3,6,7,8-HxCDF | ng/kg dw | | | 0,47 | 1,56 |
| | 1,2,3,7,8,9-HxCDF | ng/kg dw | | | <0,38 | 0,47 |
| | 2,3,4,6,7,8-HxCDF | ng/kg dw | | | <0,38 | 1,74 |
| | 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF | ng/kg dw | | | 4,11 | 11,3 |
| | 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF | ng/kg dw | | | 0,78 | 1,62 |
| | OCDF | ng/kg dw | | | 8,79 | 16,5 |
| | WHO(1998)-PCDD/F TEQ excl. LOQ | ng/kg | | | 0,57 | 1,78 |
| | WHO(1998)-PCDD/F TEQ incl. LOQ | ng/kg | | | 1,14 | 2,24 |
| | WHO(2005)-PCDD/F TEQ excl. LOQ | ng/kg dw | | | 0,58 | 1,54 |
| | WHO(2005)-PCDD/F TEQ incl. LOQ | ng/kg dw | | | 1,06 | 2,01 |
| | I-TEQ (NATO/CCMS) excl. LOQ | ng/kg | 3,2 | 20,8 | 0,49 | 1,85 |
| | I-TEQ (NATO/CCMS) incl. LOQ | ng/kg | | | 1,06 | 2,2 |

**Commentaires :**

<LQ Concentration inférieures aux limites de quantification du laboratoire

Concentration supérieure à la valeur de référence (Dioxines/Furanes dans les sols français Second Etat des Lieux, analyses 1998-2007 », BRGM mars 2008)

# Résultats analytiques des tests d'acceptation en décharge

Cette annexe contient 2 pages

Résultats des tests d'acceptation en décharge sur les revêtements de surface

ANNEXE
CESISO121206
RESISO1964

| Campagne d'investigations | | | valeurs de référence | | | Campagne 1 du 22/11/2011 | | | | Campagne 2 du 5 et 6/07/2012 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sondage | | | commission européenne du 19/12/02 et arrêté du 28/10/2010 et critères FNADE pour une admission en ISDI | commission européenne du 19/12/02 (critères d'admission pour une ISDND) | commission européenne du 19/12/02 (critères d'admission pour une ISDD) | S2-béton | S3-béton | S4-béton | S8-béton | S1'_Dalle | S14_Dalle | S16_Dalle | S17_Dalle | S19_Dalle |
| Profondeur d'échantillonnage | | | | | | +0,15-0,2 | +0,2 -0 | 0-0,03 | 0-0,15 | 0-0,1 | 0-0,1 | 0-0,1 | 0-0,1 | 0-0,04 |
| Localisation | | | | | | Stockage déchets | Laveur gaz | Chaîne de cuivrage automatique | Bains d'acides | Stock de déchets $H^+$ | Bains d'acides | Bains alcalins | Chaîne d'argenture industrielle | Chaîne de cuivrage automatique |
| **Paramètres** | | Unités | | | | | | | | | | | | |
| | Refus pondéral à 4 mm | % P.B. | | | | 50,6 | 27,8 | 80,1 | 58,8 | 22,6 | 22,7 | 37,3 | 51,3 | 3,6 |
| | Volume | ml | | | | 240 | 240 | 240 | 240 | 240 | 240 | 240 | 240 | 240 |
| | Masse | g | | | | 24 | 24 | 24,3 | 24,4 | 23,6 | 24 | 24,2 | 23,9 | 23,9 |
| | pH (Potentiel d'Hydrogène) | | | | | 12,3 | 12,25 | 11,95 | 10,6 | 11,5 | 11,5 | 8,6 | 9,35 | 12,4 |
| | Température de mesure du pH | °C | | | | 22 | 22 | 22 | 23 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 |
| | Conductivité corrigée automatiquement à 25°C | µS/cm | | | | 7020 | 5630 | 2580 | 1700 | 814 | 836 | 159 | 156 | 5090 |
| | Température de mesure de la conductivité | °C | | | | 3,8 | 20,5 | 20,4 | 21,5 | 19,9 | 19,5 | 19,5 | 20 | 19,9 |
| | Résidus secs à 105 °C | mg/kg MS | 4000 | 60 000 | 100 000 | 37800 | 41300 | 31600 | 14000 | 3770 | 8400 | <2000 | <1000 | 36900 |
| | Résidus secs à 105°C (calcul) | % MS | | | | 3,8 | 4,1 | 3,2 | 1,4 | 0,4 | 0,8 | <0,2 | <0,2 | 3,7 |
| **Paramètres sur brut** | | Unités | | | | | | | | | | | | |
| | HCT C10-C40 | mg/kg MS | 500 | 5000 | 50000 | 25,2 | 18,7 | 115 | 27,3 | 3030 | 1200 | 1250 | 2520 | 790 |
| | Somme des 16 HAP | mg/kg MS | 50 | 500 | 500 | <0,8 | <0,8 | 0,88 | <0,8 | 3,56 | 3,49 | 2,13 | 4,26 | 10,12 |
| | Somme des 7 PCB congénères | mg/kg MS | 1 | 50 | 50 | <0,07 | <0,07 | <0,07 | <0,07 | <0,07 | <0,07 | <0,07 | <0,07 | <0,07 |
| | somme des BTEX | mg/kg MS | 6 | 30 | 200 | <0,25 | <0,25 | 0,3 | <0,25 | 22,21 | 7,05 | <0,25 | 0,37 | <0,25 |
| | Chrome VI | mg/kg MS | | | | 5,1 | <1 | 1,1 | 7,4 | 94,1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| | Cyanures totaux | mg/kg MS | 25* | 50* | | <0,5 | 1,1 | 3,9 | <0,5 | <0,5 | 1,1 | 52 | 6 | 95 |
| **Autres paramètres** | | Unités | | | | | | | | | | | | |
| | Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat | mg/kg MS | 500 | 800 | 1000 | 59 | 180 | 130 | 400 | 230 | 310 | 110 | 130 | 140 |
| | Chlorure sur éluat | mg/kg MS | 800 | 15 000 | 25000 | 253 | 271 | 224 | 1490 | 52,3 | 45,1 | 51,7 | 48,4 | 177 |
| | Fluorure sur éluat | mg/kg MS | 10 | 150 | 500 | <5,01 | <5,01 | <4,99 | <4,94 | <5,09 | <5,00 | <5,00 | <5,02 | <5,05 |
| | Sulfate sur éluat | mg/kg MS | 1000 | 20 000 | 50000 | 236 | 222 | 64,6 | 349 | 389 | 94,5 | 83,2 | 175 | 257 |
| | Nitrates - Spectrophotométrie UV-Vis | mg/kg MS | | | | 52,1 | 49,1 | <9,98 | 4040 | | | | | |
| | Orthophosphates - Spectrophotométrie UV-Vis | mg/kg MS | | | | <3,00 | <3,01 | <1,00 | <0,99 | | | | | |
| | Indice phénol (Eluat) | mg/kg MS | 1 | | | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <0,49 | <0,51 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <0,51 |
| **Métaux sur éluat** | | **Unités** | | | | | | | | | | | | |
| | Arsenic (As) ICP/AES Eluat | mg/kg MS | 0,5 | 2 | 25 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 |
| | Baryum (Ba) ICP/AES Eluat | mg/kg MS | 20 | 100 | 300 | 1,64 | 1,83 | 1,48 | 0,73 | 0,2 | 0,19 | <0,10 | <0,10 | 3,43 |
| | Chrome (Cr) (ICP/AES) Eluat | mg/kg MS | 0,5 | 10 | 70 | 3,57 | 0,16 | 2,61 | 1,22 | 38,9 | 0,27 | <0,10 | <0,10 | 0,69 |
| | Cuivre (Cu) ICP/AES Eluat | mg/kg MS | 2 | 50 | 100 | <0,20 | 1,81 | 14,7 | 0,35 | <0,20 | <0,20 | 54,9 | 0,51 | 5,36 |
| | Molybdène (Mo) ICP/AES Eluat | mg/kg MS | 0,5 | 10 | 30 | <0,10 | <0,10 | 0,13 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| | Nickel (Ni) ICP/AES Eluat | mg/kg MS | 0,4 | 10 | 40 | <0,10 | <0,10 | 1,21 | <0,10 | <0,10 | 1,27 | 0,13 | <0,10 | 0,28 |
| | Plomb (Pb) ICP/AES Eluat | mg/kg MS | 0,5 | 10 | 50 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | 0,38 | 0,2 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| | Zinc (Zn) (ICP/AES) Eluat | mg/kg MS | 4 | 50 | 200 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | 0,6 | <0,20 | <0,20 |
| | Mercure (Hg) sur éluat | mg/kg MS | 0,01 | 0,2 | 2 | 0,003 | 0,004 | <0,001 | 0,002 | <0,001 | 0,002 | 0,029 | <0,001 | 0,003 |
| | Antimoine (Sb) (ICP/MS) Eluat | mg/kg MS | 0,06 | 0,7 | 5 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | 0,01 | 0,005 | 0,021 | 0,011 | 0,006 |
| | Cadmium (Cd) (ICP/MS) Eluat | mg/kg MS | 0,04 | 1 | 5 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 |
| | Selenium (Se) (ICP/MS) Eluat | mg/kg MS | 0,1 | 0,5 | 7 | 0,244 | 0,149 | <0,02 | <0,02 | <0,01 | 0,011 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |

commentaires :

<LQ valeur inférieure aux limites de quantification du laboratoire

* critère charte FNADE août 2004

valeur supérieure aux critères d'admission en ISDI (commission européenne du 19/12/2002, arrêté du 28/10/2010)

valeur supérieure aux critères d'admission en ISDND (commission européenne du 19/12/2002)

valeur supérieure aux critères d'admission en ISDD (commission européenne du 19/12/2002)

| Campagne d'investigations | | valeurs de référence | | | 1ère campagne du 22/11/2011 (sols surface) | | | | | 2nd campagne du 5 et 6/07/2012 (sols profonds et surface PA1 et PA3) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sondage | | Arrêté du 28/10/2010 et commission européenne du 19/12/02 (critères d'admission en ISDI) | Commission européenne du 19/12/02 (critères d'admission en ISDND) | Commission européenne du 19/12/02 (critères d'admission en ISDD) | S1-1 | (S5_S6)-1 | S7-1 | (S9_S10)-1 | (S11_S12)-1 | S14 | S16 | S17 | S18 | S19 | PA1 | PA3 |
| Profondeur d'échantillonnage (m) | | | | | 0,1-0,4 | 0,1-0,4 | 0,1-0,3 | 0,1-0,3 | 0,1-0,3 | 0,3-1 | 1-2 | 0,3-1 | 0,3-1 | 0,3-1 | 0-0,8 | 0-0,8 |
| Localisation | | | | | Stockage déchets $H^+$ | Chaînes de cuivrage et d'argenture | Stockage de déchets $OH^-$ | Bains alcalins | Zone de stockage | Bains acides | Bains alcalins | Chaîne d'argenture industrielle | Chaîne de nickelage | Chaîne de cuivrage automatique | Chaîne de cuivrage automatique | Au droit des stockage $H^+$ |
| Lithologie | | | | | Remblais sablo-calcaires avec graves | Remblais sablo-calcaires avec graves | Remblais sablo-calcaires avec graves | Remblais sablo-calcaires avec graves | Remblais sablo-calcaires avec graves | Sables légèrement argileux | Sables argileux légèrement graveleux (noir) | Sables bariolés très légèrement argileux | Sables argileux bariolés | Sables argileux | Remblais graves calcaire argileuse et sables argileux | Remblais graves calcaires et sables bariolés |
| Indices organoleptiques | | | | | Odeurs d'acides | Odeurs d'acides | - | Odeurs d'acides | Odeurs d'acides | Très légères odeurs d'acides | Très fortes odeurs d'acides | Odeurs d'acides | Légères odeurs d'acides | Odeurs d'acides? | Odeurs d'acides | Odeurs d'acides |
| **Paramètres** | Unités | | | | | | | | | | | | | | | |
| pH (Potentiel d'Hydrogène) | pH | - | - | - | 7,6 | 9,35 | 7,95 | 7,65 | 10,25 | 7,7 | 7,75 | 7,9 | 7,75 | 10,2 | 10,1 | 8,75 |
| Température de mesure du pH | °C | - | - | - | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 20 | 21 | 20 | 20 | 20 | 20 | 21 |
| Conductivité corrigée automatiquement à 25°C | µS/cm | - | - | - | 610 | 384 | 114 | 146 | 1340 | 164 | 134 | 168 | 148 | 1570 | 857 | 340 |
| Température de mesure de la conductivité | °C | | | | 21,2 | 21,1 | 21,4 | 20,9 | 21,4 | 18,8 | 19,5 | 18,5 | 19,3 | 18,8 | 19 | 19,4 |
| Résidus secs à 105 °C (fraction soluble) | mg/kg MS | 4 000 | 60 000 | 100 000 | 3 920 | 7 690 | 2 350 | 2 620 | 14 600 | 6 540 | 2 970 | 6 550 | 8 680 | 49 800 | 40 000 | 13 700 |
| Résidus secs à 105°C (calcul) | % MS | | | | 0,4 | 0,8 | 0,2 | 0,3 | 1,5 | 0,7 | 0,3 | 0,7 | 0,9 | 5 | 4 | 1,4 |
| Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat | mg/kg MS | 500 | 800 | 1000 | 81 | 200 | 64 | <50 | 150 | 250 | 230 | 240 | 320 | 1 300 | 560 | 1 200 |
| Indice phénol (Eluat) | mg/kg MS | 1 | - | - | <0,51 | <0,51 | <0,51 | <0,50 | <0,50 | <0,49 | <0,50 | <0,49 | <0,50 | <0,49 | <0,50 | <0,51 |
| **Autres paramètres** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HCT C10-C40 | mg/kg MS | 500 | 5000 | 50000 | 89,4 | 82,4 | 24,3 | 19,8 | 28,2 | <15 | 40,1 | 26,5 | 18,7 | 21,3 | 21,1 | 48,7 |
| Somme des 16 HAP | mg/kg MS | 50 | 500 | 500 | <0,8 | 0,91 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | 0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 |
| Somme des 7 PCB congénères | mg/kg MS | 1 | 50 | 50 | <0,07 | <0,07 | <0,07 | <0,07 | <0,07 | <0,07 | <0,07 | <0,07 | <0,07 | <0,07 | <0,07 | <0,07 |
| Somme des BTEX | mg/kg MS | 6 | 30 | 200 | <0,25 | <0,25 | <0,25 | <0,25 | <0,25 | <0,25 | <0,25 | <0,25 | <0,25 | <0,25 | <0,25 | <0,25 |
| Chrome VI | mg/kg MS | | | | 557 | <4,9 | <1 | <1 | <4,9 | <1 | <1 | <1 | <1 | 7 | 20,4 | 13,2 |
| Cyanures totaux | mg/kg MS | 25* | 50* | | <0,5 | 71 | 0,7 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 3,6 | <0,5 | <0,5 | 570 | 16 | <0,5 |
| **Autres paramètres** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chlorure sur éluat | mg/kg MS | 800 | 15 000 | 25 000 | 95,9 | 270 | 46,3 | 101 | 60,5 | <98,5 | 65,8 | 59,8 | 135 | 1 020 | 871 | 377 |
| Fluorure sur éluat | mg/kg MS | 10 | 150 | 500 | 5,38 | <5,08 | <5,07 | 5,3 | 16,6 | <5,00 | <5,05 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,02 | 7,77 |
| Sulfate sur éluat | mg/kg MS | 1 000 | 20 000 | 50 000 | 1 060 | 680 | 212 | 170 | 281 | 398 | 383 | 256 | 890 | 2 760 | 2 880 | 2 420 |
| Nitrates - Spectrophotométrie UV-Vis | mg/kg MS | - | - | - | 196 | 18,1 | 27,1 | 59,5 | 17,8 | - | - | - | - | - | - | - |
| Orthophosphates - Spectrophotométrie UV-Vis | mg/kg MS | - | - | - | <1,01 | 2,17 | <1,01 | <1,01 | 4,36 | - | - | - | - | - | - | - |
| **Métaux sur éluat** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Arsenic (As) ICP/AES Eluat | mg/kg MS | 0,5 | 2 | 25 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | 0,22 | <0,20 | <0,20 |
| Baryum (Ba) ICP/AES Eluat | mg/kg MS | 20 | 100 | 300 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | 0,17 | 0,25 | 0,16 | 0,24 | 0,19 | 1,35 | 0,66 | 0,32 |
| Chrome (Cr) (ICP/AES) Eluat | mg/kg MS | 0,5 | 10 | 70 | 210 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | 0,11 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | 0,16 | 0,14 | <0,10 |
| Cuivre (Cu) ICP/AES Eluat | mg/kg MS | 2 | 50 | 100 | <0,20 | 39,9 | 1,18 | 0,82 | 0,51 | <0,20 | 0,43 | <0,20 | <0,20 | 620 | 203 | 0,3 |
| Molybdène (Mo) ICP/AES Eluat | mg/kg MS | 0,5 | 10 | 30 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| Nickel (Ni) ICP/AES Eluat | mg/kg MS | 0,4 | 10 | 40 | 0,32 | 0,78 | 0,1 | 4,13 | 2,34 | <0,10 | 0,14 | <0,10 | <0,10 | 0,34 | 0,13 | 0,65 |
| Plomb (Pb) ICP/AES Eluat | mg/kg MS | 0,5 | 10 | 50 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | 0,2 | <0,10 | <0,10 | 0,28 | 0,94 |
| Zinc (Zn) (ICP/AES) Eluat | mg/kg MS | 4 | 50 | 200 | <0,20 | 0,26 | <0,20 | <0,20 | 0,59 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | 4,29 | 1,47 | 0,29 |
| Mercure (Hg) sur éluat | mg/kg MS | 0,01 | 0,2 | 2 | <0,001 | 0,068 | 0,002 | 0,011 | 0,002 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | 0,008 | 0,002 | <0,001 |
| Antimoine (Sb) (ICP/MS) Eluat | mg/kg MS | 0,06 | 0,7 | 5 | <0,02 | 0,034 | <0,02 | <0,02 | 0,024 | 0,007 | 0,006 | <0,005 | 0,008 | 0,008 | 0,008 | 0,015 |
| Cadmium (Cd) (ICP/MS) Eluat | mg/kg MS | 0,04 | 1 | 5 | <0,002 | 0,004 | <0,002 | <0,002 | 0,008 | <0,002 | <0,002 | 0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 |
| Selenium (Se) (ICP/MS) Eluat | mg/kg MS | 0,1 | 0,5 | 7 | 0,067 | <0,02 | <0,02 | 0,057 | 0,178 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | 0,034 | 0,015 | 0,11 |

**commentaires :**

<LQ valeur inférieure aux limites de quantification du laboratoire

valeur supérieure aux critères d'admission en ISDI (commission européenne du 19/12/2002, arrêté du 28/10/2010)

valeur supérieure aux critères d'admission en ISDND (commission européenne du 19/12/2002)

valeur supérieure aux critères d'admission en ISDD (commission européenne du 19/12/2002)

# Annexe 6
# Bordereaux d'analyses des mailles

Cette annexe contient 22 pages

**ALcontrol Laboratories France**
5 rue Madame de Sanzillon · 92110 Clichy-sur-Seine
Tel.: +33 (0)155 90 52 50 · Fax: +33 (0)155 90 52 51
www.alcontrol.fr

# Rapport d'analyse

ORTEC GENERALE DE DEPOLLUTION AIX
O. TANGUY
550, rue Pierre Berthier BP 34800
Parc de Pichaury
F-13799 AIX EN PROVENCE



Votre nom de Projet : PRODEC METAL
Votre référence de Projet : 9D5642
Référence du rapport ALcontrol : 12023732, version: 1

Rotterdam, 26-06-2014

Cher(e) Madame/ Monsieur,

Veuillez trouver ci-joint les résultats des analyses effectuées en laboratoire pour votre projet 9D5642.
Le rapport reprend les descriptions des échantillons, le nom de projet et les analyses que vous avez indiqués sur le bon de commande. Les résultats rapportés se réfèrent uniquement aux échantillons analysés.

Ce rapport est constitué de 22 pages dont chromatogrammes si prévus, références normatives, informations sur les échantillons. Dans le cas d'une version 2 ou plus élevée, toute version antérieure n'est pas valable. Toutes les pages font partie intégrante de ce rapport, et seule une reproduction de l'ensemble du rapport est autorisée.

En cas de questions et/ou remarques concernant ce rapport, nous vous prions de contacter notre Service Client.

Toutes les analyses, à l'exception des analyses sous-traitées, sont réalisées par ALcontrol Laboratoires, Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Pays Bas.

Veuillez recevoir, Madame/ Monsieur, l'expression de nos cordiales salutations.

R. van Duin
Laboratory Manager

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ORTEC GENERALE DE DEPOLLUTION AIX
Marion TISSENIER



# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PRODEC METAL | Date de commande | 17-06-2014 |
| Référence du projet | 9D5642 | Date de début | 18-06-2014 |
| Réf. du rapport | 12023732 - 1 | Rapport du | 26-06-2014 |

| Code | Matrice | Réf. échantillon |
|---|---|---|
| 001 | Sol | M1 |
| 002 | Sol | M2 |
| 003 | Sol | M3 |
| 004 | Sol | M4 |
| 005 | Sol | M5 |

| Analyse | Unité | Q | 001 | 002 | 003 | 004 | 005 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| matière sèche | % massique | Q | 91.9 | 90.3 | 90.6 | 91.0 | 89.9 |
| COT | mg/kg MS | Q | <2000 | <2000 | <2000 | <2000 | <2000 |
| pH (KCl) | - | Q | 8.5 | 9.6 | 10.0 | 9.2 | 8.6 |
| température pour mes. pH | °C | | 20.6 | 21.3 | 21.1 | 20.5 | 20.9 |
| *METAUX* | | | | | | | |
| arsenic | mg/kg MS | Q | <4 | <4 | <4 | <4 | <4 |
| cadmium | mg/kg MS | Q | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 |
| chrome | mg/kg MS | Q | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| cuivre | mg/kg MS | Q | 30 | 180 | 600 | 600 | 330 |
| mercure | mg/kg MS | Q | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| plomb | mg/kg MS | Q | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| nickel | mg/kg MS | Q | <3 | <3 | <3 | <3 | <3 |
| zinc | mg/kg MS | Q | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 |
| *COMPOSES INORGANIQUES* | | | | | | | |
| cyanure (totaux) | mg/kg MS | Q | 14 | 80 | <1 | 550 | 90 |
| *COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS* | | | | | | | |
| benzène | mg/kg MS | Q | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| toluène | mg/kg MS | Q | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| éthylbenzène | mg/kg MS | Q | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| orthoxylène | mg/kg MS | Q | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| para- et métaxylène | mg/kg MS | Q | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| xylènes | mg/kg MS | Q | <0.08 [1)] | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| BTEX total | mg/kg MS | Q | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 |
| *HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES* | | | | | | | |
| naphtalène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| acénaphtylène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| acénaphtène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| fluorène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| phénanthrène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| anthracène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| fluoranthène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| pyrène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| benzo(a)anthracène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| chrysène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| benzo(b)fluoranthène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| benzo(k)fluoranthène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ORTEC GENERALE DE DEPOLLUTION AIX
Marion TISSENIER



# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PRODEC METAL | Date de commande | 17-06-2014 |
| Référence du projet | 9D5642 | Date de début | 18-06-2014 |
| Réf. du rapport | 12023732 - 1 | Rapport du | 26-06-2014 |

| Code | Matrice | Réf. échantillon |
|---|---|---|
| 001 | Sol | M1 |
| 002 | Sol | M2 |
| 003 | Sol | M3 |
| 004 | Sol | M4 |
| 005 | Sol | M5 |

| Analyse | Unité | Q | 001 | 002 | 003 | 004 | 005 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| benzo(a)pyrène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| dibenzo(ah)anthracène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| benzo(ghi)pérylène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| Somme des HAP (10) VROM | mg/kg MS | | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 |
| Somme des HAP (16) - EPA | mg/kg MS | | <0.32 | <0.32 | <0.32 | <0.32 | <0.32 |
| *POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)* | | | | | | | |
| PCB 28 | µg/kg MS | Q | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| PCB 52 | µg/kg MS | Q | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| PCB 101 | µg/kg MS | Q | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| PCB 118 | µg/kg MS | Q | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| PCB 138 | µg/kg MS | Q | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| PCB 153 | µg/kg MS | Q | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| PCB 180 | µg/kg MS | Q | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| PCB totaux (7) | µg/kg MS | Q | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 |
| *HYDROCARBURES TOTAUX* | | | | | | | |
| fraction C10-C12 | mg/kg MS | | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| fraction C12-C16 | mg/kg MS | | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| fraction C16 - C21 | mg/kg MS | | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| fraction C21 - C40 | mg/kg MS | | 5.3 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| hydrocarbures totaux C10-C40 | mg/kg MS | Q | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 |
| *LIXIVIATION* | | | | | | | |
| Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2 | | Q | # | # | # | # | # |
| date de lancement | | | 20-06-2014 | 20-06-2014 | 20-06-2014 | 20-06-2014 | 20-06-2014 |
| L/S | ml/g | Q | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 10.01 | 10.00 |
| pH final ap. lix. | - | Q | 9.14 | 9.68 | 10.02 | 9.49 | 9.31 |
| température pour mes. pH | °C | | 20.7 | 20.6 | 20.6 | 20.6 | 20.6 |
| conductivité ap. lix. | µS/cm | Q | 149.8 | 782 | 764 | 336 | 237 |
| *ELUAT COT* | | | | | | | |
| COT | mg/kg MS | Q | 68 | 760 | 450 | 170 | 92 |
| *ELUAT METAUX* | | | | | | | |
| antimoine | mg/kg MS | Q | <0.039 | <0.039 | <0.039 | <0.039 | <0.039 |
| arsenic | mg/kg MS | Q | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| baryum | mg/kg MS | Q | <0.1 | 0.17 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| cadmium | mg/kg MS | Q | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| chrome | mg/kg MS | Q | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| cuivre | mg/kg MS | Q | 0.60 | 120 | 210 | 170 | 44 |

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ORTEC GENERALE DE DEPOLLUTION AIX
Marion TISSENIER



# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PRODEC METAL | Date de commande | 17-06-2014 |
| Référence du projet | 9D5642 | Date de début | 18-06-2014 |
| Réf. du rapport | 12023732 - 1 | Rapport du | 26-06-2014 |

| Code | Matrice | Réf. échantillon |
|---|---|---|
| 001 | Sol | M1 |
| 002 | Sol | M2 |
| 003 | Sol | M3 |
| 004 | Sol | M4 |
| 005 | Sol | M5 |

| Analyse | Unité | Q | 001 | 002 | 003 | 004 | 005 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mercure | mg/kg MS | Q | <0.001 | <0.001 | 0.002 | <0.001 | <0.001 |
| plomb | mg/kg MS | Q | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| molybdène | mg/kg MS | Q | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| nickel | mg/kg MS | Q | <0.1 | 0.36 | 0.19 | <0.1 | <0.1 |
| sélénium | mg/kg MS | Q | <0.039 | <0.039 | <0.039 | <0.039 | <0.039 |
| zinc | mg/kg MS | Q | <0.2 | <0.2 | 0.26 | <0.2 | <0.2 |
| *ELUAT COMPOSES INORGANIQUES* | | | | | | | |
| fluorures | mg/kg MS | Q | <2 | 3.4 | 2.7 | <2 | <2 |
| fraction soluble | mg/kg MS | Q | 1400 | 6540 | 5320 | 2480 | 1740 |
| *ELUAT PHENOLS* | | | | | | | |
| Indice phénol | mg/kg MS | Q | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| *ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES* | | | | | | | |
| chlorures | mg/kg MS | Q | 12 | 150 | 25 | <10 | <10 |
| sulfate | mg/kg MS | Q | 27.4 | 184 | 83.8 | 34.0 | 50.2 |

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PRODEC METAL | Date de commande | 17-06-2014 |
| Référence du projet | 9D5642 | Date de début | 18-06-2014 |
| Réf. du rapport | 12023732 - 1 | Rapport du | 26-06-2014 |

**Commentaire**

| | |
|---|---|
| 1 | Limite de quantification de cette somme élevée en raison d'une dilution nécessaire, d'une interférence due à la matrice et/ou d'une faible matière sèche. |

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ORTEC GENERALE DE DEPOLLUTION AIX
Marion TISSENIER



# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PRODEC METAL | Date de commande | 17-06-2014 |
| Référence du projet | 9D5642 | Date de début | 18-06-2014 |
| Réf. du rapport | 12023732 - 1 | Rapport du | 26-06-2014 |

| Code | Matrice | Réf. échantillon |
|---|---|---|
| 006 | Sol | M6 |
| 007 | Sol | M7 |
| 008 | Sol | M8 |

| Analyse | Unité | Q | 006 | 007 | 008 |
|---|---|---|---|---|---|
| matière sèche | % massique | Q | 91.0 | 90.3 | 88.7 |
| COT | mg/kg MS | Q | <2000 | 3300 | 8100 |
| pH (KCl) | - | Q | 8.6 | 7.8 | 7.4 |
| température pour mes. pH | °C | | 20.6 | 20.9 | 20.7 |
| *METAUX* | | | | | |
| arsenic | mg/kg MS | Q | <4 | <4 | <4 |
| cadmium | mg/kg MS | Q | <0.2 | 0.98 | <0.2 |
| chrome | mg/kg MS | Q | <10 | 71 | <10 |
| cuivre | mg/kg MS | Q | 55 | 21 | 20 |
| mercure | mg/kg MS | Q | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| plomb | mg/kg MS | Q | <10 | <10 | <10 |
| nickel | mg/kg MS | Q | <3 | 24 | <3 |
| zinc | mg/kg MS | Q | <20 | <20 | <20 |
| *COMPOSES INORGANIQUES* | | | | | |
| cyanure (totaux) | mg/kg MS | Q | 25 | 1.6 | 7.9 |
| *COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS* | | | | | |
| benzène | mg/kg MS | Q | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| toluène | mg/kg MS | Q | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| éthylbenzène | mg/kg MS | Q | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| orthoxylène | mg/kg MS | Q | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| para- et métaxylène | mg/kg MS | Q | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| xylènes | mg/kg MS | Q | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| BTEX total | mg/kg MS | Q | <0.2 | <0.2 | <0.2 |
| *HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES* | | | | | |
| naphtalène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| acénaphtylène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| acénaphtène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| fluorène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| phénanthrène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| anthracène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| fluoranthène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| pyrène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| benzo(a)anthracène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| chrysène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| benzo(b)fluoranthène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| benzo(k)fluoranthène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| benzo(a)pyrène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| dibenzo(ah)anthracène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 |

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ORTEC GENERALE DE DEPOLLUTION AIX
Marion TISSENIER



# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PRODEC METAL | Date de commande | 17-06-2014 |
| Référence du projet | 9D5642 | Date de début | 18-06-2014 |
| Réf. du rapport | 12023732 - 1 | Rapport du | 26-06-2014 |

| Code | Matrice | Réf. échantillon |
|---|---|---|
| 006 | Sol | M6 |
| 007 | Sol | M7 |
| 008 | Sol | M8 |

| Analyse | Unité | Q | 006 | 007 | 008 |
|---|---|---|---|---|---|
| benzo(ghi)pérylène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg MS | Q | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| Somme des HAP (10) VROM | mg/kg MS | | <0.2 | <0.2 | <0.2 |
| Somme des HAP (16) - EPA | mg/kg MS | | <0.32 | <0.32 | <0.32 |
| *POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)* | | | | | |
| PCB 28 | µg/kg MS | Q | <1 | <1 | <1 |
| PCB 52 | µg/kg MS | Q | <1 | <1 | <1 |
| PCB 101 | µg/kg MS | Q | <1 | <1 | <1 |
| PCB 118 | µg/kg MS | Q | <1 | <1 | <1 |
| PCB 138 | µg/kg MS | Q | <1 | <1 | <1 |
| PCB 153 | µg/kg MS | Q | <1 | <1 | <1 |
| PCB 180 | µg/kg MS | Q | <1 | <1 | <1 |
| PCB totaux (7) | µg/kg MS | Q | <7 | <7 | <7 |
| *HYDROCARBURES TOTAUX* | | | | | |
| fraction C10-C12 | mg/kg MS | | <5 | <5 | <5 |
| fraction C12-C16 | mg/kg MS | | <5 | <5 | <5 |
| fraction C16 - C21 | mg/kg MS | | <5 | <5 | <5 |
| fraction C21 - C40 | mg/kg MS | | <5 | <5 | <5 |
| hydrocarbures totaux C10-C40 | mg/kg MS | Q | <20 | <20 | <20 |
| *LIXIVIATION* | | | | | |
| Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2 | | Q | # | # | # |
| date de lancement | | | 20-06-2014 | 20-06-2014 | 20-06-2014 |
| L/S | ml/g | Q | 10.00 | 10.00 | 10.00 |
| pH final ap. lix. | - | Q | 9.25 | 8.04 | 8.17 |
| température pour mes. pH | °C | | 20.6 | 20.6 | 20.6 |
| conductivité ap. lix. | µS/cm | Q | 233 | 127.9 | 174 |
| *ELUAT COT* | | | | | |
| COT | mg/kg MS | Q | 190 | 180 | 290 |
| *ELUAT METAUX* | | | | | |
| antimoine | mg/kg MS | Q | <0.039 | <0.039 | <0.039 |
| arsenic | mg/kg MS | Q | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| baryum | mg/kg MS | Q | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| cadmium | mg/kg MS | Q | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| chrome | mg/kg MS | Q | <0.1 | 0.24 | <0.1 |
| cuivre | mg/kg MS | Q | 2.4 | 0.12 | 0.30 |
| mercure | mg/kg MS | Q | <0.001 | <0.001 | <0.001 |
| plomb | mg/kg MS | Q | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| molybdène | mg/kg MS | Q | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| nickel | mg/kg MS | Q | <0.1 | <0.1 | <0.1 |

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ORTEC GENERALE DE DEPOLLUTION AIX
Marion TISSENIER



# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PRODEC METAL | Date de commande | 17-06-2014 |
| Référence du projet | 9D5642 | Date de début | 18-06-2014 |
| Réf. du rapport | 12023732 - 1 | Rapport du | 26-06-2014 |

| Code | Matrice | Réf. échantillon |
|---|---|---|
| 006 | Sol | M6 |
| 007 | Sol | M7 |
| 008 | Sol | M8 |

| Analyse | Unité | Q | 006 | 007 | 008 |
|---|---|---|---|---|---|
| sélénium | mg/kg MS | Q | <0.039 | <0.039 | <0.039 |
| zinc | mg/kg MS | Q | <0.2 | <0.2 | <0.2 |
| *ELUAT COMPOSES INORGANIQUES* | | | | | |
| fluorures | mg/kg MS | Q | <2 | <2 | <2 |
| fraction soluble | mg/kg MS | Q | 2080 | 1340 | 1720 |
| *ELUAT PHENOLS* | | | | | |
| Indice phénol | mg/kg MS | Q | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| *ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES* | | | | | |
| chlorures | mg/kg MS | Q | <10 | <10 | <10 |
| sulfate | mg/kg MS | Q | 103 | 51.4 | 45.6 |

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ORTEC GENERALE DE DEPOLLUTION AIX
Marion TISSENIER



# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PRODEC METAL | Date de commande | 17-06-2014 |
| Référence du projet | 9D5642 | Date de début | 18-06-2014 |
| Réf. du rapport | 12023732 - 1 | Rapport du | 26-06-2014 |

| Code | Matrice | Réf. échantillon |
|---|---|---|
| 009 | Divers (compact) | REMBLAIS 0-80 |
| 010 | Divers (compact) | REMBLAIS 0-60 |
| 011 | Divers (compact) | Béton zone 2 |
| 012 | Divers (compact) | Béton zone M8 |
| 013 | Divers (compact) | Béton zone 4 et M1-M2 |

| Analyse | Unité | Q | 009 | 010 | 011 | 012 | 013 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| broyage | - | | # | # | # | # | # |
| matière sèche | % massique | | 94.5 | 96.4 | 95.8 | 95.1 | 97.0 |
| COT | mg/kg MS | | 5400 | <2000 | <2000 | <2000 | <2000 |
| pH (KCl) | - | | 11.6 | 12.6 | 12.6 | 12.6 | 12.2 |
| température pour mes. pH | °C | | 21.6 | 21.8 | 22.3 | 21.8 | 22.2 |
| *LIXIVIATION* | | | | | | | |
| date de lancement | | | 20-06-2014 | 20-06-2014 | 20-06-2014 | 20-06-2014 | 20-06-2014 |
| Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2 | | | # | # | # | # | # |
| *METAUX* | | | | | | | |
| arsenic | mg/kg MS | | 10 | 13 | <4 | 4.4 | 4.2 |
| cadmium | mg/kg MS | | <0.4 | <0.4 | <0.4 | <0.4 | <0.4 |
| chrome | mg/kg MS | | 20 | 40 | 24 | 17 | 22 |
| cuivre | mg/kg MS | | 15 | 34 | 28 | 310 | 430 |
| mercure | mg/kg MS | | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| plomb | mg/kg MS | | 24 | 18 | <13 | <13 | <13 |
| nickel | mg/kg MS | | 7.8 | 12 | 17 | 17 | 6.7 |
| zinc | mg/kg MS | | 92 | 120 | 25 | 26 | <20 |
| *COMPOSES INORGANIQUES* | | | | | | | |
| cyanure (totaux) | mg/kg MS | | 1.5 | 5.7 | 2.0 | 38 | 150 |
| *COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS* | | | | | | | |
| benzène | mg/kg MS | | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| toluène | mg/kg MS | | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| éthylbenzène | mg/kg MS | | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| orthoxylène | mg/kg MS | | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| para- et métaxylène | mg/kg MS | | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| xylènes | mg/kg MS | | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 |
| BTEX total | mg/kg MS | | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 |
| *HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES* | | | | | | | |
| naphtalène | mg/kg MS | | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| acénaphtylène | mg/kg MS | | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| acénaphtène | mg/kg MS | | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| fluorène | mg/kg MS | | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| phénanthrène | mg/kg MS | | 0.11 | 0.07 | <0.02 | 0.02 | <0.02 |

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ORTEC GENERALE DE DEPOLLUTION AIX
Marion TISSENIER



# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PRODEC METAL | Date de commande | 17-06-2014 |
| Référence du projet | 9D5642 | Date de début | 18-06-2014 |
| Réf. du rapport | 12023732 - 1 | Rapport du | 26-06-2014 |

| Code | Matrice | Réf. échantillon |
|---|---|---|
| 009 | Divers (compact) | REMBLAIS 0-80 |
| 010 | Divers (compact) | REMBLAIS 0-60 |
| 011 | Divers (compact) | Béton zone 2 |
| 012 | Divers (compact) | Béton zone M8 |
| 013 | Divers (compact) | Béton zone 4 et M1-M2 |

| Analyse | Unité | Q | 009 | 010 | 011 | 012 | 013 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| anthracène | mg/kg MS | | 0.03 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| fluoranthène | mg/kg MS | | 0.27 | 0.09 | <0.02 | 0.03 | <0.02 |
| pyrène | mg/kg MS | | 0.22 | 0.06 | <0.02 | 0.02 | <0.02 |
| benzo(a)anthracène | mg/kg MS | | 0.14 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| chrysène | mg/kg MS | | 0.13 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| benzo(b)fluoranthène | mg/kg MS | | 0.20 | 0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| benzo(k)fluoranthène | mg/kg MS | | 0.09 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| benzo(a)pyrène | mg/kg MS | | 0.13 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| dibenzo(ah)anthracène | mg/kg MS | | 0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| benzo(ghi)pérylène | mg/kg MS | | 0.10 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg MS | | 0.10 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| Somme des HAP (10) VROM | mg/kg MS | | 1.1 | 0.21 | <0.2 | <0.2 | <0.2 |
| Somme des HAP (16) - EPA | mg/kg MS | | 1.6 | <0.32 | <0.32 | <0.32 | <0.32 |
| *POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)* | | | | | | | |
| PCB 28 | µg/kg MS | | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 |
| PCB 52 | µg/kg MS | | 5.5 | <2 | <2 | <2 | <2 |
| PCB 101 | µg/kg MS | | 3.8 | <2 | <2 | <2 | <2 |
| PCB 118 | µg/kg MS | | 2.9 | <2 | <2 | <2 | <2 |
| PCB 138 | µg/kg MS | | 3.3 | <2 | <2 | <2 | <2 |
| PCB 153 | µg/kg MS | | 3.3 | <2 | <2 | <2 | <2 |
| PCB 180 | µg/kg MS | | 2.4 | <2 | <2 | <2 | <2 |
| PCB totaux (7) | µg/kg MS | | 21 | <14 | <14 | <14 | <14 |
| *HYDROCARBURES TOTAUX* | | | | | | | |
| fraction C10-C12 | mg/kg MS | | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| fraction C12-C16 | mg/kg MS | | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| fraction C16 - C21 | mg/kg MS | | 13 | 5.7 | <5 | <5 | 5.5 |
| fraction C21 - C40 | mg/kg MS | | 61 [2)] | 44 [2)] | 18 | 28 | 310 [2)] |
| hydrocarbures totaux C10-C40 | mg/kg MS | | 75 | 50 | 20 | 30 | 310 |
| *LIXIVIATION* | | | | | | | |
| L/S | ml/g | | 10.01 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 |
| pH final ap. lix. | - | | 11.91 | 12.35 | 12.54 | 12.48 | 12.3 |
| température pour mes. pH | °C | | 20.6 | 21.8 | 20.6 | 20.6 | 20.6 |
| conductivité ap. lix. | µS/cm | | 1662 | 4290 | 6160 | 5780 | 2470 |
| *ELUAT COT* | | | | | | | |
| COT | mg/kg MS | | 77 | 30 | 34 | 160 | 78 |
| *ELUAT METAUX* | | | | | | | |
| antimoine | mg/kg MS | | <0.039 | <0.039 [3)] | <0.039 | <0.039 [3)] | <0.039 |

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PRODEC METAL | Date de commande | 17-06-2014 |
| Référence du projet | 9D5642 | Date de début | 18-06-2014 |
| Réf. du rapport | 12023732 - 1 | Rapport du | 26-06-2014 |

| Code | Matrice | Réf. échantillon |
|---|---|---|
| 009 | Divers (compact) | REMBLAIS 0-80 |
| 010 | Divers (compact) | REMBLAIS 0-60 |
| 011 | Divers (compact) | Béton zone 2 |
| 012 | Divers (compact) | Béton zone M8 |
| 013 | Divers (compact) | Béton zone 4 et M1-M2 |

| Analyse | Unité | Q | 009 | 010 | 011 | 012 | 013 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| arsenic | mg/kg MS | | <0.1 | <0.1 [3)] | <0.1 | <0.1 [3)] | <0.1 |
| baryum | mg/kg MS | | 0.50 | 1.2 [3)] | 1.6 | 11 [3)] | 1.3 |
| cadmium | mg/kg MS | | <0.01 | <0.01 [3)] | <0.01 | <0.01 [3)] | <0.01 |
| chrome | mg/kg MS | | 0.38 | 0.19 [3)] | 0.67 | 0.12 [3)] | 0.93 |
| cuivre | mg/kg MS | | 0.31 | 0.12 [3)] | <0.1 | 1.8 [3)] | 30 |
| mercure | mg/kg MS | | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 |
| plomb | mg/kg MS | | <0.1 | <0.1 [3)] | <0.1 | <0.1 [3)] | <0.1 |
| molybdène | mg/kg MS | | 0.10 | <0.1 [3)] | <0.1 | <0.1 [3)] | <0.1 |
| nickel | mg/kg MS | | <0.1 | <0.1 [3)] | <0.1 | <0.1 [3)] | 0.80 |
| sélénium | mg/kg MS | | <0.039 | <0.039 [3)] | <0.039 | <0.039 [3)] | <0.039 |
| zinc | mg/kg MS | | <0.2 | <0.2 [3)] | <0.2 | <0.2 [3)] | <0.2 |
| *ELUAT COMPOSES INORGANIQUES* | | | | | | | |
| fluorures | mg/kg MS | | <2 | <2 | 2.8 | <2 [4)] | <2 |
| fraction soluble | mg/kg MS | | 7930 | 10700 | 14000 | 14600 | 8280 |
| *ELUAT PHENOLS* | | | | | | | |
| Indice phénol | mg/kg MS | | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.68 |
| *ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES* | | | | | | | |
| chlorures | mg/kg MS | | 150 | 17 | 46 | 18 | 98 |
| sulfate | mg/kg MS | | 2570 | 38.6 | 27.3 | 21.1 | 56.8 |

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PRODEC METAL | Date de commande | 17-06-2014 |
| Référence du projet | 9D5642 | Date de début | 18-06-2014 |
| Réf. du rapport | 12023732 - 1 | Rapport du | 26-06-2014 |

**Commentaire**

| | |
|---|---|
| 2 | Présence de composants supérieurs à C40 |
| 3 | Analysés par ICP-MS, conforme NEN-EN-ISO 17294-2, au lieu d ICP-AES |
| 4 | Dû à des interférences de la matrice, les fluorures sont analysés comme fluorures totaux (analyse conforme à NEN 6578). |

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ORTEC GENERALE DE DEPOLLUTION AIX
Marion TISSENIER

# Rapport d'analyse



| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PRODEC METAL | Date de commande | 17-06-2014 |
| Référence du projet | 9D5642 | Date de début | 18-06-2014 |
| Réf. du rapport | 12023732 - 1 | Rapport du | 26-06-2014 |

| Analyse | Matrice | Référence normative |
|---|---|---|
| matière sèche | Sol | Equivalent à NEN-ISO 11465 |
| COT | Sol | Conforme à NEN-EN 13137 |
| pH (KCl) | Sol | Conforme à NEN-ISO 10390 |
| arsenic | Sol | Méthode interne (destruction conforme à NEN 6961, analyse conforme à ISO 22036) |
| cadmium | Sol | Idem |
| chrome | Sol | Idem |
| cuivre | Sol | Idem |
| mercure | Sol | Conforme à NEN 6950 (destruction conforme à NEN 6961, analyse conforme à NEN-ISO 16772) |
| plomb | Sol | Méthode interne (destruction conforme à NEN 6961, analyse conforme à ISO 22036) |
| nickel | Sol | Idem |
| zinc | Sol | Idem |
| cyanure (totaux) | Sol | Conforme à NEN-ISO 17380 |
| benzène | Sol | Méthode interne, Headspace GCMS |
| toluène | Sol | Idem |
| éthylbenzène | Sol | Idem |
| orthoxylène | Sol | Idem |
| para- et métaxylène | Sol | Idem |
| xylènes | Sol | Idem |
| naphtalène | Sol | Méthode interne, extraction acétone-hexane, analyse par GC-MS |
| acénaphtylène | Sol | Idem |
| acénaphtène | Sol | Idem |
| fluorène | Sol | Idem |
| phénanthrène | Sol | Idem |
| anthracène | Sol | Idem |
| fluoranthène | Sol | Idem |
| pyrène | Sol | Idem |
| benzo(a)anthracène | Sol | Idem |
| chrysène | Sol | Idem |
| benzo(b)fluoranthène | Sol | Idem |
| benzo(k)fluoranthène | Sol | Idem |
| benzo(a)pyrène | Sol | Idem |
| dibenzo(ah)anthracène | Sol | Idem |
| benzo(ghi)pérylène | Sol | Idem |
| indéno(1,2,3-cd)pyrène | Sol | Idem |
| PCB 28 | Sol | Méthode interne, extraction acétone/hexane, analyse GCMS |
| PCB 52 | Sol | Idem |
| PCB 101 | Sol | Idem |
| PCB 118 | Sol | Idem |
| PCB 138 | Sol | Idem |
| PCB 153 | Sol | Idem |
| PCB 180 | Sol | Idem |
| PCB totaux (7) | Sol | Idem |
| fraction C10-C12 | Sol | Méthode interne (extraction acétone hexane, purification, analyse par GC-FID) |
| fraction C12-C16 | Sol | Idem |
| fraction C16 - C21 | Sol | Idem |
| fraction C21 - C40 | Sol | Idem |
| hydrocarbures totaux C10-C40 | Sol | équivalent à NEN-EN-ISO 16703 |
| Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2 | Sol Eluat | Conforme à NEN-EN 12457-2, conforme CMA 2/II/A.19 |
| pH final ap. lix. | Sol Eluat | Conforme à NEN-EN-ISO 10523 |

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ORTEC GENERALE DE DEPOLLUTION AIX
Marion TISSENIER

# Rapport d'analyse



| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PRODEC METAL | Date de commande | 17-06-2014 |
| Référence du projet | 9D5642 | Date de début | 18-06-2014 |
| Réf. du rapport | 12023732 - 1 | Rapport du | 26-06-2014 |

| Analyse | Matrice | Référence normative |
|---|---|---|
| conductivité ap. lix. | Sol Eluat | Conforme à NEN-ISO 7888 et conforme à EN 27888 |
| COT | Sol Eluat | Conforme à NEN-EN 1484 |
| antimoine | Sol Eluat | Conforme à NEN 6966 |
| arsenic | Sol Eluat | Idem |
| baryum | Sol Eluat | Idem |
| cadmium | Sol Eluat | Idem |
| chrome | Sol Eluat | Idem |
| cuivre | Sol Eluat | Idem |
| mercure | Sol Eluat | Conforme NEN-EN-ISO 17852 |
| plomb | Sol Eluat | Conforme à NEN 6966 |
| molybdène | Sol Eluat | Idem |
| nickel | Sol Eluat | Idem |
| sélénium | Sol Eluat | Idem |
| zinc | Sol Eluat | Idem |
| fluorures | Sol Eluat | Conforme à NEN-EN-IS0 10304-1 |
| fraction soluble | Sol Eluat | Équivalent à NEN-EN 15216 |
| Indice phénol | Sol Eluat | Conforme à NEN-EN-ISO 14402 |
| chlorures | Sol Eluat | Conforme à NEN-EN-IS0 10304-1 |
| sulfate | Sol Eluat | Idem |
| broyage | Divers (compact) | Méthode interne |
| matière sèche | Divers (compact) | Conforme à NEN-ISO 11465 |
| COT | Divers (compact) | Méthode interne |
| pH (KCl) | Divers (compact) | Méthode interne |
| température pour mes. pH | Divers (compact) | Méthode interne |
| Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2 | Divers (compact) | Méthode interne |
| arsenic | Divers (compact) | Méthode interne |
| cadmium | Divers (compact) | Idem |
| chrome | Divers (compact) | Idem |
| cuivre | Divers (compact) | Idem |
| mercure | Divers (compact) | Idem |
| plomb | Divers (compact) | Idem |
| nickel | Divers (compact) | Idem |
| zinc | Divers (compact) | Idem |
| cyanure (totaux) | Divers (compact) | Idem |
| benzène | Divers (compact) | Méthode interne, Headspace GCMS |
| toluène | Divers (compact) | Idem |
| éthylbenzène | Divers (compact) | Idem |
| orthoxylène | Divers (compact) | Idem |
| para- et métaxylène | Divers (compact) | Idem |
| xylènes | Divers (compact) | Méthode interne |
| BTEX total | Divers (compact) | Méthode interne, Headspace GCMS |
| naphtalène | Divers (compact) | Méthode interne, extraction acétone-hexane, analyse par GC-MS |
| acénaphtylène | Divers (compact) | Idem |
| acénaphtène | Divers (compact) | Idem |
| fluorène | Divers (compact) | Idem |
| phénanthrène | Divers (compact) | Idem |
| anthracène | Divers (compact) | Idem |
| fluoranthène | Divers (compact) | Idem |
| pyrène | Divers (compact) | Idem |
| benzo(a)anthracène | Divers (compact) | Idem |
| chrysène | Divers (compact) | Idem |

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ORTEC GENERALE DE DEPOLLUTION AIX
Marion TISSENIER



# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PRODEC METAL | Date de commande | 17-06-2014 |
| Référence du projet | 9D5642 | Date de début | 18-06-2014 |
| Réf. du rapport | 12023732 - 1 | Rapport du | 26-06-2014 |

| Analyse | Matrice | Référence normative |
|---|---|---|
| benzo(b)fluoranthène | Divers (compact) | Idem |
| benzo(k)fluoranthène | Divers (compact) | Idem |
| benzo(a)pyrène | Divers (compact) | Idem |
| dibenzo(ah)anthracène | Divers (compact) | Idem |
| benzo(ghi)pérylène | Divers (compact) | Idem |
| indéno(1,2,3-cd)pyrène | Divers (compact) | Idem |
| PCB 28 | Divers (compact) | Méthode interne (GCMS) |
| PCB 52 | Divers (compact) | Idem |
| PCB 101 | Divers (compact) | Idem |
| PCB 118 | Divers (compact) | Idem |
| PCB 138 | Divers (compact) | Idem |
| PCB 153 | Divers (compact) | Idem |
| PCB 180 | Divers (compact) | Idem |
| PCB totaux (7) | Divers (compact) | Idem |
| fraction C12-C16 | Divers (compact) | Méthode interne (extraction acétone hexane, purification, analyse par GC-FID) |
| fraction C16 - C21 | Divers (compact) | Idem |
| fraction C21 - C40 | Divers (compact) | Idem |
| hydrocarbures totaux C10-C40 | Divers (compact) | Idem |
| pH final ap. lix. | Divers (compact) Eluat | Conforme à NEN-EN-ISO 10523 |
| conductivité ap. lix. | Divers (compact) Eluat | Conforme à NEN-ISO 7888 et conforme à EN 27888 |
| COT | Divers (compact) Eluat | Conforme à NEN-EN 1484 |
| antimoine | Divers (compact) Eluat | Conforme à NEN 6966 |
| arsenic | Divers (compact) Eluat | Idem |
| baryum | Divers (compact) Eluat | Idem |
| cadmium | Divers (compact) Eluat | Idem |
| chrome | Divers (compact) Eluat | Idem |
| cuivre | Divers (compact) Eluat | Idem |
| mercure | Divers (compact) Eluat | Conforme NEN-EN-ISO 17852 |
| plomb | Divers (compact) Eluat | Conforme à NEN 6966 |
| molybdène | Divers (compact) Eluat | Idem |
| nickel | Divers (compact) Eluat | Idem |
| sélénium | Divers (compact) Eluat | Idem |
| zinc | Divers (compact) Eluat | Idem |
| fluorures | Divers (compact) Eluat | Conforme à NEN-EN-IS0 10304-1 |
| fraction soluble | Divers (compact) Eluat | Équivalent à NEN-EN 15216 |
| Indice phénol | Divers (compact) Eluat | Conforme à NEN-EN-ISO 14402 |
| chlorures | Divers (compact) Eluat | Conforme à NEN-EN-IS0 10304-1 |
| sulfate | Divers (compact) Eluat | Idem |

| Code | Code barres | Date de réception | Date prelèvement | Flaconnage |
|---|---|---|---|---|
| 001 | V6692690 | 17-06-2014 | 17-06-2014 | ALC201 |
| 001 | V6692688 | 17-06-2014 | 17-06-2014 | ALC201 |
| 002 | V6692675 | 17-06-2014 | 17-06-2014 | ALC201 |
| 002 | V6692702 | 17-06-2014 | 17-06-2014 | ALC201 |
| 003 | V6692685 | 17-06-2014 | 17-06-2014 | ALC201 |
| 003 | V6692706 | 17-06-2014 | 17-06-2014 | ALC201 |
| 004 | V6692705 | 17-06-2014 | 17-06-2014 | ALC201 |
| 004 | V6692703 | 17-06-2014 | 17-06-2014 | ALC201 |
| 005 | V6692714 | 17-06-2014 | 17-06-2014 | ALC201 |

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ORTEC GENERALE DE DEPOLLUTION AIX
Marion TISSENIER

# Rapport d'analyse



| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PRODEC METAL | Date de commande | 17-06-2014 |
| Référence du projet | 9D5642 | Date de début | 18-06-2014 |
| Réf. du rapport | 12023732 - 1 | Rapport du | 26-06-2014 |

| Code | Code barres | Date de réception | Date prelèvement | Flaconnage | |
|---|---|---|---|---|---|
| 005 | V6692704 | 17-06-2014 | 17-06-2014 | ALC201 | |
| 006 | V6692686 | 17-06-2014 | 17-06-2014 | ALC201 | |
| 006 | V6692687 | 17-06-2014 | 17-06-2014 | ALC201 | |
| 007 | V6692697 | 17-06-2014 | 17-06-2014 | ALC201 | |
| 007 | V6692698 | 17-06-2014 | 17-06-2014 | ALC201 | |
| 008 | V6692699 | 17-06-2014 | 17-06-2014 | ALC201 | |
| 008 | V6692700 | 17-06-2014 | 17-06-2014 | ALC201 | |
| 009 | K1158687 | 17-06-2014 | 17-06-2014 | ALC292 | Date de prélèvement théorique |
| 010 | K1158688 | 17-06-2014 | 17-06-2014 | ALC292 | Date de prélèvement théorique |
| 011 | K1158664 | 17-06-2014 | 17-06-2014 | ALC292 | Date de prélèvement théorique |
| 012 | K1158672 | 17-06-2014 | 17-06-2014 | ALC292 | Date de prélèvement théorique |
| 013 | K1158671 | 17-06-2014 | 17-06-2014 | ALC292 | Date de prélèvement théorique |

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ORTEC GENERALE DE DEPOLLUTION AIX
Marion TISSENIER



# Rapport d'analyse

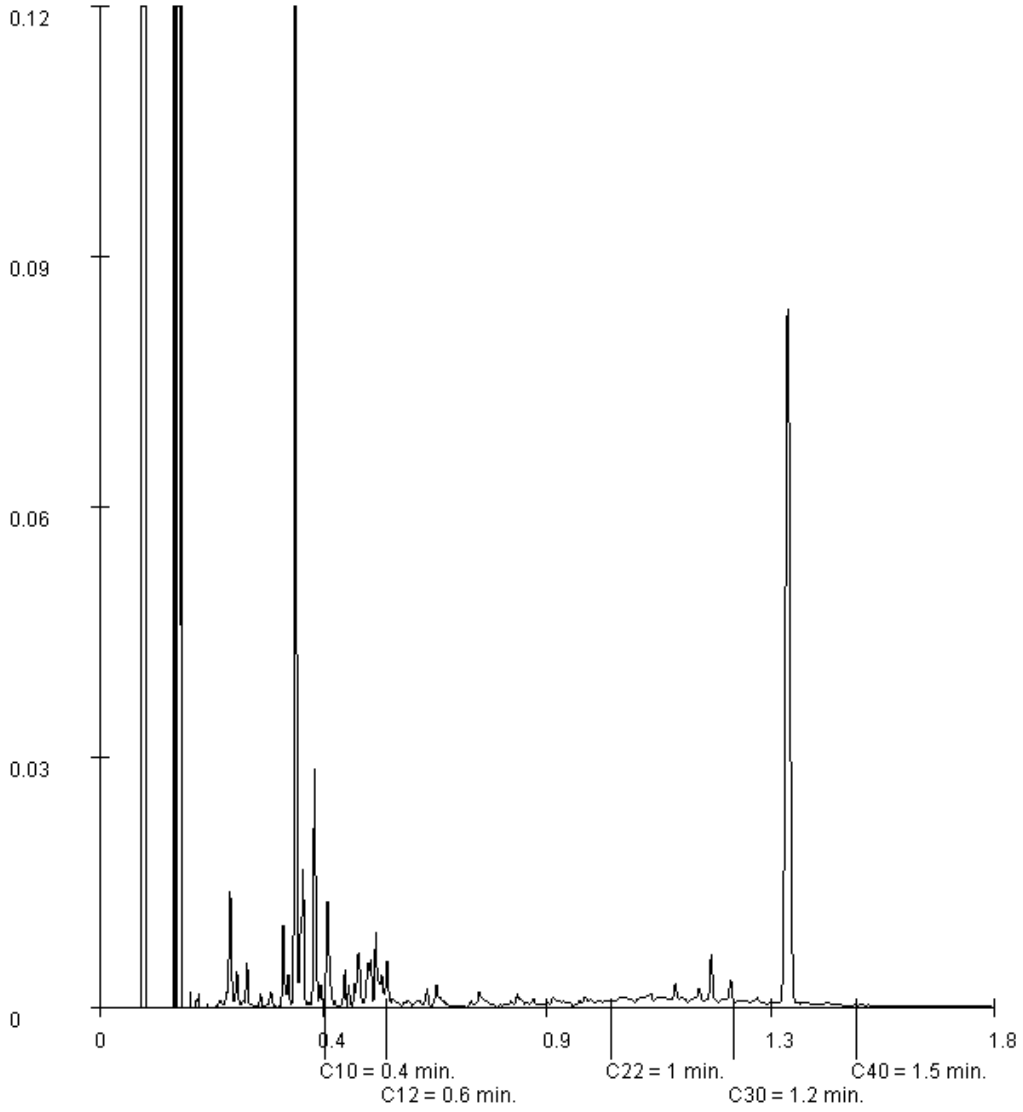
| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PRODEC METAL | Date de commande | 17-06-2014 |
| Référence du projet | 9D5642 | Date de début | 18-06-2014 |
| Réf. du rapport | 12023732 - 1 | Rapport du | 26-06-2014 |

| | |
|---|---|
| Référence de l'échantillon: | 001 |
| Information relative aux échantillons | M1 |

Détermination de la chaîne de carbone

| | |
|---|---|
| essence | C9-C14 |
| kérosène et pétrole | C10-C16 |
| diesel et gazole | C10-C28 |
| huile de moteur | C20-C36 |
| mazout | C10-C36 |

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.




Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ORTEC GENERALE DE DEPOLLUTION AIX
Marion TISSENIER



# Rapport d'analyse

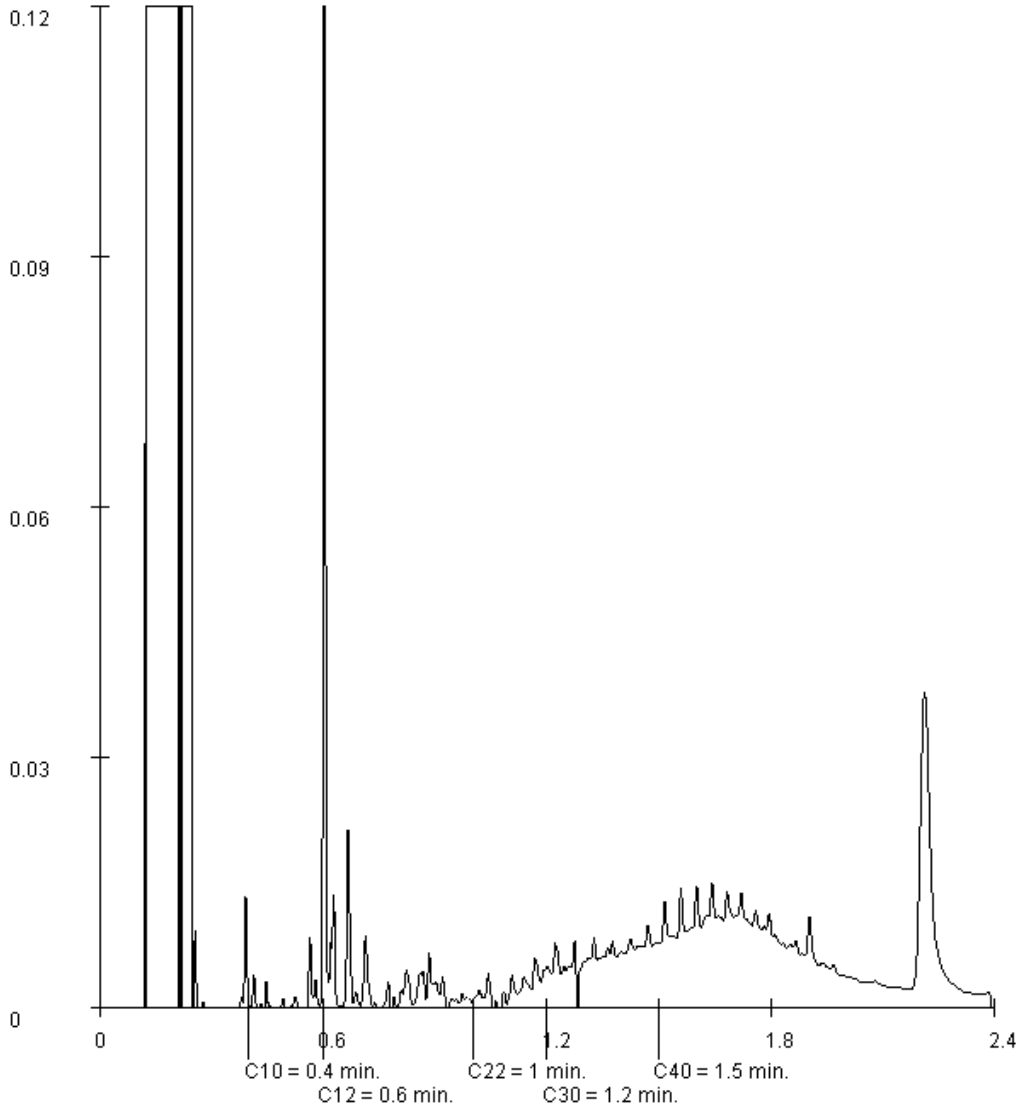
| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PRODEC METAL | Date de commande | 17-06-2014 |
| Référence du projet | 9D5642 | Date de début | 18-06-2014 |
| Réf. du rapport | 12023732 - 1 | Rapport du | 26-06-2014 |

| | |
|---|---|
| Référence de l'échantillon: | 009 |
| Information relative aux échantillons | REMBLAIS 0-80 |

Détermination de la chaîne de carbone

| | |
|---|---|
| essence | C9-C14 |
| kérosène et pétrole | C10-C16 |
| diesel et gazole | C10-C28 |
| huile de moteur | C20-C36 |
| mazout | C10-C36 |

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.




Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ORTEC GENERALE DE DEPOLLUTION AIX
Marion TISSENIER



# Rapport d'analyse

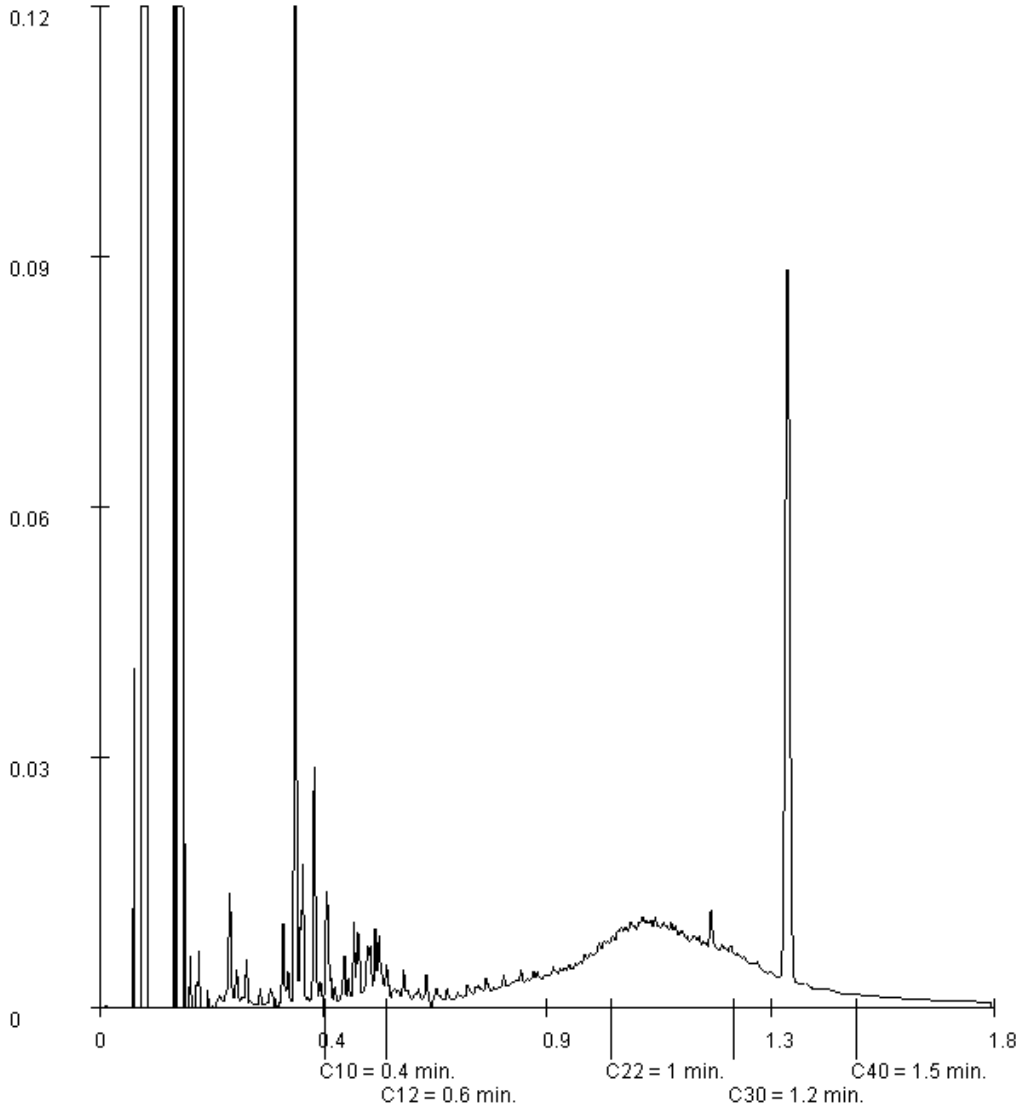
| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PRODEC METAL | Date de commande | 17-06-2014 |
| Référence du projet | 9D5642 | Date de début | 18-06-2014 |
| Réf. du rapport | 12023732 - 1 | Rapport du | 26-06-2014 |

| | |
|---|---|
| Référence de l'échantillon: | 010 |
| Information relative aux échantillons | REMBLAIS 0-60 |

Détermination de la chaîne de carbone

| | |
|---|---|
| essence | C9-C14 |
| kérosène et pétrole | C10-C16 |
| diesel et gazole | C10-C28 |
| huile de moteur | C20-C36 |
| mazout | C10-C36 |

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.




Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ORTEC GENERALE DE DEPOLLUTION AIX
Marion TISSENIER



# Rapport d'analyse

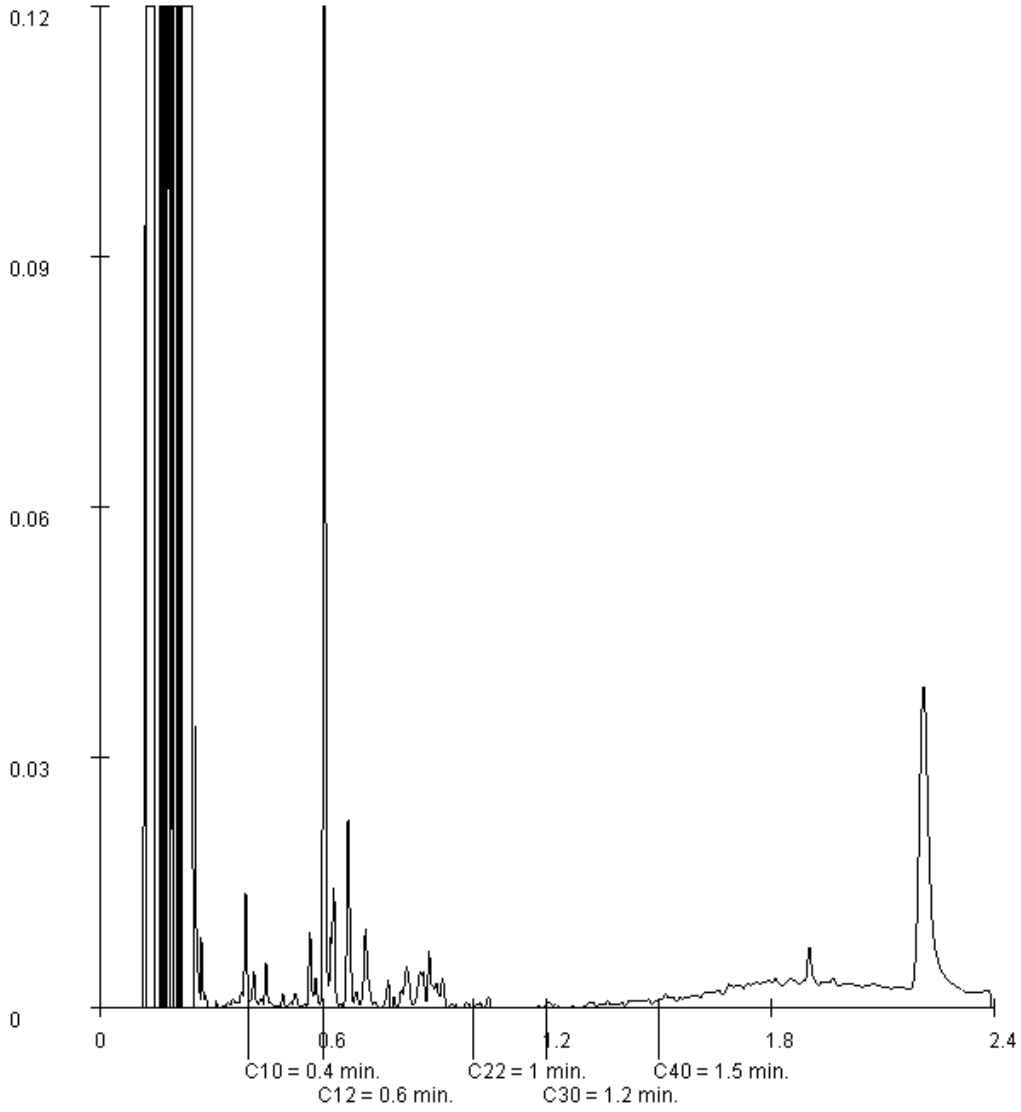
| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PRODEC METAL | Date de commande | 17-06-2014 |
| Référence du projet | 9D5642 | Date de début | 18-06-2014 |
| Réf. du rapport | 12023732 - 1 | Rapport du | 26-06-2014 |

| | |
|---|---|
| Référence de l'échantillon: | 011 |
| Information relative aux échantillons | Béton zone 2 |

Détermination de la chaîne de carbone

| | |
|---|---|
| essence | C9-C14 |
| kérosène et pétrole | C10-C16 |
| diesel et gazole | C10-C28 |
| huile de moteur | C20-C36 |
| mazout | C10-C36 |

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.




Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ORTEC GENERALE DE DEPOLLUTION AIX
Marion TISSENIER



# Rapport d'analyse

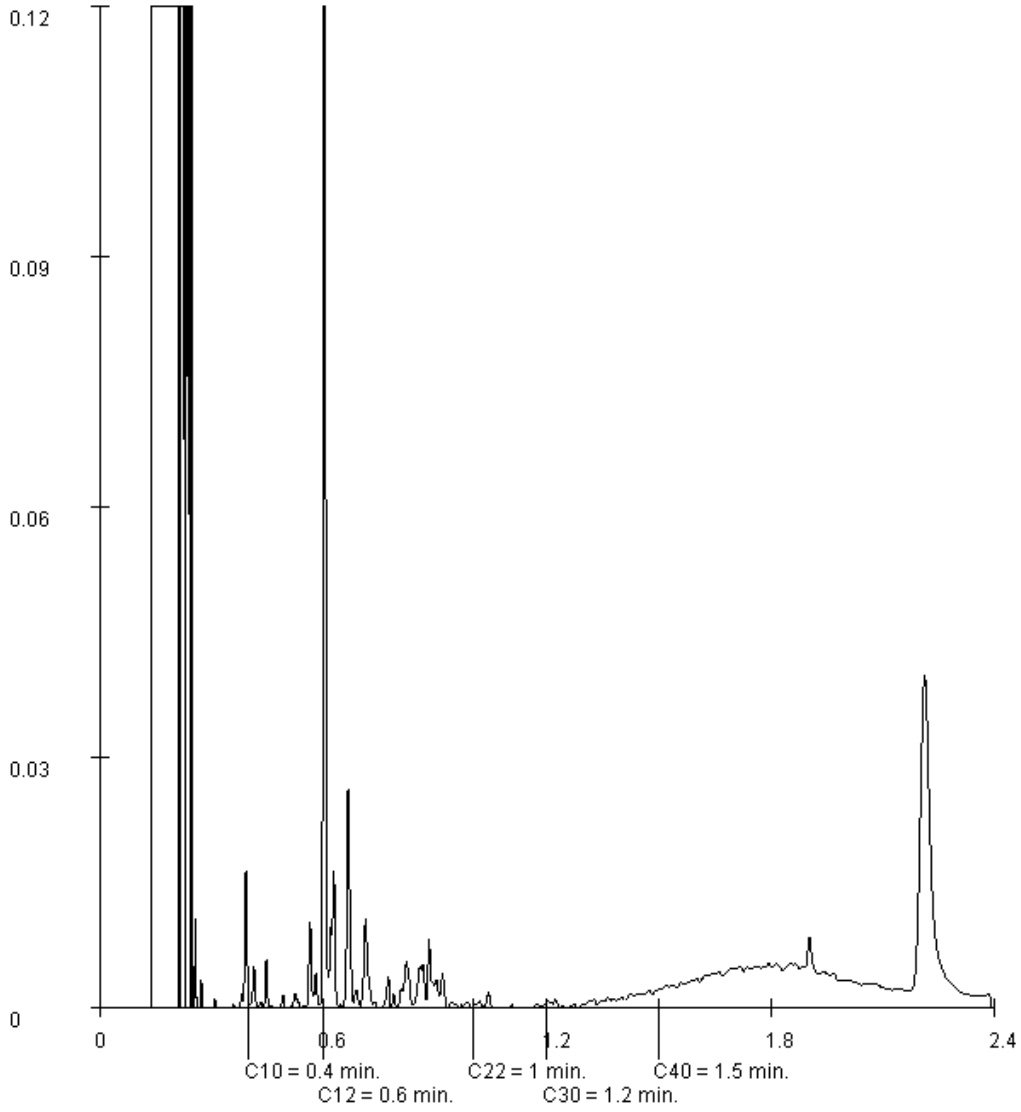
| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PRODEC METAL | Date de commande | 17-06-2014 |
| Référence du projet | 9D5642 | Date de début | 18-06-2014 |
| Réf. du rapport | 12023732 - 1 | Rapport du | 26-06-2014 |

| | |
|---|---|
| Référence de l'échantillon: | 012 |
| Information relative aux échantillons | Béton zone M8 |

Détermination de la chaîne de carbone

| | |
|---|---|
| essence | C9-C14 |
| kérosène et pétrole | C10-C16 |
| diesel et gazole | C10-C28 |
| huile de moteur | C20-C36 |
| mazout | C10-C36 |

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.




Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ORTEC GENERALE DE DEPOLLUTION AIX
Marion TISSENIER



# Rapport d'analyse

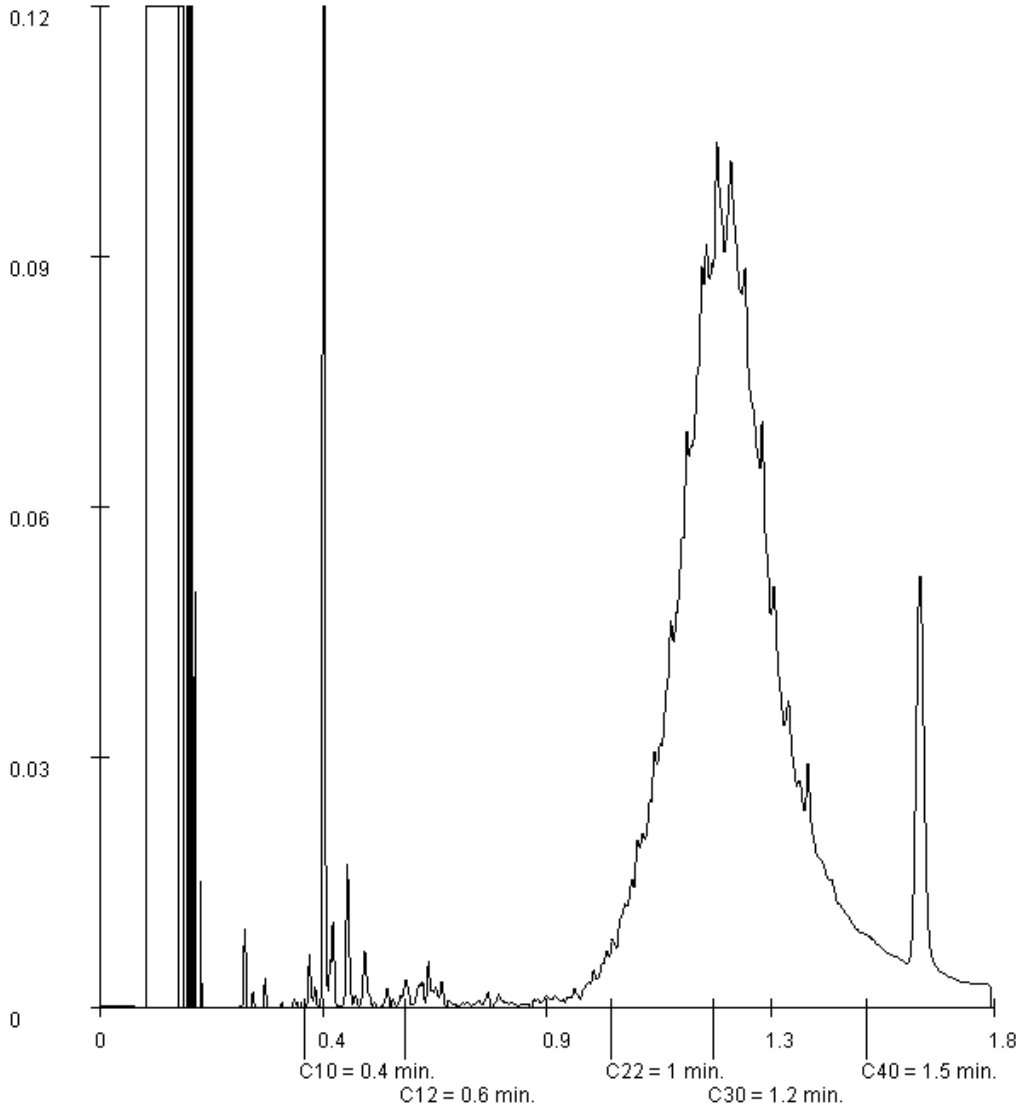
| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PRODEC METAL | Date de commande | 17-06-2014 |
| Référence du projet | 9D5642 | Date de début | 18-06-2014 |
| Réf. du rapport | 12023732 - 1 | Rapport du | 26-06-2014 |

| | |
|---|---|
| Référence de l'échantillon: | 013 |
| Information relative aux échantillons | Béton zone 4 et M1-M2 |

Détermination de la chaîne de carbone

| | |
|---|---|
| essence | C9-C14 |
| kérosène et pétrole | C10-C16 |
| diesel et gazole | C10-C28 |
| huile de moteur | C20-C36 |
| mazout | C10-C36 |

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.




Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

# Annexe 7
# Diagnostic amiante et bordereau d'analyses

Cette annexe contient 15 pages

eurofins | Hygiène du Bâtiment

**BURGEAP**
**Monsieur Rémi VILLALONGUE**
bâtiment 51
rue des terres neuves
33130 BEGLES

# RAPPORT D'ANALYSE D'AMIANTE DANS LES MATERIAUX

N° de rapport d'analyse : AR-14-NS-008688-01 Version du : 24/06/2014 07:38 
Dossier N° : 14W004641 Date de réception : 23/06/2014
Référence dossier : CESISO 140030
BC 14-2540

| N° éch. | Référence client | Description visuelle de la phase | Technique utilisée | Préparation | | Résultats |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Nb | Type | |
| 001 | PRODEC-ENROBE - 12 CH DE LA BRIQUETTERIE CANEJAN | Matériau dur bitumineux noir | **MET** | 1 | Calcination et attaque acide (méthode interne de traitement) | Fibres d'amiante non détectées |

***Méthode d'analyse employée pour la recherche qualitative des fibres d'amiante dans les matériaux :***
Microscopie Electronique à Transmission (**MET**) réalisée selon les parties pertinentes de la norme **NFX 43-050**
NB : Les informations de traçabilité sont disponibles sur demande

Christophe Pichon
Technicien de Laboratoire

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

SOCOTEC
GPI Aquitaine
Domaine du Millenium
3, Impasse Henry Le Chatelier
33692 MERIGNAC CEDEX
Tel : 05 57 29 06 10
Fax : 05 57 29 06 20

# RAPPORT DE REPERAGE DE L'AMIANTE

## AVANT DEMOLITION D'UN IMMEUBLE

| | | |
|---|---|---|
| **Bien immobilier concerné** | **Immeuble de bureaux<br>12, rue de la BRIQUETERIE<br>33610 CANEJAN** | N° de l'affaire : DAL2975/1<br>N° de canevas : BORDEA_2178<br>Réf. Site : |
| Propriétaire | SARL SHEET ANCHOR France<br>3, rue Paul Cézanne<br>75008 PARIS | Référence du rapport B16E0/11/612<br><br>Saisam 1.32 |
| Demandeur | SARL SHEET ANCHOR France<br>3, rue Paul Cézanne<br>75008 PARIS | Date de la visite : 18/11/2011 |

**CONCLUSION :**
Dans le cadre de la mission décrit en tête de rapport, il a été repéré des matériaux et produits contenant de l'amiante :
Immeuble de bureaux (rdc et étage) : colle noire sous dalles pvc.

Tous les locaux concernés ont été visités.

Le présent rapport comprend 5 pages et en annexe 1 photo(s) de composant, 2 plan(s), 0 PV d'analyse de laboratoire, la certification de compétence.

| | | |
|---|---|---|
| Fait à Mérignac,<br><br>le 18/11/2011 | Auteur du rapport : Kévin LAFFON<br>Référence de la certification de compétence : DTA/0710-248<br>Délivrée par SQI<br>Police d'assurance n°37503519275087 chez AXA | Signature |

## Sommaire

1. **OBJET DE LA MISSION** ..... 2
1.1. Description de l'immeuble ..... 2
1.2. Décomposition de l'immeuble ..... 2
2. **DEROULEMENT DE LA MISSION** ..... 3
2.1 Documents examinés pour la visite ..... 3
2.2 Liste des composants recherchés dans le cadre de la présente mission ..... 3
2.3 Particularités de la visite ..... 3
2.4 Autres informations sur le déroulement de la mission ..... 3
3. **RESULTATS DETAILLES DU REPERAGE** ..... 4
3.1 Composants contenant de l'amiante ..... 4
3.2 Composants à risque ne contenant pas d'amiante ..... 4
3.3 Composants non analysés susceptibles de contenir de l'amiante ..... 4
4. **INVESTIGATIONS A PREVOIR EN PHASE TRAVAUX** ..... 5
**ANNEXE**

# 1. OBJET DE LA MISSION

La mission confiée à SOCOTEC a pour objet le repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante dans un immeuble bâti préalablement à sa démolition.

*L'intervention de SOCOTEC a pour référentiel les articles R 1334-26 et R 1334-27 du Code de la Santé Publique et les textes qui leur sont liés (en particulier arrêté du 2 janvier 2002). Elle est effectuée selon la norme NF X 46-020. La mission est destinée à fournir aux différents intervenants de l'opération de démolition, des informations sur la présence d'amiante dans les composants. Il appartient à chacun des intervenants d'en tirer les conséquences pour respecter ses propres obligations.*

## 1.1. Description de l'immeuble

Immeuble R+1 de construction traditionnelle ayant subit un incendie important en date du 25/06/2011.

## 1.2. Décomposition de l'immeuble

Intérieur de l'immeuble : rez-de-chaussée.
Intérieur de l'immeuble : 1er étage.

## 2. DEROULEMENT DE LA MISSION

L'intervention a comporté les prestations suivantes :

[x] Entretien préalable et recueil des informations relatives à l'immeuble.

[x] Visite de l'immeuble pour inspection visuelle des composants susceptibles de contenir de l'amiante listés au chapitre 2.2. Cette étape est suivie d'investigations approfondies et de sondages selon nécessité.

[ ] Prélèvement d'échantillons de matière et analyse des échantillons par un laboratoire accrédité sous traitant de SOCOTEC.

[x] Enregistrement des données sur les produits et matériaux repérés.

[x] Rédaction du présent rapport.

### 2.1 Documents examinés pour la visite

**Plans descriptifs des locaux :**

Intérieur de l'immeuble : rez-de-chaussée.

Plan rdc (imprimé en annexe)

Plan étage (imprimé en annexe)

**PV d'analyse de laboratoire antérieurs au présent repérage**

n° PV : COLLE RDC Laboratoire : PROTEC Date : 10/11/2008

n° PV : FP RDC Laboratoire : PROTEC Date : 10/11/2008

n° PV : FP SANITAIRES Laboratoire : PROTEC Date : 10/11/2008

n° PV : COLLE ETAGE Laboratoire : PROTEC Date : 10/11/2008

**Rapports de repérage antérieurs au présent repérage (non joints au rapport)**

Organisme : ARCANGE + n° : AA0401003-289 Date : 19/11/2008 Objet : Rep. composants pour D.T.A.

### 2.2 Liste des composants recherchés dans le cadre de la présente mission

La présente mission de repérage de l'amiante avant démolition porte sur les produits et matériaux incorporés ou faisant indissociablement corps avec l'immeuble et mentionnés à l'article 1de l'arrêté du 2 janvier 2002.

### 2.3 Particularités de la visite

*Accompagnateur : Responsable technique PRODEC METAL.*

Tous les locaux concernés ont été visités.

La visite a été effectuée après évacuation des occupants et du mobilier.

### 2.4 Autres informations sur le déroulement de la mission

Sans objet.

## 3. RESULTATS DETAILLES DU REPERAGE

Les tableaux suivants décrivent les résultats du repérage classés par localisation.

Successivement sont présentés :

Les composants contenant de l'amiante (§ 3.1),

Les composants susceptibles de contenir de l'amiante mais repérés sans amiante (§3.2)

Les composants non analysés pour lesquels l'analyse en laboratoire nécessaire n'a pas encore été effectuée (§ 3.3).

Les analyses des échantillons prélevés par SOCOTEC ont été effectuées par le(s) laboratoire(s) suivant(s) :

Néant

### 3.1 Composants contenant de l'amiante

| Identité du composant | Précision sur localisation | Mode de reconnaissance : n° échantillon / analyse / Laboratoire |
|---|---|---|
| Intérieur de l'immeuble : rez-de-chaussée. | | |
| Dalle de sol plastique<br>Colle noire sous dalles de sol pvc. | Ancienne salle de réunion. | COLLE RDC / MOLP / PROTEC |
| Intérieur de l'immeuble : 1er étage. | | |
| Dalle de sol plastique<br>Colle sous dalles pvc. | Tous locaux. | COLLE ETAGE / META / PROTEC |

### 3.2 Composants susceptibles de contenir de l'amiante, mais repérés sans amiante

| Identité du composant | Précision sur localisation | Mode de reconnaissance : n° échantillon / analyse / Laboratoire |
|---|---|---|
| Intérieur de l'immeuble : rez-de-chaussée. | | |
| Faux plafond<br>Dalles minérales sur armature. | Autres locaux. | FP RDC / MOLP / PROTEC |
| Faux plafond<br>Dalles type placoplâtre | Sanitaires hommes et femmes. | FP SANITAIRES / MOLP / PROTEC |
| Faux plafond<br>Lamelles métalliques et feutrine (Luxalon) | Hall d'accès. | Visuel |
| Intérieur de l'immeuble : 1er étage. | | |
| Faux plafond<br>Dalles minérales sur armature. | Tous locaux. | Visuel |

### 3.3 Composants non analysés susceptibles de contenir de l'amiante

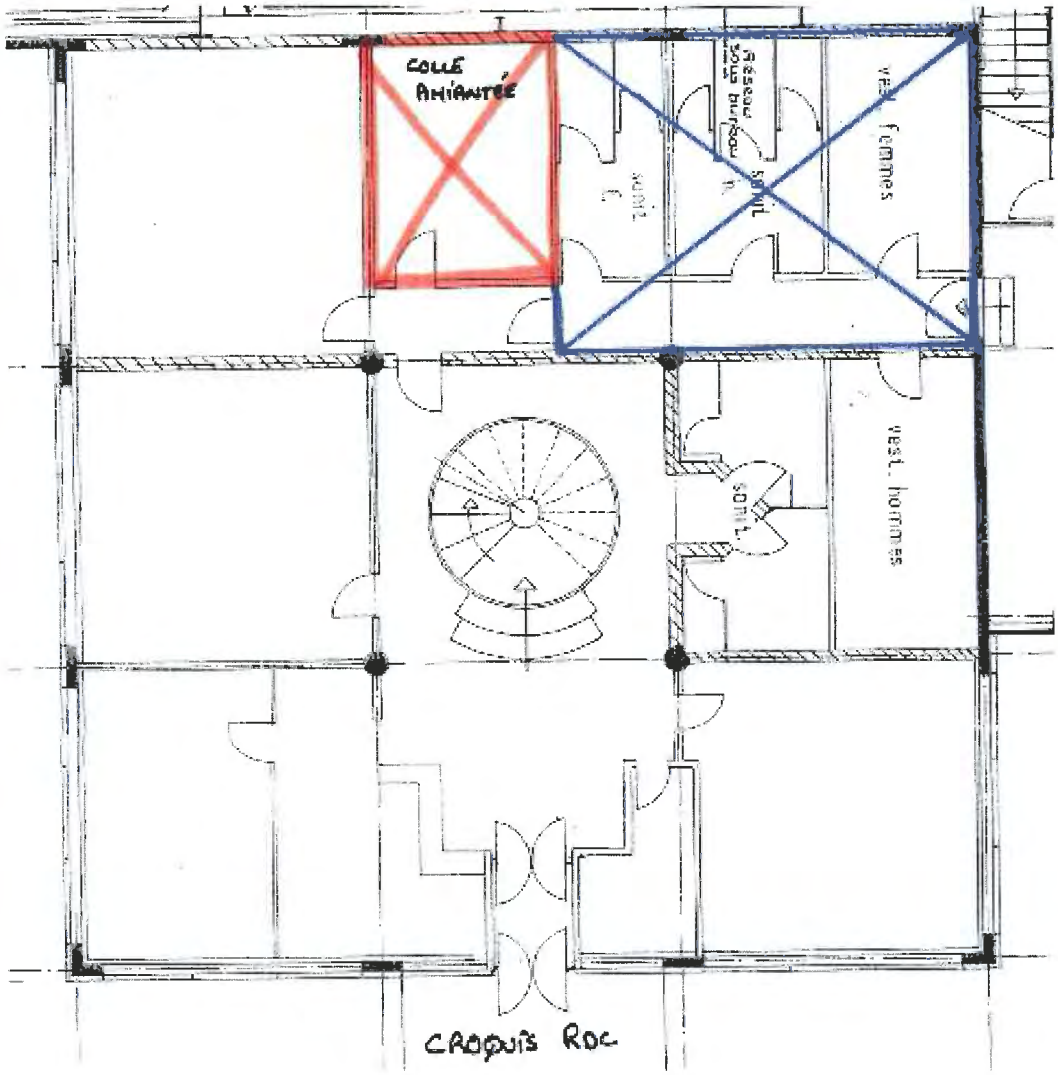
| Identité du composant | Précision sur localisation | Commentaires |
|---|---|---|
| Ensemble des locaux concernés par la mission (voir §1.2 et §2.3) | | |
| Néant | | |

## 4. INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES A PREVOIR EN PHASE TRAVAUX

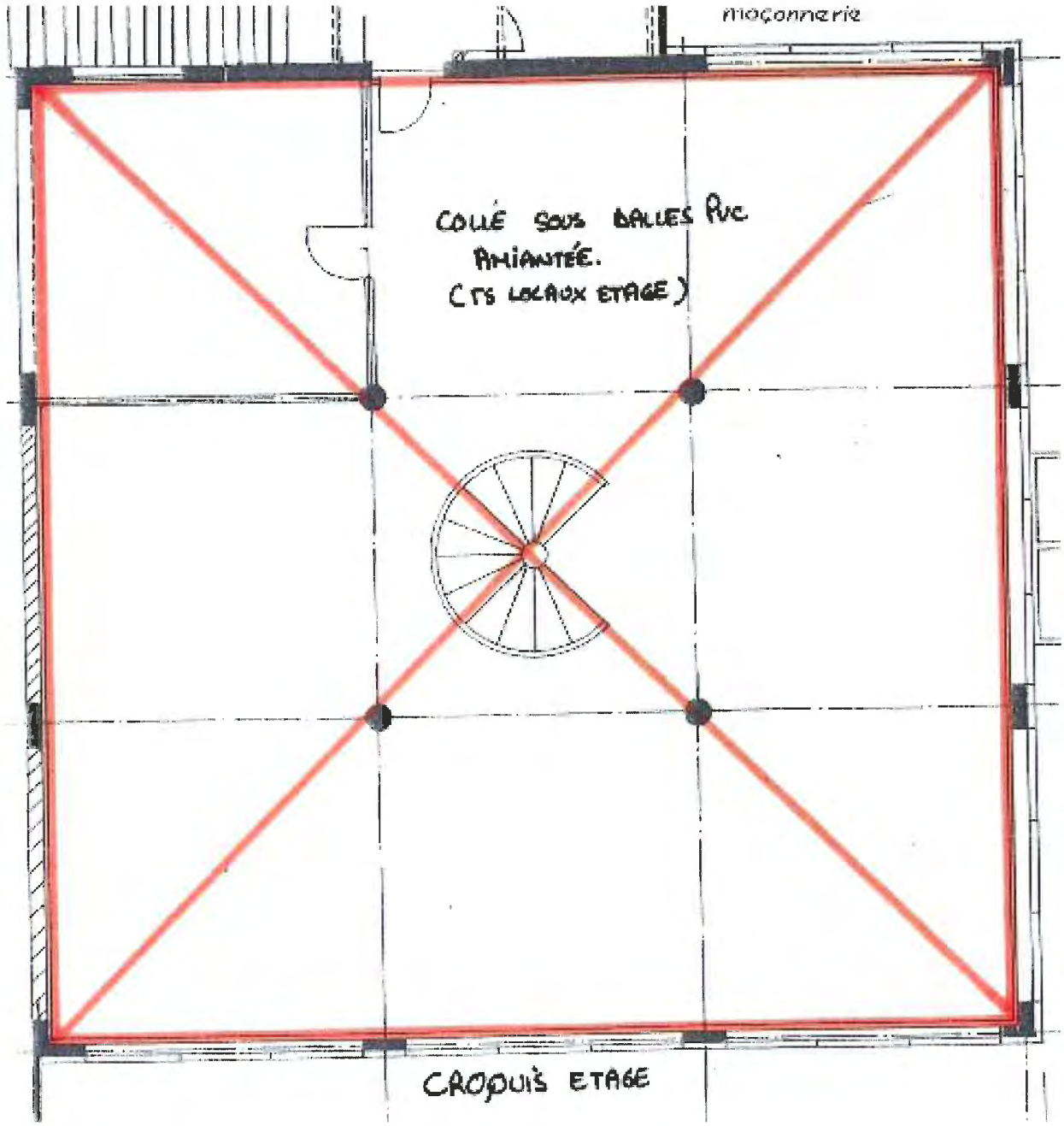
| Parties d'ouvrages non accessibles avant démolition | Causes de l'inaccessibilité | Investigations complémentaires à réaliser entre les étapes de la démolition |
|---|---|---|
| Toiture terrasse non contrôlée. | Absence de moyens d'accès. | Prévoir contre visite lors de la phase démolition. |

## ANNEXE

| Intérieur de l'immeuble : rez-de-chaussée. | Titre du plan : Plan rdc |
|---|---|



| Intérieur de l'immeuble : rez-de-chaussée. | Titre du plan : Plan étage |
|---|---|



Localisation : Intérieur de l'immeuble : rez-de-chaussée.

Composant : Dalle de sol plastique
Colle noire sous dalles de sol pvc.
Ancienne salle de réunion.

Localisation : Intérieur de l'immeuble : étage.

Composant : Dalle de sol plastique
Colle noire sous dalles de sol pvc.
Tous locaux étage.

SOCOTEC QUALIFICATION INTERNATIONAL

# CERTIFICAT DE COMPETENCES

SQI certifie par la présente que :

## KEVIN LAFFON

Enregistré(e) sous le N°SQI : SQ1690

A passé avec succès les examens relatifs à la certification de ses compétences :

| Domaine Technique | Certification Initiale | Limite de validité** |
|---|---|---|
| AMIANTE | 23/10/2007 | 22/10/2012 |
| PLOMB | 23/10/2007 | 22/10/2012 |
| TERMITES Métropole | 23/10/2007 | 22/10/2012 |
| GAZ | 09/06/2009 | 09/06/2014 |
| DPE | 23/10/2007 | 22/10/2012 |
| ELECTRICITE | 15/12/2008 | 15/12/2013 |

qui ont été réalisés par S.Q.I conformément au référentiel

## NF EN ISO/CEI 17024 : 2003

Et aux arrêtés compétences :

- Arrêté du 21 novembre 2006 définissant les critères de certification des compétences des personnes physiques opérateurs de repérage et de diagnostic amiante dans les immeubles bâtis et les critères d'accréditation des organismes de certification
- Arrêté du 21 novembre 2006 définissant les critères de certification des compétences des personnes physiques opérateurs des constats de risque d'exposition au plomb ou agréées pour réaliser des diagnostics plomb dans les immeubles d'habitation et les critères d'accréditation des organismes de certification
- Arrêté du 30 octobre 2006 définissant les critères de certification des compétences des personnes physiques réalisant l'état relatif à la présence de termites dans le bâtiment et les critères d'accréditation des organismes de certification
- Arrêté du 6 avril 2007 définissant les critères de certification des compétences des personnes physiques réalisant l'état de l'installation intérieure de gaz et les critères d'accréditation des organismes de certification
- Arrêté du 16 octobre 2006 définissant les critères de certification des compétences des personnes physiques réalisant le diagnostic de performance énergétique et les critères d'accréditation des organismes de certification
- Arrêté du 8 juillet 2008 définissant les critères de certification des compétences des personnes physiques réalisant l'état de l'installation intérieure d'électricité et les critères d'accréditation des organismes de certification

et font l'objet du présent certificat enregistré par SQI sous le N° :

**DTI / 0710-248**

Certaines prestations rapportées dans ce document ne sont pas couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *
** Les conditions de maintien de la certification sont définies au chapitre 6.4 de la norme ISO/CEI 17024:2003. Ce certificat n'a qu'une valeur indicative. La validité réelle d'un certificat S.Q.I est consultable sur le site internet de S.Q.I à l'adresse http://www.sqi-online.com. Elle est matérialisée par la présence dans l'annuaire des certifiés.

Le Directeur de S.Q.I,

Eric LEROY

La personne certifiée,

KEVIN LAFFON

cofrac
Accréditation
N° 4-0085
Portée disponible
sur www.cofrac.fr



*Annexe*

SOCOTEC
**AGENCE D'AQUITAINE**
**GESTION DU PATRIMOINE IMMOBILIER**
Domaine du Millénium
3, impasse Henry le Châtelier
33692 MERIGNAC CEDEX
Tél. 05 57 29 06 32
Fax 05 57 29 06 20

24 NOV. 2011

**SARL SHEET ANCHOR France**
**3 RUE PAUL CEZANNE**
**75008 PARIS**

**A l'attention de Monsieur DIALLO**

Réf : B16E0/11/638
Affaire suivie par Kevin LAFFON
Tél : 06.20.15.21.59

**N° Dossier : DAL2975/1**
**33610 CANEJAN**
**Site PRODEC METAL**
**12 Rue de la Briqueterie – Bureaux 200m²**
**Diagnostic Amiante avant démolition**

MERIGNAC, le 23 novembre 2011

Monsieur,

Nous avons l'honneur de vous transmettre, sous ce pli, notre rapport de repérage de l'amiante avant démolition d'un immeuble.

Vous trouverez également notre note d'honoraires correspondante.

Vous en souhaitant bonne réception,

Nous vous prions d'agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments distingués.

**Fanny BUSSINGER,**

**Assistante Administrative**

22

ADER
6, Chemin de la Briqueterie
33610 CANEJAN
Tél. / Fax : 05.56.07.17.10
Mail : ader.bo@wanadoo.fr

**BUREAU D'ETUDES - DIAGNOSTIC BATIMENTS**
**Spécialiste des matériaux et des traitements de surface**
**Etudes Corrosion - Etudes d'Impact, Environnement**
**Conseil et Assistance à Maître d'Ouvrage**
**Etat parasitaire – Contrôle amiante, plomb, légionellose**

# CONTRÔLE AMIANTE

Annexé à un acte reçu par
le Notaire Associé soussigné
ce jour.

## A – Désignation de l'immeuble

Bâtiment industriel bêti
Située en Gironde (33)
à CANEJAN
12, Chemin de la Briqueterie

## B – Désignation du demandeur

SCI DES LANDES
12, Chemin de la Briqueterie
33610 CANEJAN
En qualité de propriétaire de l'immeuble

## C- dénomination de l'expert

Madame ALDACOURROU
Société ADER
6 Chemin de la Briqueterie 33610 CANEJAN
N° Siret : 403 090 277 00027

## D- Identification des parties d'immeubles n'ayant pu être visitées

Aucune

## E- Moyens d'investigations utilisés

Examen visuel
Prélèvement

ADER
8, Chemin de la Briqueterie
33610 CANEJAN
TEL / Fax : 05.56.07.11.10.
Mél : ader.bet@wanadoo.fr

**BUREAU D'ETUDES - DIAGNOSTIC BATIMENTS**
**Spécialiste des matériaux et des traitements de surface**
**Etudes Corrosion - Etudes d'Impact, Environnement**
**Conseil et Assistance à Maître d'Ouvrage**
**Etat parasitaire – Contrôle amiante, plomb, légionellose**

23

## F- Identification des parties d'immeubles visitées

| Composant de la construction | Partie du composant à vérifier, à sonder | Résultat du contrôle |
|---|---|---|
| **1 - Parois verticales** | | |
| Murs | Flocages, projection et enduits, revêtement (plaques menuiserie, amiante-ciment) | SANS OBJET |
| Poteaux | Flocages, enduits projetés, entourage de poteaux (carton, amiante-ciment, matériaux sandwich) | SANS OBJET |
| Cloisons | Flocages, projection et enduits, panneaux | SANS OBJET |
| Gaines et coffres verticaux | Flocages, enduits projetés, Panneaux de cloisons | SANS OBJET |
| **2 - Planchers, plafond et faux plafonds** | | |
| Plafonds | Flocages , enduits projetés, panneaux collés | SANS OBJET |
| Poutres et charpentes | PROJECTIONS ET ENDUITS | SANS OBJET |
| Gaines et coffres verticaux | Flocages, enduits projetés, panneaux | SANS OBJET |
| Faux plafonds | Panneaux | SANS OBJET |
| Planchers | Dalles de sols | SANS OBJET |
| **3 - Conduits, canalisations et équipements** | | |
| Conduits de fluides (air, eau, autres fluides) | Conduit, calorifuge, enveloppe de calorifugeage | SANS OBJET |
| Clapets/volets coupe-feu | Clapet, volet, rebouchage | SANS OBJET |
| Portes coupe-feu | Joints (tresses, bandes) | SANS OBJET |
| Vide-ordures | Conduit | SANS OBJET |
| **4 - Ascenseurs, monte-charge** | | |
| Trémie | Flocage | SANS OBJET |

**CONCLUSION**

Nous n'avons pas constaté, lors de cette visite, la présence d'amiante dans les composants de la construction.

Fait à Canejan le 10/01/05

ADER
BUREAU D'ETUDES DIAGNOSTIC BATIMENTS
8, chemin de la Briqueterie - 33610 CANEJAN
Tél./Fax 05 56 07 11 10
SARL au capital de 7622,45 €
R.C.S. Bordeaux B 403 090 277 - APE 741 G

# Annexe 8
# Certificats d'Acceptation Préalable

Cette annexe contient 4 pages

SMI N° : DOC 116 Version : A

## CERTIFICATION D'ACCEPTATION N°001365

(Valable du 25/06/2014 au 24/06/2015)

A reporter obligatoirement sur le BSD ou la BSDA. Copie à présenter à chaque livraison.

### CLIENT

Raison sociale : ORTEC GENERALE de DEPOLLUTION (OGD) - Aix*

Adresse : 550 rue Pierre Berthier - BP 348000
Parc de Pichaury CS 80348
13799 AIX EN PROVENCE

Contact : Monsieur TANGUY Olivier

Tél : 04 42 12 12 96

Adresse mail :

### PRODUCTEUR (si différent du client) / MAITRISE D'OUVRAGE / DETENTEUR DU DECHET

Raison sociale : PRODEC METAL

Adresse : Chemin de la Briqueterie

33610 CANEJAN

### CHANTIER

Raison sociale :

Adresse :

### ENTREPRISE DE TRAVAUX (pour déchets d'amiante uniquement)

Raison sociale :

Adresse :

### DECHET

Filière : Stabilisation

Désignation : Terres polluées

Nomenclature : 17 05 03*

Conditionnement : VRAC BENNE BACHEE

Tonnage prévisionnel (t) : 500,00 ☑ Ponctuel ☐ Annuel

La prise en charge du déchet sur le site GRH-OCCITANIS - I.S.D.D. de Graulhet Lieu dit "Mariole" BP 145 - CS 70145 - 81300 GRAULHET est réalisée au titre de l'Arrêté Préfectoral du 30/11/2007 modifié le 25/07/2013.

La réception des déchets s'effectue après une prise de rendez-vous de 72 heures à l'avance, du lundi au vendredi aux horaires suivants : 08h00-10h30/13h30-15h00.

Nous vous informons que toute livraison du déchet cité ci-dessus devra être accompagnée d'un BSD ou BSDA comportant le numéro du présent certificat d'acceptation préalable.

La société GRH-OCCITANIS se réserve le droit d'arrêter toute réception de déchets, sans préavis et sans indemnités, en cas de non conformité des déchets à l'Arrêté Préfectoral sus mentionné, aux spécifications énoncées par le client et à l'échantillon analysé ainsi que sur demande expresse de toute autorité administrative et/ou tout événement indépendant de sa volonté.

Pour GRH-OCCITANIS, LAVIT Marie

GRH-OCCITANIS
I.S.D.D. de Graulhet Lieu dit "Mariole" BP 145 - CS 70145 81300 GRAULHET
TEL : 05 63 42 35 35 - FAX : 05 63 42 35 36 - EMAIL : occitanis@sarpindustries.fr
SARL au capital de 38 130€ - R.C.S.CASTRES 421 729 237 00022 - SIRET 421 729 237 - CODE N.A.F. 3842Z - T.V.A. FR 39421729237

SMI N° : DOC 116 Version : A

## CERTIFICATION D'ACCEPTATION N°001366

(Valable du 24/06/2014 au 23/06/2015)

A reporter obligatoirement sur le BSD ou la BSDA. Copie à présenter à chaque livraison.

### CLIENT

Raison sociale : ORTEC GENERALE de DEPOLLUTION (OGD) - Aix*

Adresse : 550 rue Pierre Berthier - BP 348000
Parc de Pichaury CS 80348
13799 AIX EN PROVENCE

Contact : Monsieur TANGUY Olivier

Tél : 04 42 12 12 96

Adresse mail :

### PRODUCTEUR (si différent du client) / MAITRISE D'OUVRAGE / DETENTEUR DU DECHET

Raison sociale : PRODEC METAL

Adresse : Chemin de la Briqueterie

33610 CANEJAN

### CHANTIER

Raison sociale :

Adresse :

### ENTREPRISE DE TRAVAUX (pour déchets d'amiante uniquement)

Raison sociale :

Adresse :

### DECHET

Filière : ISDD

Désignation : Bétons pollués - Dimensions maximum 50 cm x 50cm

Nomenclature : 17 01 06*

Conditionnement : VRAC BENNE BACHEE

Tonnage prévisionnel (t) : 100,00 ☑ Ponctuel ☐ Annuel

La prise en charge du déchet sur le site GRH-OCCITANIS - I.S.D.D. de Graulhet Lieu dit "Mariole" BP 145 - CS 70145 - 81300 GRAULHET est réalisée au titre de l'Arrêté Préfectoral du 30/11/2007 modifié le 25/07/2013.

La réception des déchets s'effectue après une prise de rendez-vous de 72 heures à l'avance, du lundi au vendredi aux horaires suivants : 08h00-10h30/13h30-15h30.

Nous vous informons que toute livraison du déchet cité ci-dessus devra être accompagnée d'un BSD ou BSDA comportant le numéro du présent certificat d'acceptation préalable.

La société GRH-OCCITANIS se réserve le droit d'arrêter toute réception de déchets, sans préavis et sans indemnités, en cas de non conformité des déchets à l'Arrêté Préfectoral sus mentionné, aux spécifications énoncées par le client et à l'échantillon analysé ainsi que sur demande expresse de toute autorité administrative et/ou tout événement indépendant de sa volonté.

Pour GRH-OCCITANIS, LAVIT Marie

GRH-OCCITANIS
I.S.D.D. de Graulhet Lieu dit "Mariole" BP 145 - CS 70145 81300 GRAULHET
TEL : 05 63 42 35 35 - FAX : 05 63 42 35 36 - EMAIL : occitanis@sarpindustries.fr
SARL au capital de 38 130€ - R.C.S.CASTRES 421 729 237 00022 - SIRET 421 729 237 - CODE N.A.F. 3842Z - T.V.A. FR 39421729237

VEOLIA PROPRETÉ SOVAL

Version 3
du 10/03/14

# Certificat d'Acceptation Préalable ISDND de Lapouyade

**DATE 27/06/2014** **n° : 19-2014**

| | |
|---|---|
| **Client (avec adresse)** | **PRODEC METAL – ZI de Canéjan – 9, rue Pierre Paul RIQUET – 33610 - CANEJAN** |
| **Dossier suivi par** | **Olivier TANGUY (ORTEC) – Caroline BOUTY (VP Cadaujac) - Jean-Luc CASTAING (ISDND Lapouyade)** |
| **Transporteur** | **SELI** |
| **Type de déchets** | **Terres** |
| **Etat physique** | **Solide** |
| **Origine du déchet et localisation** | **Chemin de la Briquetterie, 33610 - CANEJAN** |
| **Code nomenclature** | **17 05 04** |
| **Analyses réalisées** | **OUI – Alcontrol Laboritories** |
| **Caractérisation de base ☒ OUI** | **Vérification de conformité ☐OUI** |
| **Critères d'admission : Conformité à la directive européenne n°2003/33/CE établissant les critères d'admission des déchets. Conformité des échantillons M7 et M8 selon bulletin d'analyse 12023732 version DRAFT du 26/06/2014** | |

## Conditions d'acceptation sur le site :

| | |
|---|---|
| **Conditionnement du déchet :** | **Vrac** |
| **Mode de transport :** | **Semies TP Bâchées** |
| **Conditions de livraison :** | **Entre 8 h et 17 h** |
| **Quantité journalière maximum :** | **350 Tonnes** |
| **Commentaires** | |

**VISA : Directeur d'Unité Opérationnelle** **Directeur de Secteur**

***NB :*** ***Durée de validité 1 an***
***Cette information sera renouvelée tous les ans, et sera conservée au moins 2 ans par SOVAL Veolia Propreté.***

VEOLIA PROPRETÉ SOVAL

Version 3
du 10/03/14

# Certificat d'Acceptation Préalable ISDND de Lapouyade

**DATE 27/06/2014** **n° : 18-2014**

| | |
|---|---|
| **Client (avec adresse)** | **PRODEC METAL – ZI de Canéjan – 9, rue Pierre Paul RIQUET – 33610 - CANEJAN** |
| **Dossier suivi par** | **Olivier TANGUY (ORTEC) – Caroline BOUTY (VP Cadaujac) - Jean-Luc CASTAING (ISDND Lapouyade)** |
| **Transporteur** | **SELI** |
| **Type de déchets** | **Béton** |
| **Etat physique** | **Solide** |
| **Origine du déchet et localisation** | **Chemin de la Briquetterie, 33610 - CANEJAN** |
| **Code nomenclature** | **17 01 01** |
| **Analyses réalisées** | **OUI – Alcontrol Laboritories** |
| **Caractérisation de base ☒ OUI** | **Vérification de conformité ☐OUI** |
| **Critères d'admission : Conformité à la directive européenne n°2003/33/CE établissant les critères d'admission des déchets. Conformité de l'échantillon « béton 2 » selon bulletin d'analyse 12023241 version 1 du 25/06/2014** | |

## Conditions d'acceptation sur le site :

| | |
|---|---|
| **Conditionnement du déchet :** | **Vrac** |
| **Mode de transport :** | **Semies TP Bâchées** |
| **Conditions de livraison :** | **Entre 8 h et 17 h** |
| **Quantité journalière maximum :** | **250 Tonnes** |
| **Commentaires** | |

**VISA : Directeur d'Unité Opérationnelle** **Directeur de Secteur**

***NB :*** ***Durée de validité 1 an***
***Cette information sera renouvelée tous les ans, et sera conservée au moins 2 ans par SOVAL Veolia Propreté.***

# Annexe 9
# BSD et récapitulatifs de stockage

Cette annexe contient 30 pages

# Détail sur une période des apports déclinés par Tiers, Producteurs, Provenances, Matières, Jours, Dates et Bons

csdu de lapouyade

Du 30/06/2014 au 02/07/2014

| | | | | | | | Total général | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tiers | Producteur/Destinataire | Provenance/Exutoire | Matière réalisée | Jour | Date de sortie | N° de bon | Nbre pesées | Tonnage brut (t) | Tonnage vide (t) | Tonnage net (t) |
| VP CADAUJAC | PRODEC METAL | PRODEC METAL CANEJAN | DDC | 1 | 01/07/2014 15:17:25 | 198920 | 1 | 47,800 | 13,460 | 34,340 |
| | | | | 30 | 30/06/2014 10:36:00 | 198786 | 1 | 61,460 | 13,260 | 48,200 |
| | | | | | 30/06/2014 10:45:00 | 198787 | 1 | 50,440 | 13,220 | 37,220 |
| | | | | | 30/06/2014 11:17:00 | 198793 | 1 | 62,260 | 12,800 | 49,460 |
| | | | | | 30/06/2014 15:42:22 | 198836 | 1 | 49,320 | 13,420 | 35,900 |
| | | | | | 30/06/2014 16:17:55 | 198840 | 1 | 43,620 | 13,280 | 30,340 |
| | | | | Total 30 | | | 5 | 267,100 | 65,980 | 201,120 |
| | | | Total DDC | | | | 6 | 314,900 | 79,440 | 235,460 |
| | | | DIB | 1 | 01/07/2014 09:52:18 | 198877 | 1 | 39,740 | 15,100 | 24,640 |
| | | | | 2 | 02/07/2014 11:30:12 | 198992 | 1 | 29,220 | 13,440 | 15,780 |
| | | | | | 02/07/2014 16:10:45 | 199028 | 1 | 24,700 | 13,380 | 11,320 |
| | | | | | 02/07/2014 17:03:48 | 199034 | 1 | 35,660 | 13,260 | 22,400 |
| | | | | Total 2 | | | 3 | 89,580 | 40,080 | 49,500 |
| | | | | 30 | 30/06/2014 11:42:55 | 198797 | 1 | 44,880 | 13,120 | 31,760 |
| | | | | | 30/06/2014 11:49:10 | 198798 | 1 | 44,760 | 13,080 | 31,680 |
| | | | | | 30/06/2014 12:18:05 | 198802 | 1 | 40,020 | 13,340 | 26,680 |
| | | | | | 30/06/2014 13:34:23 | 198812 | 1 | 33,200 | 14,840 | 18,360 |
| | | | | | 30/06/2014 16:12:11 | 198839 | 1 | 37,600 | 14,800 | 22,800 |
| | | | | Total 30 | | | 5 | 200,460 | 69,180 | 131,280 |
| | | | Total DIB | | | | 9 | 329,780 | 124,360 | 205,420 |
| | | Total PRODEC METAL CANEJAN | | | | | 15 | 644,680 | 203,800 | 440,880 |

cerfa

Formulaire CERFA n° 12571*01

# Bordereau de suivi des déchets

Décret n°2005-635 du 30 mai 2005
Arrêté du 29 juillet 2005

Page n° / 3

## - A REMPLIR PAR L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**Bordereau n° :** 9 - Terres polluées ISDD

**1. Émetteur du bordereau**

☒ Producteur du déchet ☐ Collecteur de petites quantités de déchets relevant d'une même rubrique *(joindre annexe 1)*

☐ Personne ayant transformé ou réalisé un traitement dont la provenance des déchets reste identifiable *(joindre annexe 2)* ☐ Autre détenteur

N° SIRET : 472 200 476 00068
NOM : Prodec Nelal
Adresse : ZI de canejan 9 rue Pierre Paul Riquet 33610 canejan
Tél. : 05 56 36 00 66 Fax :
Mél :
Personne à contacter : V. Andriamanpianina

**2. Installation de destination ou d'entreposage ou de reconditionnement prévue**

Entreposage provisoire ou reconditionnement
☐ oui *(cadres 13 à 19 à remplir)*
☒ non
N° SIRET : 421 729 237 [illegible]
NOM : ISDD de Graulhet
Adresse : Lieu dit "La Naulet" BP 147 81300 Graulhet
Tél. : Fax :
Mél : 05 63 42 35 35
Personne à contacter : Paul Lauit
N° de CAP (le cas échéant) : 00 1365
Opération d'élimination / valorisation prévue (code D/R) :

**3. Dénomination du déchet**

Rubrique déchet : 17 05 03 *
Consistance : ☒ solide ☐ liquide ☐ gazeux
Dénomination usuelle :

**4. Mentions au titre des règlements ADR, RID, ADNR, IMDG** (le cas échéant)

**5. Conditionnement :** ☒ benne ☐ citerne ☐ GRV ☐ fût ☐ autre (préciser) Nombre de colis :

**6. Quantité** ☐ **réelle** ☒ **estimée** 31 tonne(s)

**7. Négociant** (le cas échéant)

N° SIREN :
NOM :
Adresse :
Récépissé n° : Département :
Limite de validité :
Personne à contacter :
Tél : Fax :
Mél :

## - A REMPLIR PAR LE COLLECTEUR-TRANSPORTEUR -

**8. Collecteur-transporteur**

N° SIREN : 341 394 856 00049
NOM : Transport SELI
Adresse : 250 rue des droits de l'H 33240 St André de Cubzac
Tél. : Fax :
Mél : 05 57 42 60 46
Personne à contacter :
Récépissé n° : 14953 Département : 33
Limite de validité :
Mode de transport : Route Benne
**Date de prise en charge :** 30 / 6 / 14
Signature :
☐ Transport multimodal *(Cadres 20 et 21 à remplir)*

## - DÉCLARATION GÉNÉRALE DE L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**9. Déclaration générale de l'émetteur du bordereau :**
Je soussigné certifie que les renseignements portés dans les cadres ci-dessus sont exacts et établis de bonne foi.

NOM : VILLALONGUE Date : 30 / 06 / 14

Signature et cachet :
PRODEC MÉTAL
Z.I. - Chemin de la Brigueterie
33610 CANÉJAN
Tél. 05 56 36 00 66
Fax 05 56 36 90 48

## - A REMPLIR PAR L'INSTALLATION DE DESTINATION -

**10. Expédition reçue à l'installation de destination**

N° SIRET :
NOM :
Adresse :
OCCITANIS
S.A. au Capital de 38 130 Euros
Lieu dit "MARIOLE"
81300 GRAULHET
Tél. 05 63 42 35 35 - Fax 05 63 42 35 36
Siret 421 729 237 00022
Personne à contacter :
Quantité réelle présentée : 36 tonne(s) 40
Date de présentation : 30/06/14
Lot accepté : ☒ oui ☐ non
Motif de refus :
Signataire : AL Miro
Date : 30/06/14
Signature et cachet :
OCCITANIS
S.A. au Capital de 38 130 Euros
Lieu dit "MARIOLE"
81300 GRAULHET
Tél. 05 63 42 35 35 - Fax 05 63 42 35 36
Siret 421 729 237 00022

**11. Réalisation de l'opération :**

Code D/R : D9-1 D5
Description : stabilisation et stockage

Je soussigné certifie que l'opération ci-dessus a été effectuée
NOM : AL Miro
Date : 30/06/14
Signature et cachet :
OCCITANIS
S.A. au Capital de 38 130 Euros
Lieu dit "MARIOLE"
81300 GRAULHET
Tél. 05 63 42 35 35 - Fax 05 63 42 35 36
Siret 421 729 237 00022

**12. Destination ultérieure prévue**
*(dans le cas d'une transformation ou d'un traitement aboutissant à des déchets dont la provenance reste identifiable le nouveau bordereau sera accompagné de l'annexe 2 du formulaire CERFA n°12571*01) :*

Traitement prévu (code D/R) :
N° SIRET :
NOM :
Adresse :
Personne à contacter :
Tél : Fax :
Mél :

*L'original du bordereau suit le déchet.*
*Copie « confirmation du traitement subi par le déchet » destinée à l'émetteur.*

Réf. 3013/300 - FORM-EDIT 5, rue Janssen - BP 25 - 75921 PARIS CEDEX 19 - Tél. 01 42 01 49 49 - Fax : 01 42 01 90 90 - www.formedit.fr

cerfa 6195 VE

Formulaire CERFA n° 12571*01 47

# Bordereau de suivi des déchets

Décret n°2005-635 du 30 mai 2005
Arrêté du 29 juillet 2005

Page n° /

(4)

## - A REMPLIR PAR L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**Bordereau n° :** 2 - Terres polluées ISDD

**1. Émetteur du bordereau**

☒ Producteur du déchet ☐ Collecteur de petites quantités de déchets relevant d'une même rubrique *(joindre annexe 1)*

☐ Personne ayant transformé ou réalisé un traitement dont la provenance des déchets reste identifiable *(joindre annexe 2)* ☐ Autre détenteur

N° SIRET : 472 200 476 00068

NOM : Prodec Metal

Adresse : 2 I de Canejan 9 rue Pierre Paul Riquet 33610 Canejan

Tél. : 05 56 36 00 66 Fax :

Mél :

Personne à contacter : Veronique Andriamanpianina

**2. Installation de destination ou d'entreposage ou de reconditionnement prévue**

Entreposage provisoire ou reconditionnement

☐ oui *(cadres 13 à 19 à remplir)*

☒ non

N° SIRET : 421 729 237

NOM : ISDD de Graulet

Adresse : Lieu dit "Mariole" BP 145 81300 Graulhet

Tél. : 05 63 42 35 35 Fax :

Mél :

Personne à contacter : Marie Lavit

N° de CAP (le cas échéant) : 00 1365

Opération d'élimination / valorisation prévue (code D/R) :

**3. Dénomination du déchet**

Rubrique déchet : 17 05 03 ☒

Consistance : ☒ solide ☐ liquide ☐ gazeux

Dénomination usuelle : Terres polluées

**4. Mentions au titre des règlements ADR, RID, ADNR, IMDG** (le cas échéant)

**5. Conditionnement :** ☒ benne ☐ citerne ☐ GRV ☐ fût ☐ autre (préciser) Nombre de colis :

**6. Quantité** ☐ **réelle** ☒ **estimée** 31 tonne(s)

**7. Négociant** (le cas échéant)

N° SIREN :

NOM :

Adresse :

Récépissé n° : Département :

Limite de validité :

Personne à contacter :

Tél : Fax :

Mél :

## - A REMPLIR PAR LE COLLECTEUR-TRANSPORTEUR -

**8. Collecteur-transporteur**

N° SIREN : 841 394 856 000 49

NOM : Transport SELI

Adresse : 250 rue des droits de l'H 33240 St André de Cubzac

Tél. : Fax :

Mél : 05 57 42 60 46

Personne à contacter :

Récépissé n° : 0013153 Département :

Limite de validité :

Mode de transport : Benne

**Date de prise en charge :** 30/06/14

Signature :

☐ Transport multimodal *(Cadres 20 et 21 à remplir)*

## - DÉCLARATION GÉNÉRALE DE L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**9. Déclaration générale de l'émetteur du bordereau :**
Je soussigné certifie que les renseignements portés dans les cadres ci-dessus sont exacts et établis de bonne foi.

NOM : VILLALONGUE Date : 30/06/14

Signature et cachet : P.O.

PRODEC MÉTAL
Z.I. - Chemin de la Briqueterie
33610 CANÉJAN
Tél. 05 56 36 00 66
Fax 05 56 36 90 48

## - A REMPLIR PAR L'INSTALLATION DE DESTINATION -

**10. Expédition reçue à l'installation de destination**

N° SIRET :

NOM :

Adresse :

OCCITANIS
S.A. au Capital de 38 130 Euros
Lieu dit "MARIOLE"
81300 GRAULHET
Tél. 05 63 42 35 35 - Fax 05 63 42 35 36
Siret 421 729 237 00022

Personne à contacter :

Quantité réelle présentée : tonne(s) 28 Pres.

Date de présentation : 30/06/14

Lot accepté : ☒ oui ☐ non

Motif de refus :

Signataire : A.L. Miroi

Date : 30/06/14

Signature et cachet :

OCCITANIS
S.A. au Capital de 38 130 Euros
Lieu dit "MARIOLE"
81300 GRAULHET
Tél. 05 63 42 35 35 - Fax 05 63 42 35 36
Siret 421 729 237 00022

**11. Réalisation de l'opération :**

Code D/R : D9 + D5

Description : stabilisation et stockage

Je soussigné certifie que l'opération ci-dessus a été effectuée

NOM : A.L. Miroi

Date : 30/06/14

Signature et cachet :

OCCITANIS
S.A. au Capital de 38 130 Euros
Lieu dit "MARIOLE"
81300 GRAULHET
Tél. 05 63 42 35 35 - Fax 05 63 42 35 36
Siret 421 729 237 00022

**12. Destination ultérieure prévue**
*(dans le cas d'une transformation ou d'un traitement aboutissant à des déchets dont la provenance reste identifiable le nouveau bordereau sera accompagné de l'annexe 2 du formulaire CERFA n°12571*01) :*

Traitement prévu (code D/R) :

N° SIRET :

NOM :

Adresse :

Personne à contacter :

Tél : Fax :

Mél :

*L'original du bordereau suit le déchet.*
*Copie « confirmation du traitement subi par le déchet » destinée à l'émetteur.*

Réf. 3013/300 - FORM-EDIT 5, rue Janssen - BP 25 - 75921 PARIS CEDEX 19 - Tél. 01 42 01 49 49 - Fax : 01 42 01 90 90 - www.formedit.fr

cerfa

Formulaire CERFA n° 12571*01

# Bordereau de suivi des déchets

Décret n°2005-635 du 30 mai 2005
Arrêté du 29 juillet 2005

Page n° / 2

## - A REMPLIR PAR L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**Bordereau n° :** 3 Terres polluées - ISDD

**1. Émetteur du bordereau**

☒ Producteur du déchet ☐ Collecteur de petites quantités de déchets relevant d'une même rubrique *(joindre annexe 1)*

☐ Personne ayant transformé ou réalisé un traitement dont la provenance des déchets reste identifiable *(joindre annexe 2)* ☐ Autre détenteur

N° SIRET : 472 200 176 00068
NOM : Prodec Metal
Adresse : 3 rue Pierre Paul Riquet 33610 Canejan
Tél. : 05-56-36-00-66 Fax :
Mél :
Personne à contacter : V. Andriamanpianina

**2. Installation de destination ou d'entreposage ou de reconditionnement prévue**

Entreposage provisoire ou reconditionnement

☐ oui *(cadres 13 à 19 à remplir)*
☐ non

N° SIRET : 421 729 237 00022
NOM : ISDD de Graulhet
Adresse : Lieu dit "Mariole" BP 145 81300 Graulhet
Tél. : 05-63-42-35-35 Fax :
Mél :
Personne à contacter : Marc Lavit
N° de CAP (le cas échéant) : 001365
Opération d'élimination / valorisation prévue (code D/R) :

**3. Dénomination du déchet**

Rubrique déchet : 17 05 03 *
Dénomination usuelle : Terres polluées

Consistance : ☒ solide ☐ liquide ☐ gazeux

**4. Mentions au titre des règlements ADR, RID, ADNR, IMDG** (le cas échéant)

**5. Conditionnement :** ☒ benne ☐ citerne ☐ GRV ☐ fût ☐ autre (préciser) Nombre de colis :

**6. Quantité** ☐ **réelle** ☒ **estimée** 31 tonne(s)

**7. Négociant** (le cas échéant)

N° SIREN :
NOM :
Adresse :
Récépissé n° : Département :
Limite de validité :
Personne à contacter :
Tél : Fax :
Mél :

## - A REMPLIR PAR LE COLLECTEUR-TRANSPORTEUR -

**8. Collecteur-transporteur**

N° SIREN : 341 394 156 000 49
NOM : Transport SELI
Adresse : 250 rue des droits de l'Homme 33240 St André de Cubzac
Tél. : Fax :
Mél : 05-57-42-60-46
Personne à contacter :

Récépissé n° : 05620 Département : 33
Limite de validité :
Mode de transport : Sur
**Date de prise en charge :** 30 / 06 / 2014
Signature :

☐ Transport multimodal *(Cadres 20 et 21 à remplir)*

## - DÉCLARATION GÉNÉRALE DE L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**9. Déclaration générale de l'émetteur du bordereau :**
Je soussigné certifie que les renseignements portés dans les cadres ci-dessus sont exacts et établis de bonne foi.

NOM : VILLAMONGUX Date : 30 / 06 / 14

Signature et cachet :

PRODEC MÉTAL
Z.I. - Chemin de la Briqueterie
33610 CANÉJAN
Tél. 05 56 36 00 66
Fax 05 56 36 90 48

## - A REMPLIR PAR L'INSTALLATION DE DESTINATION -

**10. Expédition reçue à l'installation de destination**

N° SIRET :
NOM :
Adresse :
Personne à contacter :
Quantité réelle présentée : 36 tonne(s) 860
Date de présentation : 30 / 06 / 14
Lot accepté : ☒ oui ☐ non
Motif de refus :

Signataire : A. NIM
Date : 30 / 06 / 14
Signature et cachet :

OCCITANIS
S.A. au Capital de 38 130 Euros
Lieu dit "MARIOLE"
81300 GRAULHET
Tél. 05 63 42 35 35 - Fax 05 63 42 35 36
Siret 421 729 237 00022

**11. Réalisation de l'opération :**

Code D/R : D9 + D5
Description : Stabilisation et Maturation

Je soussigné certifie que l'opération ci-dessus a été effectuée
NOM : A. NIM
Date : 30 / 06 / 14 Signature et cachet :

OCCITANIS
S.A. au Capital de 38 130 Euros
Lieu dit "MARIOLE"
81300 GRAULHET
Tél. 05 63 42 35 35 - Fax 05 63 42 35 36
Siret 421 729 237 00022

**12. Destination ultérieure prévue**
*(dans le cas d'une transformation ou d'un traitement aboutissant à des déchets dont la provenance reste identifiable le nouveau bordereau sera accompagné de l'annexe 2 du formulaire CERFA n°12571*01) :*

Traitement prévu (code D/R) :
N° SIRET :
NOM :
Adresse :
Personne à contacter :
Tél : Fax :
Mél :

*L'original du bordereau suit le déchet.*
*Copie « confirmation du traitement subi par le déchet » destinée à l'émetteur.*

Réf. 3013/300 - FORM-EDIT 5, rue Janssen - BP 25 - 75921 PARIS CEDEX 19 - Tél. 01 42 01 49 49 - Fax : 01 42 01 90 - www.formedit.fr

cerfa

Formulaire CERFA n° 12571*01

# Bordereau de suivi des déchets

Décret n°2005-635 du 30 mai 2005
Arrêté du 29 juillet 2005

Page n° / 5

## - A REMPLIR PAR L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**Bordereau n° :** 4 - Terres polluées ISDD

**1. Émetteur du bordereau**

☒ Producteur du déchet ☐ Collecteur de petites quantités de déchets relevant d'une même rubrique *(joindre annexe 1)*

☐ Personne ayant transformé ou réalisé un traitement dont la provenance des déchets reste identifiable *(joindre annexe 2)* ☐ Autre détenteur

N° SIRET : 472 000 476 00068

NOM : Prodec Métal

Adresse : 9 rue Pierre Paul Riquet 33610 Canejan

Tél. : Fax :

Mél : 05 56 36 00 66

Personne à contacter : V. Andriamanpiana

**2. Installation de destination ou d'entreposage ou de reconditionnement prévue**

Entreposage provisoire ou reconditionnement

☐ oui *(cadres 13 à 19 à remplir)*

☒ non

N° SIRET : 421 729 237 00022

NOM : ISDD de Graulhet

Adresse : Lieu dit "La Nayade" BP 145 81300 Graulhet

Tél. : Fax :

Mél : 05 63 42 35 35

Personne à contacter : Pauc Lauth

N° de CAP (le cas échéant) : 00 13 65

Opération d'élimination / valorisation prévue (code D/R) :

**3. Dénomination du déchet**

Rubrique déchet : 17 01 06 *

Dénomination usuelle :

Consistance : ☒ solide ☐ liquide ☐ gazeux

**4. Mentions au titre des règlements ADR, RID, ADNR, IMDG** (le cas échéant)

**5. Conditionnement :** ☒ benne ☐ citerne ☐ GRV ☐ fût ☐ autre (préciser) Nombre de colis :

**6. Quantité** ☐ **réelle** ☒ **estimée** 31 tonne(s)

**7. Négociant** (le cas échéant)

N° SIREN :

NOM :

Adresse :

Récépissé n° : Département :

Limite de validité :

Personne à contacter :

Tél. : Fax :

Mél :

## - A REMPLIR PAR LE COLLECTEUR-TRANSPORTEUR -

**8. Collecteur-transporteur**

N° SIREN : 541 856 856 00049

NOM : Transport SELI

Adresse : 250 rue des droits de l'Homme 33760 St André de Cubzac

Tél. : Fax :

Mél : 05 57 42 60 46

Personne à contacter :

Récépissé n° : 94 045 Département :

Limite de validité :

Mode de transport : Benne

**Date de prise en charge :** 30/06/14

Signature :

☐ Transport multimodal *(Cadres 20 et 21 à remplir)*

## - DÉCLARATION GÉNÉRALE DE L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**9. Déclaration générale de l'émetteur du bordereau :**

Je soussigné certifie que les renseignements portés dans les cadres ci-dessus sont exacts et établis de bonne foi.

Signature et cachet : PRODEC MÉTAL Z.I. - Chemin de la Briqueterie 33610 CANÉJAN Tél. 05 56 36 00 66 Fax 05 56 36 90 48

NOM : VILLAUNGUT Date : 30/06/14

## - A REMPLIR PAR L'INSTALLATION DE DESTINATION -

**10. Expédition reçue à l'installation de destination**

N° SIRET :

NOM : OCCITANIS

Adresse : S.A. au Capital de 38 130 Euros Lieu dit "MARIOLE" 81300 GRAULHET Tél. 05 63 42 35 35 - Fax 05 63 42 35 36 Siret 421 729 237 00022

Personne à contacter :

Quantité réelle présentée : 30,080 tonne(s)

Date de présentation : 30/06/14

Lot accepté : ☒ oui ☐ non

Motif de refus :

Signataire : AL Mira

Date : 30/06/14

Signature et cachet : OCCITANIS S.A. au Capital de 38 130 Euros Lieu dit "MARIOLE" 81300 GRAULHET Tél. 05 63 42 35 35 - Fax 05 63 42 35 36 Siret 421 729 237 00022

**11. Réalisation de l'opération :**

Code D/R : D9 + D5

Description : stabilisation et stockage.

Je soussigné certifie que l'opération ci-dessus a été effectuée

NOM : AL Mira

Date : 30/06/14

Signature et cachet : OCCITANIS S.A. au Capital de 38 130 Euros Lieu dit "MARIOLE" 81300 GRAULHET Tél. 05 63 42 35 35 - Fax 05 63 42 35 36 Siret 421 729 237 00022

**12. Destination ultérieure prévue**

*(dans le cas d'une transformation ou d'un traitement aboutissant à des déchets dont la provenance reste identifiable le nouveau bordereau sera accompagné de l'annexe 2 du formulaire CERFA n°12571*01) :*

Traitement prévu (code D/R) :

N° SIRET :

NOM :

Adresse :

Personne à contacter :

Tél : Fax :

Mél :

*L'original du bordereau suit le déchet.*
*Copie « confirmation du traitement subi par le déchet » destinée à l'émetteur.*

Réf. 3013/300 - FORM-EDIT 5, rue Janssen - BP 25 - 75921 PARIS CEDEX 19 - Tél. 01 42 01 49 49 - Fax : 01 42 01 90 90 - www.formedit.fr

cerfa

Formulaire CERFA n° 12571*01

# Bordereau de suivi des déchets

Décret n°2005-635 du 30 mai 2005
Arrêté du 29 juillet 2005

Page n° / 1

## - A REMPLIR PAR L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**Bordereau n° :** 5- Terres polluées - ISDD

**1. Émetteur du bordereau**

☒ Producteur du déchet ☐ Collecteur de petites quantités de déchets relevant d'une même rubrique *(joindre annexe 1)*

☐ Personne ayant transformé ou réalisé un traitement dont la provenance des déchets reste identifiable *(joindre annexe 2)* ☐ Autre détenteur

N° SIRET : 472 205 476 00068

NOM : Prodec Metal

Adresse : 9 rue Pierre Paul Riquet
33610 Canéjan

Tél. : Fax :

Mél : 05-56-36-00-66

Personne à contacter : V. Andriamanpianina

**2. Installation de destination ou d'entreposage ou de reconditionnement prévue**

Entreposage provisoire ou reconditionnement

☐ oui *(cadres 13 à 19 à remplir)*

☐ non

N° SIRET : 421 729 237 00022

NOM : ISDD de Graulhet

Adresse : lieu-dit "La Parigue"
81300 Graulhet

Tél. : 05-63-42-3535 Fax :

Mél :

Personne à contacter : Marc Lavit

N° de CAP (le cas échéant) : 001365

Opération d'élimination / valorisation prévue (code D/R) :

**3. Dénomination du déchet**

Rubrique déchet : 17 01 06 ☒

Consistance : ☒ solide ☐ liquide ☐ gazeux

Dénomination usuelle :

**4. Mentions au titre des règlements ADR, RID, ADNR, IMDG** (le cas échéant)

**5. Conditionnement :** ☒ benne ☐ citerne ☐ GRV ☐ fût ☐ autre (préciser) Nombre de colis :

**6. Quantité** ☐ **réelle** ☒ **estimée** 31 tonne(s)

**7. Négociant** (le cas échéant)

N° SIREN :

NOM :

Adresse :

Récépissé n° : Département :

Limite de validité :

Personne à contacter :

Tél : Fax :

Mél :

## - A REMPLIR PAR LE COLLECTEUR-TRANSPORTEUR -

**8. Collecteur-transporteur**

N° SIREN : 814 894 156 00049

NOM : Transport SELI

Adresse : 250 rue des chais de l'Homme
33240 ST André de Cubzac

Tél. : Fax :

Mél : 05-57-42-60-46

Personne à contacter :

Récépissé n° : 0103336 Département : 33

Limite de validité : 16.327-1 NOVEMBRE 2014

Mode de transport : BENNE

**Date de prise en charge :** 30 / 06 / 2014

Signature :

☐ Transport multimodal *(Cadres 20 et 21 à remplir)*

## - DÉCLARATION GÉNÉRALE DE L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**9. Déclaration générale de l'émetteur du bordereau :**
Je soussigné certifie que les renseignements portés dans les cadres ci-dessus sont exacts et établis de bonne foi.

NOM : VILLALONGUE Date : 30 / 06 / 14

Signature et cachet :

PRODEC MÉTAL
Z.I. - Chemin de la Briqueterie
33610 CANÉJAN
Tél. 05 56 36 00 66
Fax 05 56 36 90 48

## - A REMPLIR PAR L'INSTALLATION DE DESTINATION -

**10. Expédition reçue à l'installation de destination**

N° SIRET :

NOM :

Adresse :

OCCITANIS
S.A. au Capital de 38 130 Euros
Lieu dit "MARIOLE"
81300 GRAULHET
Tél. 05 63 42 35 35 - Fax 05 63 42 35 36
Siret 421 729 237 00022

Personne à contacter :

Quantité réellement reçue : 36,780 tonne(s)

Date de présentation : / /

Lot accepté : ☒ oui ☐ non

Motif de refus :

Signataire : Al Mina

Date : 30 Juin

Signature et cachet :

OCCITANIS
S.A. au Capital de 38 130 Euros
Lieu dit "MARIOLE"
81300 GRAULHET
Tél. 05 63 42 35 35 - Fax 05 63 42 35 36
Siret 421 729 237 00022

**11. Réalisation de l'opération :**

Code D/R : D9 + D5

Description : Stabilisation et Mélange.

Je soussigné certifie que l'opération ci-dessus a été effectuée

NOM : Al Mina

Date : 30 / Juin Signature et cachet :

OCCITANIS
S.A. au Capital de 38 130 Euros
Lieu dit "MARIOLE"
81300 GRAULHET
Tél. 05 63 42 35 35 - Fax 05 63 42 35 36
Siret 421 729 237 00022

**12. Destination ultérieure prévue**
*(dans le cas d'une transformation ou d'un traitement aboutissant à des déchets dont la provenance reste identifiable le nouveau bordereau sera accompagné de l'annexe 2 du formulaire CERFA n°12571*01) :*

Traitement prévu (code D/R) :

N° SIRET :

NOM :

Adresse :

Personne à contacter :

Tél : Fax :

Mél :

*L'original du bordereau suit le déchet.*
*Copie « confirmation du traitement subi par le déchet » destinée à l'émetteur.*

Réf. 3013/300 - FORM-EDIT 5, rue Janssen - BP 25 - 75921 PARIS CEDEX 19 - Tél. 01 42 01 49 49 - Fax : 01 42 0[illegible]90 - www.formedit.fr

cerfa CR 6067L

Formulaire CERFA n° 12571*01

# Bordereau de suivi des déchets

Décret n°2005-635 du 30 mai 2005
Arrêté du 29 juillet 2005

Page n° /

## - A REMPLIR PAR L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**Bordereau n° :** 6 - Terres polluées - ISDD

**1. Émetteur du bordereau**

☒ Producteur du déchet ☐ Collecteur de petites quantités de déchets relevant d'une même rubrique *(joindre annexe 1)*

☐ Personne ayant transformé ou réalisé un traitement dont la provenance des déchets reste identifiable *(joindre annexe 2)* ☐ Autre détenteur

N° SIRET : 422 200 476 00068
NOM : Prodec Metal
Adresse : 3 rue Pierre Paul Riquet
33610 Canéjan
Tél. : 05-56-36-00-66 Fax :
Mél :
Personne à contacter : V. Andriamanpiana

**2. Installation de destination ou d'entreposage ou de reconditionnement prévue**
Entreposage provisoire ou reconditionnement

☐ oui *(cadres 13 à 19 à remplir)*
☐ non

N° SIRET : 421 729 237 00022
NOM : ISDD de Graulhet
Adresse : Lieu dit "La Pande"
81300 Graulhet
Tél. : 05-63-42-35-35 Fax :
Mél :
Personne à contacter : Marie Lavit
N° de CAP (le cas échéant) : 3608136
Opération d'élimination / valorisation prévue (code D/R) :

**3. Dénomination du déchet**
Rubrique déchet : 17 05 03*
Dénomination usuelle : Terres polluées
Consistance : ☒ solide ☐ liquide ☐ gazeux

**4. Mentions au titre des règlements ADR, RID, ADNR, IMDG** (le cas échéant)

**5. Conditionnement :** ☒ benne ☐ citerne ☐ GRV ☐ fût ☐ autre (préciser) Nombre de colis :

**6. Quantité** ☐ **réelle** ☒ **estimée** 31 tonne(s)

**7. Négociant** (le cas échéant)
N° SIREN :
NOM :
Adresse :
Récépissé n° : Département :
Limite de validité :
Personne à contacter :
Tél : Fax :
Mél :

## - A REMPLIR PAR LE COLLECTEUR-TRANSPORTEUR -

**8. Collecteur-transporteur**
N° SIREN : 844 894 856 00049
NOM : Transport SELI
Adresse : 250 rue des droits de l'Homme
33240 ST André de Cubzac
Tél. : 05-57-42-60-46 Fax :
Mél :
Personne à contacter :
Récépissé n° : 02 150 Département :
Limite de validité :
Mode de transport : benne
**Date de prise en charge :** 30 / 06 / 14
Signature :
☐ Transport multimodal *(Cadres 20 et 21 à remplir)*

PRODEC MÉTAL
Z.I. - Chemin de la Briqueterie
33610 CANÉJAN
Tél. 05 56 36 00 66
Fax 05 56 36 90 48

## - DÉCLARATION GÉNÉRALE DE L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**9. Déclaration générale de l'émetteur du bordereau :**
Je soussigné certifie que les renseignements portés dans les cadres ci-dessus sont exacts et établis de bonne foi.
NOM : VILLALONGUE Date : 30 / 06 / 2014
Signature et cachet :

## - A REMPLIR PAR L'INSTALLATION DE DESTINATION -

**10. Expédition reçue à l'installation de destination**
N° SIRET :
NOM : Al Hina
Adresse :
Personne à contacter :
Quantité réelle présentée : 36T880 tonne(s)
Date de présentation : / /
Lot accepté : ☒ oui ☐ non
Motif de refus :
Signataire :
Date : 01 / 07 / 14
Signature et cachet :

OCCITANIS
S.A. au Capital de 38 130 Euros
Lieu dit "MARIOLE"
81300 GRAULHET
Tél. 05 63 42 35 35 - Fax 05 63 42 35 36
Siret 421 729 237 00022

**11. Réalisation de l'opération :**
Code D/R : D9 + D5
Description : stabilisation + stockage

Je soussigné certifie que l'opération ci-dessus a été effectuée
NOM : Al Hina
Date : 01 / 07 / 14 Signature et cachet :

OCCITANIS
S.A. au Capital de 38 130 Euros
Lieu dit "MARIOLE"
81300 GRAULHET
Tél. 05 63 42 35 35 - Fax 05 63 42 35 36
Siret 421 729 237 00022

**12. Destination ultérieure prévue**
*(dans le cas d'une transformation ou d'un traitement aboutissant à des déchets dont la provenance reste identifiable le nouveau bordereau sera accompagné de l'annexe 2 du formulaire CERFA n°12571*01) :*
Traitement prévu (code D/R) :
N° SIRET :
NOM :
Adresse :
Personne à contacter :
Tél : Fax :
Mél :

*L'original du bordereau suit le déchet.*
*Copie « confirmation du traitement subi par le déchet » destinée à l'émetteur.*

Réf. 3013/300 - FORM-EDIT 5, rue Janssen - BP 25 - 75921 PARIS CEDEX 19 - Tél. 01 42 01 49 49 - Fax : 01 42 01 90 90 - www.formedit.fr

263 07
AV 102 QY

# Bordereau de suivi des déchets

Décret n° 2005-635 du 30 mai 2005 -
Arrêté du 29 juillet 2005

Page n° 1

- À REMPLIR PAR L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**Bordereau n° :** 1 - Bétons/Enrobés pollués - ISDD

**1. Émetteur du bordereau**

☒ Producteur du déchet ☐ Collecteur de petites quantités de déchets relevant d'une même rubrique *(joindre annexe 1)*

☐ Personne ayant transformé ou réalisé un traitement dont la provenance des déchets reste identifiable *(joindre annexe 2)* ☐ Autre détenteur

N° SIRET : 472 200 476 00068
NOM : Prodec Metal
Adresse : 9 rue Pierre Paul Riquet
33610 Canejan
Tél. : 05 56 36 00 66 Fax :
Mél :
Personne à contacter : N. Andriamampianina

**2. Installation de destination ou d'entreposage ou de reconditionnement prévue**

Entreposage provisoire ou reconditionnement
☐ oui *(cadres 13 à 19 à remplir)*
☒ non

N° SIRET : 421 729 237
NOM : ISDD de Graulhet
Adresse : Lieu dit "la Naviole" BP 145 81300 Graulhet
Tél. : Fax :
Mél : 05 63 42 39 35
Personne à contacter : Nadie Lavit
N° de CAP (le cas échéant) : 00136 6
Opération d'élimination / valorisation prévue (code D/R) :

**3. Dénomination du déchet**

Rubrique déchet : 17 01 06
Consistance : ☒ solide ☐ liquide ☐ gazeux
Dénomination usuelle : bétons enrobé pollué

**4. Mentions au titre des règlements ADR, RID, ADNR, IMDG** (le cas échéant)

**5. Conditionnement :** ☒ benne ☐ citerne ☐ GRV ☐ fût ☐ autre (préciser) Nombre de colis :

**6. Quantité** ☐ réelle ☒ estimée 31 tonne(s)

**7. Négociant** (le cas échéant)

N° SIREN :
NOM :
Adresse :
Récépissé n° : Département :
Limite de validité :
Personne à contacter :
Tél. : Fax :
Mél :

- À REMPLIR PAR LE COLLECTEUR-TRANSPORTEUR -

**8. Collecteur-transporteur**

N° SIREN : 341 394 856 00049
NOM : Transport SEZT
Adresse : 250 rue des Chemins de l'Homme
Tél. : 33240 St André de Cubzac Fax :
Mél : 05 57 42 60 46
Personne à contacter :
Récépissé n° : 05622 Département :
Limite de validité :
Mode de transport : Route
Date de prise en charge : 01 / 07 / 14
Signature :
☐ Transport multimodal *(Cadres 20 et 21 à remplir)*

- DÉCLARATION GÉNÉRALE DE L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**9. Déclaration générale de l'émetteur du bordereau :** Je soussigné certifie que les renseignements portés dans les cadres ci-dessus sont exacts et établis de bonne foi.
NOM : BERNADET Florent Date : 1 / 07 / 2014
Signature et cachet :

PRODEC MÉTAL
Z.I. Chemin de la Briqueterie
33610 CANÉJAN
Tél. 05 56 36 00 66
Fax 05 56 38 90 48

- À REMPLIR PAR L'INSTALLATION DE DESTINATION -

**10. Expédition reçue à l'installation de destination**

N° SIRET :
NOM :
Adresse :
OCCITANIS S.A. au Capital de 38 130 Euros Lieu dit "MARIOLE" 81300 GRAULHET Tél. 05 63 42 35 35 - Fax 05 63 42 35 36 Siret 421 729 237 00022
Personne à contacter :
Quantité réelle présentée : 17T400 tonne(s)
Date de présentation : 01 / 07 / 14
Lot accepté : ☒ oui ☐ non
Motif du refus :
Signataire :
Date : 01 / 07 / 14
Signature et cachet :

**11. Réalisation de l'opération :**

Code D/R : D5.
Description : stockage
Je soussigné certifie que l'opération ci-dessus a été effectuée
NOM : AL Miroi
Date : 01 / 07 / 14
Signature et cachet :

OCCITANIS S.A. au Capital de 38 130 Euros Lieu dit "MARIOLE" 81300 GRAULHET Tél. 05 63 42 35 35 - Fax 05 63 42 35 36

**12. Destination ultérieure prévue** *(dans le cas d'une transformation ou d'un traitement aboutissant à des déchets dont la provenance reste identifiable le nouveau bordereau sera accompagné de l'annexe 2 du formulaire CERFA n° 12571*01)* :

Traitement prévu (code D/R) :
N° SIRET :
NOM :
Adresse :
Personne à contacter :
Tél. : Fax :
Mél :

Blanc : Original destinataire
Jaune et Vert : Copies autre(s) intervenant(s) ou Avis

*L'original du bordereau suit le déchet.*

Bleu : Copie collecteur-transporteur
Rose : Copie émetteur

CV 038 GN

# Bordereau de suivi des déchets

Décret n°2005-635 du 30 mai 2005
Arrêté du 29 juillet 2005

Formulaire CERFA n° 12571*01

Page n° 1 / 2

## - A REMPLIR PAR L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**Bordereau n° :** 2 - Betons/enrobés pollués - ISDD

**1. Émetteur du bordereau**

☒ Producteur du déchet ☐ Collecteur de petites quantités de déchets relevant d'une même rubrique *(joindre annexe 1)*

☐ Personne ayant transformé ou réalisé un traitement dont la provenance des déchets reste identifiable *(joindre annexe 2)* ☐ Autre détenteur

N° SIRET : 472 200 476 00068
NOM : Prodec Metal
Adresse : 9 rue Pierre Paul Riquet
33610 Canejan
Tél. : Fax :
Mél : 05-56-36-00-66
Personne à contacter : V. Andriamanpianina

**2. Installation de destination ou d'entreposage ou de reconditionnement prévue**
Entreposage provisoire ou reconditionnement

☐ oui *(cadres 13 à 19 à remplir)*
☒ non

N° SIRET : 421 729 237
NOM : ISDD de Graulhet
Adresse : Lieu dit "la Mariole" BP 145 81300 Graulhet
Tél. : Fax :
Mél : 05-63-42-35-35
Personne à contacter : Marc Lavit
N° de CAP (le cas échéant) : 00136 6
Opération d'élimination / valorisation prévue (code D/R) :

**3. Dénomination du déchet**
Rubrique déchet : 17 01 06 *
Dénomination usuelle : bétons / enrobé
Consistance : ☒ solide ☐ liquide ☐ gazeux

**4. Mentions au titre des règlements ADR, RID, ADNR, IMDG** (le cas échéant)

**5. Conditionnement :** ☒ benne ☐ citerne ☐ GRV ☐ fût ☐ autre (préciser) Nombre de colis :

**6. Quantité** ☐ réelle ☐ estimée 3 | tonne(s)

**7. Négociant** (le cas échéant)
N° SIREN :
NOM :
Adresse :
Récépissé n° : Département :
Limite de validité :
Personne à contacter :
Tél : Fax :
Mél :

## - A REMPLIR PAR LE COLLECTEUR-TRANSPORTEUR -

**8. Collecteur-transporteur**
N° SIREN : 341 394 856 000 49
NOM : Transport SELI
Adresse : 250 rue des droits de l'homme 33240 St André de Cubzac
Tél. : Fax :
Mél : 05-57-42-60-46
Personne à contacter :
Récépissé n° : 14955 Département : 33
Limite de validité :
Mode de transport : Route Benne
**Date de prise en charge :** 1 / 07 / 2014
Signature :
☐ Transport multimodal *(Cadres 20 et 21 à remplir)*

## - DÉCLARATION GÉNÉRALE DE L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**9. Déclaration générale de l'émetteur du bordereau :**
Je soussigné certifie que les renseignements portés dans les cadres ci-dessus sont exacts et établis de bonne foi.

NOM : BERNADET Florent Date : 1 / 07 / 2014
Signature et cachet :

PRODEC MÉTAL
ZI - Chemin de la Briqueterie
33610 CANÉJAN
Tél. 05 56 36 00 66
Fax 05 56 36 90 48

## - A REMPLIR PAR L'INSTALLATION DE DESTINATION -

**10. Expédition reçue à l'installation de destination**
N° SIRET :
NOM :
Adresse :
OCCITANIS S.A. au Capital de 38 130 Euros Lieu dit "MARIOLE" 81300 GRAULHET Tél. 05 63 42 35 35 - Fax 05 63 42 35 36 Siret 421 729 237 00022
Personne à contacter :
Quantité réelle présentée : 18T320 tonne(s)
Date de présentation : 01 / 07 / 14
Lot accepté : ☒ oui ☐ non
Motif de refus :
Signataire :
Date : 01 / 07 / 14
Signature et cachet :
OCCITANIS S.A. au Capital de 38 130 Euros Lieu dit "MARIOLE" 81300 GRAULHET Tél. 05 63 42 35 35 - Fax 05 63 42 35 36 Siret 421 729 237 00022

**11. Réalisation de l'opération :**
Code D/R : D5
Description : stockage.
Je soussigné certifie que l'opération ci-dessus a été effectuée
NOM : AL Mirol
Date : 01 / 07 / 14
Signature et cachet :
OCCITANIS S.A. au Capital de 38 130 Euros Lieu dit "MARIOLE" 81300 GRAULHET Tél. 05 63 42 35 35 - Fax 05 63 42 35 36 Siret 421 729 237 00022

**12. Destination ultérieure prévue** *(dans le cas d'une transformation ou d'un traitement aboutissant à des déchets dont la provenance reste identifiable le nouveau bordereau sera accompagné de l'annexe 2 du formulaire CERFA n°12571*01) :*
Traitement prévu (code D/R) :
N° SIRET :
NOM :
Adresse :
Personne à contacter :
Tél : Fax :
Mél :

*L'original du bordereau suit le déchet.*
*Original suivant le déchet jusqu'à destination finale*

Réf. 3013/300 - FORM-EDIT 5, rue Janssen - BP 25 - 75921 PARIS CEDEX 19 - Tél. 01 42 01 49 49 - Fax : 01 42 01 90 90 - www.formodit.fr

Formulaire CERFA n° 12571*01

# Bordereau de suivi des déchets

Décret n°2005-635 du 30 mai 2005
Arrêté du 29 juillet 2005
Page n° 1

3

## - A REMPLIR PAR L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**Bordereau n° :** 3 - Bétons / Enrobés pollués - ISDD

**1. Émetteur du bordereau**

☒ Producteur du déchet ☐ Collecteur de petites quantités de déchets relevant d'une même rubrique *(joindre annexe 1)*

☐ Personne ayant transformé ou réalisé un traitement dont la provenance des déchets reste identifiable *(joindre annexe 2)* ☐ Autre détenteur

N° SIRET : 421 200 476 00068
NOM : Prodec Metal
Adresse : 9 rue Pierre Paul Riquet
33610 Canéjan
Tél. : Fax :
Mél : 05-56-36-00-66
Personne à contacter : V. Anchiaramanpianina

**2. Installation de destination ou d'entreposage ou de reconditionnement prévue**
Entreposage provisoire ou reconditionnement

☐ oui *(cadres 13 à 19 à remplir)*
☒ non
N° SIRET : 421 729 237
NOM : ISDD de Graulhet
Adresse : Lieu dit "La Mariole"
BP 145 81300 Graulhet
Tél. : Fax :
Mél : 05-63-42-35-35
Personne à contacter : Marie Lavit
N° de CAP (le cas échéant) : 001366
Opération d'élimination / valorisation prévue (code D/R) :

**3. Dénomination du déchet**
Rubrique déchet : 17 01 06 *
Consistance : ☒ solide ☐ liquide ☐ gazeux
Dénomination usuelle : bétons pollués

**4. Mentions au titre des règlements ADR, RID, ADNR, IMDG** (le cas échéant)

**5. Conditionnement :** ☒ benne ☐ citerne ☐ GRV ☐ fût ☐ autre (préciser) Nombre de colis :

**6. Quantité** ☐ réelle ☐ estimée 31 tonne(s)

**7. Négociant** (le cas échéant)
N° SIREN :
NOM :
Adresse :
Récépissé n° : Département :
Limite de validité :
Personne à contacter :
Tél : Fax :
Mél :

## - A REMPLIR PAR LE COLLECTEUR-TRANSPORTEUR -

**8. Collecteur-transporteur**
N° SIREN : 341 334 856 00049
NOM : Transport SELI
Adresse : 250 rue des droits de l'homme
33240 St André de Cubzac
Tél. : Fax :
Mél : 05-57-42-60-46
Personne à contacter :
Récépissé n° : 0013155 Département : 47
Limite de validité :
Mode de transport : SOL
**Date de prise en charge :** 1 / 07 / 2014
Signature :
☐ Transport multimodal *(Cadres 20 et 21 à remplir)*

## - DÉCLARATION GÉNÉRALE DE L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**9. Déclaration générale de l'émetteur du bordereau :**
Je soussigné certifie que les renseignements portés dans les cadres ci-dessus sont exacts et établis de bonne foi.

NOM : BERNADET Florent Date : 1 / 07 / 2014
Signature et cachet :

PRODEC MÉTAL
7 bis chemin de la Briqueterie
33610 CANEJAN
Tél. 05 56 36 00 66
Fax 05 56 36 90 48

## - A REMPLIR PAR L'INSTALLATION DE DESTINATION -

**10. Expédition reçue à l'installation de destination**
N° SIRET :
NOM :
Adresse :
OCCITANIS
S.A. au Capital de 38 130 Euros
Lieu dit "MARIOLE"
81300 GRAULHET
Tél. 05 63 42 35 35 - Fax 05 63 42 35 36
Siret 421 729 237 00022
Personne à contacter :
Quantité réelle présentée : 20T640 tonne(s)
Date de présentation : 01 / 07 / 14
Lot accepté : ☒ oui ☐ non
Motif de refus :
Signataire :
Date : 01 / 07 / 14
Signature et cachet :

**11. Réalisation de l'opération :**
Code D/R : D 5.
Description : stockage.
Je soussigné certifie que l'opération ci-dessus a été effectuée
NOM : AL Mira
Date : 01 / 07 / 14
Signature et cachet :

OCCITANIS
S.A. au Capital de 38 130 Euros
Lieu dit "MARIOLE"
81300 GRAULHET
Tél. 05 63 42 35 35 - Fax 05 63 42 35 36
Siret 421 729 237 00022

**12. Destination ultérieure prévue**
*(dans le cas d'une transformation ou d'un traitement aboutissant à des déchets dont la provenance reste identifiable le nouveau bordereau sera accompagné de l'annexe 2 du formulaire CERFA n°12571*01) :*
Traitement prévu (code D/R) :
N° SIRET :
NOM :
Adresse :
Personne à contacter :
Tél : Fax :
Mél :

*L'original du bordereau suit le déchet.*
*Original suivant le déchet jusqu'à destination finale*

Réf. 3013/300 - FORM-EDIT 5, rue Janssen - BP 25 - 75921 PARIS CEDEX 19 - Tél. 01 42 01 49 49 - Fax : 01 42 01 90 90 - www.formedit.fr

Formulaire CERFA n° 12571*01

# Bordereau de suivi des déchets

Décret n°2005-635 du 30 mai 2005
Arrêté du 29 juillet 2005

Page n° / 4

## - A REMPLIR PAR L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**Bordereau n° :** 4- Bétons Enrobés pollués - ISDD

**1. Émetteur du bordereau**

☒ Producteur du déchet ☐ Collecteur de petites quantités de déchets relevant d'une même rubrique *(joindre annexe 1)*

☐ Personne ayant transformé ou réalisé un traitement dont la provenance des déchets reste identifiable *(joindre annexe 2)* ☐ Autre détenteur

N° SIRET : 412 200 476 00068
NOM : Prodec Metal
Adresse : 9 rue Rene Paul Riquet
33610 Canejan
Tél. : Fax :
Mél : 05-56-36-00-66
Personne à contacter : V. Andriamanpianina

**2. Installation de destination ou d'entreposage ou de reconditionnement prévue**
Entreposage provisoire ou reconditionnement

☐ oui *(cadres 13 à 19 à remplir)*
☒ non

N° SIRET : 421 729 237
NOM : ISDD de Graulhet
Adresse : lieu dit "la Marole" BP 145 81300 Graulhet
Tél. : Fax :
Mél : 05-63-42-35-35
Personne à contacter : Marie Lavit
N° de CAP (le cas échéant) : 001366
Opération d'élimination / valorisation prévue (code D/R) :

**3. Dénomination du déchet**
Rubrique déchet : 17 01 06 *
Dénomination usuelle :
Consistance : ☒ solide ☐ liquide ☐ gazeux

**4. Mentions au titre des règlements ADR, RID, ADNR, IMDG** (le cas échéant)

**5. Conditionnement :** ☒ benne ☐ citerne ☐ GRV ☐ fût ☐ autre (préciser) Nombre de colis :

**6. Quantité** ☐ **réelle** ☐ **estimée** tonne(s)

**7. Négociant** (le cas échéant)
N° SIREN :
NOM :
Adresse :
Récépissé n° : Département :
Limite de validité :
Personne à contacter :
Tél : Fax :
Mél :

## - A REMPLIR PAR LE COLLECTEUR-TRANSPORTEUR -

**8. Collecteur-transporteur**
N° SIREN : 341 394 856 00049
NOM : Transport SECI
Adresse : 250 rue des chais de l'homme
33240 St Andre de Cubzac
Tél. : Fax :
Mél : 05-57-42-60-46
Personne à contacter :
Récépissé n° : Département : 3
Limite de validité :
Mode de transport : Benne
**Date de prise en charge :** 1 07 14
Signature :
☐ Transport multimodal *(Cadres 20 et 21 à remplir)*

## - DÉCLARATION GÉNÉRALE DE L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**9. Déclaration générale de l'émetteur du bordereau :**
Je soussigné certifie que les renseignements portés dans les cadres ci-dessus sont exacts et établis de bonne foi.

NOM : BERNADET Fleur Date : 1/07/14

Signature et cachet :
PRODEC MÉTAL
Z.I. - Chemin de la Briqueterie
33610 CANÉJAN
Tél. 05 56 36 00 66
Fax 05 56 36 90 48

## - A REMPLIR PAR L'INSTALLATION DE DESTINATION -

**10. Expédition reçue à l'installation de destination**
N° SIRET :
NOM :
Adresse :
OCCITANIS
S.A. au Capital de 38 130 Euros
Lieu dit "MARIOLE"
81300 GRAULHET
Tél. 05 63 42 35 35 - Fax 05 63 42 35 36
Siret 421 729 237 00022
Personne à contacter :
Quantité réelle présentée : 17T320 tonne(s)
Date de présentation : 01/07/14
Lot accepté : ☒ oui ☐ non
Motif de refus :
Signataire :
Date : 01/07/14
Signature et cachet :
OCCITANIS
S.A. au Capital de 38 130 Euros
Lieu dit "MARIOLE"
81300 GRAULHET
Tél. 05 63 42 35 35 - Fax 05 63 42 35 36
Siret 421 729 237 00022

**11. Réalisation de l'opération :**
Code D/R : D5
Description : stockage

Je soussigné certifie que l'opération ci-dessus a été effectuée
NOM :
Date : 01/07/14 Signature et cachet :
OCCITANIS
S.A. au Capital de 38 130 Euros
Lieu dit "MARIOLE"
81300 GRAULHET
Tél. 05 63 42 35 35 - Fax 05 63 42 35 36
Siret 421 729 237 00022

**12. Destination ultérieure prévue**
*(dans le cas d'une transformation ou d'un traitement aboutissant à des déchets dont la provenance reste identifiable le nouveau bordereau sera accompagné de l'annexe 2 du formulaire CERFA n°12571*01) :*
Traitement prévu (code D/R) :
N° SIRET :
NOM :
Adresse :
Personne à contacter :
Tél : Fax :
Mél :

*L'original du bordereau suit le déchet.*
*Original suivant le déchet jusqu'à destination finale.*

Réf. 3013/300 - FORM-EDIT 5, rue Jansson - BP 25 - 75921 PARIS CEDEX 19 - Tél. 01 42 01 49 49 - Fax : 01 42 ... 90 - www.formedit.fr

cerfa

Formulaire CERFA n° 12571*01

# Bordereau de suivi des déchets

Décret n°2005-635 du 30 mai 2005
Arrêté du 29 juillet 2005

Page n° / 5

## - A REMPLIR PAR L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**Bordereau n° :** 5 - Bétons/Enrobés pollués - ISDD

**1. Émetteur du bordereau**

☒ Producteur du déchet ☐ Collecteur de petites quantités de déchets relevant d'une même rubrique *(joindre annexe 1)*

☐ Personne ayant transformé ou réalisé un traitement dont la provenance des déchets reste identifiable *(joindre annexe 2)* ☐ Autre détenteur

N° SIRET : 421 200 476 00068
NOM : Prodec Metal
Adresse : 9 rue Pierre Paul Riquet
33610 Canéjan
Tél. : Fax :
Mél : 05-56-36-00-66
Personne à contacter : V. Archiamanpianina

**2. Installation de destination ou d'entreposage ou de reconditionnement prévue**
Entreposage provisoire ou reconditionnement

☐ oui *(cadres 13 à 19 à remplir)*
☒ non

N° SIRET : 421 729 237 [illegible]
NOM : ISDD de Graulhet
Adresse : lieu dit "la Mariole"
BP 145 81300 Graulhet
Tél. : Fax :
Mél : 05-63-42-35-35
Personne à contacter : Marc Lavit
N° de CAP (le cas échéant) : 001366
Opération d'élimination / valorisation prévue (code D/R) :

**3. Dénomination du déchet**

Rubrique déchet : 17 01 06 ☒
Consistance : ☒ solide ☐ liquide ☐ gazeux
Dénomination usuelle : bétons pollués

**4. Mentions au titre des règlements ADR, RID, ADNR, IMDG** (le cas échéant)

**5. Conditionnement :** ☒ benne ☐ citerne ☐ GRV ☐ fût ☐ autre (préciser) Nombre de colis :

**6. Quantité** ☐ **réelle** ☒ **estimée** 31 tonne(s)

**7. Négociant** (le cas échéant)

N° SIREN :
NOM :
Adresse :
Récépissé n° : Département :
Limite de validité :
Personne à contacter :
Tél : Fax :
Mél :

## - A REMPLIR PAR LE COLLECTEUR-TRANSPORTEUR -

**8. Collecteur-transporteur**

N° SIREN : 341 334 856 000 49
NOM : Transport SELI
Adresse : 250 rue de chais de l'homme
33240 St André de Cubzac
Tél. : Fax :
Mél : 05-57-42-60-46
Personne à contacter :

Récépissé n° : [illegible] Département : [illegible]
Limite de validité : 01/14
Mode de transport : Benne
**Date de prise en charge :** 01/07/14
Signature :

☐ Transport multimodal *(Cadres 20 à 22 à remplir)*

PRODEC MÉTAL
Z.I. Chemin de la Briqueterie
33610 CANÉJAN
Tél. 05 56 36 00 66
Fax 05 56 36 90 48

## - DÉCLARATION GÉNÉRALE DE L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**9. Déclaration générale de l'émetteur du bordereau :**
Je soussigné certifie que les renseignements portés dans les cadres ci-dessus sont exacts et établis de bonne foi.

NOM : BERNADET Florent Date : 1/07/14
Signature et cachet :

## - A REMPLIR PAR L'INSTALLATION DE DESTINATION -

**10. Expédition reçue à l'installation de destination**

N° SIRET :
NOM :
Adresse :

OCCITANIS
S.A. au Capital de 38 130 Euros
Lieu dit "MARIOLE"
81300 GRAULHET
Tél. 05 63 42 35 35 - Fax 05 63 42 35 36
Siret 421 729 237 00022

Personne à contacter :
Quantité réelle présentée : 18T380 tonne(s)
Date de présentation : 01/07/14.
Lot accepté : ☒ oui ☐ non
Motif de refus :

Signataire :
Date : 01/07/14
Signature et cachet :

OCCITANIS
S.A. au Capital de 38 130 Euros
Lieu dit "MARIOLE"
81300 GRAULHET
Tél. 05 63 42 35 35 - Fax 05 63 42 35 36
Siret 421 729 237 00022

**11. Réalisation de l'opération :**

Code D/R : D5.
Description : stockage

Je soussigné certifie que l'opération ci-dessus a été effectuée
NOM : AL Miro
Date : 01/07/14 Signature et cachet :

OCCITANIS
S.A. au Capital de 38 130 Euros
Lieu dit "MARIOLE"
81300 GRAULHET
Tél. 05 63 42 35 35 - Fax 05 63 42 35 36
Siret 421 729 237 00022

**12. Destination ultérieure prévue**
*(dans le cas d'une transformation ou d'un traitement aboutissant à des déchets dont la provenance reste identifiable le nouveau bordereau sera accompagné de l'annexe 2 du formulaire CERFA n°12571*01) :*

Traitement prévu (code D/R) :
N° SIRET :
NOM :
Adresse :
Personne à contacter :
Tél : Fax :
Mél :

*L'original du bordereau suit le déchet.*
*Original suivant le déchet jusqu'à destination finale.*

Réf. 3013/300 - FORM-EDIT 5, rue Janssen - BP 25 - 75921 PARIS CEDEX 19 - Tél. 01 42 01 49 49 - Fax : 01 42 [illegible] 90 - www.formodit.fr

# Détail sur une période des apports déclinés par Tiers, Producteurs, Provenances, Matières, Jours, Dates et Bons

csdu de lapouyade

Du 01/01/2014 au 31/12/2014

| | | | | | | | Total général | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tiers | Producteur/Destinataire | Provenance/Exutoire | Matière réalisée | Jour | Date de sortie | N° de bon | Nbre pesées | Tonnage brut (t) | Tonnage vide (t) | Tonnage net (t) |
| VP CADAUJAC | PRODEC METAL | PRODEC METAL CANEJAN | DDC | 1 | 01/07/2014 15:17:25 | 198920 | 1 | 47,800 | 13,460 | 34,340 |
| | | | | 30 | 30/06/2014 10:36:00 | 198786 | 1 | 61,460 | 13,260 | 48,200 |
| | | | | | 30/06/2014 10:45:00 | 198787 | 1 | 50,440 | 13,220 | 37,220 |
| | | | | | 30/06/2014 11:17:00 | 198793 | 1 | 62,260 | 12,800 | 49,460 |
| | | | | | 30/06/2014 15:42:22 | 198836 | 1 | 49,320 | 13,420 | 35,900 |
| | | | | | 30/06/2014 16:17:55 | 198840 | 1 | 43,620 | 13,280 | 30,340 |
| | | | | Total 30 | | | 5 | 267,100 | 65,980 | 201,120 |
| | | | Total DDC | | | | 6 | 314,900 | 79,440 | 235,460 |
| | | | DIB | 1 | 01/07/2014 09:52:18 | 198877 | 1 | 39,740 | 15,100 | 24,640 |
| | | | | 2 | 02/07/2014 11:30:12 | 198992 | 1 | 29,220 | 13,440 | 15,780 |
| | | | | | 02/07/2014 16:10:45 | 199028 | 1 | 24,700 | 13,380 | 11,320 |
| | | | | | 02/07/2014 17:03:48 | 199034 | 1 | 35,660 | 13,260 | 22,400 |
| | | | | Total 2 | | | 3 | 89,580 | 40,080 | 49,500 |
| | | | | 30 | 30/06/2014 11:42:55 | 198797 | 1 | 44,880 | 13,120 | 31,760 |
| | | | | | 30/06/2014 11:49:10 | 198798 | 1 | 44,760 | 13,080 | 31,680 |
| | | | | | 30/06/2014 12:18:05 | 198802 | 1 | 40,020 | 13,340 | 26,680 |
| | | | | | 30/06/2014 13:34:23 | 198812 | 1 | 33,200 | 14,840 | 18,360 |
| | | | | | 30/06/2014 16:12:11 | 198839 | 1 | 37,600 | 14,800 | 22,800 |
| | | | | Total 30 | | | 5 | 200,460 | 69,180 | 131,280 |
| | | | Total DIB | | | | 9 | 329,780 | 124,360 | 205,420 |
| | | Total PRODEC METAL CANEJAN | | | | | 15 | 644,680 | 203,800 | 440,880 |

cerfa

Formulaire CERFA n° 12571*01

# Bordereau de suivi des déchets

Décret n°2005-635 du 30 mai 2005
Arrêté du 29 juillet 2005

Page n° /

## - A REMPLIR PAR L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**Bordereau n° :** 6 – Terres polluées ISDND

**1. Émetteur du bordereau**

☒ Producteur du déchet ☐ Collecteur de petites quantités de déchets relevant d'une même rubrique *(joindre annexe 1)*

☐ Personne ayant transformé ou réalisé un traitement dont la provenance des déchets reste identifiable *(joindre annexe 2)* ☐ Autre détenteur

N° SIRET : 472 200 476 00068
NOM : Prodec Metal
Adresse : 9 rue Pierre Paul Riquet
33610 Canejan
Tél. : Fax :
Mél : 05 56 36 00 66
Personne à contacter : V. Andriamanpianina

**2. Installation de destination ou d'entreposage ou de reconditionnement prévue**
Entreposage provisoire ou reconditionnement

☐ oui *(cadres 13 à 19 à remplir)*
☒ non

N° SIRET :
NOM : VEOLIA La pouyade
Adresse : " les fontenelles "
33620 La pouyade
Tél. : Fax :
Mél : 05 57 56 09 10
Personne à contacter :
N° de CAP (le cas échéant) : 18 - 2014
Opération d'élimination / valorisation prévue (code D/R) :

**3. Dénomination du déchet**

Rubrique déchet : 17 05 04
Consistance : ☒ solide ☐ liquide ☐ gazeux
Dénomination usuelle : Terres polluées

**4. Mentions au titre des règlements ADR, RID, ADNR, IMDG** (le cas échéant)

**5. Conditionnement :** ☒ benne ☐ citerne ☐ GRV ☐ fût ☐ autre (préciser) Nombre de colis :

**6. Quantité** ☐ réelle ☒ estimée 31 tonne(s)

**7. Négociant** (le cas échéant)

N° SIREN :
NOM :
Adresse :
Récépissé n° : Département :
Limite de validité :
Personne à contacter :
Tél. : Fax :
Mél :

## - A REMPLIR PAR LE COLLECTEUR-TRANSPORTEUR -

**8. Collecteur-transporteur**

N° SIREN : 344 394 856 000 49
NOM : Transport SELT
Adresse : 250 rue des droits de l'homme
33240 St Andre de Cubzac
Tél. : Fax :
Mél : 05 57 42 60 46
Personne à contacter :

Récépissé n° : 16/10 Département : 16
Limite de validité : 4/12/2018
Mode de transport : BENNE
**Date de prise en charge :** 30/06/2014
Signature :

☐ Transport multimodal *(Cadres 20 et 21 à remplir)*

## - DÉCLARATION GÉNÉRALE DE L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**9. Déclaration générale de l'émetteur du bordereau :**
Je soussigné certifie que les renseignements portés dans les cadres ci-dessus sont exacts et établis de bonne foi.

NOM : VILLALONGUE Date : 30/06/14

Signature et cachet :
PRODEC MÉTAL
Z.I. - Chemin de la Brigueterie
33610 CANÉJAN
Tél. 05 56 36 00 66
Fax 05 56 36 90 48

## - A REMPLIR PAR L'INSTALLATION DE DESTINATION -

**10. Expédition reçue à l'installation de destination**

N° SIRET :
NOM :
Adresse :
SOVAL
"Les Fontenelles"
33620 LAPOUYADE
Tél. : 05.57.56.09.10 - Fax : 05.57.56.09.17
N° Siret : 410 303 515 00077 - APE : 3821Z

Personne à contacter : Mr Castaing
Quantité réelle présentée : 34 tonne(s) 34,0
Date de présentation : 30/06/14
Lot accepté : ☒ oui ☐ non
Motif de refus :

Signataire :
Date : / /
Signature et cachet :
SOVAL
"Les Fontenelles"
33620 LAPOUYADE
Tél. 05.57.56.09.10 - Fax 05.57.56.09.17

**11. Réalisation de l'opération :**

Code D/R : D5
Description : Enfouis

Je soussigné certifie que l'opération ci-dessus a été effectuée
NOM : CB
Date : 30/06/14 Signature et cachet :
SOVAL
"Les Fontenelles"
33620 LAPOUYADE
Tél. 05.57.56.09.10 - Fax 05.57.56.09.17

**12. Destination ultérieure prévue**
*(dans le cas d'une transformation ou d'un traitement aboutissant à des déchets dont la provenance reste identifiable le nouveau bordereau sera accompagné de l'annexe 2 du formulaire CERFA n°12571*01) :*

Traitement prévu (code D/R) :
N° SIRET :
NOM :
Adresse :
Personne à contacter :
Tél : Fax :
Mél :

*L'original du bordereau suit le déchet.*

300 - FORM-EDIT 5, rue Janssen - BP 25 - 75921 PARIS CEDEX 19 - Tél. 01 42 01 49 49 - Fax : 01 42 01 90 90 - www.formedit.fr

cerfa

Formulaire CERFA n° 12571*01

# Bordereau de suivi des déchets

Décret n°2005-635 du 30 mai 2005
Arrêté du 29 juillet 2005

Page n° /

## - A REMPLIR PAR L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**Bordereau n° :** 5 - Bétons enrobés ISDND

**1. Émetteur du bordereau**

☒ Producteur du déchet ☐ Collecteur de petites quantités de déchets relevant d'une même rubrique *(joindre annexe 1)*

☐ Personne ayant transformé ou réalisé un traitement dont la provenance des déchets reste identifiable *(joindre annexe 2)* ☐ Autre détenteur

N° SIRET : 422 200 476 00068
NOM : Prodec Metal
Adresse : 9 rue Pierre Paul Riquet
33610 Canejan
Tél. : 05 56 36 00 66 Fax :
Mél :
Personne à contacter : Ver. Andriamampianina

**2. Installation de destination ou d'entreposage ou de reconditionnement prévue**

Entreposage provisoire ou reconditionnement

☐ oui *(cadres 13 à 19 à remplir)*
☒ non

N° SIRET :
NOM : VEOLIA Lapouyade
Adresse : "Les Fontenelles"
33 620 Lapouyade
Tél. : Fax :
Mél : 05 57 56 09 10
Personne à contacter :
N° de CAP (le cas échéant) : 18 - 2014
Opération d'élimination / valorisation prévue (code D/R) :

**3. Dénomination du déchet**

Rubrique déchet : 17 01 01
Consistance : ☒ solide ☐ liquide ☐ gazeux
Dénomination usuelle : enrobé / bétons pollués

**4. Mentions au titre des règlements ADR, RID, ADNR, IMDG** (le cas échéant)

**5. Conditionnement :** ☒ benne ☐ citerne ☐ GRV ☐ fût ☐ autre (préciser) Nombre de colis :

**6. Quantité** ☐ réelle ☒ estimée 31 tonne(s)

**7. Négociant** (le cas échéant)

N° SIREN :
NOM :
Adresse :

Récépissé n° : Département :
Limite de validité :
Personne à contacter :
Tél. : Fax :
Mél :

## - A REMPLIR PAR LE COLLECTEUR-TRANSPORTEUR -

**8. Collecteur-transporteur**

N° SIREN : 341 324 856 00049
NOM : Transport SELI
Adresse : 250 rue des droits de l'homme
33 240 St André de Cubzac
Tél. : Fax :
Mél : 05 57 42 60 46
Personne à contacter :

Récépissé n° : 16/10 Département : 16
Limite de validité : 01/14
Mode de transport : CAMION BENNE
**Date de prise en charge :** 30/06/14
Signature :

☐ Transport multimodal *(Cadres 20 et 21 à remplir)*

## - DÉCLARATION GÉNÉRALE DE L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**9. Déclaration générale de l'émetteur du bordereau :**
Je soussigné certifie que les renseignements portés dans les cadres ci-dessus sont exacts et établis de bonne foi.

NOM : VILLALONGUE Date : 30/06/14

Signature et cachet :
PRODEC MÉTAL
Z.I. - Chemin de la Briqueterie
33610 CANÉJAN
Tél. 05 56 36 00 66
Fax 05 56 36 90 48

## - A REMPLIR PAR L'INSTALLATION DE DESTINATION -

**10. Expédition reçue à l'installation de destination**

N° SIRET :
NOM :
Adresse :
SOVAL "Les Fontenelles" 33620 LAPOUYADE Tél. : 05.57.56.09.10 - Fax : 05.57.56.09.17 N° Siret : 410 303 515 00077 - APE : 3821Z

Personne à contacter : Mr Castaing
Quantité réelle présentée : 22 tonne(s) 80
Date de présentation : 30/06/14
Lot accepté : ☒ oui ☐ non
Motif de refus :

Signataire :
Date : / /

SOVAL "Les Fontenelles" 33620 LAPOUYADE
Signature et cachet : Tél. 05.57.56.09.10 - Fax 05.57.56.09.17

**11. Réalisation de l'opération :**

Code D/R : D 5
Description : Enfouis.

Je soussigné certifie que l'opération ci-dessus a été effectuée
NOM : CB
Date : 30/06/14 Signature et cachet :

SOVAL "Les Fontenelles" 33620 LAPOUYADE Tél. 05.57.56.09.10 - Fax 05.57.56.09.17

**12. Destination ultérieure prévue**
*(dans le cas d'une transformation ou d'un traitement aboutissant à des déchets dont la provenance reste identifiable le nouveau bordereau sera accompagné de l'annexe 2 du formulaire CERFA n°12571*01) :*

Traitement prévu (code D/R) :
N° SIRET :
NOM :
Adresse :

Personne à contacter :
Tél. : Fax :
Mél :

*L'original du bordereau suit le déchet.*

Réf. 3013/300 - FORM-EDIT 5, rue Janssen - BP 25 - 75921 PARIS CEDEX 19 - Tél. 01 42 01 49 49 - Fax : 01 42 01 90 90 - www.formedit.fr

Formulaire CERFA
n° 12571*01

# Bordereau de suivi des déchets

Décret n° 2005-635 du 30 mai 200
Arrêté du 29 juillet 2005

Page n° /

- À REMPLIR PAR L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**Bordereau n° :** 5 - Terres polluées-ISDND

**1. Émetteur du bordereau**

☒ Producteur du déchet ☐ Collecteur de petites quantités de déchets relevant d'une même rubrique *(joindre annexe 1)*

☐ Personne ayant transformé ou réalisé un traitement dont la provenance des déchets reste identifiable *(joindre annexe 2)* ☐ Autre détenteur

N° SIRET : 412 200 476 00068
NOM : Prodec Metal
Adresse : 9 rue Pierre Paul Riquet
33610 Canéjan
Tél. : Fax :
Mél : 05-56-36-00-66
Personne à contacter : V. Andriamampianina

**2. Installation de destination ou d'entreposage ou de reconditionnement prévue**

Entreposage provisoire ou reconditionnement
☐ oui *(cadres 13 à 19 à remplir)*
☒ non

N° SIRET :
NOM : VEOLIA Lapouyade
Adresse : "Les Fontenelles"
33620 Lapouyade
Tél. : Fax :
Mél : 05-57-56-09-10
Personne à contacter :
N° de CAP (le cas échéant) : 18-2014
Opération d'élimination / valorisation prévue (code D/R) :

**3. Dénomination du déchet**

Rubrique déchet : 17 01 01
Consistance : ☒ solide ☐ liquide ☐ gazeux
Dénomination usuelle : Enrobé/béton pollués Terre

**4. Mentions au titre des règlements ADR, RID, ADNR, IMDG** (le cas échéant)

**5. Conditionnement :** ☒ benne ☐ citerne ☐ GRV ☐ fût ☐ autre (préciser) Nombre de colis :

**6. Quantité** ☐ **réelle** ☒ **estimée** tonne(s)

**7. Négociant** (le cas échéant)

N° SIREN :
NOM :
Adresse :
Récépissé n° : Département :
Limite de validité :
Personne à contacter :
Tél. : Fax :
Mél :

- À REMPLIR PAR LE COLLECTEUR-TRANSPORTEUR -

**8. Collecteur-transporteur**

N° SIREN : 341 394 856 00049
NOM : Transport SELI
Adresse : 250 rue des droits de l'Homme
Tél. : 33240 St André du Fax Cubzac
Mél : 05-57-42-60-46
Personne à contacter :
Récépissé n° : 663 Département :
Limite de validité :
Mode de transport : BENNE
**Date de prise en charge :** 30/06/14
Signature :
☐ Transport multimodal *(Cadres 20 et 21 à remplir)*

- DÉCLARATION GÉNÉRALE DE L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**9. Déclaration générale de l'émetteur du bordereau :** Je soussigné certifie que les renseignements portés dans les cadres ci-dessus sont exacts et établis de bonne foi.
NOM : Villalonga Date : 30/06/14
Signature et cachet :

PRODEC MÉTAL
Z.I. - Chemin de la Briqueterie
33610 CANÉJAN
Tél. 05 56 36 00 66
Fax 05 56 36 90 48

- À REMPLIR PAR L'INSTALLATION DE DESTINATION -

**10. Expédition reçue à l'installation de destination**

N° SIRET :
NOM :
Adresse :

SOVAL
"Les Fontenelles"
33620 LAPOUYADE
Tél. : 05.57.56.09.10 - Fax : 05.57.56.09.17
N° Siret : 410 303 515 00077 - APE : 3821Z

Personne à contacter : Mr Castaing
Quantité réelle présentée : 35 tonne(s) 50
Date de présentation : 30/06/14
Lot accepté : ☒ oui ☐ non
Motif du refus :
Signataire :
Date : / /
Signature et cachet :

SOVAL
"Les Fontenelles"
33620 LAPOUYADE
Tél. 05.57.56.09.10 - Fax 05.57.56.09.17

**11. Réalisation de l'opération :**

Code D/R : D5
Description : Enfouis

Je soussigné certifie que l'opération ci-dessus a été effectuée
NOM : CB
Date : 30/06/14
Signature et cachet :

SOVAL
"Les Fontenelles"
33620 LAPOUYADE
Tél. 05.57.56.09.10 - Fax 05.57.56.09.17

**12. Destination ultérieure prévue** *(dans le cas d'une transformation ou d'un traitement aboutissant à des déchets dont la provenance reste identifiable le nouveau bordereau sera accompagné de l'annexe 2 du formulaire CERFA n° 12571*01)* :

Traitement prévu (code D/R) :
N° SIRET :
NOM :
Adresse :
Personne à contacter :
Tél. : Fax :
Mél :

Réf. ID-BSD (11/05) - modèle déposé ami © amieditions 32, rue F. Pelloutier - B.P. 159 - 92113 CLICHY Cedex - Tél. : 01 41 06 39 80 - Fax : 01 41 06 39 81 - www.amieditions.com

cerfa

Formulaire CERFA n° 12571*01

# Bordereau de suivi des déchets

Décret n°2005-635 du 30 mai 2005
Arrêté du 29 juillet 2005

Page n° /

## - A REMPLIR PAR L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**Bordereau n° :** 4 - Bétons enrobés ISDND

**1. Émetteur du bordereau**

☒ Producteur du déchet ☐ Collecteur de petites quantités de déchets relevant d'une même rubrique *(joindre annexe 1)*

☐ Personne ayant transformé ou réalisé un traitement dont la provenance des déchets reste identifiable *(joindre annexe 2)* ☐ Autre détenteur

N° SIRET : 673 200 676 00068
NOM : Prodec Métal
Adresse : 9 rue Pierre Paul Riquet
33 610 Canejan
Tél. : 05 56 36 00 66 Fax :
Mél :
Personne à contacter : V. Andrianmanpanina

**2. Installation de destination ou d'entreposage ou de reconditionnement prévue**
Entreposage provisoire ou reconditionnement

☐ oui *(cadres 13 à 19 à remplir)*
☒ non

N° SIRET : ☐☐☐ ☐☐☐ ☐☐☐ ☐☐☐☐
NOM : VEOLIA Lapouyade
Adresse : 41 Les Fontenelles
33620 Lapouyade
Tél. : Fax :
Mél : 05 57 56 01 50
Personne à contacter :
N° de CAP (le cas échéant) :
Opération d'élimination / valorisation prévue (code D/R) :

**3. Dénomination du déchet**
Rubrique déchet : 17 01 01
Dénomination usuelle : DIB
Consistance : ☒ solide ☐ liquide ☐ gazeux

**4. Mentions au titre des règlements ADR, RID, ADNR, IMDG** (le cas échéant)

**5. Conditionnement :** ☒ benne ☐ citerne ☐ GRV ☐ fût ☐ autre (préciser) Nombre de colis :

**6. Quantité** ☐ réelle ☒ estimée tonne(s)

**7. Négociant** (le cas échéant)
N° SIREN : ☐☐☐ ☐☐☐ ☐☐☐
NOM :
Adresse :
Récépissé n° : Département :
Limite de validité :
Personne à contacter :
Tél. : Fax :
Mél :

## - A REMPLIR PAR LE COLLECTEUR-TRANSPORTEUR -

**8. Collecteur-transporteur**
N° SIREN : 341 394 856 00049
NOM : Transport SELI
Adresse : 250 rue Pierre Paul Riquet
33240 St André de Cubzac
Tél. : Fax :
Mél : 05 57 42 60 46
Personne à contacter :
Récépissé n° : 16 - 10 Département : 16
Limite de validité : 09/14
Mode de transport : benne
**Date de prise en charge :** 30/06/14
Signature :
☐ Transport multimodal *(Cadres 20 et 21 à remplir)*

## - DÉCLARATION GÉNÉRALE DE L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**9. Déclaration générale de l'émetteur du bordereau :**
Je soussigné certifie que les renseignements portés dans les cadres ci-dessus sont exacts et établis de bonne foi.

NOM : VILLALONGUE Date : 30/06/14
Signature et cachet : PRODEC MÉTAL
Z.I. - Chemin de la Briqueterie
33610 CANÉJAN
Tél. 05 56 36 00 66
Fax 05 56 36 90 48

## - A REMPLIR PAR L'INSTALLATION DE DESTINATION -

**10. Expédition reçue à l'installation de destination**
N° SIRET : ☐☐☐ ☐☐☐ ☐☐☐ ☐☐☐☐
NOM :
Adresse :
SOVAL "Les Fontenelles" 33620 LAPOUYADE Tél. : 05.57.56.09.10 - Fax : 05.57.56.09.17 N° Siret : 410 303 516 00077 - APE : 3821Z
Personne à contacter : N. Castaulp
Quantité réelle présentée : 18 tonne(s) 36
Date de présentation : 30/06/14
Lot accepté : ☒ oui ☐ non
Motif de refus :
Signataire :
Date : / /
Signature et cachet :
SOVAL "Les Fontenelles" 33620 LAPOUYADE Tél. 05.57.56.09.10 - Fax 05.57.56.09.17

**11. Réalisation de l'opération :**
Code D/R : D5
Description : enf
Je soussigné certifie que l'opération ci-dessus a été effectuée
NOM : Ce
Date : 30/06/14
Signature et cachet :
SOVAL "Les Fontenelles" 33620 LAPOUYADE Tél. 05.57.56.09.10 - Fax 05.57.56.09.17

**12. Destination ultérieure prévue**
*(dans le cas d'une transformation ou d'un traitement aboutissant à des déchets dont la provenance reste identifiable le nouveau bordereau sera accompagné de l'annexe 2 du formulaire CERFA n°12571*01) :*
Traitement prévu (code D/R) :
N° SIRET : ☐☐☐ ☐☐☐ ☐☐☐ ☐☐☐☐
NOM :
Adresse :
Personne à contacter :
Tél : Fax :
Mél :

*L'original du bordereau suit le déchet.*
*Original suivant le déchet jusqu'à destination finale*

Réf. 3013/300 - FORM-EDIT 5, rue Janssen - BP 25 - 75921 PARIS CEDEX 19 - Tél. 01 42 01 49 49 - Fax : 01 42 01 90 90 - www.formedit.fr

cerfa
Formulaire CERFA
n° 12571*01

# Bordereau de suivi des déchets

Décret n° 2005-635 du 30 mai 2005
Arrêté du 29 juillet 2005

Page n° /

- À REMPLIR PAR L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**Bordereau n° :** 1 - Terres polluées - ISDND CG 806 CD

**1. Émetteur du bordereau**

☒ Producteur du déchet ☐ Collecteur de petites quantités de déchets relevant d'une même rubrique *(joindre annexe 1)*

☐ Personne ayant transformé ou réalisé un traitement dont la provenance des déchets reste identifiable *(joindre annexe 2)* ☐ Autre détenteur

N° SIRET : 472 200 476 00068
NOM : Prodec Metal
Adresse : 9 rue Pierre Paul Riquet
33610 Canejan
Tél. : Fax :
Mél : 05-56 360066
Personne à contacter : V. Andriamanpianina

**2. Installation de destination ou d'entreposage ou de reconditionnement prévue**

Entreposage provisoire ou reconditionnement
☐ oui *(cadres 13 à 19 à remplir)*
☒ non

N° SIRET :
NOM : ISDND Lapouyade
Adresse : « Les Fontenelles »
33620 Lapouyade
Tél. : Fax :
Mél : 05-57-56-09-10
Personne à contacter :
N° de CAP (le cas échéant) : 19 - 2014
Opération d'élimination / valorisation prévue (code D/R) :

**3. Dénomination du déchet**

Rubrique déchet : 17 05 04
Dénomination usuelle : Terres polluées
Consistance : ☒ solide ☐ liquide ☐ gazeux

**4. Mentions au titre des règlements ADR, RID, ADNR, IMDG** (le cas échéant)

**5. Conditionnement :** ☒ benne ☐ citerne ☐ GRV ☐ fût ☐ autre (préciser) Nombre de colis :

**6. Quantité** ☐ réelle ☒ estimée 31 tonne(s)

**7. Négociant** (le cas échéant)

N° SIREN :
NOM :
Adresse :
Récépissé n° : Département :
Limite de validité :
Personne à contacter :
Tél. : Fax :
Mél :

- À REMPLIR PAR LE COLLECTEUR-TRANSPORTEUR -

**8. Collecteur-transporteur**

N° SIREN : 324 394 856 000 49 Tps Giraud
NOM : Transport SELI
Adresse : 250 rue des droits de l'homme
33240 St Anne de Cubzac
Tél. :
Mél : 05 57 42 60 46
Personne à contacter :
Récépissé n° : 034404 Département :
Limite de validité :
Mode de transport : benne
**Date de prise en charge :** 30/06/14
Signature :
☐ Transport multimodal *(Cadres 20 et 21 à remplir)*

- DÉCLARATION GÉNÉRALE DE L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**9. Déclaration générale de l'émetteur du bordereau :** Je soussigné certifie que les renseignements portés dans les cadres ci-dessus sont exacts et établis de bonne foi.
NOM : VILLALONGUE Date : 30/06/14
Signature et cachet : P.O
PRODEC MÉTAL
Z.I. - Chemin de la Briqueterie
33610 CANÉJAN
Tél. 05 56 36 00 66
Fax 05 56 36 90 48

- À REMPLIR PAR L'INSTALLATION DE DESTINATION -

**10. Expédition reçue à l'installation de destination**

N° SIRET :
NOM :
Adresse :
SOVAL "Les Fontenelles" 33620 LAPOUYADE Tél. : 05.57.56.09.10 - Fax : 05.57.56.09.17 N° Siret : 410 303 515 00077 - APE : 3821Z
Personne à contacter : N. Castaing
Quantité réelle présentée : 49 tonne(s) 46
Date de présentation : 30/06/14
Lot accepté : ☒ oui ☐ non
Motif du refus :
Signataire : Signature et cachet :
Date : / /
SOVAL "Les Fontenelles" 33620 LAPOUYADE Tél. : 05.57.56.09.10 - Fax : 05.57.56.09.17 N° Siret : 410 303 515 00077 - APE : 3821Z

**11. Réalisation de l'opération :**

Code D/R : DS
Description : enf
Je soussigné certifie que l'opération ci-dessus a été effectuée
NOM : CL
Date : 30/06/14 Signature et cachet :
SOVAL "Les Fontenelles" 33620 LAPOUYADE Tél. : 05.57.56.09.10 - Fax : 05.57.56.09.17 N° Siret : 410 303 515 00077 - APE : 3821Z

**12. Destination ultérieure prévue** *(Cadres 13 à 19 à remplir en cas d'une transformation ou d'un traitement aboutissant à des déchets dont la provenance reste identifiable le nouveau bordereau sera accompagné de l'annexe 2 du formulaire CERFA n° 12571*01) :*

Traitement prévu (code D/R) :
N° SIRET :
NOM :
Adresse :
Personne à contacter :
Tél. : Fax :
Mél :

Original destinataire
Vert : Copies autre(s) intervenant(s) ou Avis

*L'original du bordereau suit le déchet.*

Bleu : Copie collecteur-transporteur
Rose : Copie émetteur

TD-BSD (11/05) - modèle déposé ami © emédiateurs 32, rue F. Pelloutier - B.P. 159 - 92113 CLICHY Cedex - Tél. : 01 41 06 39 80 - Fax : 01 41 06 39 81 - www.emediateurs.com

Décret n°2005-635 du 30 mai 2005
Arrêté du 29 juillet 2005

cerfa

Formulaire CERFA n° 12571*01

# Bordereau de suivi des déchets

Page n° /

## - A REMPLIR PAR L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**Bordereau n° :** 2 - Terres polluées - ISDND DB 402 PT

**1. Émetteur du bordereau**

[X] Producteur du déchet
[ ] Collecteur de petites quantités de déchets relevant d'une même rubrique *(joindre annexe 1)*
[ ] Personne ayant transformé ou réalisé un traitement dont la provenance des déchets reste identifiable *(joindre annexe 2)*
[ ] Autre détenteur

N° SIRET : 472 200 476 00068
NOM : Prodec Metal
Adresse : 9 rue Pierre Paul Riquet
Tél. : 33610 Canejan Fax :
Mél : 05-56-36-00-66
Personne à contacter : V. Andriamanpianina

**2. Installation de destination ou d'entreposage ou de reconditionnement prévue**
Entreposage provisoire ou reconditionnement
[ ] oui *(cadres 13 à 19 à remplir)*
[X] non
N° SIRET :
NOM : ISDND Lapouyade
Adresse : "Les Fontenelles" 33620 Lapouyade
Tél. : Fax :
Mél : 05-57-56-09-10
Personne à contacter :
N° de CAP (le cas échéant) : 19 - 2014
Opération d'élimination / valorisation prévue (code D/R) :

**3. Dénomination du déchet**
Rubrique déchet : 17 05 04
Dénomination usuelle : Terres polluées.
Consistance : [X] solide [ ] liquide [ ] gazeux

**4. Mentions au titre des règlements ADR, RID, ADNR, IMDG** (le cas échéant)

**5. Conditionnement :** [X] benne [ ] citerne [ ] GRV [ ] fût [ ] autre (préciser) Nombre de colis :

**6. Quantité** [ ] réelle [X] estimée tonne(s)

**7. Négociant** (le cas échéant)
N° SIREN :
NOM :
Adresse :
Récépissé n° : Département :
Limite de validité :
Personne à contacter :
Tél : Fax :
Mél :

## - A REMPLIR PAR LE COLLECTEUR-TRANSPORTEUR -

**8. Collecteur-transporteur**
N° SIREN : 341 394 856 00049
NOM : Transport SELI Transvimat
Adresse : 250 rue des droits de l'homme 33240 St André de Cubzac
Tél. : Fax :
Mél : 05-57-42-60-46
Personne à contacter :
Récépissé n° : Département :
Limite de validité :
Mode de transport : Benne
**Date de prise en charge :** 30 06 / 14
Signature :
[ ] Transport multimodal *(Cadres 20 et 21 à remplir)*

## - DÉCLARATION GÉNÉRALE DE L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**9. Déclaration générale de l'émetteur du bordereau :**
Je soussigné certifie que les renseignements portés dans les cadres ci-dessus sont exacts et établis de bonne foi.
NOM : VILLALONGUE Date : 30 / 06 / 2014
Signature et cachet : PRODEC MÉTAL Z.I. - Chemin de la Briqueterie 33610 CANÉJAN Tél. 05 56 36 00 66 Fax 05 56 36 90 48

## - A REMPLIR PAR L'INSTALLATION DE DESTINATION -

**10. Expédition reçue à l'installation de destination**
N° SIRET :
NOM :
Adresse :
Personne à contacter : M. Castaing
Quantité réelle présentée : 37 tonne(s) 220
Date de présentation : 30 06 / 14
Lot accepté : [X] oui [ ] non
Motif de refus :
Signataire :
Date : / /
Signature et cachet : SOVAL "Les Fontenelles" 33620 LAPOUYADE Tél. : 05.57.56.09.10 - Fax : 05.57.56.09.17 N° Siret : 410 303 515 00077 - APE : 3821Z

**11. Réalisation de l'opération :**
Code D/R : DS
Description : enf
Je soussigné certifie que l'opération ci-dessus a été effectuée
NOM : Ce
Date : 30 06 / 14
Signature et cachet : SOVAL "Les Fontenelles" 33620 LAPOUYADE Tél. : 05.57.56.09.10 - Fax : 05.57.56.09.17 N° Siret : 410 303 515 00077 - APE : 3821Z

**12. Destination ultérieure prévue**
*(dans le cas d'une transformation ou d'un traitement aboutissant à des déchets dont la provenance reste identifiable le nouveau bordereau sera accompagné de l'annexe 2 du formulaire CERFA n°12571*01) :*
Traitement prévu (code D/R) :
N° SIRET :
NOM :
Adresse :
Personne à contacter :
Tél : Fax :
Mél :

*L'original du bordereau suit le déchet.*

- FORM-EDIT 5, rue Janssen - BP 25 - 75921 PARIS CEDEX 19 - Tél. 01 42 01 49 49 - Fax : 01 42 01 90 90 - www.formedit.fr

cerfa

Formulaire CERFA n° 12571*01

# Bordereau de suivi des déchets

Décret n°2005-635 du 30 mai 2005
Arrêté du 29 juillet 2005

Page n° /

## - A REMPLIR PAR L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**Bordereau n° :** 3 - Terres polluées - ISDND CL 796 BC

**1. Émetteur du bordereau**

☒ Producteur du déchet ☐ Collecteur de petites quantités de déchets relevant d'une même rubrique *(joindre annexe 1)*

☐ Personne ayant transformé ou réalisé un traitement dont la provenance des déchets reste identifiable *(joindre annexe 2)* ☐ Autre détenteur

N° SIRET : 472 200 476 00068
NOM : Prodec Metal
Adresse : 9 rue Pierre Paul Riquet
Tél. : 33610 Canejan Fax :
Mél : 05-56-36-00-66
Personne à contacter : V. Andriamanpianina

**2. Installation de destination ou d'entreposage ou de reconditionnement prévue**
Entreposage provisoire ou reconditionnement

☐ oui *(cadres 13 à 19 à remplir)*
☒ non

N° SIRET :
NOM : ISDND Lapouyade
Adresse : "Les Fontenelles" 33620 Lapouyade
Tél. : Fax :
Mél : 05-57-56-09-10
Personne à contacter :
N° de CAP (le cas échéant) : 19-2014
Opération d'élimination / valorisation prévue (code D/R) :

**3. Dénomination du déchet**
Rubrique déchet : 17 05 04
Consistance : ☒ solide ☐ liquide ☐ gazeux
Dénomination usuelle : Terre polluée

**4. Mentions au titre des règlements ADR, RID, ADNR, IMDG** (le cas échéant)

**5. Conditionnement :** ☒ benne ☐ citerne ☐ GRV ☐ fût ☐ autre (préciser) Nombre de colis :

**6. Quantité** ☐ réelle ☒ estimée 31 tonne(s)

**7. Négociant** (le cas échéant)
N° SIREN :
NOM :
Adresse :
Récépissé n° : Département :
Limite de validité :
Personne à contacter :
Tél : Fax :
Mél :

## - A REMPLIR PAR LE COLLECTEUR-TRANSPORTEUR -

**8. Collecteur-transporteur**
N° SIREN : 841 394 856 000 49
NOM : ~~Transport SELI~~ Jouriol
Adresse : ~~250 rue des droits de l'homme~~
~~33240 St André de Cubzac~~
Tél. : Fax :
Mél : ~~05 57-42-60-46~~
Personne à contacter :
Récépissé n° : Département :
Limite de validité :
Mode de transport : benne
**Date de prise en charge :** 30/06/14
Signature :
☐ Transport multimodal *(Cadres 20 et 21 à remplir)*

## - DÉCLARATION GÉNÉRALE DE L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**9. Déclaration générale de l'émetteur du bordereau :**
Je soussigné certifie que les renseignements portés dans les cadres ci-dessus sont exacts et établis de bonne foi.
NOM : VILLALONGUE Date : 30/06/2014
Signature et cachet :
PRODEC MÉTAL
Z.I. Chemin de la Brigueterie
33610 CANÉJAN
Tél. 05 56 36 00 66
Fax 05 56 36 90 48

## - A REMPLIR PAR L'INSTALLATION DE DESTINATION -

**10. Expédition reçue à l'installation de destination**
N° SIRET :
NOM :
Adresse :
SOVAL "Les Fontenelles" 33620 LAPOUYADE Tél. : 05.57.56.09.10 - Fax : 05.57.56.09.17 N° Siret : 410 303 515 00077 - APE : 3821Z
Personne à contacter : M. Castaing
Quantité réelle présentée : 48 tonne(s) 200
Date de présentation : 30/06/14
Lot accepté : ☒ oui ☐ non
Motif de refus :
Signataire :
Date : / /
Signature et cachet :
SOVAL "Les Fontenelles" 33620 LAPOUYADE Tél. : 05.57.56.09.10 - Fax : 05.57.56.09.17 N° Siret : 410 303 515 00077 - APE : 3821Z

**11. Réalisation de l'opération :**
Code D/R : DS
Description : enf
Je soussigné certifie que l'opération ci-dessus a été effectuée
NOM : CL
Date : 30/06/14
Signature et cachet :
SOVAL "Les Fontenelles" 33620 LAPOUYADE Tél. : 05.57.56.09.10 - Fax : 05.57.56.09.17 N° Siret : 410 303 515 00077 - APE : 3821Z

**12. Destination ultérieure prévue**
*(dans le cas d'une transformation ou d'un traitement aboutissant à des déchets dont la provenance reste identifiable le nouveau bordereau sera accompagné de l'annexe 2 du formulaire CERFA n°12571*01) :*
Traitement prévu (code D/R) :
N° SIRET :
NOM :
Adresse :
Personne à contacter :
Tél : Fax :
Mél :

*L'original du bordereau suit le déchet.*

Réf. 3013/300 - FORM-EDIT 5, rue Janssen - BP 25 - 75921 PARIS CEDEX 19 - Tél. 01 42 01 49 49 - Fax : 01 42 01 90 90 - www.formedit.fr

cerfa

Formulaire CERFA n° 12571*01

# Bordereau de suivi des déchets

Décret n°2005-635 du 30 mai 2005
Arrêté du 29 juillet 2005

Page n° /

## - A REMPLIR PAR L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**Bordereau n° :** 3 bétons/enrobés - ISDND

**1. Émetteur du bordereau**

☒ Producteur du déchet ☐ Collecteur de petites quantités de déchets relevant d'une même rubrique *(joindre annexe 1)*

☐ Personne ayant transformé ou réalisé un traitement dont la provenance des déchets reste identifiable *(joindre annexe 2)* ☐ Autre détenteur

N° SIRET : 472 200 476 00068
NOM : Prodec Metal
Adresse : 9 rue Pierre Paul Riquet
33 610 Canejan
Tél. : 05 56 36 00 66 Fax :
Mél :
Personne à contacter : V. Andriamanpianina

**2. Installation de destination ou d'entreposage ou de reconditionnement prévue**
Entreposage provisoire ou reconditionnement

☐ oui *(cadres 13 à 19 à remplir)*
☒ non

N° SIRET : | | | | | | | | | | | | | | |
NOM : VEOLIA Lapouyade
Adresse : " les fontenelles "
33620 Lapouyade
Tél. : Fax :
Mél : 05 57 56 09 10
Personne à contacter :
N° de CAP (le cas échéant) : 18 . 2014
Opération d'élimination / valorisation prévue (code D/R) :

**3. Dénomination du déchet**
Rubrique déchet : 17 01 01
Consistance : ☒ solide ☐ liquide ☐ gazeux
Dénomination usuelle : enrobé / beton pollué.

**4. Mentions au titre des règlements ADR, RID, ADNR, IMDG** (le cas échéant)

**5. Conditionnement :** ☒ benne ☐ citerne ☐ GRV ☐ fût ☐ autre (préciser) Nombre de colis :

**6. Quantité** ☐ **réelle** ☒ **estimée** tonne(s)

**7. Négociant** (le cas échéant)
N° SIREN : | | | | | | | | | |
NOM :
Adresse :
Récépissé n° : Département :
Limite de validité :
Personne à contacter :
Tél : Fax :
Mél :

## - A REMPLIR PAR LE COLLECTEUR-TRANSPORTEUR -

**8. Collecteur-transporteur**
N° SIREN : 341 394 856 00049
NOM : Transport SELI
Adresse : 250 rue des chants de l'homme
33240 St André de Cubzac
Tél. : Fax :
Mél : 05 57 42 60 46
Personne à contacter :
Récépissé n° : 16/10 Département : 16
Limite de validité : 4/12/2018
Mode de transport : ROUTE
**Date de prise en charge :** 30 / 6 / 2014
Signature :

☐ Transport multimodal *(Cadres 20 et 21 à remplir)*

## - DÉCLARATION GÉNÉRALE DE L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**9. Déclaration générale de l'émetteur du bordereau :**
Je soussigné certifie que les renseignements portés dans les cadres ci-dessus sont exacts et établis de bonne foi.

NOM : VILLAVONGUT Date : 30 / 06 / 2014
Signature et cachet :
PRODEC MÉTAL
Z.I. - Chemin de la Briqueterie
33610 CANÉJAN
Tél. 05 56 36 00 66
Fax 05 56 36 90 48

## - A REMPLIR PAR L'INSTALLATION DE DESTINATION -

**10. Expédition reçue à l'installation de destination**
N° SIRET : | | | | | | | | | | | | | | |
NOM :
Adresse :
SOVAL
"Les Fontenelles"
33620 LAPOUYADE
Tél. : 05.57.56.09.10 - Fax : 05.57.56.09.17
N° Siret : 410 303 515 00077 - APE : 3821Z
Personne à contacter : Mr Castaing
Quantité réelle présentée : 26 tonne(s) 680
Date de présentation : 30/06/14
Lot accepté : ☒ oui ☐ non
Motif de refus :
Signataire :
Date : / /
SOVAL
"Les Fontenelles"
33620 LAPOUYADE
Tél. 05.57.56.09.10 - Fax 05.57.56.09.17

**11. Réalisation de l'opération :**
Code D/R : D5
Description : Enfouis
Je soussigné certifie que l'opération ci-dessus a été effectuée
NOM : CB
Date : 30/06/14 Signature et cachet :
SOVAL
"Les Fontenelles"
33620 LAPOUYADE
Tél. 05.57.56.09.10 - Fax 05.57.56.09.17

**12. Destination ultérieure prévue**
*(dans le cas d'une transformation ou d'un traitement aboutissant à des déchets dont la provenance reste identifiable le nouveau bordereau sera accompagné de l'annexe 2 du formulaire CERFA n°12571*01) :*
Traitement prévu (code D/R) :
N° SIRET : | | | | | | | | | | | | | | |
NOM :
Adresse :
Personne à contacter :
Tél : Fax :
Mél :

*L'original du bordereau suit le déchet.*
*Original suivant le déchet jusqu'à destination finale.*

Réf. 3013/300 - FORM-EDIT 5, rue Janssen - BP 25 - 75921 PARIS CEDEX 19 - Tél. 01 42 01 49 49 - Fax : 01 42 01 90 90 - www.formedit.fr

cerfa

Formulaire CERFA n° 12571*01

# Bordereau de suivi des déchets

Décret n°2005-635 du 30 mai 2005
Arrêté du 29 juillet 2005

Page n° /

## - A REMPLIR PAR L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**Bordereau n° :** 2 Bétons / enrobé pollués ISDND B4668 CH

**1. Émetteur du bordereau**

☒ Producteur du déchet ☐ Collecteur de petites quantités de déchets relevant d'une même rubrique *(joindre annexe 1)*

☐ Personne ayant transformé ou réalisé un traitement dont la provenance des déchets reste identifiable *(joindre annexe 2)* ☐ Autre détenteur

N° SIRET : 412 200 476 00068
NOM : Prodec metal
Adresse : 9 rue Pierre Paul Riquet
33610 Canejan
Tél. : 05 56 36 00 66 Fax :
Mél :
Personne à contacter : V. Andriamanpianina

**2. Installation de destination ou d'entreposage ou de reconditionnement prévue**
Entreposage provisoire ou reconditionnement

☐ oui *(cadres 13 à 19 à remplir)*
☒ non

N° SIRET : ☐☐☐ ☐☐☐ ☐☐☐ ☐☐☐☐
NOM : VEOLIA Lapouyade
Adresse :
Tél. : Fax :
Mél :
Personne à contacter :
N° de CAP (le cas échéant) :
Opération d'élimination / valorisation prévue (code D/R) :

**3. Dénomination du déchet**
Rubrique déchet : 17 01 01
Dénomination usuelle : DIB
Consistance : ☒ solide ☐ liquide ☐ gazeux

**4. Mentions au titre des règlements ADR, RID, ADNR, IMDG** (le cas échéant)

**5. Conditionnement :** ☒ benne ☐ citerne ☐ GRV ☐ fût ☐ autre (préciser) Nombre de colis :

**6. Quantité** ☐ réelle ☒ estimée 31 tonne(s)

**7. Négociant** (le cas échéant)
N° SIREN : ☐☐☐ ☐☐☐ ☐☐☐
NOM :
Adresse :
Récépissé n° : Département :
Limite de validité :
Personne à contacter :
Tél : Fax :
Mél :

## - A REMPLIR PAR LE COLLECTEUR-TRANSPORTEUR -

**8. Collecteur-transporteur**
N° SIREN : 341 394 856 000 49
NOM : Transport SELI
Adresse : 250 rue des droits de l'Homme
33240 St André de Cubzac
Tél. : 05 57 42 60 46 Fax :
Mél :
Personne à contacter :
Récépissé n° : 16110 Département :
Limite de validité : 01/11/14
Mode de transport : benne
**Date de prise en charge :** 15/01/2015
Signature :
☐ Transport multimodal *(Cadres 20 et 21 à remplir)*

## - DÉCLARATION GÉNÉRALE DE L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**9. Déclaration générale de l'émetteur du bordereau :**
Je soussigné certifie que les renseignements portés dans les cadres ci-dessus sont exacts et établis de bonne foi.

NOM : VILLANUEVA Date : 30/06/14

Signature et cachet :
P.D.
PRODEC METAL
Z.I. - Chemin de la Briqueterie
33610 CANÉJAN
Tél. 05 56 36 00 66
Fax 05 56 36 90 48

## - A REMPLIR PAR L'INSTALLATION DE DESTINATION -

**10. Expédition reçue sur installation de destination**
N° SIRET : ☐☐☐ ☐☐☐ ☐☐☐ ☐☐☐☐☐
NOM :
Adresse :
SOVAL "Les Fontenelles" 33620 LAPOUYADE Tél. : 05.57.56.09.10 - Fax : 05.57.56.09.17 N° Siret : 410 303 515 00077 - APE : 3821Z
Personne à contacter : N. Castaing
Quantité réelle présentée : 31 tonne(s) 68
Date de présentation : 30/06/14
Lot accepté : ☒ oui ☐ non
Motif de refus :
Signataire :
Date : / /
Signature et cachet :

**11. Réalisation de l'opération :**
Code D/R : D5
Description : enf
Je soussigné certifie que l'opération ci-dessus a été effectuée
NOM : C.
Date : 30/06/14 Signature et cachet :

SOVAL "Les Fontenelles" 33620 LAPOUYADE Tél. : 05.57.56.09.10 - Fax : 05.57.56.09.17 N° Siret : 410 303 515 00077 - APE : 3821Z

**12. Destination ultérieure prévue**
*(dans le cas d'une transformation ou d'un traitement aboutissant à des déchets dont la provenance reste identifiable le nouveau bordereau sera accompagné de l'annexe 2 du formulaire CERFA n°12571*01) :*
Traitement prévu (code D/R) :
N° SIRET : ☐☐☐ ☐☐☐ ☐☐☐ ☐☐☐☐☐
NOM :
Adresse :
Personne à contacter :
Tél : Fax :
Mél :

*L'original du bordereau suit le déchet.*

Réf. 3013/300 - FORM-EDIT 5, rue Janssen - BP 25 - 75921 PARIS CEDEX 19 - Tél. 01 42 01 49 49 - Fax : 01 42 01 90 90 - www.formedit.fr

cerfa
Formulaire CERFA
n° 12571*01

# Bordereau de suivi des déchets

Décret n° 2005-635 du 30 mai 2005
Arrêté du 29 juillet 2005

Page n° /

- À REMPLIR PAR L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**Bordereau n° :** 1 - Betons Enrobés polluées - ISDND    CX 483 MB

**1. Émetteur du bordereau**

[X] Producteur du déchet
[ ] Collecteur de petites quantités de déchets relevant d'une même rubrique *(joindre annexe 1)*
[ ] Personne ayant transformé ou réalisé un traitement dont la provenance des déchets reste identifiable *(joindre annexe 2)*
[ ] Autre détenteur

N° SIRET : 472 200 476 00068
NOM : Prodec Metal
Adresse : 9 rue Pierre Paul Riquet 33610 Canejan
Tél. : 05 56 36 00 66   Fax :
Mél :
Personne à contacter : Veronique Andriamanpianina

**2. Installation de destination ou d'entreposage ou de reconditionnement prévue**

Entreposage provisoire ou reconditionnement
[ ] oui *(cadres 13 à 19 à remplir)*
[X] non

N° SIRET :
NOM : VEOLIA Lapouyade
Adresse : "Les Fontenelles" 33620 Lapouyade
Tél. : 05 57 56 0910   Fax :
Mél :
Personne à contacter :
N° de CAP (le cas échéant) : 18 - 2014
Opération d'élimination / valorisation prévue (code D/R) :

**3. Dénomination du déchet**

Rubrique déchet : 17 01 06*
Consistance : [X] solide [ ] liquide [ ] gazeux
Dénomination usuelle : enrobé / beton pollueé

**4. Mentions au titre des règlements ADR, RID, ADNR, IMDG** (le cas échéant)

**5. Conditionnement :** [X] benne [ ] citerne [ ] GRV [ ] fût [ ] autre (préciser)   Nombre de colis :

**6. Quantité** [ ] réelle [X] estimée 31 tonne(s)

**7. Négociant** (le cas échéant)

N° SIREN :
NOM :
Adresse :
Récépissé n° :   Département :
Limite de validité :
Personne à contacter :
Tél. :   Fax :
Mél :

- À REMPLIR PAR LE COLLECTEUR-TRANSPORTEUR -

**8. Collecteur-transporteur**

N° SIREN : 341 394 856 00049
NOM : Transport SELI
Adresse : 250 rue des droits de l'homme 33240 St André de Cubzac
Tél. :   Fax :
Mél : 05 57 42 60 46
Personne à contacter :
Récépissé n° : 16/10   Département :
Limite de validité :
Mode de transport :
**Date de prise en charge :** 30/06/2014
Signature :
[ ] Transport multimodal *(Cadres 20 et 21 à remplir)*

- DÉCLARATION GÉNÉRALE DE L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**9. Déclaration générale de l'émetteur du bordereau :** Je soussigné certifie que les renseignements portés dans les cadres ci-dessus sont exacts et établis de bonne foi.
NOM : VILLALONGUE   Date : 30/06/14
Signature et cachet : P.O

PRODEC MÉTAL
Z.I. - Chemin de la Briqueterie
33610 CANÉJAN
Tél. 05 56 36 00 66
Fax 05 56 36 90 48

- À REMPLIR PAR L'INSTALLATION DE DESTINATION -

**10. Expédition reçue à l'installation de destination**

N° SIRET :
NOM :
Adresse :
SOVAL "Les Fontenelles" 33620 LAPOUYADE Tél. : 05.57.56.09.10 - Fax : 05.57.56.09.17 N° Siret : 410 303 515 00077 - APE : 3821Z
Personne à contacter : N. Castaing
Quantité réelle présentée : 31 tonne(s) 76
Date de présentation : 30/06/14
Lot accepté : [X] oui [ ] non
Motif du refus :
Signataire :   Signature et cachet : SOVAL "Les Fontenelles" 33620 LAPOUYADE Tél. : 05.57.56.09.10 - Fax : 05.57.56.09.17 N° Siret : 410 303 515 00077 - APE : 3821Z
Date : / /

**11. Réalisation de l'opération :**

Code D/R : D5
Description :
Je soussigné certifie que l'opération ci-dessus a été effectuée
NOM :
Date : 30/06/14
Signature et cachet : SOVAL "Les Fontenelles" 33620 LAPOUYADE Tél. : 05.57.56.09.10 - Fax : 05.57.56.09.17 N° Siret : 410 303 515 00077 - APE : 3821Z

**12. Destination ultérieure prévue** (... transformation ou d'un traitement aboutissant à des déchets dont la provenance reste identifiable le nouveau bordereau sera accompagné de l'annexe 2 du formulaire CERFA ...)

Traitement prévu (code D/R) :
N° SIRET :
NOM :
Adresse :
Personne à contacter :
Tél. :   Fax :
Mél :

Modèle déposé ... 92113 CLICHY Cedex - Tél. : 01 41 06 39 80 - Fax : 01 41 06 39 81 - www.amieditions.com

cerfa

Formulaire CERFA n° 12571*01

# Bordereau de suivi des déchets

Décret n°2005-635 du 30 mai 2005
Arrêté du 29 juillet 2005

Page n° /

## - A REMPLIR PAR L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**Bordereau n° :** 4 - Terres polluées - ISDND

**1. Émetteur du bordereau**

☒ Producteur du déchet ☐ Collecteur de petites quantités de déchets relevant d'une même rubrique *(joindre annexe 1)*

☐ Personne ayant transformé ou réalisé un traitement dont la provenance des déchets reste identifiable *(joindre annexe 2)* ☐ Autre détenteur

N° SIRET : 477 120 076 00068
NOM : Prodec Metal
Adresse : 9 rue Pierre Paul Riquet
33610 Canéjan
Tél. : Fax :
Mél : 05-56-36-00-66
Personne à contacter : V. Andriamanjàrina

**2. Installation de destination ou d'entreposage ou de reconditionnement prévue**
Entreposage provisoire ou reconditionnement

☐ oui *(cadres 13 à 19 à remplir)*
☒ non

N° SIRET :
NOM : ISDND Lapouyade
Adresse : "Les Fontenelles"
33 620 Lapouyade
Tél. : Fax :
Mél : 05 57 56 09 10
Personne à contacter :
N° de CAP (le cas échéant) : 19 - 2014
Opération d'élimination / valorisation prévue (code D/R) :

**3. Dénomination du déchet**
Rubrique déchet : 17 05 04
Dénomination usuelle :
Consistance : ☒ solide ☐ liquide ☐ gazeux

**4. Mentions au titre des règlements ADR, RID, ADNR, IMDG** (le cas échéant)

**5. Conditionnement :** ☒ benne ☐ citerne ☐ GRV ☐ fût ☐ autre (préciser) Nombre de colis :

**6. Quantité** ☐ réelle ☒ estimée 31 tonne(s)

**7. Négociant** (le cas échéant)
N° SIREN :
NOM :
Adresse :
Récépissé n° : Département :
Limite de validité :
Personne à contacter :
Tél : Fax :
Mél :

## - A REMPLIR PAR LE COLLECTEUR-TRANSPORTEUR -

**8. Collecteur-transporteur**
N° SIREN : 841 394 856 00049
NOM : Transport SELI
Adresse : 250 rue des droits de l'homme
33240 St André de Cubzac
Tél. : Fax :
Mél : 05-57-42-60-46
Personne à contacter :
Récépissé n° : 16 10 Département : 16
Limite de validité : 01/15
Mode de transport : benne
**Date de prise en charge :** / /
Signature :
☐ Transport multimodal *(Cadres 20 et 21 à remplir)*

## - DÉCLARATION GÉNÉRALE DE L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**9. Déclaration générale de l'émetteur du bordereau :**
Je soussigné certifie que les renseignements portés dans les cadres ci-dessus sont exacts et établis de bonne foi.
NOM : VILLAONGE Date : 30/06/14
Signature et cachet : P.O
PRODEC MÉTAL
Z.I. - Chemin de la Briqueterie
33610 CANÉJAN
Tél. 05 56 36 00 66
Fax 05 56 36 90 48

## - A REMPLIR PAR L'INSTALLATION DE DESTINATION -

**10. Expédition reçue à l'installation de destination**
N° SIRET :
NOM :
Adresse :
SOVAL
"Les Fontenelles"
33620 LAPOUYADE
Tél. : 05.57.56.09.10 - Fax : 05.57.56.09.17
N° Siret : 410 303 515 00077 - APE : 3821Z
Personne à contacter : Mr Castaing
Quantité réelle présentée : 34 tonne(s) 34
Date de présentation : 01/07/14
Lot accepté : ☒ oui ☐ non
Motif de refus :
Signataire :
Date : / /
SOVAL
"Les Fontenelles"
33620 LAPOUYADE
Signature et cachet
Tél. 05.57.56.09.10 - Fax 05.57.56.09.17

**11. Réalisation de l'opération :**
Code D/R : D5
Description : Enfouis
Je soussigné certifie que l'opération ci-dessus a été effectuée
NOM : CB
Date : 01/07/14
Signature et cachet :
SOVAL
"Les Fontenelles"
33620 LAPOUYADE
Tél. 05.57.56.09.10 - Fax 05.57.56.09.17

**12. Destination ultérieure prévue**
*(dans le cas d'une transformation ou d'un traitement aboutissant à des déchets dont la provenance reste identifiable le nouveau bordereau sera accompagné de l'annexe 2 du formulaire CERFA n°12571*01) :*
Traitement prévu (code D/R) :
N° SIRET :
NOM :
Adresse :
Personne à contacter :
Tél : Fax :
Mél :

*L'original du bordereau suit le déchet.*
*Original suivant le déchet jusqu'à destination finale.*

Réf. 3013/300 - FORM-EDIT 5, rue Janssen - BP 25 - 75921 PARIS CEDEX 19 - Tél. 01 42 01 49 49 - Fax : 01 42 01 90 90 - www.formedit.fr

cerfa

Formulaire CERFA n° 12571*01

# Bordereau de suivi des déchets

Décret n°2005-635 du 30 mai 2005
Arrêté du 29 juillet 2005

Page n° /

## - A REMPLIR PAR L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**Bordereau n° :** 6 Bétons enrobés ISDND

**1. Émetteur du bordereau**

☒ Producteur du déchet ☐ Collecteur de petites quantités de déchets relevant d'une même rubrique *(joindre annexe 1)*

☐ Personne ayant transformé ou réalisé un traitement dont la provenance des déchets reste identifiable *(joindre annexe 2)* ☐ Autre détenteur

N° SIRET : 422 200 476 00068
NOM : Prodec Natal
Adresse : 8 rue Pierre Paul Riquet
33610 Canejan
Tél. : Fax :
Mél : 05 56 36 00 66
Personne à contacter : Vero Andriamanpianina

**2. Installation de destination ou d'entreposage ou de reconditionnement prévue**
Entreposage provisoire ou reconditionnement

☐ oui *(cadres 13 à 19 à remplir)*
☒ non

N° SIRET :
NOM : VEOLIA Lapouyade
Adresse : "les Fontenelles"
33620 Lapouyade
Tél. : Fax :
Mél : 05 57 56 0010
Personne à contacter :
N° de CAP (le cas échéant) : 18-2014
Opération d'élimination / valorisation prévue (code D/R) :

**3. Dénomination du déchet**

Rubrique déchet : 17 01 01
Consistance : ☒ solide ☐ liquide ☐ gazeux
Dénomination usuelle : bétons/enrobé goudronné

**4. Mentions au titre des règlements ADR, RID, ADNR, IMDG** (le cas échéant)

**5. Conditionnement :** ☒ benne ☐ citerne ☐ GRV ☐ fût ☐ autre (préciser) Nombre de colis :

**6. Quantité** ☐ réelle ☒ estimée 31 tonne(s)

**7. Négociant** (le cas échéant)

N° SIREN :
NOM :
Adresse :
Récépissé n° : Département :
Limite de validité :
Personne à contacter :
Tél : Fax :
Mél :

## - A REMPLIR PAR LE COLLECTEUR-TRANSPORTEUR -

**8. Collecteur-transporteur**

N° SIREN : 341 394 856 00049
NOM : Transport SELI
Adresse : 250 rue des droits de l'homme
33240 St André de Cubzac
Tél. : Fax :
Mél : 05 57 42 60 46.
Personne à contacter :

Récépissé n° : 16/10 Département : 16
Limite de validité : 01/14
Mode de transport : Benne
**Date de prise en charge :** 01/07/14
Signature :

☐ Transport multimodal *(Cadres 20 et 21 à remplir)*

## - DÉCLARATION GÉNÉRALE DE L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**9. Déclaration générale de l'émetteur du bordereau :**
Je soussigné certifie que les renseignements portés dans les cadres ci-dessus sont exacts et établis de bonne foi.

NOM : VILLALONGUE Date : 1/07/14
Signature et cachet :

PRODEC MÉTAL
Z.I. - Chemin de la Briqueterie
33610 CANÉJAN
Tél. 05 56 36 00 66
Fax 05 56 36 90 48

## - A REMPLIR PAR L'INSTALLATION DE DESTINATION -

**10. Expédition reçue à l'installation de destination**

N° SIRET :
NOM :
Adresse :
SOVAL "Les Fontenelles" 33620 LAPOUYADE Tél. : 05.57.56.09.10 - Fax : 05.57.56.09.17 N° Siret : 410 303 515 00077 - APE : 3821Z
Personne à contacter : Castaing
Quantité réelle présentée : 24 tonne(s) 640
Date de présentation 01/07/14
Lot accepté : ☒ oui ☐ non
Motif de refus :

Signataire :
Date : / /
Signature et cachet :
SOVAL "Les Fontenelles" 33620 LAPOUYADE Tél. : 05.57.56.09.10 - Fax : 05.57.56.09.17 N° Siret : 410 303 515 00077 - APE : 3821Z

**11. Réalisation de l'opération :**

Code D/R : D5
Description : enf

Je soussigné certifie que l'opération ci-dessus a été effectuée
NOM : C
Date : 01/07/14 Signature et cachet :
SOVAL "Les Fontenelles" 33620 LAPOUYADE Tél. : 05.57.56.09.10 - Fax : 05.57.56.09.17 N° Siret : 410 303 515 00077 - APE : 3821Z

**12. Destination ultérieure prévue**
*(dans le cas d'une transformation ou d'un traitement aboutissant à des déchets dont la provenance reste identifiable le nouveau bordereau sera accompagné de l'annexe 2 du formulaire CERFA n°12571*01) :*

Traitement prévu (code D/R) :
N° SIRET :
NOM :
Adresse :
Personne à contacter :
Tél : Fax :
Mél :

*L'original du bordereau suit le déchet*

Réf. 3013/300 - FORM-EDIT 5, rue Janssen - BP 25 - 75921 PARIS CEDEX 19 - Tél. 01 42 01 49 49 - Fax : 01 42 01 90 90 - www.formedit.fr

cerfa

Formulaire CERFA n° 12571*01

# Bordereau de suivi des déchets

Décret n°2005-635 du 30 mai 2005
Arrêté du 29 juillet 2005

Page n° /

## - A REMPLIR PAR L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**Bordereau n° :** 7 - Bétons enrobés ISDND

**1. Émetteur du bordereau**

☒ Producteur du déchet ☐ Collecteur de petites quantités de déchets relevant d'une même rubrique *(joindre annexe 1)*

☐ Personne ayant transformé ou réalisé un traitement dont la provenance des déchets reste identifiable *(joindre annexe 2)* ☐ Autre détenteur

N° SIRET : 472 200 476 00068
NOM : Prodec Metal
Adresse : 9 rue Pierre Paul Riquet
33610 Canejan
Tél. : Fax :
Mél : 05 56 36 00 66
Personne à contacter : Véro. Archiamanpiamina

**2. Installation de destination ou d'entreposage ou de reconditionnement prévue**
Entreposage provisoire ou reconditionnement

☐ oui *(cadres 13 à 19 à remplir)*
☒ non

N° SIRET :
NOM : VEOLIA Lapouyade
Adresse : "Les fontenelles"
33620 Lapouyade
Tél. : Fax :
Mél : 05 57 56 09 10
Personne à contacter :
N° de CAP (le cas échéant) : 18-2014
Opération d'élimination / valorisation prévue (code D/R) :

**3. Dénomination du déchet**

Rubrique déchet : 17 01 01
Consistance : ☒ solide ☐ liquide ☐ gazeux
Dénomination usuelle : bétons enrobés pollués

**4. Mentions au titre des règlements ADR, RID, ADNR, IMDG** (le cas échéant)

**5. Conditionnement :** ☒ benne ☐ citerne ☐ GRV ☐ fût ☐ autre (préciser) Nombre de colis :

**6. Quantité** ☐ **réelle** ☒ **estimée** 31 tonne(s)

**7. Négociant** (le cas échéant)

N° SIREN :
NOM :
Adresse :
Récépissé n° : Département :
Limite de validité :
Personne à contacter :
Tél : Fax :
Mél :

## - A REMPLIR PAR LE COLLECTEUR-TRANSPORTEUR -

**8. Collecteur-transporteur**

N° SIREN : 341 894 866 000 49
NOM : Transport SELI
Adresse : 250 rue des droit de l'homme
33240 St André de Cubzac
Tél. : Fax :
Mél : 05 57 42 60 46
Personne à contacter :

Récépissé n° : 16/10 Département : 16
Limite de validité : 01/14
Mode de transport : Benne
**Date de prise en charge :** 2/7/14
Signature :

☐ Transport multimodal *(Cadres 20 et 21 à remplir)*

## - DÉCLARATION GÉNÉRALE DE L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**9. Déclaration générale de l'émetteur du bordereau :**
Je soussigné certifie que les renseignements portés dans les cadres ci-dessus sont exacts et établis de bonne foi.

NOM : BERNADET Florent Date : 2/07/14

Signature et cachet :
PRODEC METAL
ZI - Chemin de la Briqueterie
33610 CANEJAN
Tél. 05 56 36 00 66
Fax 05 56 36 90 48

## - A REMPLIR PAR L'INSTALLATION DE DESTINATION -

**10. Expédition reçue à l'installation de destination**

N° SIRET :
NOM :
Adresse :
SOVAL "Les Fontenelles" 33620 LAPOUYADE Tél. : 05.57.56.09.10 - Fax : 05.57.56.09.17 N° Siret : 410 303 515 00077 - APE : 3821Z
Personne à contacter : Mr Castaing
Quantité réelle présentée : 22 tonne(s) 40
Date de présentation 02/07/14
Lot accepté : ☒ oui ☐ non
Motif de refus :
Signataire :
Date : / /
Signature et cachet : SOVAL "Les Fontenelles" 33620 LAPOUYADE Tél. 05.57.56.09.10 Fax 05.57.56.09.17

**11. Réalisation de l'opération :**

Code D/R : D5
Description : Enfouis

Je soussigné certifie que l'opération ci-dessus a été effectuée
NOM : CB
Date : 02/07/14 Signature et cachet :
SOVAL "Les Fontenelles" 33620 LAPOUYADE Tél. 05.57.56.09.10 Fax 05.57.56.09.17

**12. Destination ultérieure prévue**
*(dans le cas d'une transformation ou d'un traitement aboutissant à des déchets dont la provenance reste identifiable le nouveau bordereau sera accompagné de l'annexe 2 du formulaire CERFA n°12571*01) :*

Traitement prévu (code D/R) :
N° SIRET :
NOM :
Adresse :
Personne à contacter :
Tél : Fax :
Mél :

*L'original du bordereau suit le déchet.*
*Original suivant le déchet jusqu'à destination finale*

Réf. 3013/300 - FORM-EDIT 5, rue Janssen - BP 25 - 75921 PARIS CEDEX 19 - Tél. 01 42 01 49 49 - Fax : 01 42 01 90 90 - www.formedit.fr

cerfa

Formulaire CERFA n° 12571*01

# Bordereau de suivi des déchets

Décret n°2005-635 du 30 mai 2005
Arrêté du 29 juillet 2005

Page n° /

## - A REMPLIR PAR L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**Bordereau n° :** 9 Betons enrobés ISDND

**1. Émetteur du bordereau**

☒ Producteur du déchet ☐ Collecteur de petites quantités de déchets relevant d'une même rubrique *(joindre annexe 1)*

☐ Personne ayant transformé ou réalisé un traitement dont la provenance des déchets reste identifiable *(joindre annexe 2)* ☐ Autre détenteur

N° SIRET : 472 200 476 00068
NOM : Prodec Metal
Adresse : 9 rue Pierre Paul Riquet
33610 canejan
Tél. : Fax :
Mél : 05 56 36 00 66
Personne à contacter : V. Andriamanpianina

**2. Installation de destination ou d'entreposage ou de reconditionnement prévue**
Entreposage provisoire ou reconditionnement

☐ oui *(cadres 13 à 19 à remplir)*
☒ non

N° SIRET :
NOM : VEOLIA Lapouyade
Adresse : "les fontenelles"
33620 Lapouyade
Tél. : Fax :
Mél : 05 57 56 09 10
Personne à contacter :
N° de CAP (le cas échéant) : 18-2014
Opération d'élimination / valorisation prévue (code D/R) :

**3. Dénomination du déchet**

Rubrique déchet : 170101
Consistance : ☒ solide ☐ liquide ☐ gazeux
Dénomination usuelle : betons enrobés pollués

**4. Mentions au titre des règlements ADR, RID, ADNR, IMDG** (le cas échéant)

**5. Conditionnement :** ☒ benne ☐ citerne ☐ GRV ☐ fût ☐ autre (préciser) Nombre de colis :

**6. Quantité** ☐ réelle ☒ estimée 31 tonne(s)

**7. Négociant** (le cas échéant)

N° SIREN :
NOM :
Adresse :

Récépissé n° : Département :
Limite de validité :
Personne à contacter :
Tél. : Fax :
Mél :

## - A REMPLIR PAR LE COLLECTEUR-TRANSPORTEUR -

**8. Collecteur-transporteur**

N° SIREN : 841 394 856 000 49
NOM : Transport SELI
Adresse : 250 rue des droits de l'homme
33240 St André de Cubzac
Tél. : Fax :
Mél : 05 57 42 60 46
Personne à contacter :

Récépissé n° : 921686 Département : 16
Limite de validité :
Mode de transport : BENNE
**Date de prise en charge :** 2/7/14
Signature :

☐ Transport multimodal *(Cadres 20 et 21 à remplir)*

## - DÉCLARATION GÉNÉRALE DE L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**9. Déclaration générale de l'émetteur du bordereau :**
Je soussigné certifie que les renseignements portés dans les cadres ci-dessus sont exacts et établis de bonne foi.

NOM : BERNADET Florent Date : 2/07/14

Signature et cachet : PRODEC MÉTAL
Z.I. - Chemin de la Briqueterie
33610 CANEJAN
Tél. 05 56 36 00 66
Fax 05 56 36 90 48

## - A REMPLIR PAR L'INSTALLATION DE DESTINATION -

**10. Expédition reçue à l'installation de destination**

N° SIRET :
NOM :
Adresse :
Personne à contacter : Mr Castaing
Quantité réelle présentée : 11 tonne(s) 32
Date de présentation : 02/07/14
Lot accepté : ☒ oui ☐ non
Motif de refus :

SOVAL
"Les Fontenelles"
33620 LAPOUYADE
Tél. : 05.57.56.09.10 - Fax : 05.57.56.09.17
N° Siret : 410 303 515 00077 - APE [illegible]

Signataire :
Date : / /

SOVAL
"Les Fontenelles"
33620 LAPOUYADE
Tél. 05.57.56.09.10 - Fax 05.57.56.09.17
Signature et cachet :

**11. Réalisation de l'opération :**

Code D/R : D5
Description : Enfouis

Je soussigné certifie que l'opération ci-dessus a été effectuée
NOM : CB
Date : 02/07/14 Signature et cachet :

SOVAL
"Les Fontenelles"
33620 LAPOUYADE
Tél. 05.57.56.09.10 - Fax 05.57.56.09.17

**12. Destination ultérieure prévue**
*(dans le cas d'une transformation ou d'un traitement aboutissant à des déchets dont la provenance reste identifiable le nouveau bordereau sera accompagné de l'annexe 2 du formulaire CERFA n°12571*01) :*

Traitement prévu (code D/R) :
N° SIRET :
NOM :
Adresse :

Personne à contacter :
Tél : Fax :
Mél :

*L'original du bordereau suit le déchet.*

Réf. 3013/300 - FORM-EDIT 5, rue Janssen - BP 25 - 75921 PARIS CEDEX 19 - Tél. 01 42 01 49 49 - Fax : 01 42 01 90 90 - www.formedit.fr

cerfa

Formulaire CERFA n° 12571*01

# Bordereau de suivi des déchets

Décret n°2005-635 du 30 mai 2005
Arrêté du 29 juillet 2005

Page n° /

## - A REMPLIR PAR L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**Bordereau n° :** 8 Betons enrobés ISDND

**1. Émetteur du bordereau**

☒ Producteur du déchet ☐ Collecteur de petites quantités de déchets relevant d'une même rubrique *(joindre annexe 1)*

☐ Personne ayant transformé ou réalisé un traitement dont la provenance des déchets reste identifiable *(joindre annexe 2)* ☐ Autre détenteur

N° SIRET : 472 200 476 00068
NOM : Prodec Metal
Adresse : 9 rue Pierre Paul Riquet 33610 Canjean
Tél. : Fax :
Mél : 05 56 36 00 66
Personne à contacter : V. Andriamanpianina

**2. Installation de destination ou d'entreposage ou de reconditionnement prévue**
Entreposage provisoire ou reconditionnement

☐ oui *(cadres 13 à 19 à remplir)*
☒ non

N° SIRET :
NOM : VEOLIA La pouyade
Adresse : "Les fontenelles" 33620 La pouyade
Tél. : Fax :
Mél : 05 57 56 09 10
Personne à contacter :
N° de CAP (le cas échéant) : 18 - 2014
Opération d'élimination / valorisation prévue (code D/R) :

**3. Dénomination du déchet**
Rubrique déchet : 17 01 01
Consistance : ☒ solide ☐ liquide ☐ gazeux
Dénomination usuelle : betons/enrobé pollué

**4. Mentions au titre des règlements ADR, RID, ADNR, IMDG** (le cas échéant)

**5. Conditionnement :** ☒ benne ☐ citerne ☐ GRV ☐ fût ☐ autre (préciser) Nombre de colis :

**6. Quantité** ☐ réelle ☒ estimée 31 tonne(s)

**7. Négociant** (le cas échéant)
N° SIREN :
NOM :
Adresse :
Récépissé n° : Département :
Limite de validité :
Personne à contacter :
Tél : Fax :
Mél :

## - A REMPLIR PAR LE COLLECTEUR-TRANSPORTEUR -

**8. Collecteur-transporteur**
N° SIREN : 341 394 856 00049
NOM : Transport SELI
Adresse : 250 rue des droits de l'homme 33240 St André de Cubzac
Tél. : Fax :
Mél : 05 57 42 60 46
Personne à contacter :
Récépissé n° : 921314 Département : 16
Limite de validité :
Mode de transport : VRAC
**Date de prise en charge :** 02/07/2014
Signature :
☐ Transport multimodal *(Cadres 20 et 21 à remplir)*

## - DÉCLARATION GÉNÉRALE DE L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

**9. Déclaration générale de l'émetteur du bordereau :**
Je soussigné certifie que les renseignements portés dans les cadres ci-dessus sont exacts et établis de bonne foi.
NOM : BERNADET Flout Date : 2/07/14
Signature et cachet :
PRODEC MÉTAL
Z.I. - Chemin de la Briqueterie
33610 CANÉJAN
Tél. 05 56 36 00 66
Fax 05 56 36 90 48

## - A REMPLIR PAR L'INSTALLATION DE DESTINATION -

**10. Expédition reçue à l'installation de destination**
N° SIRET :
NOM :
Adresse :
SOVAL "Les Fontenelles" 33620 LAPOUYADE
Tél. : 05.57.56.09.10 - Fax : 05.57.56.09.17
N° Siret : 410 303 515 00077 - APE : 3821Z
Personne à contacter : N. Castaing
Quantité réelle présentée : 15 tonne(s) 78
Date de présentation 02/07/14
Lot accepté : ☒ oui ☐ non
Motif de refus :
Signataire :
Date : / /
Signature et cachet :
SOVAL "Les Fontenelles" 33620 LAPOUYADE
Tél. : 05.57.56.09.10 - Fax : 05.57.56.09.17
N° Siret : 410 303 515 00077 - APE : 3821Z

**11. Réalisation de l'opération :**
Code D/R : DS
Description : enf

Je soussigné certifie que l'opération ci-dessus a été effectuée
NOM : CL
Date 02/07/14 Signature et cachet :
SOVAL "Les Fontenelles" LAPOUYADE
Tél. : 05.57.56.09.17
N° Siret : 410 303 515 00077 - APE : 3821Z

**12. Destination ultérieure prévue**
*(dans le cas d'une transformation ou d'un traitement accroissant à des déchets dont la provenance reste identifiable le nouveau bordereau sera accompagné de l'annexe 2 du formulaire CERFA n°12571*01) :*
Traitement prévu (code D/R) :
N° SIRET :
NOM :
Adresse :
Personne à contacter :
Tél : Fax :
Mél :

*L'original du bordereau suit le déchet.*

Réf. 3013/300 - FORM-EDIT 5, rue Janssen - BP 25 - 75921 PARIS CEDEX 19 - Tél. 01 42 01 49 49 - Fax : 01 42 01 90 90 - www.formedit.fr

(1)

6979625

SNC S.B.V.M.
SNC au capital de 15.000,00 EUR
R.C..... : BORDEAUX
SIRET : 422345256
Code APE... : 3722
Lieu-dit Hestigeac Est
193, avenue Marcel Dassault
33700 MERIGNAC
TEL..... : 05.56.34.17.13

S.B.V.M.
Lieu-Dit Hestigeac Est
193, Avenue Marcel Dassault
33700 MERIGNAC
TEL :05.56.34.17.13.
FAX :05.56.97.71.74
TVA IC.. :FR52422345256

BON DE DECHARGE B.L N° A64900292534

| DATE | HEURE | VÉHICULE | BRUT | TARE | NET |
|---|---|---|---|---|---|
| 01/07/2014 | 11:31:16 | CQ757EX | 38,860 | 15,100 | 23,760 TO |
| 01/07/2014 | 10:31:57 | CQ757EX | | | |

CLIENT :CLIENT DIVERS FRANCE
1480000000
00000 FRANCE

CHANT. : CENTRE DE VALORISATION
CENTRE VALORISATION DEPART

PRODUIT : 17-01-07 MELANGE BETONS DEMOLITION
2A80000003
(NORME :CONTROLE VISUEL OK)

TRANS. : TG2S

DESTI. : CANEJEAN
N° Pesée Entrée: 1268590
N° Pesée Sortie: 1268586

SIGNATURES
Chauffeur | Client

L'Acheteur a pris connaissance des conditions générales de vente figurant au verso du présent document et déclare les avoir acceptées.

PARAGON - TRABLINEDI - RO20149854

(2)

6977531

SNC S.B.V.M.
SNC au capital de 15.000,00 EUR
R.C..... : BORDEAUX
SIRET : 422345256
Code APE... : 3722
Lieu-dit Hestigeac Est
193, avenue Marcel Dassault
33700 MERIGNAC
TEL..... : 05.56.34.17.13

S.B.V.M.
Lieu-Dit Hestigeac Est
193, Avenue Marcel Dassault
33700 MERIGNAC
TEL :05.56.34.17.13.
FAX :05.56.97.71.74
TVA IC.. :FR52422345256

BON DE DECHARGE B.L N° A64900292683

| DATE | HEURE | VÉHICULE | BRUT | TARE | NET |
|---|---|---|---|---|---|
| 02/07/2014 | 10:43:27 | CQ757EX | 33,980 | 15,100 | 18,880 TO |
| 02/07/2014 | 09:44:05 | CQ757EX | | | |

CLIENT :CLIENT DIVERS FRANCE
1480000000
00000 FRANCE

CHANT. : CENTRE DE VALORISATION
CENTRE VALORISATION DEPART

PRODUIT : 17-01-01 BETON-MAT DEMOLITION
2A80000001
(NORME :CONTROLE VISUEL OK)

TRANS. : TG2S

DESTI. : CANEJEAN
N° Pesée Entrée: 1268590
N° Pesée Sortie: 1268738

SIGNATURES

L'Acheteur a pris connaissance des conditions générales de vente figurant au verso du présent document et déclare les avoir acceptées.

PARAGON - TRABLINEDI - RO20149854

(3)

6977574

SNC S.B.V.M.
SNC au capital de 15.000,00 EUR
R.C..... : BORDEAUX
SIRET : 422345256
Code APE.... : 3722
Lieu-dit Hestigeac Est
193, avenue Marcel Dassault
33700 MERIGNAC
TEL..... : 05.56.34.17.13

S.B.V.M.
Lieu-Dit Hestigeac Est
193, Avenue Marcel Dassault
33700 MERIGNAC
TEL :05.56.34.17.13.
FAX :05.56.97.71.74
TVA IC.. :[illegible]

B O N D E D E C H A R G E B.L N° A64900292732

| DATE | HEURE | VÉHICULE | BRUT | TARE | NET |
|---|---|---|---|---|---|
| 02/07/2014 | 13:00:27 | CQ757EX | | 15,100 | |
| 02/07/2014 | 12:01:20 | CQ757EX | 39,360 | | 24,260 TO |

CLIENT :CLIENT DIVERS FRANCE
1480000000
00000 FRANCE

CHANT. : CENTRE DE VALORISATION
CENTRE VALORISATION DEPART

PRODUIT : 17-01-01 BETON-MAT DEMOLITION
2A80000001
(NORME :CONTROLE VISUEL OK)

TRANS. : TG2S

DESTI. : CANEJEAN
N° Pesée Entrée: 1268590
N° Pesée Sortie: 1268781

SIGNATURES

Chauffeur | Client

L'Acheteur a pris connaissance des conditions générales de vente figurant au verso du présent document et déclare les avoir acceptées.

PARAGON - TRABLINCE - [illegible]

# Annexe 10
# Bordereaux d'analyses bords de fouilles après travaux

Cette annexe contient 12 pages

eurofins | Environnement

**BURGEAP**
**Monsieur Rémi VILLALONGUE**
bâtiment 51
rue des terres neuves
33130 BEGLES

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-056328-01 Version du : 10/07/2014 
Dossier N° : 14E037857 Date de réception : 02/07/2014
Référence Dossier : N°Projet: CESISO140030
Nom Projet: PRODEC METAL AMO (CESISO140030)
Référence Commande : BC14-2702

| N° Ech | Matrice | Référence échantillon | Observations |
|---|---|---|---|
| 001 | Sol | PRODEC - B1 | |

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 4 semaines, 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 : | |



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

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-056328-01 Version du : 10/07/2014 
Dossier N° : 14E037857 Date de réception : 02/07/2014
Référence Dossier : N°Projet: CESISO140030
Nom Projet: PRODEC METAL AMO (CESISO140030)
Référence Commande : BC14-2702

N° Echantillon **14E037857-001** Référence : PRODEC - B1
Date de prélèvement : 01/07/2014
Début d'analyse : 02/07/2014

Incertitudes maximisées
(A) Eurachem
(B) XP T 90-220

## Préparation Physico-Chimique

| | | Résultat | Unité | Critères |
|---|---|---|---|---|
| LS896 : **Matière sèche** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Gravimétrie - NF ISO 11465* | * | 96.9 | % P.B. | |
| XXS07 : **Refus Pondéral à 2 mm** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 | * | 2.26 | % P.B. | |
| XXS06 : **Séchage à 40°C** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-14 | * | - | | |

## Indices de pollution

| | | Résultat | Unité | Critères |
|---|---|---|---|---|
| LS897 : **Chrome (VI)** Prestation réalisée sur le site de Saverne<br>*Spectrométrie automatisée - Méthode interne selon NF T 90-043* | | <1.00 | mg/kg MS | |
| LS917 : **Cyanures totaux** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-14<br>*Extraction basique et dosage par flux continu - NFENISO17380+NFENISO14403-2(adaptée en BO/SED)* | * | <0.5 | mg/kg MS | |

## Métaux

| | | Résultat | Unité | Critères |
|---|---|---|---|---|
| XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B* | * | - | | |
| LS865 : **Arsenic (As)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B* | * | <1.00 | mg/kg MS | |
| LS870 : **Cadmium (Cd)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B* | * | <0.40 | mg/kg MS | |
| LS872 : **Chrome (Cr)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B* | * | 6.49 | mg/kg MS | |
| LS874 : **Cuivre (Cu)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B* | * | 194 | mg/kg MS | |
| LS881 : **Nickel (Ni)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B* | * | 4.82 | mg/kg MS | |
| LS883 : **Plomb (Pb)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B* | * | 15.5 | mg/kg MS | |
| LS894 : **Zinc (Zn)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B* | * | 106 | mg/kg MS | |
| LSA09 : **Mercure (Hg)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Minéralisation à l'eau régale et dosage par SFA (MO/ENV/MPI/22 NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B - NF ISO 16772 (X31-432) - Adaptée de NF ISO 16772 (Boue, Sédiments)* | * | <0.10 | mg/kg MS | |

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-056328-01 Version du : 10/07/2014 
Dossier N° : 14E037857 Date de réception : 02/07/2014
Référence Dossier : N°Projet: CESISO140030
Nom Projet: PRODEC METAL AMO (CESISO140030)
Référence Commande : BC14-2702

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 3 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 ou disponible sur demande.

Edouard Moreau
Coordinateur de Projets Clients

**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

eurofins | Environnement

**BURGEAP**
**Monsieur Rémi VILLALONGUE**
bâtiment 51
rue des terres neuves
33130 BEGLES

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-056331-01 Version du : 10/07/2014 
Dossier N° : 14E037857 Date de réception : 02/07/2014
Référence Dossier : N°Projet: CESISO140030
Nom Projet: PRODEC METAL AMO (CESISO140030)
Référence Commande : BC14-2702

| N° Ech | Matrice | Référence échantillon | Observations |
|---|---|---|---|
| 004 | Sol | PRODEC - B4 | |

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 4 semaines, 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 : | |



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

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-056331-01 Version du : 10/07/2014 
Dossier N° : 14E037857 Date de réception : 02/07/2014
Référence Dossier : N°Projet: CESISO140030
Nom Projet: PRODEC METAL AMO (CESISO140030)
Référence Commande : BC14-2702

N° Echantillon **14E037857-004** Référence : PRODEC - B4
Date de prélèvement : 01/07/2014
Début d'analyse : 02/07/2014

Incertitudes maximisées
(A) Eurachem
(B) XP T 90-220

## Préparation Physico-Chimique

| | | Résultat | Unité | Critères |
|---|---|---|---|---|
| LS896 : **Matière sèche** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Gravimétrie - NF ISO 11465* | * | 91.5 | % P.B. | |
| XXS07 : **Refus Pondéral à 2 mm** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 | * | 1.19 | % P.B. | |
| XXS06 : **Séchage à 40°C** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-14 | * | - | | |

## Indices de pollution

| | | Résultat | Unité | Critères |
|---|---|---|---|---|
| LS897 : **Chrome (VI)** Prestation réalisée sur le site de Saverne<br>*Spectrométrie automatisée - Méthode interne selon NF T 90-043* | | <2.7 | mg/kg MS | |
| LS917 : **Cyanures totaux** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-14<br>*Extraction basique et dosage par flux continu - NFENISO17380+NFENISO14403-2(adaptée en BO/SED)* | * | 1.0 | mg/kg MS | |

## Métaux

| | | Résultat | Unité | Critères |
|---|---|---|---|---|
| XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B* | * | - | | |
| LS865 : **Arsenic (As)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B* | * | 1.28 | mg/kg MS | |
| LS870 : **Cadmium (Cd)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B* | * | <0.40 | mg/kg MS | |
| LS872 : **Chrome (Cr)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B* | * | 8.39 | mg/kg MS | |
| LS874 : **Cuivre (Cu)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B* | * | 7.86 | mg/kg MS | |
| LS881 : **Nickel (Ni)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B* | * | 4.45 | mg/kg MS | |
| LS883 : **Plomb (Pb)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B* | * | 9.22 | mg/kg MS | |
| LS894 : **Zinc (Zn)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B* | * | 6.15 | mg/kg MS | |
| LSA09 : **Mercure (Hg)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Minéralisation à l'eau régale et dosage par SFA (MO/ENV/MPI/22 NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B - NF ISO 16772 (X31-432) - Adaptée de NF ISO 16772 (Boue, Sédiments)* | * | <0.10 | mg/kg MS | |

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-056331-01 Version du : 10/07/2014 
Dossier N° : 14E037857 Date de réception : 02/07/2014
Référence Dossier : N°Projet: CESISO140030
Nom Projet: PRODEC METAL AMO (CESISO140030)
Référence Commande : BC14-2702

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 3 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 ou disponible sur demande.

Edouard Moreau
Coordinateur de Projets Clients

**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

eurofins | Environnement

**BURGEAP**
**Monsieur Rémi VILLALONGUE**
bâtiment 51
rue des terres neuves
33130 BEGLES

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-056333-01 Version du : 10/07/2014 
Dossier N° : 14E037857 Date de réception : 02/07/2014
Référence Dossier : N°Projet: CESISO140030
Nom Projet: PRODEC METAL AMO (CESISO140030)
Référence Commande : BC14-2702

| N° Ech | Matrice | Référence échantillon | Observations |
|---|---|---|---|
| 006 | Sol | PRODEC - B6 | |

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 4 semaines, 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 : | |



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

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-056333-01 Version du : 10/07/2014 
Dossier N° : 14E037857 Date de réception : 02/07/2014
Référence Dossier : N°Projet: CESISO140030
Nom Projet: PRODEC METAL AMO (CESISO140030)
Référence Commande : BC14-2702

N° Echantillon **14E037857-006** Référence : PRODEC - B6
Date de prélèvement : 01/07/2014
Début d'analyse : 02/07/2014

Incertitudes maximisées
(A) Eurachem
(B) XP T 90-220

## Préparation Physico-Chimique

| | | Résultat | Unité | Critères |
|---|---|---|---|---|
| LS896 : **Matière sèche** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Gravimétrie - NF ISO 11465* | * | 92.4 | % P.B. | |
| XXS07 : **Refus Pondéral à 2 mm** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 | * | 7.49 | % P.B. | |
| XXS06 : **Séchage à 40°C** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-14 | * | - | | |

## Indices de pollution

| | | Résultat | Unité | Critères |
|---|---|---|---|---|
| LS897 : **Chrome (VI)** Prestation réalisée sur le site de Saverne<br>*Spectrométrie automatisée - Méthode interne selon NF T 90-043* | | <1.00 | mg/kg MS | |
| LS917 : **Cyanures totaux** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-14<br>*Extraction basique et dosage par flux continu - NFENISO17380+NFENISO14403-2(adaptée en BO/SED)* | * | 0.9 | mg/kg MS | |

## Métaux

| | | Résultat | Unité | Critères |
|---|---|---|---|---|
| XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B* | * | - | | |
| LS865 : **Arsenic (As)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B* | * | 2.33 | mg/kg MS | |
| LS870 : **Cadmium (Cd)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B* | * | <0.40 | mg/kg MS | |
| LS872 : **Chrome (Cr)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B* | * | 52.8 | mg/kg MS | |
| LS874 : **Cuivre (Cu)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B* | * | 53.5 | mg/kg MS | |
| LS881 : **Nickel (Ni)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B* | * | 15.9 | mg/kg MS | |
| LS883 : **Plomb (Pb)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B* | * | 16.1 | mg/kg MS | |
| LS894 : **Zinc (Zn)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B* | * | 10.3 | mg/kg MS | |
| LSA09 : **Mercure (Hg)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Minéralisation à l'eau régale et dosage par SFA (MO/ENV/MPI/22 NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B - NF ISO 16772 (X31-432) - Adaptée de NF ISO 16772 (Boue, Sédiments)* | * | <0.10 | mg/kg MS | |

# RAPPORT D'ANALYSE


Dossier N° : 14E037857 Date de réception : 02/07/2014
Référence Dossier : N°Projet: CESISO140030
Nom Projet: PRODEC METAL AMO (CESISO140030)
Référence Commande : BC14-2702

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 3 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 ou disponible sur demande.

Edouard Moreau
Coordinateur de Projets Clients

**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

eurofins | Environnement

**BURGEAP**
**Monsieur Rémi VILLALONGUE**
bâtiment 51
rue des terres neuves
33130 BEGLES

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-056335-01 Version du : 10/07/2014 
Dossier N° : 14E037857 Date de réception : 02/07/2014
Référence Dossier : N°Projet: CESISO140030
Nom Projet: PRODEC METAL AMO (CESISO140030)
Référence Commande : BC14-2702

| N° Ech | Matrice | Référence échantillon | Observations |
|---|---|---|---|
| 008 | Sol | PRODEC - B8 | |

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 4 semaines, 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 : | |



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

cofrac ESSAIS

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-056335-01 Version du : 10/07/2014 
Dossier N° : 14E037857 Date de réception : 02/07/2014
Référence Dossier : N°Projet: CESISO140030
Nom Projet: PRODEC METAL AMO (CESISO140030)
Référence Commande : BC14-2702

N° Echantillon **14E037857-008** Référence : PRODEC - B8
Date de prélèvement : 01/07/2014
Début d'analyse : 02/07/2014

Incertitudes maximisées
(A) Eurachem
(B) XP T 90-220

## Préparation Physico-Chimique

| | | Résultat | Unité | Critères |
|---|---|---|---|---|
| LS896 : **Matière sèche** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Gravimétrie - NF ISO 11465* | * | 89.8 | % P.B. | |
| XXS07 : **Refus Pondéral à 2 mm** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 | * | 7.22 | % P.B. | |
| XXS06 : **Séchage à 40°C** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-14 | * | - | | |

## Indices de pollution

| | | Résultat | Unité | Critères |
|---|---|---|---|---|
| LS897 : **Chrome (VI)** Prestation réalisée sur le site de Saverne<br>*Spectrométrie automatisée - Méthode interne selon NF T 90-043* | | <16.2 | mg/kg MS | |
| LS917 : **Cyanures totaux** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-14<br>*Extraction basique et dosage par flux continu - NFENISO17380+NFENISO14403-2(adaptée en BO/SED)* | * | <0.5 | mg/kg MS | |

## Métaux

| | | Résultat | Unité | Critères |
|---|---|---|---|---|
| XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B* | * | - | | |
| LS865 : **Arsenic (As)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B* | * | 2.35 | mg/kg MS | |
| LS870 : **Cadmium (Cd)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B* | * | <0.40 | mg/kg MS | |
| LS872 : **Chrome (Cr)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B* | * | 12.2 | mg/kg MS | |
| LS874 : **Cuivre (Cu)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B* | * | 7.26 | mg/kg MS | |
| LS881 : **Nickel (Ni)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B* | * | 6.55 | mg/kg MS | |
| LS883 : **Plomb (Pb)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B* | * | 13.0 | mg/kg MS | |
| LS894 : **Zinc (Zn)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B* | * | 6.99 | mg/kg MS | |
| LSA09 : **Mercure (Hg)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Minéralisation à l'eau régale et dosage par SFA (MO/ENV/MPI/22 NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B - NF ISO 16772 (X31-432) - Adaptée de NF ISO 16772 (Boue, Sédiments)* | * | <0.10 | mg/kg MS | |

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-056335-01 Version du : 10/07/2014 
Dossier N° : 14E037857 Date de réception : 02/07/2014
Référence Dossier : N°Projet: CESISO140030
Nom Projet: PRODEC METAL AMO (CESISO140030)
Référence Commande : BC14-2702

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 3 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 ou disponible sur demande.

Edouard Moreau
Coordinateur de Projets Clients

**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

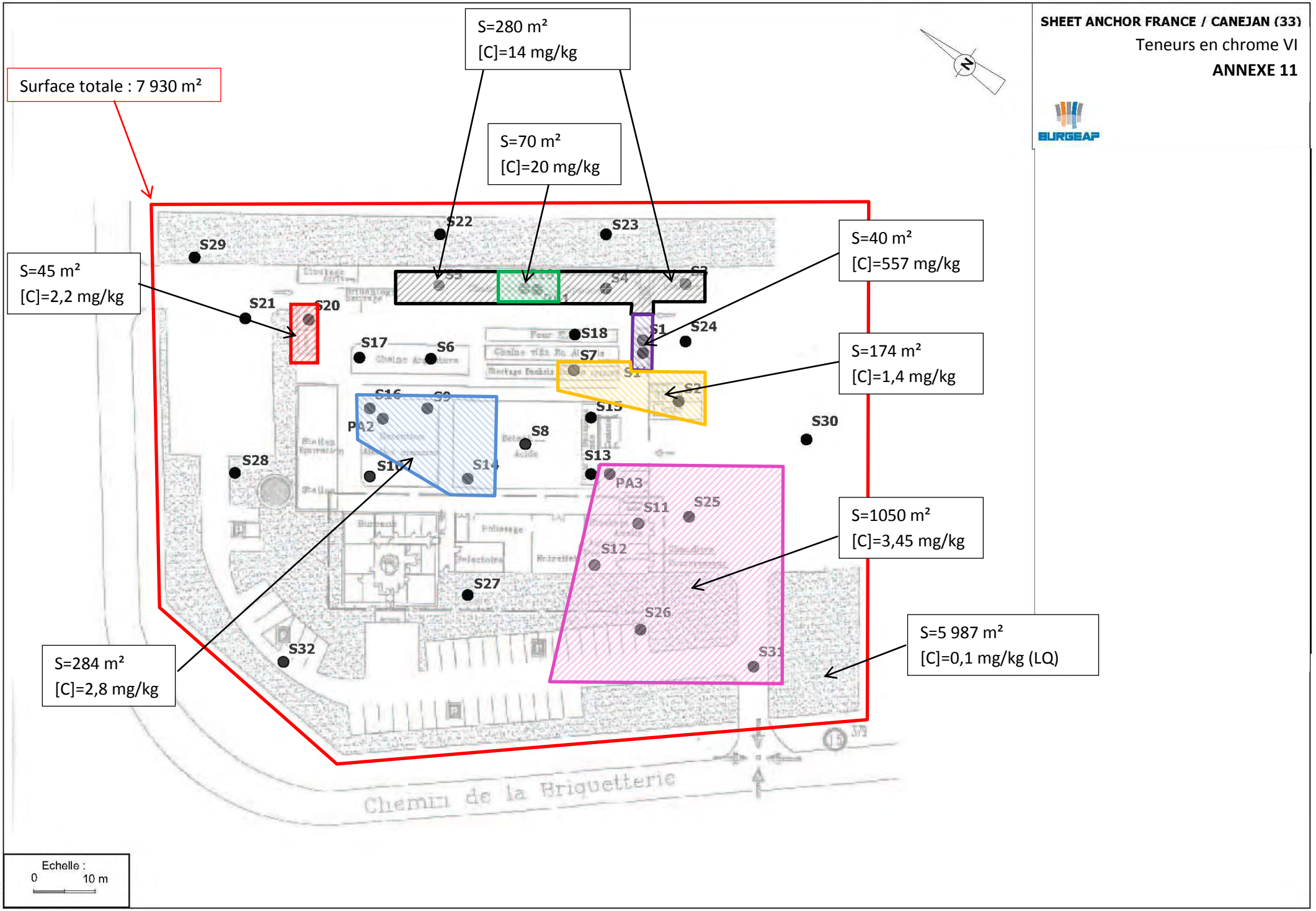
# Annexe 11
# Calculs d'abattement de la pollution

Cette annexe contient 6 pages

**SHEET ANCHOR FRANCE / CANEJAN (33)**

Teneurs en chrome VI

**ANNEXE 11**

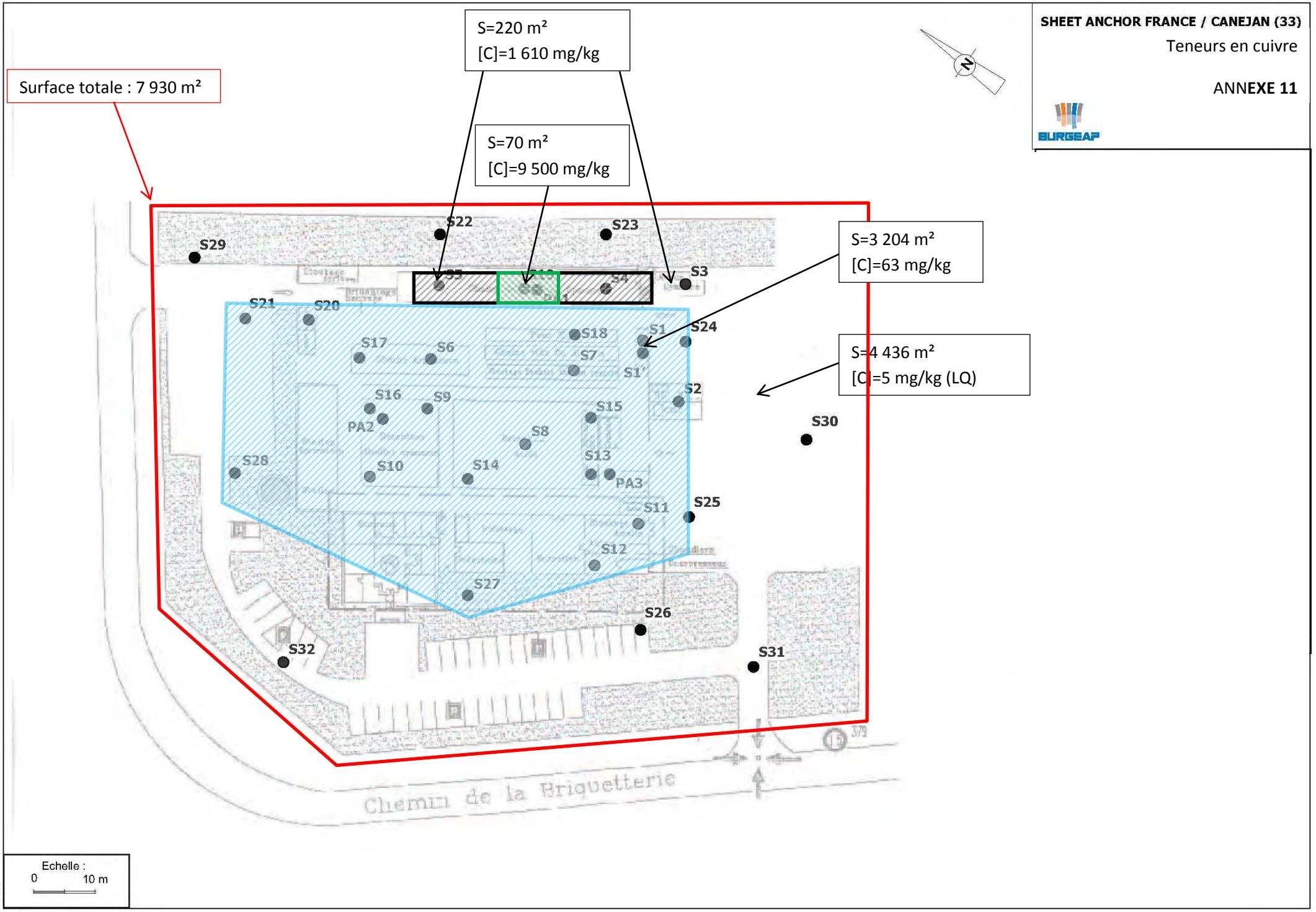


## Chrome VI

| | |
|---|---|
| zones | 8 |
| surface totale | 7930 |
| densité | 2 |

| surface (m²) | profondeur (m) | volume (m3) | masse (T) | concentration moyenne (mg/kg) | concentration moyenne (T/T) | masse totale de polluant (T) | Evacuation de chaque zone | Masse enlevée |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 60 | 1,1 | 66 | 132 | 20 | 0,00002 | 0,00264 | 100% | 0,00264 |
| 30 | 1,1 | 33 | 66 | 557 | 0,000557 | 0,036762 | 100% | 0,036762 |
| 270 | 1,1 | 297 | 594 | 14 | 0,000014 | 0,008316 | 100% | 0,008316 |
| 174 | 1,1 | 191,4 | 382,8 | 1,4 | 0,0000014 | 0,00053592 | 0% | 0 |
| 1050 | 1,1 | 1155 | 2310 | 3,45 | 0,00000345 | 0,0079695 | 0% | 0 |
| 294 | 1,1 | 323,4 | 646,8 | 2,8 | 0,0000028 | 0,00181104 | 0 | 0 |
| 45 | 1,1 | 49,5 | 99 | 2,2 | 0,0000022 | 0,0002178 | 0 | 0 |
| 6007 | 1,1 | 6607,7 | 13215,4 | 0,1 | 0,0000001 | 0,00132154 | 0 | 0 |

| masse totale de polluants (T) | masse totale enlevée | |
|---|---|---|
| 0,0595738 | 0,047718 | T |
| | 80,0989697 | % |


SHEET ANCHOR FRANCE / CANEJAN (33)
Teneurs en cuivre
ANNEXE 11
BURGEAP
Surface totale : 7 930 m²
S=220 m²
[C]=1 610 mg/kg
S=70 m²
[C]=9 500 mg/kg
S=3 204 m²
[C]=63 mg/kg
S=4 436 m²
[C]=5 mg/kg (LQ)
S22
S23
S29
S3
S4
S5
S21
S20
S18
S1
S24
S17
S6
S7
S1'
S2
S16
S9
S15
PA2
S8
S30
S28
S10
S14
S13
PA3
S25
S11
S12
S27
S26
S32
S31
Chemin de la Briquetterie
Echelle :
0
10 m

## Cuivre

| | |
|---|---|
| zones | 4 |
| surface totale (m²) | 7930 |
| densité retenue | 2 |

| surface (m²) | profondeur (m) | volume (m3) | masse (T) | concentration moyenne (mg/kg) | concentration moyenne (T/T) | masse totale de polluant (T) | Evacuation de chaque zone | Masse enlevée |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 70 | 1,1 | 77 | 154 | 9500 | 0,0095 | 1,463 | 100% | 1,463 |
| 220 | 1,1 | 242 | 484 | 1610 | 0,00161 | 0,77924 | 100% | 0,77924 |
| 3204 | 1,1 | 3524,4 | 7048,8 | 63 | 0,000063 | 0,4440744 | 1% | 0,00444074 |
| 4436 | 1,1 | 4879,6 | 9759,2 | 5 | 0,000005 | 0,048796 | 0,40% | 0,00019518 |

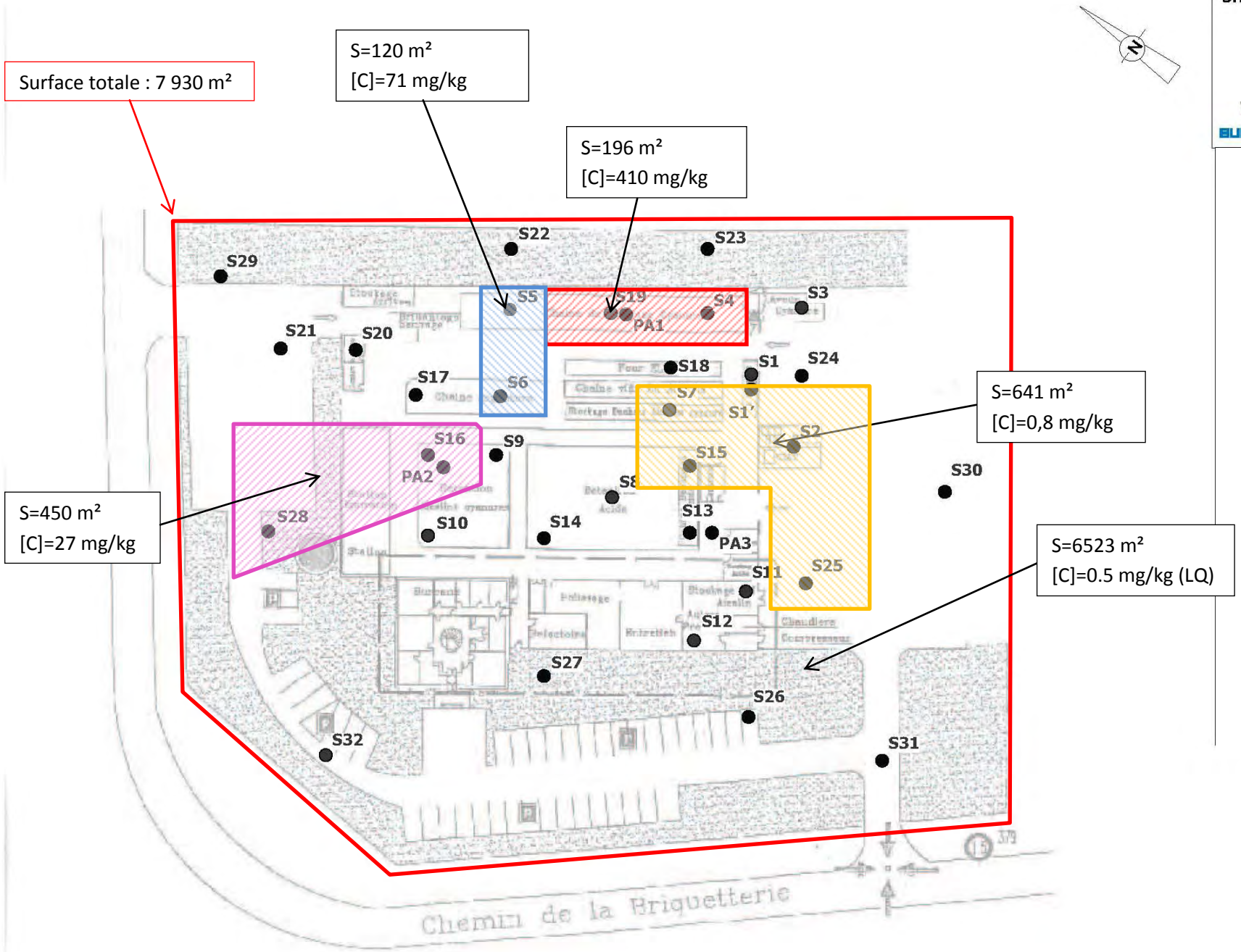
| masse totale de polluants (T) | masse totale enlevée | |
|---|---|---|
| 2,7351104 | 2,24687593 | T |
| | 82,1 | % |

**SHEET ANCHOR FRANCE / CANEJAN (33)**

Teneurs en Cyanure

**ANNEXE 11**

BURGEAP




Echelle :
0 10 m

BGP1364

## Cyanures

| | |
|---|---|
| zones | 5 |
| surface totale | 7930 |
| densité | 2 |

| surface (m²) | profondeur (m) | volume (m3) | masse (T) | concentration moyenne (mg/kg) | concentration moyenne (T/T) | masse totale de polluant (T) | Evacuation de chaque zone | masse enlevée |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 196 | 1,1 | 215,6 | 431,2 | 410 | 0,00041 | 0,176792 | 100% | 0,176792 |
| 120 | 1,1 | 132 | 264 | 71 | 0,000071 | 0,018744 | 35% | 0,0065604 |
| 641 | 1,1 | 705,1 | 1410,2 | 0,8 | 0,0000008 | 0,00112816 | 0% | 0 |
| 450 | 2,1 | 945 | 1890 | 2,7 | 0,0000027 | 0,005103 | 0% | 0 |
| 6523 | 1,1 | 7175,3 | 14350,6 | 0,5 | 0,0000005 | 0,0071753 | 0,00% | 0 |

| masse totale de polluants (T) | masse totale enlevée | |
|---|---|---|
| 0,20894246 | 0,1833524 | T |
| | 87,7525803 | % |

# Annexe 12
# Analyses des remblais et attestation d'origine

Cette annexe contient 8 pages

LES PIERRES DE FRONTENAC

**C E T**
Centre d'enfouissement Technique
Enrochement, Moellons et Concassés
Tél. 05 57 55 58 32 - Fax 05 57 55 58 49
33420 JUGAZAN

**LES PIERRES DE FRONTENAC**
Sciage PIERRE DE TAILLE et TAILLE DE PIERRE
Tél. 05 57 34 20 89 - Fax 05 57 34 20 90
4, Route du Moulin à vent - Carrière Piquepoche
33760 FRONTENAC

Nous soussignés, LES PIERRES DE FRONTENAC, exploitant de carrières,

certifions que le 0/70 CALCAIRE enlevé ce jour, par l'entreprise D2M,

est produit sur nos sites d'exploitation.

Fait à JUGAZAN, le 3/07/2014

SARL LES PIERRES DE FRONTENAC
Le Bernat - 33420 JUGAZAN
Capital : 350 000 euros
Siret : 450 701 305 00010
Tél. 05 57 55 58 32 - Fax 05 57 55 58 49

**ALcontrol Laboratories France**
5 rue Madame de Sanzillon · 92110 Clichy-sur-Seine
Tel.: +33 (0)155 90 52 50 · Fax: +33 (0)155 90 52 51
www.alcontrol.fr

# Rapport d'analyse

ORTEC GENERALE DE DEPOLLUTION AIX
Olivier TANGUY
550, rue Pierre Berthier BP 34800
Parc de Pichaury
F-13799 AIX EN PROVENCE



Votre nom de Projet : PRODEC Metal
Votre référence de Projet : 9D5642
Référence du rapport ALcontrol : 12024298, version: 1

Rotterdam, 01-07-2014

Cher(e) Madame/ Monsieur,

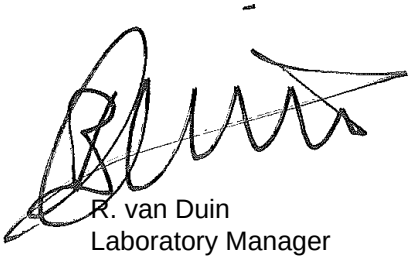
Veuillez trouver ci-joint les résultats des analyses effectuées en laboratoire pour votre projet 9D5642.
Le rapport reprend les descriptions des échantillons, le nom de projet et les analyses que vous avez indiqués sur le bon de commande. Les résultats rapportés se réfèrent uniquement aux échantillons analysés.

Ce rapport est constitué de 7 pages dont chromatogrammes si prévus, références normatives, informations sur les échantillons. Dans le cas d'une version 2 ou plus élevée, toute version antérieure n'est pas valable. Toutes les pages font partie intégrante de ce rapport, et seule une reproduction de l'ensemble du rapport est autorisée.

En cas de questions et/ou remarques concernant ce rapport, nous vous prions de contacter notre Service Client.

Toutes les analyses, à l'exception des analyses sous-traitées, sont réalisées par ALcontrol Laboratoires, Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Pays Bas.

Veuillez recevoir, Madame/ Monsieur, l'expression de nos cordiales salutations.



R. van Duin
Laboratory Manager

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ALcontrol Laboratories

ORTEC GENERALE DE DEPOLLUTION AIX
Olivier TANGUY



# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PRODEC Metal | Date de commande | 19-06-2014 |
| Référence du projet | 9D5642 | Date de début | 24-06-2014 |
| Réf. du rapport | 12024298 - 1 | Rapport du | 01-07-2014 |

| Code | Matrice | Réf. échantillon |
|---|---|---|
| 001 | Sol | Matériaux d |

| Analyse | Unité | Q | 001 |
|---|---|---|---|
| broyage | - | | # |
| matière sèche | % massique | Q | 98.9 |
| COT | mg/kg MS | Q | <2000 |
| *GRANULOMETRIE* | | | |
| fraction < 2 mm (prép. séché à 40°C) | % | | 80 |
| fraction >2 mm (prép. séché à 40°C) | % | | 20 |
| pH (KCl) | - | Q | 7.6 |
| température pour mes. pH | °C | | 22.3 |
| *METAUX* | | | |
| arsenic | mg/kg MS | Q | <4 |
| cadmium | mg/kg MS | Q | <0.2 |
| chrome | mg/kg MS | Q | 16 |
| Chrome (VI) | mg/kg MS | Q | <0.4 |
| cuivre | mg/kg MS | Q | <5 |
| mercure | mg/kg MS | Q | <0.05 |
| plomb | mg/kg MS | Q | <10 |
| nickel | mg/kg MS | Q | 5.2 |
| zinc | mg/kg MS | Q | <20 |
| *COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS* | | | |
| benzène | mg/kg MS | Q | <0.05 |
| toluène | mg/kg MS | Q | <0.05 |
| éthylbenzène | mg/kg MS | Q | <0.05 |
| orthoxylène | mg/kg MS | Q | <0.05 |
| para- et métaxylène | mg/kg MS | Q | <0.05 |
| xylènes | mg/kg MS | Q | <0.05 |
| BTEX total | mg/kg MS | Q | <0.2 |
| *HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES* | | | |
| naphtalène | mg/kg MS | Q | <0.02 |
| acénaphtylène | mg/kg MS | Q | <0.02 |
| acénaphtène | mg/kg MS | Q | <0.02 |
| fluorène | mg/kg MS | Q | <0.02 |
| phénanthrène | mg/kg MS | Q | <0.02 |
| anthracène | mg/kg MS | Q | <0.02 |
| fluoranthène | mg/kg MS | Q | <0.02 |
| pyrène | mg/kg MS | Q | <0.02 |
| benzo(a)anthracène | mg/kg MS | Q | <0.02 |
| chrysène | mg/kg MS | Q | <0.02 |

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ORTEC GENERALE DE DEPOLLUTION AIX
Olivier TANGUY



# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PRODEC Metal | Date de commande | 19-06-2014 |
| Référence du projet | 9D5642 | Date de début | 24-06-2014 |
| Réf. du rapport | 12024298 - 1 | Rapport du | 01-07-2014 |

| Code | Matrice | Réf. échantillon |
|---|---|---|
| 001 | Sol | Matériaux d |

| Analyse | Unité | Q | 001 |
|---|---|---|---|
| benzo(b)fluoranthène | mg/kg MS | Q | <0.02 |
| benzo(k)fluoranthène | mg/kg MS | Q | <0.02 |
| benzo(a)pyrène | mg/kg MS | Q | <0.02 |
| dibenzo(ah)anthracène | mg/kg MS | Q | <0.02 |
| benzo(ghi)pérylène | mg/kg MS | Q | <0.02 |
| indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg MS | Q | <0.02 |
| Somme des HAP (10) VROM | mg/kg MS | | <0.2 |
| Somme des HAP (16) - EPA | mg/kg MS | | <0.32 |
| *POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)* | | | |
| PCB 28 | µg/kg MS | Q | <1 |
| PCB 52 | µg/kg MS | Q | <1 |
| PCB 101 | µg/kg MS | Q | <1 |
| PCB 118 | µg/kg MS | Q | <1 |
| PCB 138 | µg/kg MS | Q | <1 |
| PCB 153 | µg/kg MS | Q | <1 |
| PCB 180 | µg/kg MS | Q | <1 |
| PCB totaux (7) | µg/kg MS | Q | <7 |
| *HYDROCARBURES TOTAUX* | | | |
| fraction C10-C12 | mg/kg MS | | <5 |
| fraction C12-C16 | mg/kg MS | | <5 |
| fraction C16 - C21 | mg/kg MS | | <5 |
| fraction C21 - C40 | mg/kg MS | | <5 |
| hydrocarbures totaux C10-C40 | mg/kg MS | Q | <20 |
| *LIXIVIATION* | | | |
| Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2 | | Q | # |
| date de lancement | | | 27-06-2014 |
| L/S | ml/g | Q | 10.00 |
| pH final ap. lix. | - | Q | 8.06 |
| température pour mes. pH | °C | | 21.6 |
| conductivité ap. lix. | µS/cm | Q | 70.2 |
| *ELUAT COT* | | | |
| COT | mg/kg MS | Q | 41 |
| *ELUAT METAUX* | | | |
| antimoine | mg/kg MS | Q | <0.039 [1)] |
| arsenic | mg/kg MS | Q | <0.1 [1)] |
| baryum | mg/kg MS | Q | <0.1 [1)] |
| cadmium | mg/kg MS | Q | <0.01 [1)] |
| chrome | mg/kg MS | Q | <0.1 [1)] |
| cuivre | mg/kg MS | Q | <0.1 [1)] |
| mercure | mg/kg MS | Q | <0.001 |
| plomb | mg/kg MS | Q | <0.1 [1)] |

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ORTEC GENERALE DE DEPOLLUTION AIX
Olivier TANGUY



# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PRODEC Metal | Date de commande | 19-06-2014 |
| Référence du projet | 9D5642 | Date de début | 24-06-2014 |
| Réf. du rapport | 12024298 - 1 | Rapport du | 01-07-2014 |

| Code | Matrice | Réf. échantillon |
|---|---|---|
| 001 | Sol | Matériaux d |

| Analyse | Unité | Q | 001 |
|---|---|---|---|
| molybdène | mg/kg MS | Q | <0.1 [1)] |
| nickel | mg/kg MS | Q | <0.1 [1)] |
| sélénium | mg/kg MS | Q | <0.039 [1)] |
| zinc | mg/kg MS | Q | <0.2 [1)] |
| *ELUAT COMPOSES INORGANIQUES* | | | |
| fluorures | mg/kg MS | Q | <2 |
| cyanure (totaux) | mg/kg MS | Q | <0.05 |
| fraction soluble | mg/kg MS | Q | 560 |
| *ELUAT PHENOLS* | | | |
| Indice phénol | mg/kg MS | Q | <0.1 |
| *ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES* | | | |
| chlorures | mg/kg MS | Q | <10 |
| sulfate | mg/kg MS | Q | <20 |

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ORTEC GENERALE DE DEPOLLUTION AIX
Olivier TANGUY

# Rapport d'analyse



| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PRODEC Metal | Date de commande | 19-06-2014 |
| Référence du projet | 9D5642 | Date de début | 24-06-2014 |
| Réf. du rapport | 12024298 - 1 | Rapport du | 01-07-2014 |

**Commentaire**

| | |
|---|---|
| 1 | Analysés par ICP-MS, conforme NEN-EN-ISO 17294-2, au lieu d ICP-AES |

Paraphe :

**ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions**

Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ORTEC GENERALE DE DEPOLLUTION AIX
Olivier TANGUY



# Rapport d'analyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PRODEC Metal | Date de commande | 19-06-2014 |
| Référence du projet | 9D5642 | Date de début | 24-06-2014 |
| Réf. du rapport | 12024298 - 1 | Rapport du | 01-07-2014 |

| Analyse | Matrice | Référence normative |
|---|---|---|
| broyage | Sol | Méthode interne |
| matière sèche | Sol | Equivalent à NEN-ISO 11465 |
| COT | Sol | Conforme à NEN-EN 13137 |
| fraction < 2 mm (prép. séché à 40°C) | Sol | Méthode interne |
| fraction >2 mm (prép. séché à 40°C) | Sol | Idem |
| pH (KCl) | Sol | Conforme à NEN-ISO 10390 |
| arsenic | Sol | Méthode interne (destruction conforme à NEN 6961, analyse conforme à ISO 22036) |
| cadmium | Sol | Idem |
| chrome | Sol | Idem |
| Chrome (VI) | Sol | Conforme à NEN-EN 15192, ISO 15192 |
| cuivre | Sol | Méthode interne (destruction conforme à NEN 6961, analyse conforme à ISO 22036) |
| mercure | Sol | Conforme à NEN 6950 (destruction conforme à NEN 6961, analyse conforme à NEN-ISO 16772) |
| plomb | Sol | Méthode interne (destruction conforme à NEN 6961, analyse conforme à ISO 22036) |
| nickel | Sol | Idem |
| zinc | Sol | Idem |
| benzène | Sol | Méthode interne, Headspace GCMS |
| toluène | Sol | Idem |
| éthylbenzène | Sol | Idem |
| orthoxylène | Sol | Idem |
| para- et métaxylène | Sol | Idem |
| xylènes | Sol | Idem |
| naphtalène | Sol | Méthode interne, extraction acétone-hexane, analyse par GC-MS |
| acénaphtylène | Sol | Idem |
| acénaphtène | Sol | Idem |
| fluorène | Sol | Idem |
| phénanthrène | Sol | Idem |
| anthracène | Sol | Idem |
| fluoranthène | Sol | Idem |
| pyrène | Sol | Idem |
| benzo(a)anthracène | Sol | Idem |
| chrysène | Sol | Idem |
| benzo(b)fluoranthène | Sol | Idem |
| benzo(k)fluoranthène | Sol | Idem |
| benzo(a)pyrène | Sol | Idem |
| dibenzo(ah)anthracène | Sol | Idem |
| benzo(ghi)pérylène | Sol | Idem |
| indéno(1,2,3-cd)pyrène | Sol | Idem |
| PCB 28 | Sol | Méthode interne, extraction acétone/hexane, analyse GCMS |
| PCB 52 | Sol | Idem |
| PCB 101 | Sol | Idem |
| PCB 118 | Sol | Idem |
| PCB 138 | Sol | Idem |
| PCB 153 | Sol | Idem |
| PCB 180 | Sol | Idem |
| PCB totaux (7) | Sol | Idem |
| fraction C10-C12 | Sol | Méthode interne (extraction acétone hexane, purification, analyse par GC-FID) |
| fraction C12-C16 | Sol | Idem |

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ORTEC GENERALE DE DEPOLLUTION AIX
Olivier TANGUY

# Rapport d'analyse



| | | | |
|---|---|---|---|
| Projet | PRODEC Metal | Date de commande | 19-06-2014 |
| Référence du projet | 9D5642 | Date de début | 24-06-2014 |
| Réf. du rapport | 12024298 - 1 | Rapport du | 01-07-2014 |

| Analyse | Matrice | Référence normative |
|---|---|---|
| fraction C16 - C21 | Sol | Idem |
| fraction C21 - C40 | Sol | Idem |
| hydrocarbures totaux C10-C40 | Sol | équivalent à NEN-EN-ISO 16703 |
| Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2 | Sol Eluat | Conforme à NEN-EN 12457-2, conforme CMA 2/II/A.19 |
| pH final ap. lix. | Sol Eluat | Conforme à NEN-EN-ISO 10523 |
| conductivité ap. lix. | Sol Eluat | Conforme à NEN-ISO 7888 et conforme à EN 27888 |
| COT | Sol Eluat | Conforme à NEN-EN 1484 |
| antimoine | Sol Eluat | Conforme à NEN 6966 |
| arsenic | Sol Eluat | Idem |
| baryum | Sol Eluat | Idem |
| cadmium | Sol Eluat | Idem |
| chrome | Sol Eluat | Idem |
| cuivre | Sol Eluat | Idem |
| mercure | Sol Eluat | Conforme NEN-EN-ISO 17852 |
| plomb | Sol Eluat | Conforme à NEN 6966 |
| molybdène | Sol Eluat | Idem |
| nickel | Sol Eluat | Idem |
| sélénium | Sol Eluat | Idem |
| zinc | Sol Eluat | Idem |
| fluorures | Sol Eluat | Conforme à NEN-EN-IS0 10304-1 |
| cyanure (totaux) | Sol Eluat | Conforme à NEN-EN-ISO 14403/ CMA 2/I/C2.2 |
| fraction soluble | Sol Eluat | Équivalent à NEN-EN 15216 |
| Indice phénol | Sol Eluat | Conforme à NEN-EN-ISO 14402 |
| chlorures | Sol Eluat | Conforme à NEN-EN-IS0 10304-1 |
| sulfate | Sol Eluat | Idem |

| Code | Code barres | Date de réception | Date prelèvement | Flaconnage | |
|---|---|---|---|---|---|
| 001 | K1158732 | 23-06-2014 | 23-06-2014 | ALC292 | Date de prélèvement théorique |

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

# Annexe 13
# Rapport d’essais à la plaque

Cette annexe contient 7 pages

**Agence de BORDEAUX**
1, rue Pierre et Marie Curie
Parc de Chavailles
**33525 BRUGES CEDEX**
**Tél :** 05.56.11.25.40
**Fax :** 05.56.11.25.41
✉ agence-bordeaux@geotec-sa.com

| Contrôle de la couche de forme | |
|---|---|
| Projet : Canéjan | Mission : Essais à la plaque |
| Maître d'Ouvrage : VIDELOT 21 rue de Macau 33082 Bordeaux Cedex | |
| Réf. GEOTEC 14/03736/BORDX | |
| Etabli par : C.CATEL<br>Vérifié par : A.LAFOURCADE<br>A Bruges : 08-07-2014 | Diffusion :<br>Thomas.saubin.int@ortec.fr |

# COMPTE RENDU : Essais à la plaque du 04 juillet 2014

## Chemin de la Briqueterie, Canéjan

### 1) PROJET ET MISSION

GEOTEC a été missionné pour réaliser 4 essais de plaque à Canejan, rue de la Briqueterie .

### 2) MATERIAU DE LA COUCHE DE FORME MIS EN ŒUVRE

L'épaisseur de la couche est de 110 cm minimum. Elle est constituée de calcaire 0/70mm.

### 3) CONDITIONS D'INTERVENTION

L'implantation des essais a été réalisée par l'entreprise VIDELOT 21 rue de Macau 33082 Bordeaux Cedex.

### 4) DESCRIPTION DES ESSAIS A LA PLAQUE :

GEOTEC a réalisé 4 essais à la plaque sur les 110 cm² de la couche.

L'essai consiste à appliquer verticalement au sol, par l'intermédiaire d'une plaque rigide circulaire de diamètre 60 cm, une pression bien définie et d'en mesurer son déplacement vertical W.

Les essais à la plaque ont essentiellement pour buts de mesurer la déformabilité des plateformes ou fonds de forme de terrassement constitués par des matériaux dont les plus gros éléments ne dépassent pas 200mm. On utilise généralement dans ce cas les mesures faites au cours de 2 cycles de chargement successifs (modules de déformation EV1 et EV2). Le rapport EV2/EV1 permet en outre de vérifier la qualité du compactage.

L'essai de chargement à la plaque permet également de mesurer le coefficient de raideur k (*appelé communément Module de Westergaard*) qui est une caractéristique intrinsèque du terrain et exprime la proportionnalité entre pression de contact O et le tassement W en un point de la surface de la plate-forme.

Ces essais ont été effectués selon le mode opératoire LCPC avec une plaque de diamètre 600 mm.

**5) RESULTAT DE L'ESSAI A LA PLAQUE**

Nous avons obtenu les résultats suivants :

Le matériau est calcaire de granulométrie estimée à 0/31.5 mm.

| Essai | Module de Boussinesq EV1 (en MPa) | Module de Boussinesq EV2 (en MPa) | Rapport de compactage EV2/EV1 | Module de Westergaard K (en MPa/m) |
|---|---|---|---|---|
| **E1** | **29.1** | **61.6** | **2.1** | **38.4** |
| **E2** | **31.3** | **57.7** | **1.8** | **62.6** |
| **E3** | **26.0** | **51.1** | **2.0** | **51.9** |
| **E4** | **41.4** | **47.9** | **1,2** | **51.9** |

Nous restons à l'entière disposition des Responsables du Projet pour tout renseignement complémentaire.

Bruges, le 08 Juillet 2014

La Responsable du Laboratoire
C.CATEL

Le Responsable d'Agence
T.FREMONT

# ANNEXE 1

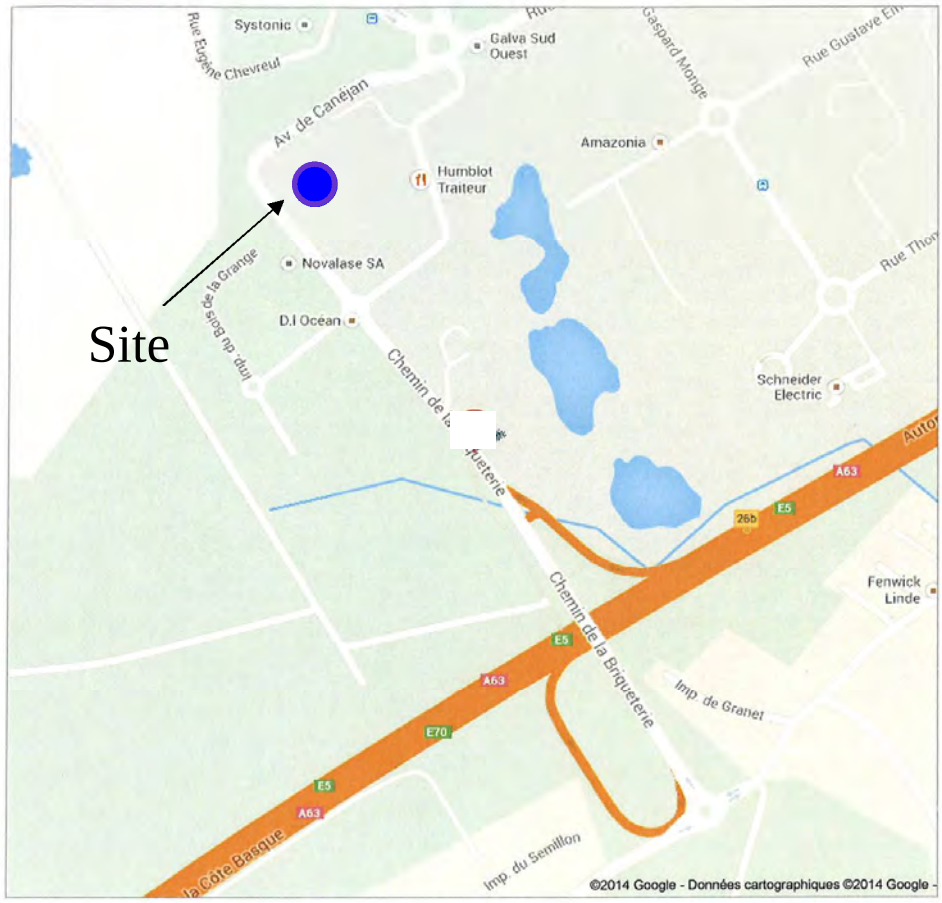
# Plan de situation

**GEOTEC 14/03736/BORDX**
**CANEJAN**

**Chemin de la Briqueterie**

**Réalisation de 4 Essais à la plaque**

N



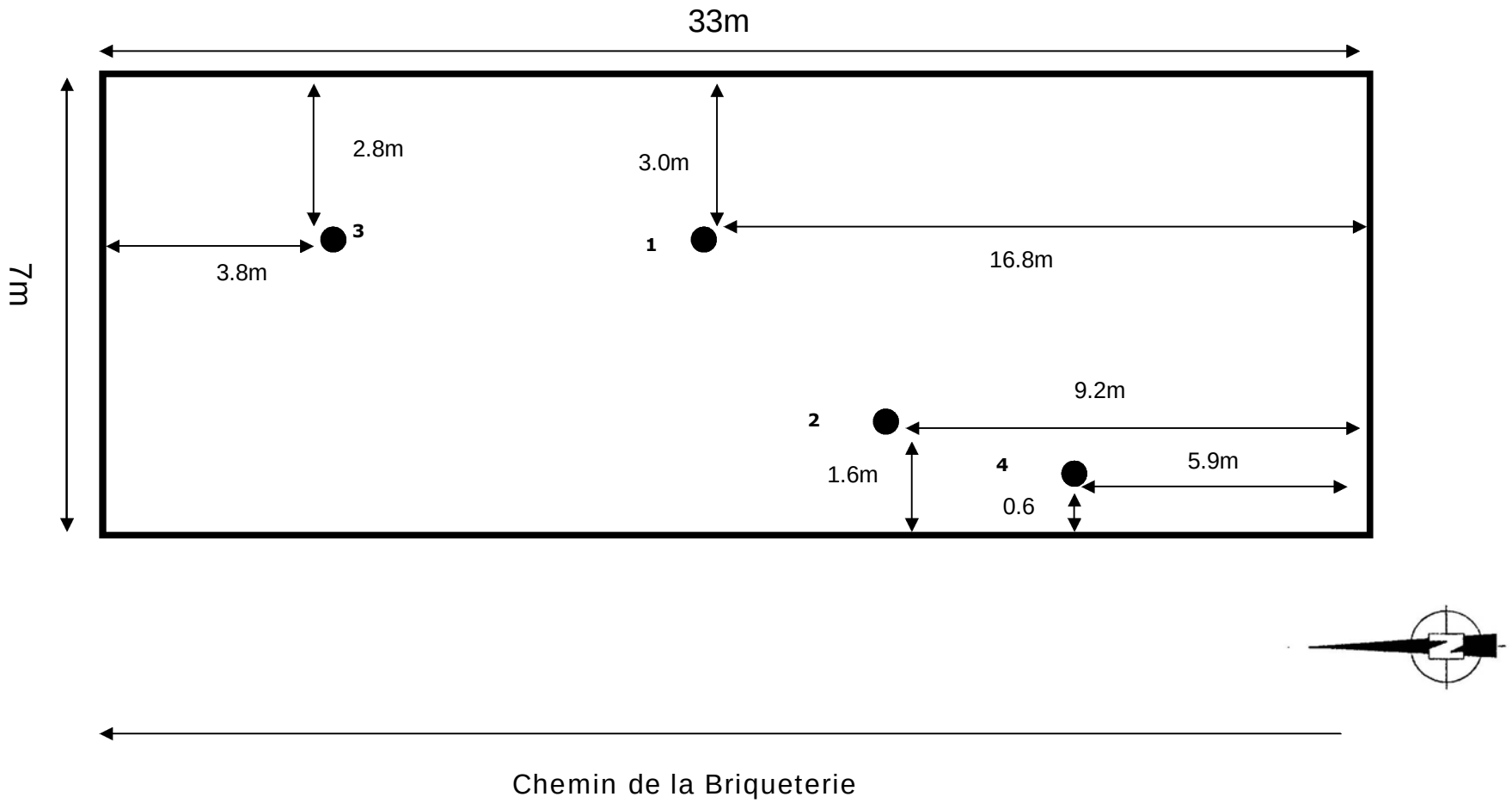

200m

# ANNEXE 2

# Essais à la plaque
# E1 à E4

**GEOTEC 14/03736/BORDX**

**CANEJAN**




**Légende :**

(1 à 4) : Essai à la plaque du 04-07-2014

# Annexe 14
# Reportage photographique

Cette annexe contient 10 pages

Photographie aérienne du site (2012)

Vue générale avant travaux (chaine cuivrage cyanure)

Chaine Cuivrage cyanure avant travaux et stockage déchets acides avant travaux

Vue générale du site avant travaux

Décapage des dalles et enrobés

Aire de stockage des bétons et enrobés

Vue générale du site après décapage des dalles et enrobés

Maillage de la zone cuivrage cyanure

Aire de stockage

limite physique d'excavations

Remblaiement

Remblaiement

Prélèvements de bords de fouilles

Réseaux (limites physiques)

Chargement des bétons

Fond de fouille (limite de présence de nappe phréatique)

Compactage

Essais à la plaque

Vue générale de la zone après compactage

# Annexe 15
# Rapport de fin de travaux ORTEC

Cette annexe contient 33 pages

# PRODEC METAL - Canéjan

## Dépollution des structures de surface et des sols
## PRODEC METAL – Canéjan (33)

**RAPPORT DE FIN D'INTERVENTION**

REFERENCE: JGC/OT/MT - 9D5642-VB DATE: 14/08/2014

| Rédacteur(s) | Vérificateur | Approbateur |
|---|---|---|
| M.TISSENIER / T.SAUBIN | O.TANGUY | JG. CARTA |
| | | |

# RÉSUMÉ


**Maitre d'ouvrage :** PRODEC METAL

**Assistant Maitre d'ouvrage :** BURGEAP

**Site :** PRODEC METAL – Canéjan (33).

**Objectif des travaux** :

- Démantèlement des structures de surfaces polluées : bétons et enrobés ;
- Caractérisation fine des matériaux pollués (bétons, enrobés et terres) et stockage temporaire sur la plateforme de tri ;
- Excavation des zones de terres polluées ;
- Transport et évacuation des matériaux pollués vers des centres agréés (ISDI, ISDND, ISDD) ;
- Contrôle des teneurs résiduelles dans les sols laissés en place ;
- Remblaiement, compactage et remise en état des fouilles avec apports de matériaux inertes extérieurs pour combler le déficit de matériaux évacués.

**Nature des pollutions :**

- Métaux lourds (Cu, Cr total, Cr VI, …).
- Cyanures

**Techniques de traitement retenues** :

- Démantèlement des structures de surfaces polluées : bétons et enrobés ;
- Excavation/Tri des terres polluées ;
- Transport et évacuation des matériaux pollués vers des centres agréés.

**Engagements OGD :**

Priorité à la valorisation des déchets ;

Transparence vis-à-vis des autorités compétentes ;

Travail en toute sécurité ;

Utilisation exclusive de filières de traitement / élimination légales, pérennes et locales.

# SOMMAIRE

1.RAPPEL DU CONTEXTE D'INTERVENTION ..... 4

2.DESCRIPTION DE L'INTERVENTION ..... 5
2.1.PRÉPARATION ET INSTALLATION DU CHANTIER ..... 5
2.1.1. FONCTIONNEMENT GÉNÉRAL DU CHANTIER ..... 5
2.1.2. AUTORISATIONS ET ÉTUDES PRÉALABLES ..... 5
2.1.3. DEMANDE DE CAP ..... 6
2.1.4. INSTALLATION DE CHANTIER ..... 6
2.1.5. ENTREPRISES INTERVENANTES ..... 7
2.2.LES TRAVAUX DE DEPOLLUTION ..... 8
2.2.1. CONDUITE DES TRAVAUX ..... 8
2.2.2. DELIMITATION DES BORDS DE FOUILLES ..... 8
2.2.3. AFFINAGE DES VOLUMES ET VALIDATION DES FILIÈRES DE TRAITEMENT ..... 11
2.2.4. DÉMANTÈLEMENT ET MISE EN STOCKAGE DES STRUCTURES DE SURFACES ..... 16
2.2.5. EXCAVATION DES TERRES POLLUEES ..... 18
2.2.6. CHARGEMENT ET EVACUATION DES MATERIAUX PRESENTS SUR LA PLATEFORME DE STOCKAGE : BETONS / ENROBES / TERRES ..... 19
2.3. REMBLAIEMENT ET COMPACTAGE DES FOUILLES ..... 21
2.4. REPLI DE CHANTIER ..... 23

3.BILAN DES VOLUMES ..... 23

4.SYNTHESE - CONCLUSION ..... 24

ANNEXE 1 : PLANNING ..... 26

ANNEXE 2 : CERTIFICATS D'ACCEPTATION PREALABLE (CAP) ..... 27

ANNEXE 3 : RAPPORT D'ANALYSES DES BORDS DE FOUILLES ..... 28

ANNEXE 4 : BORDEREAUX DE SUIVI DE DECHETS ..... 29

ANNEXE 5 : RAPPORT D'ANALYSES SUR LES MATERIAUX DE REMBLAIEMENT 30

ANNEXE 6: RAPPORT DES ESSAIS A LA PLAQUE ..... 31

ANNEXE 7 : RELEVES TOPOGRAPHIQUES ..... 32

ANNEXE 8 : PROCES VERBAL DE RECEPTION DES TRAVAUX ..... 33

# 1. RAPPEL DU CONTEXTE D'INTERVENTION

ORTEC Générale de Dépollution (ci-après dénommée OGD) a été missionnée par la société PRODEC METAL pour effectuer le démantèlement, l'excavation et l'évacuation en filières agréées des matériaux pollués aux métaux lourds du site PRODEC METAL à Canéjan (33).

Les travaux de dépollution ont fait suite aux diagnostics réalisés par le bureau d'études BURGEAP :

- « diagnostic des eaux souterraines», référencé RESISO03198-01 du 13/12/2013 ;
- « diagnostic des sols » référencé RESISO1964-01 du 26/10/2013.

Les investigations menées par BURGEAP montrent une contamination des sols en métaux lourds, principalement du cuivre, du chrome et des cyanures totaux.

Les travaux ont été réalisés du 16/06/14 au 04/07/14 et se sont organisés de la manière suivante :

:

- Préparation des autorisations et documents de travail (DICT, PPSPS…)
- Mise en place du chantier : installation de la plateforme de stockage temporaire;
- Délimitation des bords de fouilles ;
- Démantèlement des structures de surfaces polluées : bétons et enrobés ;
- Excavation, stockage temporaire et tri des matériaux pollués ;
- Evacuation des matériaux pollués vers des filières externes agréés ;
- Remblaiement, compactage et remise en état des fouilles ;
- Repli du chantier.

Les opérations ont été menées conformément à la norme NF X31-620 concernant les « Prestations de services relatives aux sites et sols pollués », suivant la codification suivante :

- C100 Préparation de chantier ;
- C110 Organisation du chantier ;
- C120 Définition d'un plan d'hygiène et de sécurité ;
- C130 Établissement des dossiers administratifs ;
- C200 Mise en place, réalisation et suivi du chantier ;
- C300 Exécution des techniques de dépollution ;
- C321 Méthodes physiques par évacuation de la pollution ;
- C321a Excavation des sols ;
- C400 Réception du chantier.

# 2. DESCRIPTION DE L'INTERVENTION

## 2.1. PREPARATION ET INSTALLATION DU CHANTIER

### 2.1.1. FONCTIONNEMENT GENERAL DU CHANTIER

L'organisation générale et les moyens mis en œuvre pour la réalisation de ce chantier ont été entièrement orientés vers les objectifs principaux suivants :

- Sécurité du personnel ;
- Atteinte des objectifs de réhabilitation ;
- Respect des directives du bureau d'études ;
- Limitation des impacts sur le voisinage.

Les principes généraux d'intervention ont été les suivants :

- Intervention de personnels compétents, formés, habilités et sensibilisés aux risques liés aux travaux et aux produits présents sur site ;
- Mise en place des EPI spécifiques à la tâche à effectuer ;
- Réalisation des travaux avec un minimum de gène pour les éventuels particuliers présents ou proches du chantier ;
- Respect des plans de circulation.

### 2.1.2. AUTORISATIONS ET ETUDES PREALABLES

Toutes les démarches préalables réglementaires et administratives relatives au bon déroulement des prestations incombant à OGD ont été effectuées préalablement au démarrage des opérations de dépollution des sols, à savoir :

- La rédaction d'une analyse de risques, incluse dans le PPSPS ;
- L'établissement des Déclarations d'Intention de Commencement de Travaux (DICT) auprès des concessionnaires concernés ;
- La finalisation des documents et procédures d'exécution et des plans (planning, plan d'installation des puits et piézomètres, etc...) ;
- Les commandes relatives aux divers approvisionnements en consommables et matériels nécessaires.

### 2.1.3. DEMANDE DE CAP

Après analyses des différents matériaux pollués et envoi d'échantillons aux filières, OGD a effectué les démarches d'acceptation préalables auprès des centres de traitement / élimination, à savoir :

- **VEOLIA Propreté – Occitanis à Graulhet (81) – Filière ISDD**
  - Terres polluées – **CAP N° 00 13 65**
  - Bétons/Enrobés – **CAP N° 00 13 66**
- **VEOLIA Propreté – Lapouyade (33) – Filière ISDND**
  - Terres polluées – **CAP N° 19-2014**
  - Bétons/Enrobés – **CAP N° 18-2014**

Les Certificats d'Acceptation Préalable (CAP) obtenus auprès des filières sont joints en **Annexe 2.**

**Des valeurs élevées en métaux sur éluât ont été observées notamment sur le cuivre dans l'échantillon transmis à la filière Occitanis. Une stabilisation des matériaux a dû être réalisée avant mise en stockage des matériaux en ISDD.**

### 2.1.4. INSTALLATION DE CHANTIER

L'installation du chantier s'est déroulée en plusieurs étapes selon les prestations suivantes :

- **Balisage et signalisation du chantier**

  Afin de séparer la zone d'activité de PRODEC METAL du chantier de dépollution, celui-ci a été clôturé et isolé à l'aide de barrières HERAS. Une signalétique définissant la nature du chantier et les intervenants a été également mise en place.

- **Mise en place d'une plateforme de stockage :**

Une aire étanche de stockage a été aménagée sur le site pour le stockage temporaire des matériaux souillés (bétons et enrobés).

La surface de l'aire est de 400 m2 (29m x 14m).

Des merlons de 50 cm de hauteur ont été réalisés à l'aide de matériaux d'apport inertes afin de délimiter la plateforme. Ces matériaux d'apport ont, par la suite, été réutilisés pour le remblaiement des fouilles.

Afin d'assurer l'étanchéité de la plateforme, un complexe imperméable a été posé sur la totalité de la surface pour pouvoir accueillir les diverses matériaux.

Figure 1 : Aménagement de l'aire de stockage temporaire

- **Relevés topographiques :**

Un géomètre est intervenu au cours du chantier afin de procéder aux relevés des cubatures des terres excavées.

Pour cela, trois interventions ont été programmés :

- 1 intervention avant le commencement des travaux de dépollution ;
- 1 intervention après l'excavation des matériaux ;
- 1 intervention après le remblaiement du terrain.

Les relevés topographiques sont joints en **Annexe 7.**

- **Matériel de pompage :**

Dans le cas où la gestion d'eaux de fouille ou de plateforme serait nécessaire, OGD a prévu sur le chantier le matériel de pompage suivant :

- Pompe de fouille avec déclenchement automatique ;
- Réseau de tuyau souple ;
- Cuve de stockage d'une capacité de 5 $m^3$.

### 2.1.5. ENTREPRISES INTERVENANTES

Les entreprises intervenantes sur site ont été les suivantes :

- **ORTEC Générale de Dépollution** : contrôle et coordination générale, installation de l'aire de stockage et prise d'échantillons pour analyses ;
- **ABSIDE** : Relevés topographiques ;
- **D2M** : Démantèlement et excavation des matériaux pollués ;
- **GEOTEC** : Essais à la plaque après remblaiement et compactage des fouilles ;
- **TRANSPORT SELI** : Transport et évacuation des matériaux vers les filières agréées.

## 2.2. LES TRAVAUX DE DEPOLLUTION

### 2.2.1. CONDUITE DES TRAVAUX

Les prestations de démantèlement, d'excavation, de tri, de transport et d'élimination de matériaux pollués ont été réalisées sous la responsabilité constante d'un ingénieur Travaux OGD, qui a dirigé les opérations.

Les travaux ont été réalisés du 13 Juin 2014 au 04 Juillet 2014 selon le planning présenté en **Annexe 1.**

### 2.2.2. DELIMITATION DES BORDS DE FOUILLES

- **Principe :**

Afin d'affiner l'emprise de la zone de terre polluée, une campagne de délimitation des bords de fouilles de la zone de cuivrage a été mise en place.

Des sondages à la pelle mécanique ont été effectués en périphérie des zones identifiées comme polluées dans le diagnostic de pollution du bureau d'étude BURGEAP.

Le plan ci-dessous localise l'ensemble de ces sondages :

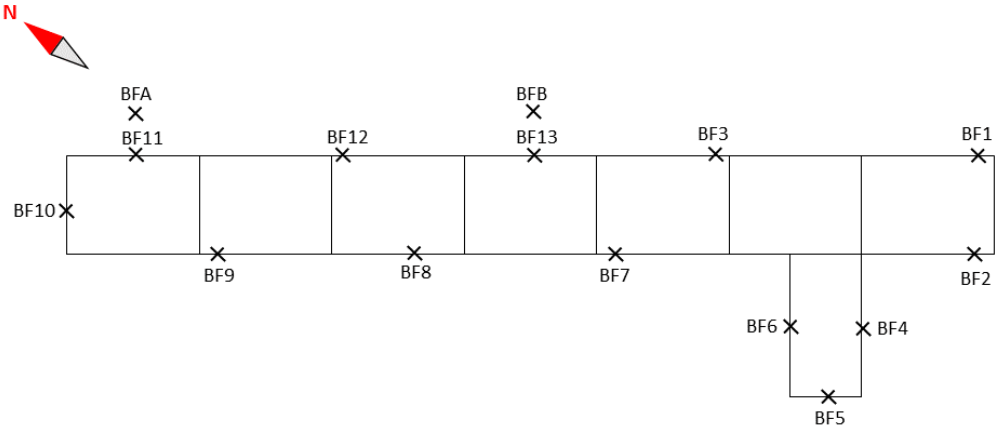



*Figure 1 : Localisation des sondages des bords de fouilles*

Pour chaque sondage, un échantillon moyen et représentatif du sol a été constitué entre 0 et 1,1m puis envoyé au laboratoire externe agréé ALCONTROL.

Lors des sondages le niveau 0 correspond au niveau inférieur des revêtements.

Le rapport d'analyses des bords de fouilles est joint en **Annexe 3**.

- **Résultats :**

Les résultats des investigations sont exposés dans le tableau ci-dessous :

| | Chrome (mg/kg) | Chrome VI (mg/kg) | Cuivre (mg/kg) | Cyanures totaux (mg/kg) |
|---|---|---|---|---|
| Objectifs de dépollution | 100 | 2 | 200 | 25 |
| BF1 (0 - 1,1 m) | <10 | <0,4 | 810 | 95 |
| BF2 (0 - 1,1 m) | <10 | <0,4 | 220 | 7,4 |
| BF3 (0 - 1,1 m) | <10 | <0,4 | 690 | 11 |
| BF4 (0 - 1,1 m) | <10 | <0,4 | 19 | 11 |
| BF5 (0 - 1,1 m) | 26 | 2 | <5 | 9,3 |
| BF6 | <10 | 0,5 | <5 | <1 |
| BF7 (0 - 1,1 m) | <10 | <0,4 | 72 | 11 |
| BF8 (0 - 1,1 m) | <10 | <0,4 | 1600 | 1300 |
| BF9 (0 - 1,1 m) | <10 | <0,4 | 170 | <1 |
| BF10 (0 - 1,1 m) | <10 | <0,4 | <5 | 6,3 |
| BF11 (0 - 1,1 m) | <10 | <0,4 | 59 | 12 |
| BF12 (0 - 1,1 m) | <10 | <0,4 | 440 | 420 |
| BF13 (0 - 1,1 m) | <10 | 0,8 | 1000 | 1100 |
| BFA (0 - 1,1 m) | <10 | <0,4 | 80 | 48 |
| BFB (0 - 1,1 m) | <10 | <0,4 | 880 | 1,4 |

*Tableau 1 : Résultats d'analyses des bords de fouille*

Les valeurs en rouge dépassent les objectifs de dépollution du site et correspondent aux échantillons des bords de fouilles BF1, BF3, BF8, BF12, BF13 et BFB. On observe sur ces échantillons un dépassement sur au moins un des paramètres suivant : Cr, Cr VI, Cu et CN.

Le sondage BF2 est légèrement supérieur à l'objectif sur le cuivre avec 220 mg/kg au lieu de 200 mg/kg (en orange sur le tableau ci-dessus).

Au vue de ces résultats, l'emprise de la zone polluée a donc été revue et redéfinie comme suit :

- la limite N-E a été étendue jusqu'à la bordure béton (~1m): celle-ci étant en partie enterrée elle servira de limite physique à la zone à excaver. De plus des réseaux enterrés sont présents au-delà de la murette ;
- sur la limite S-W, une extension d'un mètre a été réalisé au niveau du bord de fouille BF8.

Afin de contrôler la qualité chimique des matériaux au-delà de la bordure béton, 3 prélèvements ont été réalisés et analysés en laboratoire externe : ce sont les sondages BFE, BFD et BFC.

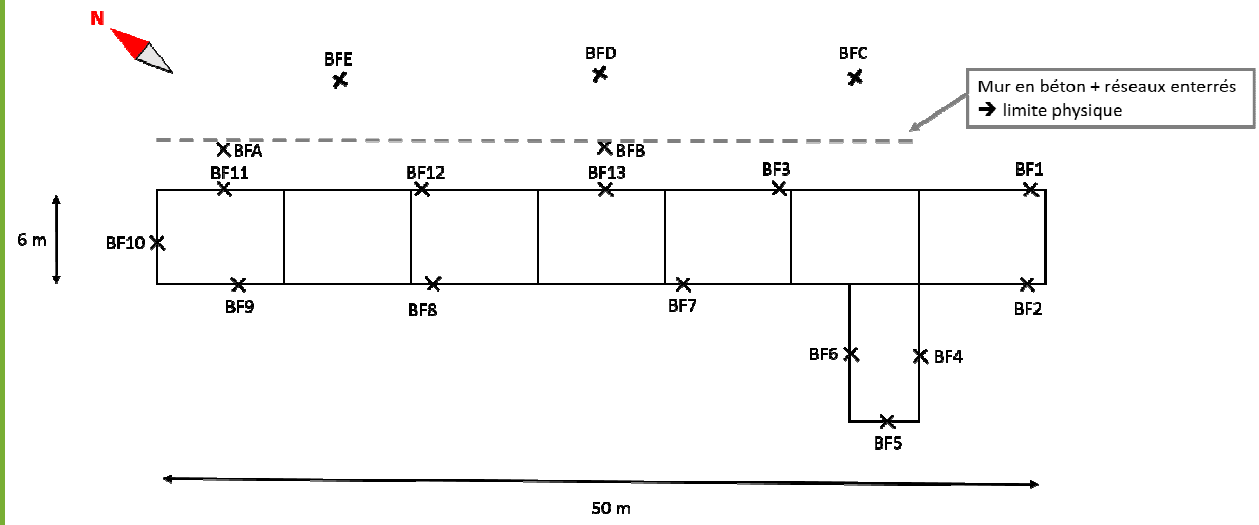



*Figure 2 : Localisation des sondages complémentaire au-delà de la bordure en béton.*

Les résultats sont contenus dans le tableau ci-dessous :

| | Chrome (mg/kg) | Chrome VI (mg/kg) | Cuivre (mg/kg) | Cyanures totaux (mg/kg) |
|---|---|---|---|---|
| Objectifs de dépollution | 100 | 2 | 200 | 25 |
| BFC (0 - 1,1 m) | <10 | <0,4 | 6,6 | 2 |
| BFD (0 - 1,1 m) | <10 | <0,4 | 8,5 | <5 |
| BFE (0 - 1,1 m) | <10 | <0,4 | <5 | <1 |

*Tableau 2 : Résultats d'analyses des bords de fouille complémentaires*

Aucun des paramètres mesurés ne dépassent les limites fixées par les objectifs de dépollution. La pollution n'est donc pas étendue au-delà de la limite physique.

Au vu des résultats d'analyses des bords de fouille, l'emprise de la pollution au niveau de la zone de cuivrage est redéfinit comme suit :

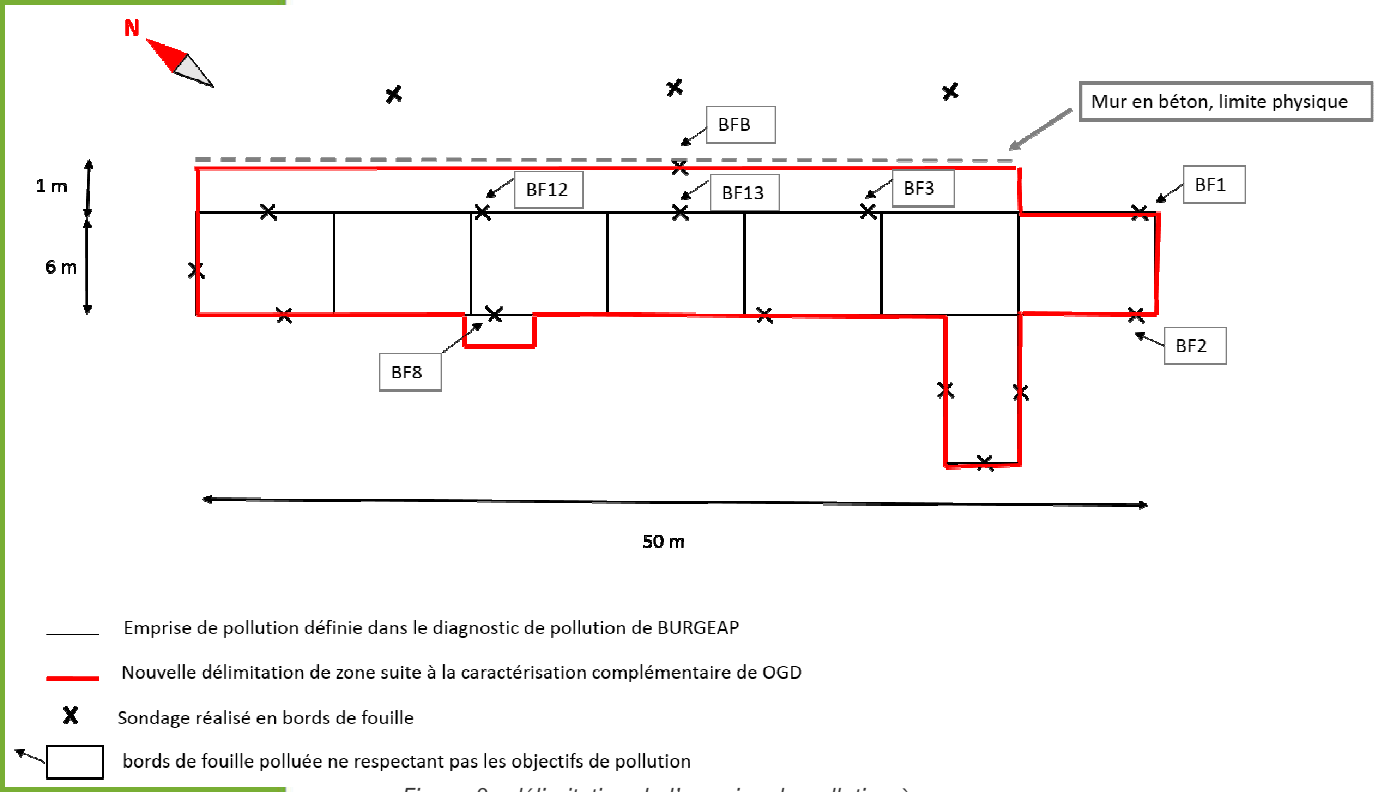



*Figure 3 : délimitation de l'emprise de pollution à purger.*

### 2.2.3. AFFINAGE DES VOLUMES ET VALIDATION DES FILIERES DE TRAITEMENT

- **Principe :**

Suite au diagnostic de pollution du bureau d'études BURGEAP, 3 orientations des matériaux ont été envisagés :

- Matériaux conformes aux objectifs :
  - Réemploi des matériaux sur site (terres) ;
  - Evacuation des bétons en filière ISDI (Installation de Stockage de Déchets Inertes) ;
- Chargement, transport et évacuation en filière de traitement ISDND (Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux) ;
- Chargement, transport et évacuation en filière de traitement ISDD + stabilisation (Installation de Stockage de Déchets Dangereux).

Afin de valider l'une de ces trois orientations, une campagne de sondage et d'échantillonnage a été effectuée sur les terres en place d'une part et sur les bétons d'autre part. La caractérisation complémentaire des terres en place a permis de conserver les strats de pollution (ce qui n'aurait pas été le cas sur la plateforme).

Des échantillons moyens, par lot de 50 m3, ont été réalisés et envoyés au laboratoire externe Alcontrol pour analyse.

Cette caractérisation complémentaire a permis d'affiner les volumes de matériaux pollués définis par le diagnostic de BURGEAP.

Les résultats des investigations sont récapitulés dans le tableau page suivante :

| Polluant | | Seuil ISDI | Seuil acceptation ISDND | Seuil acceptation ISDD | Objectif de dépollution | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | M7 | M8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **COMPOSES INORGANIQUES** | | | | | | | | | | | | | |
| cyanure (totaux) | mg/kg MS | - | - | - | **25** | 14 | 80 | <1 | 550 | 90 | 25 | 1,6 | 7,9 |
| **COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS** | | | | | | | | | | | | | |
| BTEX total | mg/kg MS | 6 | - | <200 | | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 |
| **HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES** | | | | | | | | | | | | | |
| Somme des HAP (16) - EPA | mg/kg MS | 50 | 50 | <1000 | | <0.32 | <0.32 | <0.32 | <0.32 | <0.32 | <0.32 | <0.32 | <0.32 |
| **POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)** | | | | | | | | | | | | | |
| PCB totaux (7) | µg/kg MS | 1 | 50 | <50 | | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 |
| **HYDROCARBURES TOTAUX** | | | | | | | | | | | | | |
| hydrocarbures totaux C10-C40 | mg/kg MS | 500 | 10000 | <10 000 | **500** | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 |
| **ELUAT COT** | | | | | | | | | | | | | |
| COT | mg/kg MS | 500 | 800 | <1000 | | 68 | 760 | 450 | 170 | 92 | 190 | 180 | 290 |
| **ELUAT METAUX** | | | | | | | | | | | | | |
| antimoine | mg/kg MS | 0 | 0,7 | <5 | | <0.039 | <0.039 | <0.039 | <0.039 | <0.039 | <0.039 | <0.039 | <0.039 |
| arsenic | mg/kg MS | 1 | 2 | <25 | | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| baryum | mg/kg MS | 20 | 100 | <300 | | <0.1 | 0,17 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| cadmium | mg/kg MS | 0 | 1 | <5 | | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| chrome | mg/kg MS | 1 | 10 | <70 | | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0,24 | <0.1 |
| cuivre | mg/kg MS | 2 | 50 | <100 | | 0,6 | **120** | **210** | **170** | 44 | 2,4 | 0,12 | 0,3 |
| mercure | mg/kg MS | 0 | 0,2 | <2 | | <0.001 | <0.001 | 0,002 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 |
| plomb | mg/kg MS | 1 | 10 | <50 | | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| molybdène | mg/kg MS | 1 | 10 | <30 | | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| nickel | mg/kg MS | 0 | 10 | <40 | | <0.1 | 0,36 | 0,19 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| sélénium | mg/kg MS | 0 | 0,5 | <7 | | <0.039 | <0.039 | <0.039 | <0.039 | <0.039 | <0.039 | <0.039 | <0.039 |
| zinc | mg/kg MS | 4 | 50 | <200 | | <0.2 | <0.2 | 0,26 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 |
| **ELUAT COMPOSES INORGANIQUES** | | | | | | | | | | | | | |
| fraction soluble | mg/kg MS | 4 000 | 60000 | <10% | | 1400 | 6540 | 5320 | 2480 | 1740 | 2080 | 1340 | 1720 |

*Tableau 3 : Résultats d'analyses des différentes mailles de terres*

### Interprétation des résultats sur les terres

On remarque que les mailles 2, 3 et 4 ont des teneurs en cuivres sur éluat supérieurs au seuil d'acceptation en ISDD donc une stabilisation des matériaux a été nécessaire au préalable au stockage direct.

Les mailles 5 et 6 ont des teneurs en cuivre supérieurs au seuil d'acceptation en ISDI donc l'exutoire prévu est la filière ISDND.

Au vue des analyses, les mailles 7 et 8 n'ont pas de teneurs dépassant les seuils d'acceptation. Cependant les analyses préliminaires (diagnostic de dépollution) effectuées par BURGEAP nous indiquaient des teneurs supérieurs aux objectifs fixés sur le Chrome 6 et le Cuivre. La filière ISDND est donc l'exutoire de ces deux mailles.

La maille 1 étant conforme aux objectifs, il a été décidé de laisser les matériaux sur place.

La figure ci-dessous matérialise par lots, les différents exutoires que prendront les matériaux.

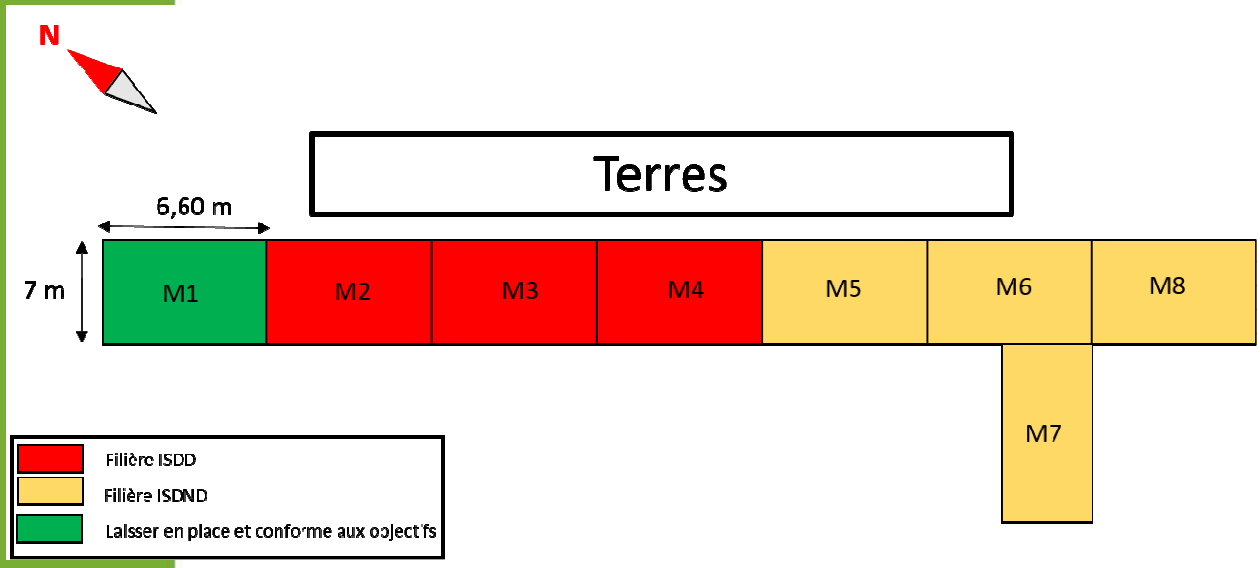



*Figure 4 : Exutoire des terres, par lots de 50 m3*

Les lots matérialisés en vert (M1) respectent les objectifs de pollution et sont donc valorisables sur site.

Les lots matérialisés en jaune (M5 à M8) partiront en ISDND (Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux).

Les lots matérialisés en rouge (M2 à M4), sont eux, destinés à la classe ISDD avec stabilisation préalable (Installation de Stockage de Déchets Dangereux).

### Interprétation des résultats sur les bétons et enrobés

Une caractérisation fine des matériaux avaient déjà été réalisée par BURGEAP dans le diagnostic de pollution. OGD a donc repris ces résultats afin de définir l'orientation des matériaux.

Les résultats sont les suivants :

- Les bétons de la zone 4 et M1-M2 ainsi que les enrobés de la zone 5 et M3-M4 sont à destination de l'ISDD (Installation de Stockage de Déchets Dangereux).
- Le reste des matériaux pollués est destiné à la classe ISDND (Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux).

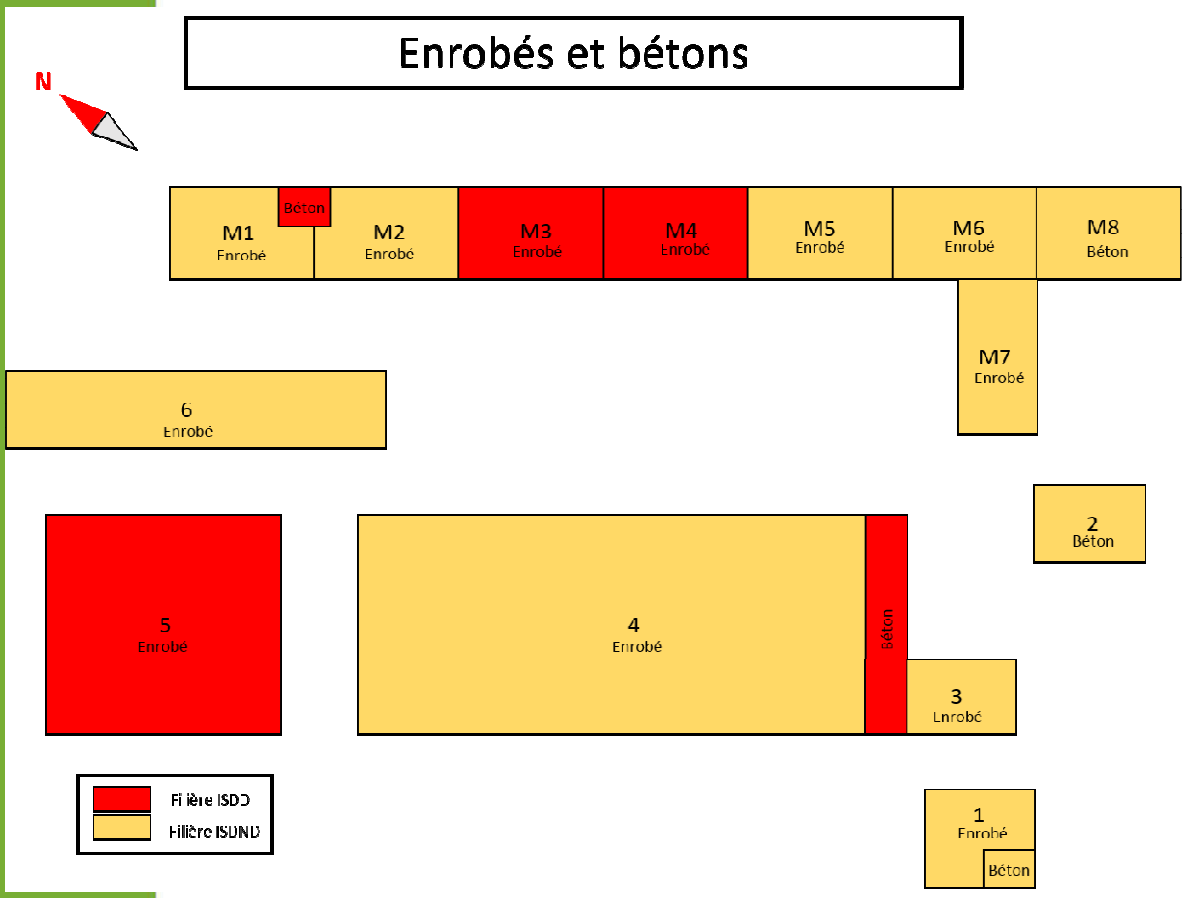



*Figure 5 : Exutoire des bétons/enrobés, par lots d'environ 50 m3.*

### 2.2.4. DEMANTELEMENT ET MISE EN STOCKAGE DES STRUCTURES DE SURFACES

- **Démantèlement des structures de surface :**

Une fois l'exutoire de chaque zone identifié, le démantèlement des structures de surface (bétons et enrobés) a été effectué à l'aide d'une pelle 13T à chenille équipée de godets de terrassement et d'un brise roche hydraulique.

*Photo 1 : Démantèlement des structures de surface*

Au vu de la taille des blocs de bétons, ils ont dû être concassés à l'aide d'un BRH (Brise Roche Hydraulique). **On notera que de nombreux socles bétons inertes ont été découverts pendant les travaux avec des épaisseurs allant jusqu'à 50cm. Ces travaux ont nécessité de nombreuses heures de Brises Roches Hydrauliques.** Ces matériaux inertes ont été mis à part sur le chantier et différenciés des bétons issus de la démolition de la dalle de surface polluée.

*Photo 2 : Concassage des dalles bétons avec le B.R.H.*

### Stockage des structures de surface :

Une fois démantelé, les bétons et enrobés ont été transportés sur la plateforme de stockage temporaire, tout en gardant une bonne traçabilité des lots. Cette opération a été effectuée à l'aide d'une pelle 13T à chenille et d'un camion 6x4 polybenne.

*Photo 3 : Mise en stockage des structures sur la plateforme*

Les matériaux ont été stockés sur la plateforme par lots et suivant leurs orientations. Le schéma ci-dessous synthétise l'organisation de la plateforme :

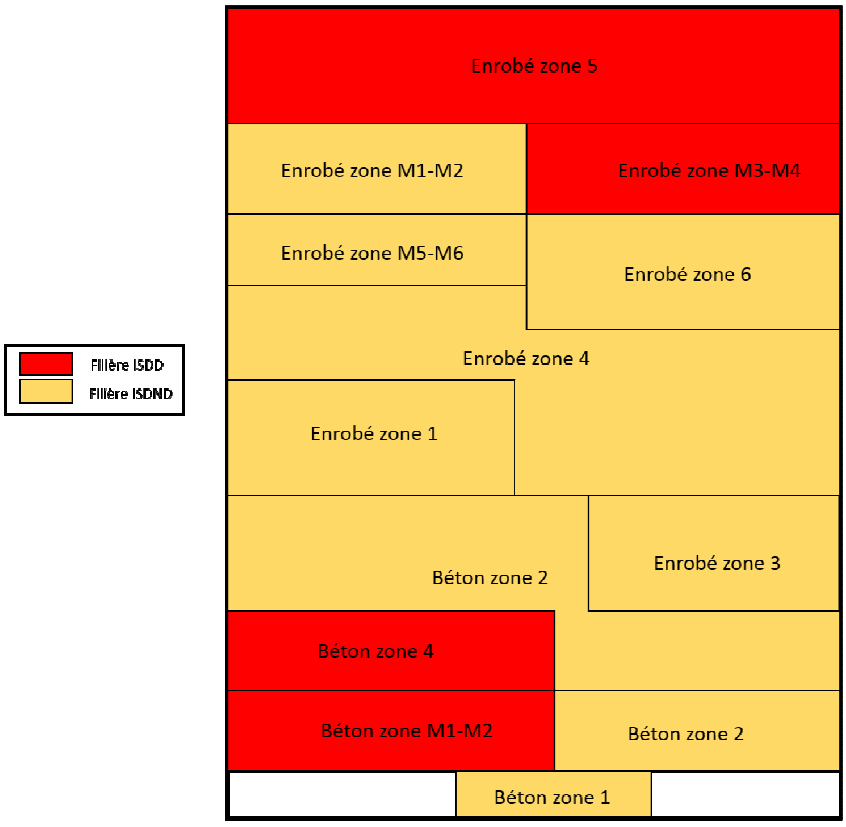



*Figure 6 : Lots de bétons / enrobés localisés sur la plateforme de tri.*

Une fois tous les matériaux stockés, ils ont été recouvert d'une bâche polyane afin d'assurer l'étanchéité dans l'attente de leur évacuation.

*Photo 4 : Aire de stockage bâchée*

### 2.2.5. EXCAVATION DES TERRES POLLUEES

Les terres polluées ont été extraites à l'aide d'une pelle 20T à chenille équipée de godets de terrassement et de curage.

*Photo 5 : Excavation des terres polluées*

L'opération a duré 1 jour et a été supervisé par un ingénieur travaux OGD, spécialisé dans la dépollution. La profondeur d'excavation a été jusqu'au toit de la nappe souterraine soit à 1,1m par rapport au niveau inférieur des revêtements.

### 2.2.6. CHARGEMENT ET EVACUATION DES MATERIAUX PRESENTS SUR LA PLATEFORME DE STOCKAGE : BETONS / ENROBES / TERRES

Après excavation, les terres ont été chargées en camion semi-remorques puis évacuées, en filière de traitement selon l'orientation préétablie.

*Photo 6 : Chargement et évacuation des terres polluées*

Les tonnages des matériaux pollués évacués sont récapitulés par filière dans le tableau suivant :

| Terres polluées | | | |
|---|---|---|---|
| Filières ISDND | | Filière ISDD | |
| Camion n°1 | 48,2 T | Camion n°1 | 36,4 T |
| Camion n°2 | 37,22 T | Camion n°2 | 36,88 T |
| Camion n°3 | 49,46 T | Camion n°3 | 36,78 T |
| Camion n°4 | 35,9 T | Camion n°4 | 36,86 T |
| Camion n°5 | 30,34 T | Camion n°5 | 28,4 T |
| Camion n°6 | 34,34 T | Camion n°6 | 36,08 T |
| TOTAL | 235,46 T | TOTAL | 211,4 T |

*Tableau 4 : Récapitulatif des tonnages de terres évacuées*

Chaque transport de terres pollués a fait l'objet d'un suivi minutieux grâce à l'émission des Bordereaux de Suivi de Déchets (BSD) et des bons de pesée à la filière permettant de justifier l'ensemble des tonnages évacués (**Annexe 4**).

Les bétons et enrobés stockés sur la plateforme ont été chargés en camion semi-remorques puis évacués en filières de traitement selon l'orientation préétablie.

*Photo 7 : Chargement et évacuation des bétons/enrobés.*

Les tonnages des matériaux évacués sont répertoriés dans le tableau suivant :

| Tonnages des matériaux évacués | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Origine | Z4,M1,M2 | Z5,M3,M4 | Autres zones issues des dallages de surface | Socles de bétons inertes |
| Matériaux | Bétons | Enrobés | Enrobés et bétons | Bétons |
| | Filière ISDD | | Filière ISDND | Filière ISDI |
| Camion n°1 | 17,32 T | | 31,76 T | 23,76 T |
| Camion n°2 | 18,38 T | | 31,68 T | 18,88 T |
| Camion n°3 | 17,4 T | | 26,68 T | 24,26 T |
| Camion n°4 | 18,32 T | | 18,36 T | |
| Camion n°5 | 20,64 T | | 22,8 T | |
| Camion n°6 | | | 24,64 T | |
| Camion n°7 | | | 15,78 T | |
| Camion n°8 | | | 11,32 T | |
| Camion n°9 | | | 22,4 T | |
| **Total** | 92,06 T | | 205,42 T | 66,9 T |

*Tableau 5 : Récapitulatif des tonnages des bétons et enrobés évacués*

Chaque transport de bétons/enrobés pollués a fait l'objet d'un suivi minutieux grâce à l'émission des Bordereaux de Suivi de Déchets (BSD) et des bons de pesée à la filière permettant de justifier l'ensemble des tonnages évacués (**Annexe 4**).

### 2.3. REMBLAIEMENT ET COMPACTAGE DES FOUILLES

Les fouilles ont été remblayées avec une première couche (environ 30 cm) de matériaux inertes d'apport extérieur type 0-200 puis avec des matériaux type 0-60 respectant l'arrêté ministériel du 28/10/2010.

Le rapport d'analyses et les documents de provenance des matériaux de remblaiement sont joint en **Annexe 5**.

Le compactage a été réalisé à l'aide d'un compacteur vibrant par couche de 50 cm.

*Photo 8 : Remblaiement et compactage des fouilles*

A l'issue du remblaiement, 4 essais à la plaque ont été réalisés par la société Géotec afin de valider les objectifs de portance (EV2>35 MPa).

*Photo 9 : Essais à la plaque*

Le schéma et le tableau ci-dessous récapitulent l'emplacement et les résultats des différents essais à la plaque effectués.

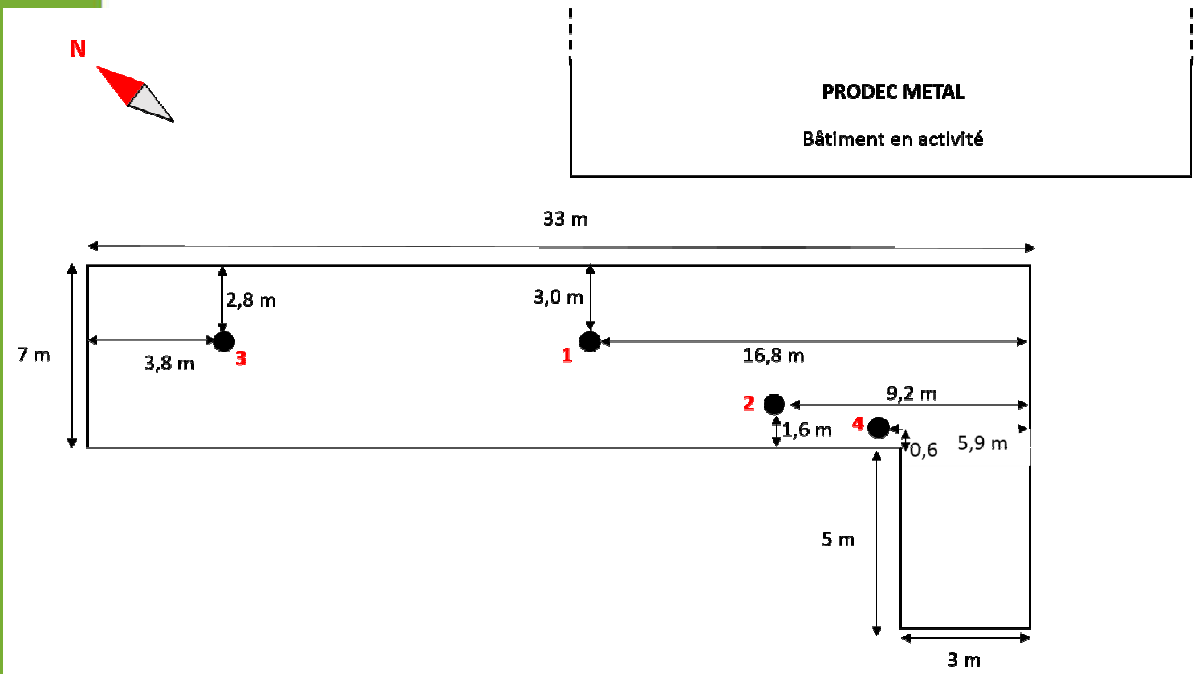



*Figure 7 : Schéma d'implantation des essais à la plaque*

| Essai | Module de Boussinesq EV2 (MPa) |
|---|---|
| 1 | 61,6 |
| 2 | 57,7 |
| 3 | 51,1 |
| 4 | 47,9 |

*Tableau 6 : Tableau des résultats des essais à la plaque*

Le rapport des essais à la plaque est joint en **Annexe 6**. L'ensemble des mesures de portance respectent l'objectif de compactage EV2 de 35 MPa mentionné dans le CCTP.

### 2.4. REPLI DE CHANTIER

Une fois les travaux terminés, le repli de chantier s'est déroulé de la manière suivante :

- Démantèlement de l'aire de stockage avec tri des DIB (Déchets Inertes Banaux) ;
- Evacuation des matériaux DIB ;
- Repli du matériel de terrassement ;
- Repli de la base vie ;
- Repli des clôtures et panneaux de chantier.

# 3. BILAN DES VOLUMES

Les relevés topographiques du géomètre ABISIDE sont joints en **Annexe 7.**

Suite aux 3 interventions du géomètre, les relevés topographiques nous ont permis de connaître précisément les cubatures excavées et remblayées.

| Bilan des volumes | |
|---|---|
| **Terres / Bétons / Enrobés excavés** | **Volumes ($m^3$)** |
| Fouille n°1 | 269 |
| Fouille n°2 | 17 |
| Fouille n°3 | 18 |
| Fouille n°4 | 32 |
| Fouille n°5 | 62 |
| Fouille n°6 | 19 |
| **Total** | **417** |

Seules les fouilles n°1 et n°2 ont été remblayées pour un volume de 286 $m^3$.

# 4. SYNTHESE - CONCLUSION

ORTEC Générale de Dépollution a été missionnée par la société PRODEC METAL pour effectuer les opérations de dépollution des structures de surface et des sols sur plusieurs zones de l'ancien site industriel de PRODEC METAL à Canéjan (33). La prestation s'est déroulée du 13 Juin au 4 Juillet 2014.

OGD a réalisé les opérations suivantes :

- Délimitation des bords de fouilles ;
- Démantèlement des structures de surfaces polluées : bétons et enrobés ;
- Caractérisation complémentaire des sols en place ;
- Excavation, stockage temporaire et tri des matériaux pollués ;
- Evacuation des matériaux pollués vers des filières externes agréées ;
- Remblaiement, compactage et remise en état des fouilles.

Le Procès-Verbal de réception de travaux est joint en **Annexe 8.**

# ANNEXES

# ANNEXE 1 : PLANNING

# ANNEXE 2 : CERTIFICATS D'ACCEPTATION PREALABLE (CAP)

# ANNEXE 3 : RAPPORT D'ANALYSES DES BORDS DE FOUILLES

# ANNEXE 4 :
# BORDEREAUX DE SUIVI DE DECHETS

# ANNEXE 5 :
# RAPPORT D'ANALYSES SUR LES MATERIAUX DE REMBLAIEMENT

# ANNEXE 6:
# RAPPORT DES ESSAIS A LA PLAQUE

# ANNEXE 7 :
# RELEVES TOPOGRAPHIQUES

# ANNEXE 8 :
# PROCES VERBAL DE RECEPTION DES TRAVAUX

# Annexe 16
# Diagnostic de la qualité des eaux souterraines et superficielles

Cette annexe contient 67 pages

# PRODEC METAL

## Ancien site industriel Prodec Metal

## Canéjan (33)

# Diagnostic de la qualité des eaux souterraines et superficielles

Rapport RESISO03198-01

13/12/2013

# PRODEC METAL

Ancien site industriel Prodec Metal à Canéjan (33)

Diagnostic de la qualité des eaux souterraines et superficielles

Pour cette étude, le chef du projet est : Audrey BIVER

| Objet de l'indice | Date | Indice | Rédaction | | Vérification | | Supervision et validation | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Nom | Signature | Nom | Signature | Nom | Signature |
| Rapport | 13/12/2013 | 01 | C.LATOURTE / A.BIVER | | J.VILLEMAGNE | | S.PETIT | |
| | | 02 | | | | | | |
| | | 03 | | | | | | |
| | | 04 | | | | | | |

| | |
|---|---|
| Numéro de rapport : | RESISO03198-01 |
| Numéro d'affaire : | A30474 |
| N° de contrat : | CESISO132003 |
| Domaine technique : | SP14 |
| Mots clé du thésaurus | DIAGNOSTIC DE QUALITE ENVIRONNEMENTALE DES EAUX |

BURGEAP AGENCE SUD OUEST

Bâtiment 51 – rue des Terres Neuves

33130 BEGLES

Téléphone : 33(0)5 56 49 38 22 - Télécopie : 33(0)5 56 49 89 69

e-mail : agence.de.bordeaux@burgeap.fr

# SOMMAIRE


**Synthèse non technique** 5

**Synthèse technique** 6

**1. Introduction** 8

1.1 Objet de l'étude 8
1.2 Méthodologie générale et règlementation en vigueur 8
1.3 Documents de référence et sources consultées 9

**2. Rappel du projet d'aménagement** 9

**3. Investigations sur les eaux souterraines (A210)** 10

3.1 Mise en place des piézomètres 10
3.2 Piézométrie 10
3.3 Campagne de prélèvement d'eau 10
3.4 Conservation des échantillons 11
3.5 Programme analytique sur les eaux 11
3.6 Valeurs de référence pour les eaux 12
3.7 Résultats et interprétation des analyses sur les eaux souterraines 12

**4. Investigations sur les eaux superficielles (A220)** 16

4.1 Campagne de prélèvement d'eau 16
4.2 Conservation des échantillons 16
4.3 Programme analytique sur les eaux 16
4.4 Valeurs de référence pour les eaux superficielles 17
4.5 Résultats et interprétation des analyses sur les eaux superficielles 17

**5. Mise à jour du schéma conceptuel** 20

5.1 Sources de pollution 20
5.2 Cibles potentielles au droit du site 20
5.3 Voies de transferts de la source sol vers les autres milieux 21
5.4 Voies d'exposition retenues 22
5.5 Enjeux et voies de transfert hors site 22

**6. Conclusions et recommandations** 24

6.1 Conclusions 24
6.2 Recommandations 24

**7. Limites d'utilisation d'une étude de pollution** 25

**FIGURES**

**ANNEXES**

# TABLEAUX


Tableau 1 : Sources consultées 9

Tableau 2 : Mesures piézométriques 10

Tableau 3 : Paramètres physico-chimiques mesurés dans les eaux souterraines 11

Tableau 4 : Programme analytique sur les eaux souterraines 12

Tableau 5 : Résultats d'analyse sur les eaux souterraines – novembre 2013 13

Tableau 6 : Paramètres physico-chimiques mesurés dans les eaux superficielles 16

Tableau 7 : Programme analytique sur les eaux superficielles 17

Tableau 8 : Résultats d'analyse sur les eaux superficielles – novembre 2013 18

Tableau 9 : Budget espace-temps des cibles considérées 21

Tableau 10 : Voies d'exposition retenues pour l'ensemble des scénarios 22


# FIGURES


Figure 1 : Localisation géographique du site

Figure 2 : Localisation des piézomètres et niveaux d'eau mesurés le 15/11/2013

Figure 3 : Localisation et résultats des prélèvements d'eau hors site

Figure 4 : Cartographie des impacts

Figure 5 : Mise à jour du schéma conceptuel après diagnostic


# ANNEXES


Annexe 1 Plan masse du projet d'aménagement

Annexe 2 Coupes des piézomètres PZ1, PZ2 et PZ3

Annexe 3 Coupes techniques des piézomètres PZ5 et PZ6 mis en place le 12/11/2013

Annexe 4 Localisation des piézomètres temporaires et niveaux d'eau mesuré le 30/10/2013

Annexe 5 Fiches d'échantillonnage des eaux souterraines et superficielles

Annexe 6 Méthodes analytiques, LQ et flaconnage

Annexe 7 Bordereaux d'analyse des eaux souterraines et superficielles

Annexe 8 Glossaire

# Synthèse non technique

Dans le cadre de la réhabilitation du site appartenant à SHEET ANCHOR France, qu'elle exploitait avant l'incendie de juin 2011, PRODEC METAL a missionné BURGEAP pour la réalisation d'un diagnostic complémentaire sur la qualité des eaux souterraines et superficielles afin de mettre à jour le schéma conceptuel issu du diagnostic environnemental de septembre 2012.

Le projet envisagé prévoit la construction d'un nouveau bâtiment en simple rez-de-chaussée à usage industriel composé d'une partie bureau et une partie entrepôt ainsi que l'aménagement de surfaces de voiries, parking et espaces verts.

Afin de vérifier la piézométrie et la qualité des eaux souterraines au droit du site et les éventuels transferts de polluants, 2 piézomètres ont été mis en place au droit du site (PZ5 et PZ6) et des investigations sur les eaux souterraines et superficielles ont été menées sur site et en aval hydraulique. Les prélèvements et analyses réalisés ont montré :

- un sens d'écoulement globalement du nord-ouest vers le sud-est, mais avec divergence des écoulements du nord-est vers le sud-est ;
- la présence de métaux, de solvants chlorés et d'anions solubles à des teneurs supérieures aux valeurs de référence retenues pour les eaux souterraines en aval direct des sources de pollution reconnues dans les sols (notamment chaîne de cuivrage-cyanures et dépôt de déchets acides) ;
- des traces d'hydrocarbures au droit de certains piézomètres ;
- pas d'anomalies en aval hydraulique dans les eaux du puits de particulier ni dans les eaux de surface des anciennes argilières.

Ces résultats ne montrent pas la nécessité de mettre à jour les calculs de risques sanitaires sur site ni de réaliser d'investigations plus poussées hors site.

Ces résultats confirment les recommandations émises dans le plan de gestion à savoir le traitement des sources de pollution concentrées au droit de la chaîne cuivrage-cyanures et du dépôt déchets acides. Ces mesures de gestion permettront d'améliorer la qualité des sols et des eaux souterraines au droit du site.

Une surveillance des eaux souterraines au droit des 5 piézomètres sur site devra être réalisée avant, pendant et après les travaux pour vérifier l'amélioration de la qualité des eaux.

## Synthèse technique

| | |
|---|---|
| **Client** | SHEET ANCHOR |
| **Informations sur le site lui-même** | • **Adresse** : Chemin de la briquèterie à CANEJAN (33)<br>• **Références cadastrales** : parcelle n°28 de la feuille 000 AA de CANEJAN<br>• **Superficie** : environ 9 700 $m^2$<br>• **Propriétaire actuel** : SHEET ANCHOR FRANCE<br>• **Usage et exploitant actuel** : sinistre survenu le 25 juin 2011 lors de l'activité de PRODEC METAL<br>• **Situation administrative** (ICPE) : soumis à autorisation et classé SEVESO seuil bas |
| **Contexte de l'étude** | Cette étude est réalisée afin de mettre à jour le schéma conceptuel au niveau du transfert de pollution via les eaux souterraines. |
| **Projet d'aménagement** | Le projet envisagé est composé :<br>• d'un nouveau bâtiment de 3 400 m² (une partie bureau et une autre partie entrepôts) en simple rez-de-chaussée à usage industriel ;<br>• de surfaces de voiries, parking (3 780 m²) et espaces verts (environ 2 740 m²). |
| **Historique succinct** | • avant 1970 : praires, pâturages ou forêts ;<br>• avant 1990 : entreprise de menuiseries aluminium ;<br>• de 1990 à 2011 : société PRODEC METAL, spécialisé dans le traitement de surface ;<br>• le 25 juin 2011 incendie sur le site détruisant l'ensemble du bâtiment, arrêt de l'activité de PRODEC METAL. |
| **Géologie / hydrogéologie** | • enrobés ou béton, entre la surface et 0,1 m de profondeur ;<br>• remblais sablo-calcaires présentant quelques graves, entre 0,1 et 0,3 m de profondeur environ ;<br>• terrain naturel constitué de sables brun/beige bariolés avec des passages plus ou moins argileux, entre 0,3 et 2 m de profondeur environ. Des passages de sables tourbeux sont également observés principalement entre 1 et 2 m de profondeur ;<br>• terrain naturel constitué de sables grossiers beiges/blanchâtres bariolés, entre 2 et 4 m de profondeur ;<br>Il existe une nappe dans les alluvions anciennes, constituées de sables et graviers à matrice argileuse, en relation hydraulique avec la nappe du Miocène ; au droit du site son niveau se situe à environ 3 m de profondeur. Elle est vulnérable vis-à-vis d'une pollution en provenance du site et sensible du fait d'un usage privé en aval hydraulique. |
| **Impacts identifiés lors des précédentes études** | • un impact sur les revêtements de surface par le chrome VI et les cyanures ;<br>• un impact sur les sols en cuivre, cyanures, chrome VI, chlorures, sulfates, orthophosphates, nitrates, HCT C10-C40, HAP et toluène. |
| **Nature des investigations réalisées** | • Pose de 2 piézomètres, nivellement de l'ensemble des piézomètres du site.<br>• Prélèvement de 5 piézomètres, d'un puits de particulier et de l'argilière. |
| **Composés recherchés** | Eaux : ETM, pH, cyanures, chrome VI, anions solubles, nitrites, HCT, HAP, BTEX, COHV |
| **Impacts identifiés lors de cette étude** | • présence de métaux, COHV, fluorures, nitrates et sulfates dans les eaux souterraines ; |

| | |
|---|---|
| | • traces d'HCT et de naphtalène ;<br>• pas d'anomalie sur les argilières. |
| **Schéma conceptuel** | • **Sources** : sols impactés, nappe comportant des composés volatils et présence de composés volatils dans l'air du sol ;<br>• **Cibles** : sur site : usagers du futur site industriel (adultes travailleurs),<br>Hors site : le puits privé et les anciennes argilières présentant un usage sensible ;<br>• **Voies d'expositions** :<br>  • **sur site** : inhalation de composés volatils depuis les sols ou la nappe souterraine, contact direct (inhalation de poussière, ingestion de sols ou contact cutané) pour les zones non recouvertes,<br>  • **hors site** : ingestion de sols et poussières contenant des polluants et se volatilisant depuis le site, inhalation de composés volatils depuis la nappe souterraine, inhalation et ingestion de l'eau depuis le puits privé ou les anciennes argilières en cas de baignade ou d'activité nautique, ingestion de poissons pêchés dans les argilières.<br>• Les mesures piézométriques montrent un sens d'écoulement global du nord-ouest vers le sud-est (PZ6 représentant l'amont et PZ2 et PZ5 l'aval hydraulique).<br>• Le diagnostic montre qu'il n'y a pas d'impact du site en aval au droit des eaux superficielles des anciennes argilières et des eaux souterraines du puits privé. |
| **Conséquences sur le projet / recommandations** | Etant donné l'absence d'impact mesuré sur les usages en aval du site, nos recommandations en termes de traitements des sources de pollution sont celles du plan de gestion (RESISO01964-01 du 26/10/2012).<br>Nous recommandons d'étendre la surveillance des eaux souterraines avant, pendant et après les travaux au droit des 5 piézomètres du site. |

# 1. Introduction

## 1.1 Objet de l'étude

La société PRODEC METAL exploitait un site loué à SHEET ANCHOR FRANCE Métal à Canéjan (**Figure 1**). PRODEC METAL est un industriel du traitement de surface, qui était soumis à autorisation et classé SEVESO seuil bas.

Les activités pratiquées sur le site étaient du nickelage, du chromage, du recouvrement par des métaux semi précieux (argent, or) pour l'industrie aéronautique et l'orfèvrerie. Ce type d'activité implique l'utilisation de métaux – dont certains sont toxiques pour l'environnement et l'Homme – ainsi que d'acides divers (sulfurique, chlorhydrique…). Par ailleurs, l'emploi de machines-outils suppose leur entretien mécanique et donc l'utilisation d'huiles et de solvants, par exemple.
Le 25 juin 2011, ce site, d'une superficie d'environ 9 700 m², a été touché par un incendie : les 3100 m² de bâtiments ont alors été détruits.

A la suite de cet incendie, BURGEAP a été mandaté par le propriétaire SHEET ANCHOR FRANCE pour réaliser :

- un premier diagnostic de pollution des sols (rapport RESISO00994-01) en décembre 2011 ;
- un diagnostic complémentaire (rapport RESISO01769-01), une EQRS et un plan de gestion (rapport RESISO01964-01) en août et octobre 2012.

Le plan de gestion a permis d'identifier les mesures de gestion, contraintes et servitudes qui seraient à intégrer pour un réaménagement en usage industriel (sur site).

Par ailleurs, BURGEAP a recommandé à SHEET ANCHOR FRANCE, au-delà des considérations sur site, de contrôler le transfert éventuel via les eaux souterraines :

*« étant donné la mise en évidence d'une source-sol par les cyanures au droit de l'ancienne chaîne de cuivrage-cyanure, un impact en cyanures récurrent dans les eaux souterraines du PZ2 localisé à proximité, la présence de cibles hors site potentiellement en aval hydraulique, il apparaît nécessaire de mettre à jour le schéma conceptuel sur la partie voie de transfert via les eaux souterraines*. »

Dans ce cadre, la société PRODEC METAL a souhaité faire réaliser un diagnostic environnemental des eaux souterraines susceptibles d'être impactées.

Les investigations menées sur le site en novembre 2013, les résultats des analyses effectuées et nos recommandations en termes de gestion des pollutions du site font l'objet du présent rapport.

## 1.2 Méthodologie générale et règlementation en vigueur

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

Nous nous plaçons dans une prestation de type **EVAL phase 2**, dont les objectifs sont les suivants :

- Indiquer les conséquences possibles sur les activités actuelles et futures du site, sur l'environnement (mise à jour du **schéma conceptuel)**, mettre à jour le schéma conceptuel au niveau des transferts de pollution via les eaux souterraines.

Cette prestation globale inclut les prestations élémentaires suivantes :

- **A210** : Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux souterraines
- **A220** : Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux superficielles.

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

## 1.3 Documents de référence et sources consultées

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

**Tableau 1 : Sources consultées**

| Etablissement consulté | Type de consultation | Dossier disponible |
|---|---|---|
| BURGEAP | Document interne | RESISO00994-01<br>Diagnostic de pollution |
| BURGEAP | Document interne | RESISOS01769-01<br>Diagnostic complémentaire |
| BURGEAP | Document interne | RESISO01964-01<br>EQRS et plan de gestion |

# 2. Rappel du projet d'aménagement

Le projet prévoit le maintien d'un usage industriel.

Il consiste en la construction d'un nouveau bâtiment (3 400 m²) en simple rez-de-chaussée, divisé en 9 lots à usage locatif industriel. Le bâtiment sera composé d'une partie bureau (800 m²) et une partie entrepôts (2 524 m²). Chaque lot possède son entrée côté parking et un accès livraison sur la façade opposée.

L'aménagement prévoit le maintien d'une zone de stationnement et de voiries (3 780 m²), implantées en lieu et place des parkings existants, ainsi que le maintien d'espaces verts (environ 2 740 m²).

L'établissement sera soumis au code du travail et ne recevra pas de public. Dans ce sens il sera clôturé afin d'empêcher toute intrusion.

Le plan masse du projet est fourni en **Annexe 1.**

Le schéma conceptuel sera établi pour cet usage futur.

# 3. Investigations sur les eaux souterraines (A210)

## 3.1 Mise en place des piézomètres

Trois piézomètres en état sont déjà en place au droit du site (PZ1, PZ2 et PZ3). Les coupes de ces ouvrages sont reportées en **Annexe 2**.

Deux piézomètres d'environ 7 mètres de profondeur ont été mis en place par la société SOLUM le 12 novembre 2013. Les coupes techniques des ouvrages réalisés sont disponibles en **Annexe 3.**

Les cuttings de forage ont été laissés sur place.

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

## 3.2 Piézométrie

Les ouvrages ont été nivelés par un géomètre. Le niveau piézométrique a été mesuré dans l'ensemble des ouvrages le 15 novembre 2013. Les mesures sont reportées dans le tableau ci-dessous.

Le puits de particulier (référence BSS 08271X0097/F) identifié en aval latéral hydraulique supposé du site.

Les 5 piézomètres sont localisés en **Figure 2** et le puits de particulier en **Figure 3.**

**Tableau 2 : Mesures piézométriques**

| Ouvrage | Pz1 | Pz2 | Pz3 | Pz5 | Pz6 | Puits de particulier |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Cote du repère (m NGF) (Haut du capot métallique) | 52,35 | 52,10 | 52,33 | 52,28 | 52,56 | - |
| Niveau piézométrique/repère (m) | 2,08 | 1,39 | 2,02 | 1,50 | 1,41 | - |
| Cote de la nappe (m NGF) | 50,27 | 50,71 | 50,31 | 50,78 | 51,15 | - |

Il est à noter que le niveau du puits de particulier n'a pu être mesuré celui étant équipé et non accessible.

Ces mesures semblent conduire à un écoulement global orienté du nord ouest vers le sud est, cependant les ouvrages PZ1 et PZ3 (équipés au droit d'horizons argileux) représentent des points bas qui semblent déconnectés de l'ensemble PZ6-PZ2-PZ5 (équipés au droit d'horizons sableux) (voir les coupes des ouvrages en annexes 2 et 3).

Les niveaux d'eau ont également été relevés lors de notre intervention au droit de petits piézomètres temporaires courts présents sur site. Les niveaux d'eau sont reportés en **Annexe 4**. Les niveaux d'eau de PZ1 et PZ3 semblent encore particulièrement bas par rapport à l'ensemble des autres mesures.

Il en ressort un sens d'écoulement globalement du nord-ouest vers le sud-est en direction des argilières, l'ouvrage PZ6 est implanté en amont et les ouvrages PZ2 et PZ5 en aval hydraulique du site. Les ouvrages PZ1 et PZ3 représentent des « points bas » au droit de passées argileuses sans doute en partie déconnectés de la nappe présente dans les sables captée par PZ6, PZ2 et PZ5.

## 3.3 Campagne de prélèvement d'eau

L'échantillonnage des eaux souterraines a été réalisé par deux opérateurs de BURGEAP le 15 novembre 2013.

Le prélèvement a été fait après stabilisation des paramètres physico-chimiques de l'eau ou après renouvellement d'au moins 5 fois le volume d'eau contenu dans l'ouvrage. Les eaux de renouvellement des piézomètres ont été rejetées sur site. Les échantillons prélevés au droit de PZ5 et PZ6 ont été filtrés avant conditionnement.

PZ1, PZ2 et PZ3 sont équipés en tube PVC de diamètre 47/50 mm, diamètre qui ne permet pas de prélèvements à la pompe immergée et donc de renouvellement optimal. Le renouvellement et les prélèvements ont été réalisés à l'aide d'un préleveur manuel (bailer), ne permettant pas la filtration sur site des échantillons avant conditionnement dans le flaconnage du laboratoire.

Les paramètres physico-chimiques, le niveau dynamique et les éventuels indices organoleptiques ont été mesurés et observés en continu lors de la purge et ont été reportés sur les fiches de prélèvement présentées en **Annexe 5**. Le tableau ci-après présente les valeurs des différents paramètres mesurés obtenus lors de la purge (valeurs stabilisées en fin de purge).

**Tableau 3 : Paramètres physico-chimiques mesurés dans les eaux souterraines**

| Paramètre | Unité | Pz1 | Pz2 | Pz3 | Pz5 | Pz6 | Puits particulier |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Température | °C | 15,20 | 15,0 | 16,3 | 17,3 | 16,8 | 11,48 |
| Conductivité | µS/cm | 515 | 235 | 579 | 2302 | 185 | 410 |
| pH | - | 5,11 | 5,88 | 6,37 | 6,46 | 6,05 | 6,35 |
| Oxygène dissous | mg/L | 1,64 | 1,12 | 1,82 | 0,40 | 0,39 | 4,97 |
| Redox | mV | 11,2 | -75,1 | -31,6 | 133,9 | -203,5 | 47,3 |

Au droit du site, les eaux souterraines sont plutôt acides au droit de PZ1 et PZ2 et neutres voire légèrement acides au droit des autres ouvrages et de conductivité dans la gamme normale à l'exception du PZ5 qui présente une conductivité élevée. Le milieu est très réducteur (rédox négatif ou légèrement positif).

Aucun indice organoleptique n'a été relevé dans les eaux prélevées au droit des piézomètres.

## 3.4 Conservation des échantillons

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

## 3.5 Programme analytique sur les eaux

Les analyses chimiques ont été réalisées par le laboratoire EUROFINS Environnement accrédité COFRAC. Les échantillons prélevés au droit de PZ5 et PZ6 ont été filtrés sur site avant analyse pour les métaux et métalloïdes, les sulfates et les HAP. Les méthodes analytiques, les limites de quantification du laboratoire et le flaconnage sont présentés en **Annexe 6**.

**Tableau 4 : Programme analytique sur les eaux souterraines**

| Substances | Nombre d'échantillons analysés | Norme analytique |
|---|---|---|
| 13 métaux et métalloïdes (As, Al, Ba, Cd, Cr, Cu, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn et Hg) | 6 | NF EN ISO 17852 pour le mercure et NF EN ISO 11885 pour les autres composés |
| Cyanures totaux | | NF EN ISO 14403 |
| Chrome VI | | Méthode interne MO/ENV/IP/32 version 3 selon NF T 90-043 |
| Nitrates et nitrites | | Méthode interne MO/ENV/IP/32 version 3 selon NF EN ISO 13395 (T90-012) |
| Sulfates | | Méthode interne MO/ENV/IP/32 version 3 selon NF T 90-040 |
| Chlorures | | Méthode interne MO/ENV/IP/32 version 3 selon NF EN ISO 15682 (T90-082) |
| Fluorures | | NF T 90-004 |
| Orthophosphates | | Méthode interne MO/ENV/IP/32 version 3 selon NF EN ISO 6878 |
| HCT C10-C40 | | Méthode interne MO/ENV/IP/31 version 1 selon NF EN ISO 9377-2 |
| HAP | | Méthode interne MO/ENV/IP/39 selon NF EN ISO17993 |
| BTEX | | NF ISO 11423-1 |
| COHV | | NF EN ISO 10301 |

HCT = indice hydrocarbures totaux
HAP = hydrocarbures aromatiques polycycliques (16 composés)
BTEX = Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes (5 composés)
COHV = composés organo-halogénés volatils (13 composés)

## 3.6 Valeurs de référence pour les eaux

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

L'interprétation des résultats des analyses des eaux souterraines se base sur des comparaisons avec les valeurs issues :

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

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

Les résultats d'analyse sont présentés dans le tableau suivant. Les bordereaux des analyses réalisées dans le cadre de ce diagnostic sont présentés en **Annexe 7**.

## Tableau 5 : Résultats d'analyse sur les eaux souterraines – novembre 2013

| | | Valeurs de référence dans l'eau | | | | Campagne de prélèvement du 15 novembre 2013 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | eau potable Ann1 arrêté du 11/01/07 (valeur limite, sauf *italique : référence)* | eau potable OMS, 2011 *en italique : provisoire* | Critères d'évaluation Arrêté 17/12/08 | eaux brutes Ann2 arrêté du 11/01/07 | Pz1 | Pz2 | Pz3 | Pz5 | Pz6 | Puits particulier |
| **Métaux et métalloïdes** | | | | | | | | | | | |
| Aluminium (Al) | µg/L | *200* | - | - | - | **7080** | **920** | **680** | **13300** | 150 | 100 |
| Antimoine (Sb) | µg/L | 5 | 20 | - | - | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 |
| Arsenic (As) | µg/L | 10 | 10 | 10 | 100 | **96** | <5 | **10** | **12** | <5 | <5 |
| Baryum (Ba) | µg/L | 700 | 700 | - | - | 97 | 38 | 57 | 122 | 25 | 54 |
| Cadmium (Cd) | µg/L | 5 | 3 | 5 | 5 | **50** | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| Chrome (Cr) | µg/L | 50 | *50* | - | 50 | 16 | 13 | 9 | 40 | <5 | <5 |
| Chrome IV | µg/L | - | - | - | - | <10 | <10 | <20 | <20 | <10 | <10 |
| Cuivre (Cu) | µg/L | 2 000 | 2 000 | - | - | 10 | 130 | 9 | 40 | 10 | 50 |
| Mercure (Hg) | µg/L | 1 | 6 | 1 | 1 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | 0,41 | <0,20 | <0,20 |
| Molybdène (Mo) | µg/L | - | - | - | - | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| Nickel (Ni) | µg/L | 20 | 70 | - | - | **140** | 19 | 7 | 81 | <5 | 15 |
| Plomb (Pb) | µg/L | 25 | *10* | 10 | 50 | **47** | <5 | <5 | **19** | <5 | 6 |
| Sélénium (Se) | µg/L | 10 | *40* | - | 10 | **30** | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| Zinc (Zn) | µg/L | - | - | - | 5 000 | 3 640 | 110 | 40 | 160 | <20 | 470 |
| **Indice hydrocarbure C10-C40** | | | | | | | | | | | |
| Fraction C10-C16 | µg/L | - | - | - | | 14 | 11 | 16 | <8 | 12 | <8 |
| Fraction C16-C22 | µg/L | - | - | - | | 11 | 10 | 14 | <8 | 14 | <8 |
| Fraction C22-C30 | µg/L | - | - | - | | 12 | 15 | 22 | <8 | 19 | <8 |
| Fraction C30-C40 | µg/L | - | - | - | | 16 | 16 | 21 | <8 | 21 | <8 |
| **Somme des hydrocarbures C10-C40 (1)** | µg/L | - | - | - | 1 000 | 56 | 52 | 73 | <30 | 67 | <30 |
| **HAP** | | | | | | | | | | | |
| Naphtalène | µg/L | - | - | - | - | 0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | 0,02 | <0,01 |
| Acénaphtylène | µg/L | - | - | - | - | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Acénaphtène | µg/L | - | - | - | - | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | 0,01 |
| Fluorène | µg/L | - | - | - | - | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Phénanthrène | µg/L | - | - | - | - | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Anthracène | µg/L | - | - | - | - | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Fluoranthène (3) | µg/L | - | - | - | - | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Pyrène | µg/L | - | - | - | - | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Benzo(a)anthracène | µg/L | - | - | - | - | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Chrysène | µg/L | - | - | - | - | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Benzo(b)fluoranthène (2) (3) | µg/L | - | - | - | - | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Benzo(k)fluoranthène (2) (3) | µg/L | - | - | - | - | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Benzo(a)pyrène (3) | µg/L | 0,01 | 0,7 | - | - | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | µg/L | - | - | - | - | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Benzo(g,h,i)pérylène (2) (3) | µg/L | - | - | - | - | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène (2) (3) | µg/L | - | - | - | - | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| **Somme des 4 HAP (2)** | µg/L | 0,1 | - | - | - | <0,4 | <0,4 | <0,4 | <0,4 | <0,4 | <0,4 |
| **Somme des 6 HAP (3)** | µg/L | - | - | - | 1 | <0,6 | <0,6 | <0,6 | <0,6 | <0,6 | <0,6 |
| **BTEX** | | | | | | | | | | | |
| Benzène | µg/L | 1 | 10 | - | - | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Toluène | µg/L | - | 700 | - | - | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 |
| Ethylbenzène | µg/L | - | 300 | - | - | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 |
| m,p-Xylène | µg/L | - | - | - | - | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 |
| o-Xylène | µg/L | - | - | - | - | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 |
| Somme xylènes | µg/L | - | 500 | - | - | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| **Somme des BTEX** | µg/L | - | - | - | - | <0,45 | <0,45 | <0,45 | <0,45 | <0,45 | <0,45 |
| **COHV** | | | | | | | | | | | |
| Tétrachloroéthylène (PCE) | µg/L | - | 40 | 10 | - | <1,0 | <1,0 | <1,0 | 6,8 | <1,0 | <1,0 |
| Trichloroéthylène (TCE) | µg/L | - | *20* | 10 | - | <1,0 | <1,0 | <1,0 | 5 | <1,0 | 2,2 |
| Somme TCE + PCE | µg/L | 10 | - | - | - | n.d. | n.d. | n.d. | **11,8** | n.d. | 2,2<x<3,2 |
| cis-1,2-dichloroéthylène | µg/L | - | - | - | - | <2,0 | <2,0 | <2,0 | 12,8 | <2,0 | <2,0 |
| trans-1,2-dichloroéthylène | µg/L | - | - | - | - | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 |
| Somme cis + trans-1,2-dichloroéthylène | µg/L | - | 50 | - | - | n.d. | n.d. | n.d. | 12,8<x<14,8 | n.d. | n.d. |
| 1,1-dichloroéthène | µg/L | - | - | - | - | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 |
| Chlorure de Vinyle | µg/L | 0,5 | 0,3 | - | - | <0,5 | <0,5 | <0,5 | **0,51** | <0,5 | <0,5 |
| 1,1,2 trichloroéthane | µg/L | - | - | - | - | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 |
| 1,1,1 trichloroéthane | µg/L | - | - | - | - | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 |
| 1,2 dichloroéthane | µg/L | 3 | 30 | - | - | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 |
| 1,1 dichloroéthane | µg/L | - | - | - | - | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 |
| Tétrachlorométhane (tétrachlorure de carbone) | µg/L | - | 4 | - | - | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 |
| Trichlorométhane (chloroforme) (4) | µg/L | 100 | 300 | - | - | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 |
| Bromochlorométhane | µg/L | - | - | - | - | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 |
| Dibromométhane | µg/L | - | - | - | - | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 |
| Bromodichlorométhane | µg/L | - | 60 | - | - | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 |
| Dibromochlorométhane | µg/L | - | 100 | - | - | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 |
| 1,2-Dibromoéthane | µg/L | - | 0,4 | - | - | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 |
| Bromoforme (tribromométhane) | µg/L | - | 100 | - | - | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 |
| **Somme des COHV** | µg/L | - | - | - | - | <44,5 | <44,5 | <44,5 | 25,1<x<65,11 | <44,5 | 2,2<x<46,5 |
| **Autres paramètres** | | | | | | | | | | | |
| Fluorures | µg/L | 1 500 | 1 500 | - | - | 620 | 500 | **1 500** | <50 | <50 | 940 |
| Nitrites | µg/L | 500 | 3 000 | - | - | <40 | 40 | <40 | 130 | 40 | <40 |
| Nitrates | µg/L | 50 000 | 50 000 | - | 100 000 | 1 060 | <1000 | 1 250 | **88 200** | 1 120 | 30 700 |
| Orthophosphates | µg/L | - | - | - | - | <100 | <100 | <100 | 130 | <100 | <100 |
| Cyanures Totaux | µg/L | 50 | 50 | - | - | <10 | <10 | <10 | 14 | <10 | <10 |
| Sulfates | µg/L | 250 000 | - | - | 250 000 | 86 800 | 11 100 | 35 900 | **455 000** | 21 400 | 72 700 |

(1) Annexe 2 arrêté du 11/01/07 : valeur limite pour l'ensemble des hydrocarbures
(2) Annexe 1 arrêté du 11/01/07 : somme des benzo(b) fluoranthène, benzo(k) fluoranthène, benzo(g,h,i)pérylène, indeno(1,2,3,c-d)pyrène
(3) Annexe 2 arrêté du 11/01/07 : somme des benzo(b) fluoranthène, benzo(k) fluoranthène, benzo(g,h,i)pérylène, indeno(1,2,3,c-d)pyrène, fluoranthène, benzo(a)pyrène
(4) Annexe 1 arrêté du 11/01/07 : somme des chloroforme, bromoforme, dibromochlorométhane, bromodichlorométhane

| **concentration supérieure à un des seuils eau potable** |
|---|
| concentration supérieure aux seuils de l'arrêté du 17/12/08 |

La cartographie des principaux impacts est présentée en **Figure 4**.

Les résultats analytiques sur les eaux souterraines mettent en évidence les points suivants :

**Concernant les métaux et métalloïdes :**

- une teneur en **cadmium** de 50 µg/l en PZ1, soit 10 fois supérieure à la valeur de référence pour les eaux brutes destinées à la consommation humaine ;
- des teneurs en **aluminium** (au droit de tous les piézomètres), **arsenic** (PZ1, PZ3 et PZ5), **nickel** (PZ1), **plomb** (PZ1 et PZ5) et **sélénium** (PZ1) supérieures aux valeurs de référence pour l'eau potable ;
- des teneurs inférieures aux valeurs de référence ou aux limites de quantification du laboratoire pour les autres analyses.
- Il est important de noter que les teneurs en métaux mesurées au droit de PZ1 sont certainement liées à la non filtration des eaux avant analyse.
- A noter qu'il n'a pas été mis en évidence lors du diagnostic de source de pollution-sols par arsenic, et très peu de cadmium et plomb dans les sols.

**Concernant les HCT :**

- des traces d'hydrocarbures C10-C40 au droit de PZ1, PZ2, PZ3 et PZ6 ;
- des teneurs inférieures aux limites de quantification du laboratoire pour PZ5 et le puits de particulier.

**Concernant les HAP :**

- des traces de naphtalène au droit de PZ1 et PZ6 et d'acénaphtène au droit du puits de particulier à des teneurs de l'ordre de la limite de quantification du laboratoire ;
- des teneurs inférieures aux limites de quantification du laboratoire pour les autres paramètres.

**Concernant les BTEX :**

- des teneurs inférieures aux limites de quantification du laboratoire pour tous les ouvrages.

**Concernant les COHV**

- des teneurs supérieures aux valeurs de référence eau potable en trichloréthylène, tétrachloroéthylène et en **chlorure de vinyle** au droit de PZ5. Les teneurs restent cependant du même ordre de grandeur que les valeurs de référence ;
- des traces de cis 1,2 dichloroéthylène au droit de PZ5 et de trichloréthylène au du puits de particulier ;
- des teneurs inférieures aux limites de quantification du laboratoire au droit des PZ1, PZ2, PZ3 et PZ6.

**Concernant les autres paramètres**

- une teneur en **sulfates** supérieure aux valeurs de référence de l'arrêté du 11/01/07 au droit de PZ5. Cette teneur est moins de 2 fois supérieure à la valeur de référence ;
- une teneur supérieure à la valeur de référence « eau potable » en **nitrates** au droit de PZ5 ;
- une teneur égale à la valeur de référence « eau potable » en **fluorures** au droit de PZ3 ;
- des teneurs inférieures aux valeurs de référence ou inférieures aux limites de quantification du laboratoire pour les autres paramètres analysés.

Selon le sens global d'écoulement des eaux souterraines qui peut ressortir, PZ6 représente l'amont du site et PZ2 et PZ5 seraient à l'aval du site et à l'aval des chaînes de cuivrage-cyanures et dépôt déchets acides. Ainsi, les résultats des analyses mettent en évidence :

- des traces de HCT C10-C40 et de naphtalène à l'amont ;

- un impact en arsenic, plomb, sulfates, nitrates et dans une moindre mesure solvants chlorés en aval de la chaîne cuivrage-cyanures et dépôt de déchets acides.

Les résultats des analyses mettent en évidence par rapport à la campagne précédente de juillet 2012 :

- les teneurs en cyanures et métaux ne sont pas retrouvées en PZ2 ;
- les teneurs en sulfates, métaux et chlorure de vinyle sont peu ou pas retrouvées en PZ3 ; par contre la présence de fluorures apparaît lors de cette campagne ;
- l'impact en métaux est retrouvé au droit de PZ1, par contre la teneur en sulfates s'est atténuée.

Toutes les teneurs en composés analysés dans le puits de particulier sont inférieures aux valeurs de références.

# 4. Investigations sur les eaux superficielles (A220)

Le prélèvement des eaux superficielles a été réalisé au droit des argilières situées en aval hydraulique supposé du site. Le point de prélèvement est localisé en **Figure 3**.

## 4.1 Campagne de prélèvement d'eau

L'échantillonnage des eaux superficielles au droit de l'argilière a été réalisé par deux opérateurs de BURGEAP le 15 novembre 2013.

Le prélèvement a été fait après stabilisation des paramètres physico-chimiques.

Les paramètres physico-chimiques et les éventuels indices organoleptiques ont été mesurés et observés lors du prélèvement et ont été reportés sur la fiche de prélèvement présentée en **Annexe 5**. Le tableau ci-après présente les valeurs des différents paramètres mesurés obtenus lors du prélèvement.

**Tableau 6 : Paramètres physico-chimiques mesurés dans les eaux superficielles**

| Paramètre | Unité | Argilière |
|---|---|---|
| Température | °C | 12,9 |
| Conductivité | µS/cm | 210 |
| pH | - | 6,22 |
| Oxygène dissous | mg/L | 2,80 |
| Redox | mV | - |

Au droit de l'argilière, les eaux sont neutres et de conductivité faible. Aucun indice organoleptique n'a été relevé.

## 4.2 Conservation des échantillons

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

## 4.3 Programme analytique sur les eaux

Les analyses chimiques ont été réalisées par le laboratoire EUROFINS. Les méthodes analytiques, les limites de quantification du laboratoire et le flaconnage sont présentés en **Annexe 6**.

**Tableau 7 : Programme analytique sur les eaux superficielles**

| Substances | Nombre d'échantillon analysés | Norme analytique |
|---|---|---|
| 13 métaux et métalloïdes (As, Al, Ba, Cd, Cr, Cu, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn et Hg) | 1 | NF EN ISO 17852 pour le mercure et NF EN ISO 11885 pour les autres composés |
| Cyanures totaux | | NF EN ISO 14403 |
| Chrome VI | | Méthode interne MO/ENV/IP/32 version 3 selon NF T 90-043 |
| Nitrates et nitrites | | Méthode interne MO/ENV/IP/32 version 3 selon NF EN ISO 13395 (T90-012) |
| Sulfates | | Méthode interne MO/ENV/IP/32 version 3 selon NF T 90-040 |
| Chlorures | | Méthode interne MO/ENV/IP/32 version 3 selon NF EN ISO 15682 (T90-082) |
| Fluorures | | NF T 90-004 |
| Orthophosphates | | Méthode interne MO/ENV/IP/32 version 3 selon NF EN ISO 6878 |
| HCT C10-C40 | | Méthode interne MO/ENV/IP/31 version 1 selon NF EN ISO 9377-2 |
| HAP | | Méthode interne MO/ENV/IP/39 selon NF EN ISO17993 |
| BTEX | | NF ISO 11423-1 |
| COHV | | NF EN ISO 10301 |

HCT = indice hydrocarbures totaux
HAP = hydrocarbures aromatiques polycycliques (16 composés)
BTEX = Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes (5 composés)
COHV = composés organo-halogénés volatils (13 composés)

## 4.4 Valeurs de référence pour les eaux superficielles

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

L'interprétation des résultats des analyses des eaux superficielles se basent sur des comparaisons avec les valeurs issues :

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

## 4.5 Résultats et interprétation des analyses sur les eaux superficielles

Les résultats d'analyse sont présentés dans le tableau suivant et une cartographie est disponible en **Figure 3**. Les bordereaux des analyses réalisées dans le cadre de ce diagnostic sont présentés en **Annexe 7**.

## Tableau 8 : Résultats d'analyse sur les eaux superficielles – novembre 2013

| | | Valeurs de référence dans l'eau | | | | Campagne de prélèvement du 15 novembre 2013 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | eau potable Ann1 arrêté du 11/01/07 (valeur limite, sauf *italique : référence)* | eau potable OMS, 2011 *en italique : provisoire* | Critères d'évaluation Arrêté 17/12/08 | eaux brutes Ann2 arrêté du 11/01/07 | Argilière |
| **Métaux et métalloïdes** | | | | | | |
| Aluminium (Al) | µg/L | *200* | - | - | - | <50 |
| Antimoine (Sb) | µg/L | 5 | 20 | - | - | <20 |
| Arsenic (As) | µg/L | 10 | 10 | 10 | 100 | <5 |
| Baryum (Ba) | µg/L | 700 | 700 | - | - | 45 |
| Cadmium (Cd) | µg/L | 5 | 3 | 5 | 5 | <5 |
| Chrome (Cr) | µg/L | 50 | *50* | - | 50 | <5 |
| Chrome IV | µg/L | - | - | - | - | <20 |
| Cuivre (Cu) | µg/L | 2 000 | 2 000 | - | - | 10 |
| Mercure (Hg) | µg/L | 1 | 6 | 1 | 1 | <0,20 |
| Molybdène (Mo) | µg/L | - | - | - | - | <5 |
| Nickel (Ni) | µg/L | 20 | 70 | - | - | 9 |
| Plomb (Pb) | µg/L | 25 | *10* | 10 | 50 | <5 |
| Sélénium (Se) | µg/L | 10 | *40* | - | 10 | <10 |
| Zinc (Zn) | µg/L | - | - | - | 5 000 | 1 310 |
| **Indice hydrocarbure C10-C40** | | | | | | |
| Fraction C10-C16 | µg/L | - | - | - | | <8 |
| Fraction C16-C22 | µg/L | - | - | - | | <8 |
| Fraction C22-C30 | µg/L | - | - | - | | 10 |
| Fraction C30-C40 | µg/L | - | - | - | | 10 |
| **Somme des hydrocarbures C10-C40 (1)** | µg/L | - | - | - | 1 000 | 31 |
| **HAP** | | | | | | |
| Naphtalène | µg/L | - | - | - | - | <0,01 |
| Acénaphtylène | µg/L | - | - | - | - | <0,01 |
| Acénaphtène | µg/L | - | - | - | - | <0,01 |
| Fluorène | µg/L | - | - | - | - | <0,01 |
| Phénanthrène | µg/L | - | - | - | - | <0,01 |
| Anthracène | µg/L | - | - | - | - | <0,01 |
| Fluoranthène (3) | µg/L | - | - | - | - | <0,01 |
| Pyrène | µg/L | - | - | - | - | <0,01 |
| Benzo(a)anthracène | µg/L | - | - | - | - | <0,01 |
| Chrysène | µg/L | - | - | - | - | <0,01 |
| Benzo(b)fluoranthène (2) (3) | µg/L | - | - | - | - | <0,01 |
| Benzo(k)fluoranthène (2) (3) | µg/L | - | - | - | - | <0,01 |
| Benzo(a)pyrène (3) | µg/L | 0,01 | 0,7 | - | - | <0,01 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | µg/L | - | - | - | - | <0,01 |
| Benzo(g,h,i)pérylène (2) (3) | µg/L | - | - | - | - | <0,01 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène (2) (3) | µg/L | - | - | - | - | <0,01 |
| **Somme des 4 HAP (2)** | µg/L | 0,1 | - | - | - | <0,4 |
| **Somme des 6 HAP (3)** | µg/L | - | - | - | 1 | <0,6 |
| **BTEX** | | | | | | |
| Benzène | µg/L | 1 | 10 | - | - | <0,05 |
| Toluène | µg/L | - | 700 | - | - | <1,0 |
| Ethylbenzène | µg/L | - | 300 | - | - | <1,0 |
| m,p-Xylène | µg/L | - | - | - | - | <1,0 |
| o-Xylène | µg/L | - | - | - | - | <1,0 |
| Somme xylènes | µg/L | - | 500 | - | - | n.d. |
| **Somme des BTEX** | µg/L | - | - | - | - | <0,45 |
| **COHV** | | | | | | |
| Tétrachloroéthylène (PCE) | µg/L | - | 40 | 10 | - | <1,0 |
| Trichloroéthylène (TCE) | µg/L | - | *20* | 10 | - | <1,0 |
| Somme TCE + PCE | µg/L | 10 | - | - | - | n.d. |
| cis-1,2-dichloroéthylène | µg/L | - | - | - | - | <2,0 |
| trans-1,2-dichloroéthylène | µg/L | - | - | - | - | <2,0 |
| Somme cis + trans-1,2-dichloroéthylène | µg/L | - | 50 | - | - | n.d. |
| 1,1-dichloroéthène | µg/L | - | - | - | - | <2,0 |
| Chlorure de Vinyle | µg/L | 0,5 | 0,3 | - | - | <0,5 |
| 1,1,2 trichloroéthane | µg/L | - | - | - | - | <5,0 |
| 1,1,1 trichloroéthane | µg/L | - | - | - | - | <2,0 |
| 1,2 dichloroéthane | µg/L | 3 | 30 | - | - | <1,0 |
| 1,1 dichloroéthane | µg/L | - | - | - | - | <2,0 |
| Tétrachlorométhane (tétrachlorure de carbone) | µg/L | - | 4 | - | - | <1,0 |
| Trichlorométhane (chloroforme) (4) | µg/L | 100 | 300 | - | - | <2,0 |
| Bromochlorométhane | µg/L | - | - | - | - | <5,0 |
| Dibromométhane | µg/L | - | - | - | - | <5,0 |
| Bromodichlorométhane | µg/L | - | 60 | - | - | <5,0 |
| Dibromochlorométhane | µg/L | - | 100 | - | - | <2,0 |
| 1,2-Dibromoéthane | µg/L | - | 0,4 | - | - | <1,0 |
| Bromoforme (tribromométhane) | µg/L | - | 100 | - | - | <5,0 |
| **Somme des COHV** | µg/L | - | - | - | - | <44,5 |
| **Autres paramètres** | | | | | | |
| Fluorures | µg/L | 1 500 | 1 500 | - | - | 560 |
| Nitrites | µg/L | 500 | 3 000 | - | - | <40 |
| Nitrates | µg/L | 50 000 | 50 000 | - | 100 000 | 1 330 |
| Orthophosphates | µg/L | - | - | - | - | <100 |
| Cyanures Totaux | µg/L | 50 | 50 | - | - | <10 |
| Sulfates | µg/L | 250 000 | - | - | 250 000 | 6 190 |

(1) Annexe 2 arrêté du 11/01/07 : valeur limite pour l'ensemble des hydrocarbures
(2) Annexe 1 arrêté du 11/01/07 : somme des benzo(b) fluoranthène, benzo(k) fluoranthène, benzo(g,h,i)pérylène, indeno(1,2,3,c-d)pyrène
(3) Annexe 2 arrêté du 11/01/07 : somme des benzo(b) fluoranthène, benzo(k) fluoranthène, benzo(g,h,i)pérylène, indeno(1,2,3,c-d)pyrène, fluoranthène, benzo(a)pyrène
(4) Annexe 1 arrêté du 11/01/07 : somme des chloroforme, bromoforme, dibromochlorométhane, bromodichlorométhane

| |
|---|
| **concentration supérieure à un des seuils eau potable** |
| concentration supérieure aux seuils de l'arrêté du 17/12/08 |
| concentration supérieure au seuil eaux brutes |

Les résultats analytiques sur les eaux superficielles des argilières mettent en évidence les points suivants :

**Concernant les métaux et métalloïdes :**

- des traces de baryum, cuivre, nickel et zinc à des teneurs inférieures aux valeurs de référence ;
- des teneurs inférieures aux limites de quantification du laboratoire pour les autres paramètres analysés.

**Concernant les HCT :**

- des traces d'hydrocarbures à chaîne >C22 sont détectées.

**Concernant les HAP, le BTEX et les COHV :**

- des teneurs inférieures aux limites de quantification du laboratoire pour l'ensemble de ces paramètres.

**Concernant les autres paramètres :**

- la présence de fluorures et de sulfates à des teneurs inférieures aux valeurs de référence ;
- des teneurs inférieures aux limites de quantification du laboratoire pour les autres paramètres analysés.

Toutes les teneurs en composés analysés sont inférieures aux valeurs de références.

# 5. Mise à jour du schéma conceptuel

Le schéma conceptuel issu du diagnostic environnemental (RESISO01769-01 du 30/09/2012), mis à jour à l'issue du diagnostic sur les eaux et tenant compte du projet d'aménagement est présenté sur la **Figure 5**.

## 5.1 Sources de pollution

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

- milieu sol :
  - **éléments traces métalliques** : des concentrations significatives en aluminium et cuivre sur l'ensemble du site, en chrome, en chrome VI, ainsi que des concentrations notables en nickel, mercure, cadmium et plomb ;
  - **cyanures** principalement au droit des rétentions alcalines cyanures, des stockages de déchets alcalins cyanurés, de la chaîne d'argenture et de la chaîne de cuivrage cyanure, ainsi qu'en extérieur du bâtiment au droit de S25, S28 et S31 ;
  - **anions solubles** : des concentrations significatives en **sulfates**, ainsi que des concentrations notables en **chlorures**, **nitrates** et **orthophosphates** ;
  - localement, de faibles concentrations et traces en **HCT C10-C40, HAP, COHV, BTEX** et **nitrites** ;
  - présence d'un pH plutôt basique sur les sols de surface situés au droit de l'ancien bâtiment.
- milieu eaux souterraines :
  - **éléments traces métalliques** : des concentrations significatives en arsenic, plomb cadmium en aval sur site, ;
  - **anions solubles** : des concentrations significatives en **sulfates** au droit de PZ1, PZ3 en juillet 2012 et PZ5 en novembre 2013 ; nitrates au droit de PZ5, fluorures au droit de PZ3 ;
  - **COHV** : des concentrations notables en aval nord-est du site (PZ3 en juillet 2012 et PZ5 en novembre 2013) ;

  **Il n'est pas mis en évidence d'impact en aval hors site au droit des eaux superficielles des argilières et des eaux du puits de particulier (08271X0097/F).**
- milieu air du sol :
  - **COHV** : des concentrations en **tétrachloroéthylène** significatives au droit de PA3, et notables en PA2 et la présence de traces de **dichlorométhane** au droit de PA3 ;
  - **BTEX** : présence de traces d'**éthylbenzène** au droit de PA2.

## 5.2 Cibles potentielles au droit du site

Les enjeux à considérer **sur site** sont les futurs usagers du site (adultes travailleurs), en considérant le maintien d'un usage industriel.

Les cibles retenues sont donc :

- les adultes travaillant dans le bâtiment : présence 8 heures par jour en intérieur et 1 heure par jour en extérieur, 220 jours par an, pendant 40 ans ;
- le personnel d'entretien des espaces verts : présence en extérieur 8 heures par jour, 20 jours par an, pendant 40 ans ;

Le budget espace-temps pour les cibles considérées est détaillé ci-après. Seules les expositions chroniques sont considérées dans la présente étude.

Les sources de données utilisées pour les fréquences d'exposition sont des valeurs issues de l'Exposure Factor Handbook (US-EPA, EFH, 1997 et 2001) et de la base de données CIBLEX (ADEME, 2003).

Pour les durées d'exposition dans le contexte du travail, le cas le plus défavorable a été considéré pour les adultes qui travailleraient pendant 40 ans au même endroit (correspondant à la durée totale de la période de travail) ; la variabilité de cette durée d'exposition est cependant importante. Compte tenu des incertitudes, l'approche retenue (40 ans) répond au principe de prudence ; elle sera néanmoins discutée dans les incertitudes.

**Tableau 9 : Budget espace-temps des cibles considérées**

| | Travailleurs en intérieur | Entretien des espaces verts |
|---|---|---|
| | Adultes | Adultes |
| Durée d'exposition (T) | 40 ans | 40 ans |
| Fréquence d'exposition (F1 en jour/an) | 220 j/an | 20 j/an |
| Fréquence en intérieur (F2-int en heure/jour) | 8 h/j | - |
| Fréquence en extérieur (F2-ext en heure/jour) | 1 h/j | 8 h/j |

Les périodes de temps sur lesquelles l'exposition est moyennée (Tm) sont prises égales à :

- 70 ans (correspondant à la durée de vie considérée par l'ensemble des organismes nationaux et internationaux pour l'établissement de valeurs toxicologiques et l'évaluation des risques) pour les effets cancérigènes quelle que soit la cible considérée ;
- T (correspondant à durée d'exposition) pour les effets toxiques non cancérigènes quelle que soit la cible considérée.

Le poids corporel moyen d'un adulte est fixé à 60 kg pour les adultes à partir de 17 ans (INSERM et OMS).

Le poids des cibles intervient dans les calculs des doses d'exposition et donc des risques sanitaires.

## 5.3 Voies de transferts de la source sol vers les autres milieux

Compte tenu des pollutions mises en évidence et du projet de réaménagement du site, les modes de transfert de la source vers les autres milieux sont les suivants :

- la volatilisation depuis les sols non saturés et la nappe et dispersion atmosphérique ou transfert au travers des parois d'un bâtiment. Les milieux d'exposition sont l'air atmosphérique et l'air intérieur d'un bâtiment ;
- le contact direct avec les sols impactés (inhalation des poussières en intérieur et en extérieur, ingestion des sols, contact cutané). Nous considérons que les sols sont accessibles au droit des espaces verts ;

Ont été exclus :

- le contact direct avec les eaux souterraines. Nous considérons qu'il n'y aura pas d'usage des eaux souterraines au droit du site ;
- la migration via les eaux souterraines hors site ;
- la perméation au travers de conduites d'amenée d'eau potable enterrées dans les sols pollués (le milieu d'exposition est l'eau du robinet dans les aménagements au droit du site). Nous considérons que soit les conduites seront métalliques ou en PEHD ou PVC, soit elles seront posées dans des tranchées et enrobées de matériaux d'apport extérieur sain (enrobage classique des conduites enterrées).

## 5.4 Voies d'exposition retenues

Les voies d'administration des polluants dans l'organisme sont de trois types : inhalation, ingestion et contact cutané. Les voies retenues pour chaque cible et pour chacun des 10 modes d'exposition proposés par le guide EDR du MEDD/BRGM/INERIS, version 2000 sont détaillées dans le tableau suivant.

**Tableau 10 : Voies d'exposition retenues pour l'ensemble des scénarios**

| Récepteur | Mode d'exposition | Sélection pour l'évaluation | Raison de la sélection ou de l'exclusion |
|---|---|---|---|
| **Adultes et enfants** | Inhalation de polluant sous forme gazeuse | Oui | Présence de polluants volatils dans les sols et les eaux souterraines |
| | Inhalation de polluant adsorbé sur les poussières du sol | Oui | Les sols pollués sont accessibles au droit des zones non recouvertes (espaces verts) |
| | Inhalation de vapeur d'eau polluée | Non | Eau de la nappe polluée non utilisée sur le site. Pas de perméation des polluants au travers des conduites d'amenée d'eau potable |
| | Ingestion directe de sol et/ou de poussières | Oui | Les sols pollués sont accessibles au droit des zones non recouvertes (espaces verts) |
| | Ingestion d'aliments d'origine végétale cultivés sur le site | Non | Pas de cultures potagères sur le site |
| | Ingestion d'aliments d'origine animale à partir d'animaux élevés, chassés ou pêchés sur le site | Non | Pas d'élevage sur le site |
| | Ingestion d'eau contaminée | Non | Eau de la nappe polluée non utilisée sur le site. Pas de perméation des polluants au travers des conduites d'amenée d'eau potable |
| | Absorption cutanée de sols et/ou de poussières | Non* | Pas de données toxicologiques spécifiques à cette voie |
| | Absorption cutanée d'eau contaminée | Non | Eau de la nappe polluée non utilisée sur le site. Pas de perméation des polluants au travers des conduites d'amenée d'eau potable |
| | Absorption cutanée de polluant sous forme gazeuse | Non | Considéré comme négligeable devant l'inhalation de vapeurs |

** les risques potentiels associés à une exposition par voie cutanée avec les sols et poussières ne peuvent être estimés compte tenu de l'absence de relations dose-réponse dans la littérature scientifique. Ainsi, la voie d'exposition cutanée n'est pas retenue dans la présente étude.*

Au droit des zones recouvertes, la seule voie d'exposition à considérer est l'inhalation de composés volatils depuis les sols ou les eaux souterraines.

Au droit des zones non recouvertes, les voies d'exposition à considérer sont :

- l'inhalation de composés volatils depuis les sols ou les eaux souterraines ;
- l'inhalation de poussières ;
- l'ingestion de sols et poussières contenant des polluants.

## 5.5 Enjeux et voies de transfert hors site

Le sens d'écoulement global des eaux souterraines est orienté vers le sud est. Les enjeux à considérer **hors site** sont alors le puits de particulier et le plan d'eau des anciennes argilières en aval hydraulique du site.

Hors site, le transfert des polluants se fait par migration dans les eaux souterraines et / ou envol de poussières et retombées atmosphériques.

Hors site, les voies d'exposition à considérer sont :

- l'inhalation de composés volatils présents dans les eaux souterraines,

- l'inhalation et l'ingestion de l'eau issue du puits privé utilisé pour l'arrosage, et surtout l'ingestion de végétaux cultivés et arrosés par l'eau du puits privé ;
- l'inhalation et l'ingestion de l'eau des anciennes argilières en cas de baignade ou d'activités nautiques,
- l'ingestion de poissons pêchés dans les argilières,
- l'ingestion de sols et poussières contenant des polluants et se volatilisant depuis le site.

Les résultats analytiques des prélèvements sur les eaux ne montrent pas d'impact en aval hors site sur le puits de particulier et les argilières.

# 6. Conclusions et recommandations

## 6.1 Conclusions

Dans le cadre de la réhabilitation du site appartenant à SHEET ANCHOR France, qu'elle exploitait avant l'incendie de juin 2011, PRODEC METAL a missionné BURGEAP pour la réalisation d'un diagnostic complémentaire sur la qualité des eaux souterraines et superficielles afin de mettre à jour le schéma conceptuel issu du diagnostic environnemental de septembre 2012.

Le projet envisagé prévoit la construction d'un nouveau bâtiment en simple rez-de-chaussée à usage industriel composé d'une partie bureau et une partie entrepôt ainsi que l'aménagement de surfaces de voiries, parking et espaces verts.

Afin de vérifier la piézométrie et la qualité des eaux souterraines au droit du site et les éventuels transferts de polluants, 2 piézomètres ont été mis en place au droit du site (PZ5 et PZ6) et des investigations sur les eaux souterraines et superficielles ont été menées sur site et en aval hydraulique. Les prélèvements et analyses réalisés ont montré :

- un sens d'écoulement globalement du nordouest vers le sudest en direction des argilières, l'ouvrage PZ6 est implanté en amont et les ouvrages PZ2 et PZ5 en aval hydraulique du site ; par ailleurs, les ouvrages PZ1 et PZ3 représentent des « points bas » au droit de passées argileuses sans doute en partie déconnectés de la nappe présente dans les sables ;;
- la présence de métaux (arsenic, plomb), de solvants chlorés (trichloroéthylène et tétrachloroéthylène) et d'anions solubles à des teneurs supérieures aux valeurs de référence retenues pour les eaux souterraines en aval direct des sources de pollution reconnues dans les sols (notamment chaîne de cuivrage-cyanures et dépôt de déchets acides) ;
- des traces d'hydrocarbures au droit de certains piézomètres ;
- pas d'anomalies en aval hydraulique dans les eaux du puits de particulier ni dans les eaux de surface des anciennes argilières.

## 6.2 Recommandations

Ces résultats ne montrent pas la nécessité de mettre à jour des calculs de risques sanitaires sur site ni de réaliser d'IEM hors site.

Ces résultats confirment les recommandations émises dans le plan de gestion à savoir le traitement des sources de pollution concentrées au droit de la chaîne cuivrage-cyanures et du dépôt déchets acides. Ces mesures de gestion permettront d'améliorer la qualité des sols et des eaux souterraines au droit du site.

Une surveillance des eaux souterraines au droit des 5 piézomètres sur site devra être réalisée avant, pendant et après les travaux pour vérifier l'amélioration de la qualité des eaux.

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

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

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

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

# FIGURES

BGP133/4

BURGEAP

**SHEET ANCHOR / CANEJAN (33)**

**Localisation géographique du site**

**Figure 1**

RESISO03198
CESISO132003

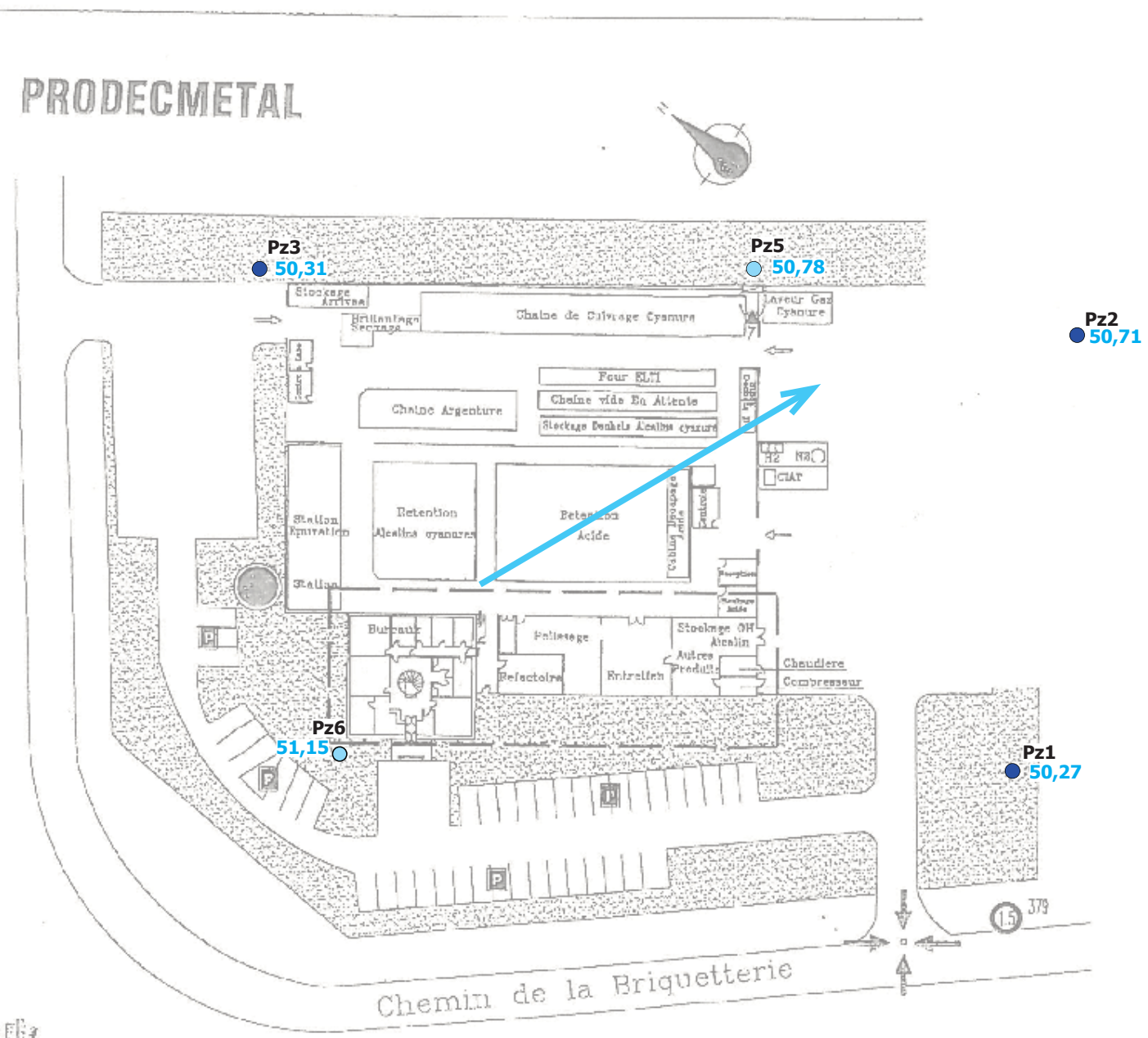
**SHEET ANCHOR / CANEJAN (33)**

**Localisation des piézomètres et niveaux d'eau mesurés le 15/11/2013**

BURGEAP

**Figure 2**

RESISO03198
CESISO132003



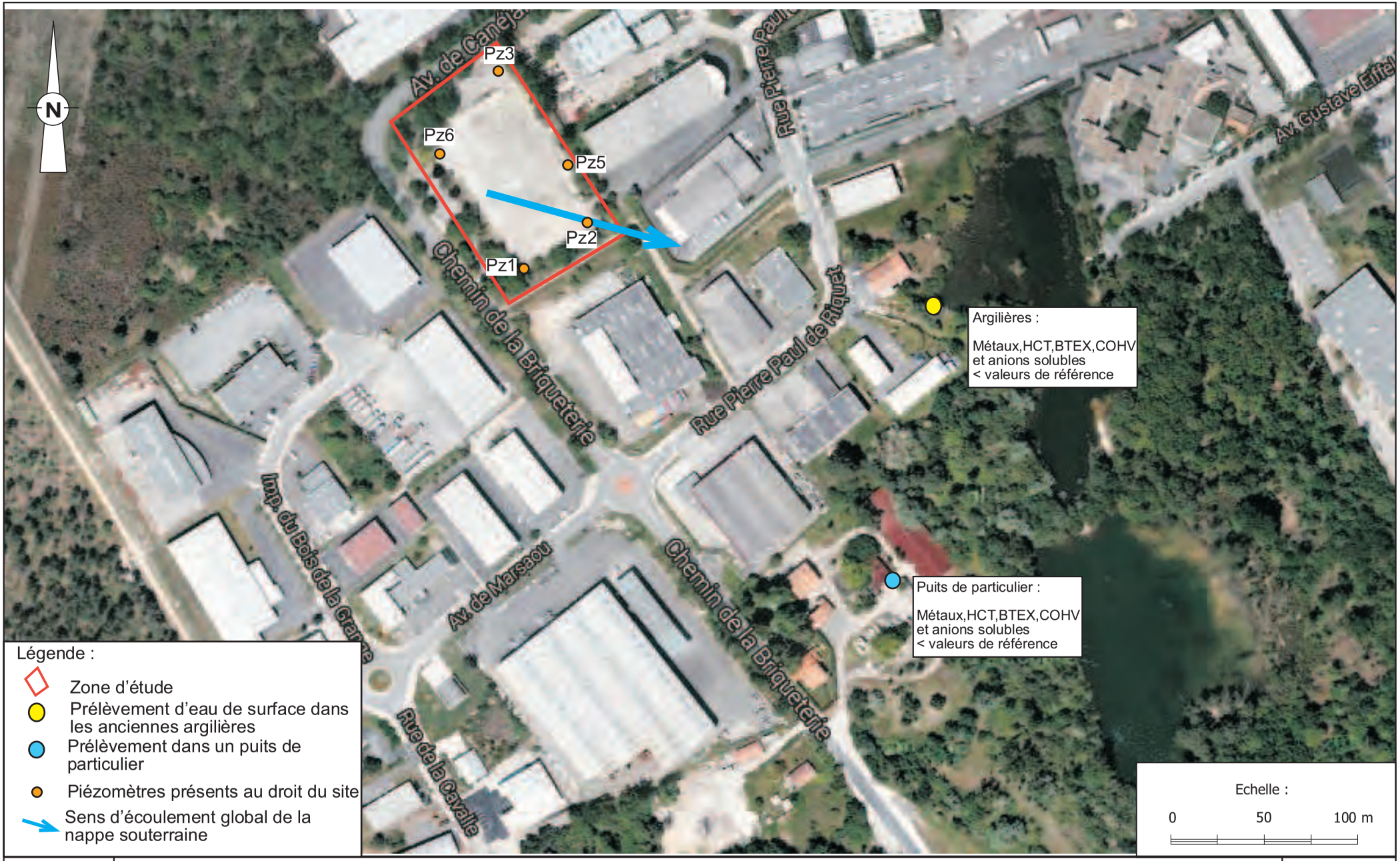

Légende

- **Pz1** Piézomètres déjà en place
- **Pz5** Piézomètres mis en place le 12/11/2013
- **50,32** Niveau de la nappe mesurée le 15/11/2013
- Sens d'écoulement global de la nappe d'eau souterraine

Echelle :
0 10 m

BGP13514

BGP133/4




BURGEAP

**PRODEC METAL / CANEJAN (33)**

**Localisation et résultats des prélèvements d'eau hors site**

**Figure 3**

RESISO03198
CESISO132003

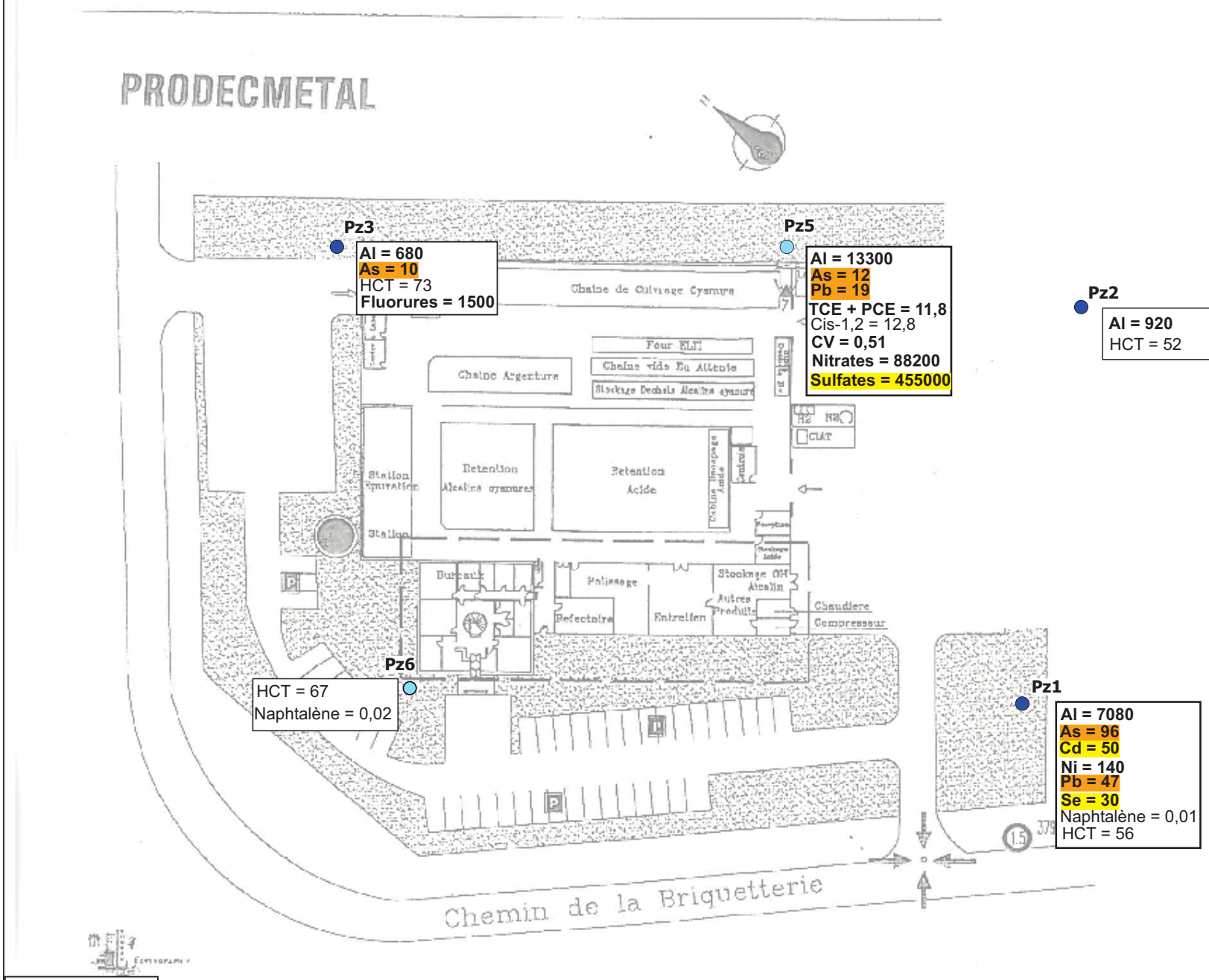
**SHEET ANCHOR / CANEJAN (33)**

**Cartographie des impacts sur les eaux souterraines**

BURGEAP

**Figure 4**

RESISO03198
CESISO132003




Echelle :
0 10 m

## Légende

**Pz1** Piézomètres déjà en place

**Pz5** Piézomètres mis en place le 12/11/2013

Teneurs rencontrées dans les eaux souterraines (µg/l) :

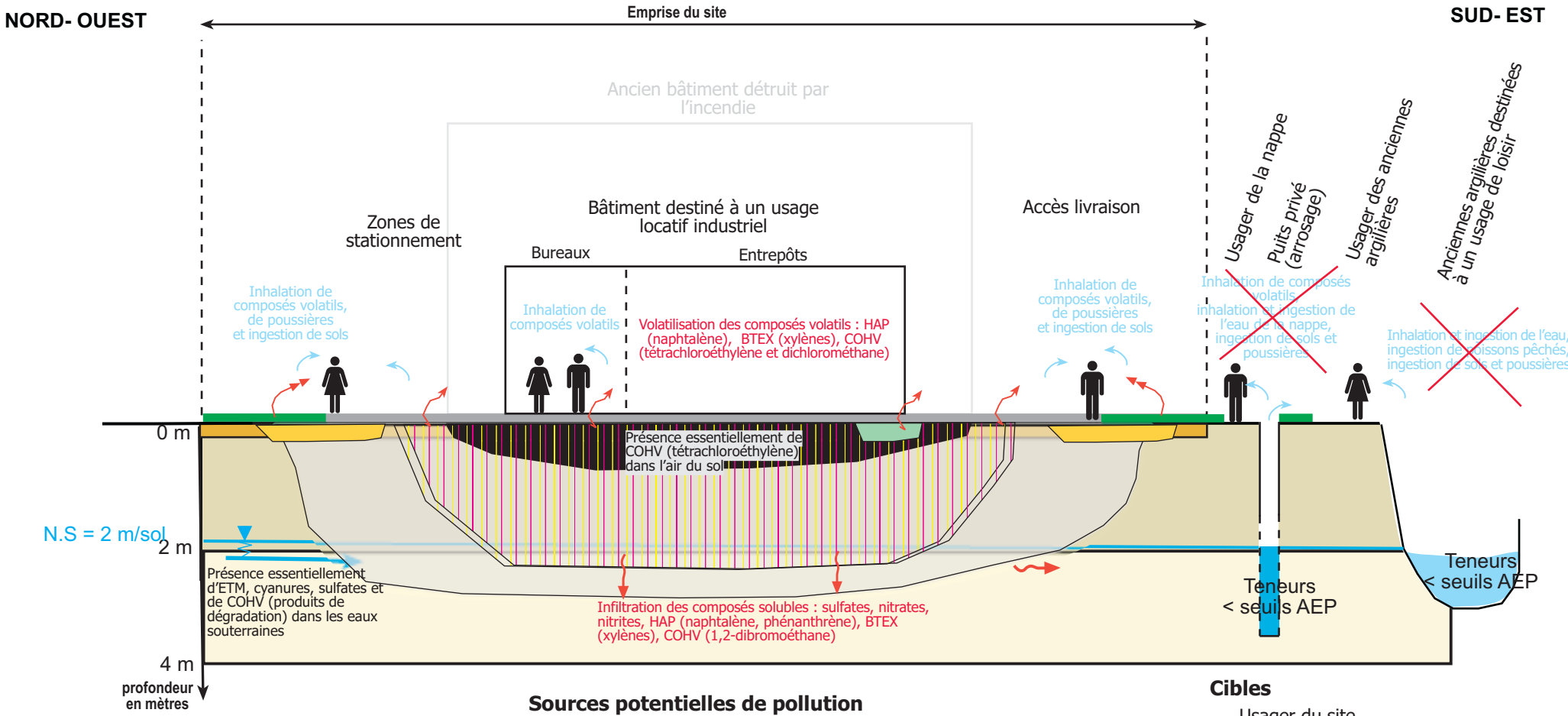
As = 10 Supérieures au seuil eau brute (annexe II - arrêté du 11/01/2007)

As = 10 Supérieures aux critères d'évaluation (arrêté du 17/12/2008)

**As = 10** Supérieures aux seuils eaux potables (annexe I de l'arrêté du 11/01/2007 et OMS 2011)

HCT = 52 Présence de traces

BGP13514




BURGEAP

# PRODEC METAL / CANEJAN (33)

## Mise à jour du schéma conceptuel après diagnostic

**Figure 4**

**RESISO03198**

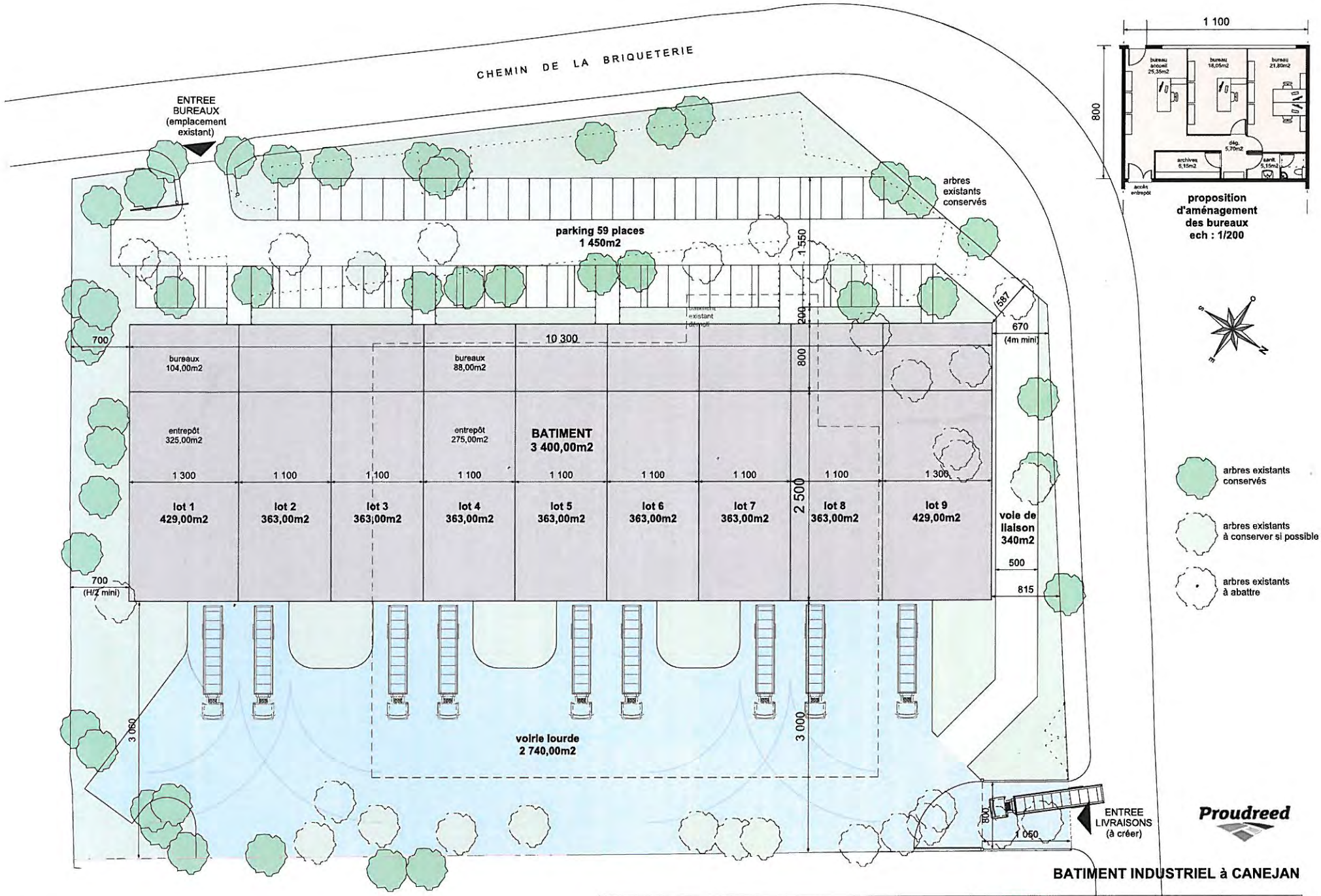
**CESISO132003**

bgp133_2 bx

# ANNEXES

# Annexe 1
# Plan masse du projet d'aménagement

Cette annexe contient 1 page




Proudreed

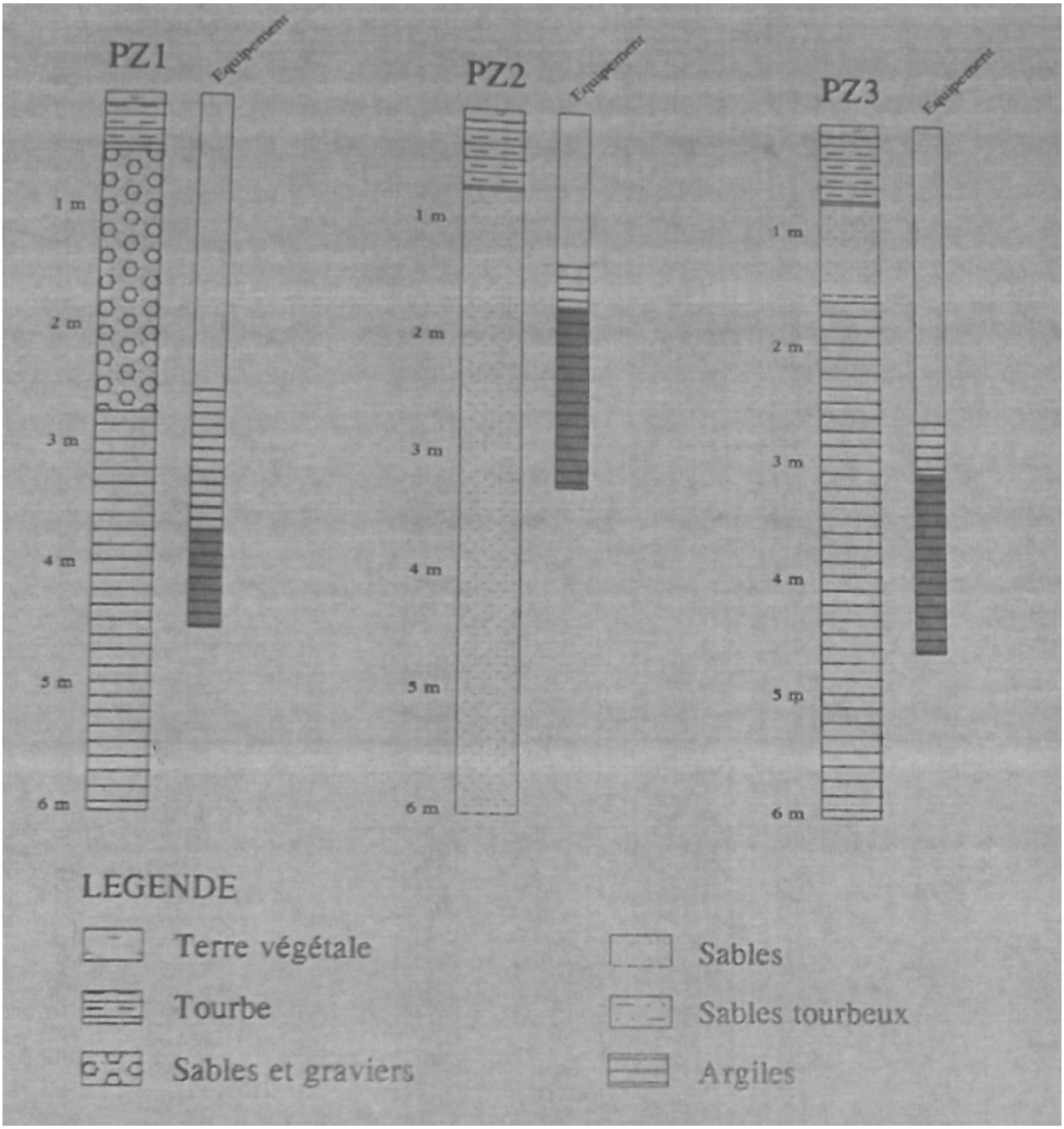
**BATIMENT INDUSTRIEL à CANEJAN**

| ESQUISSE | PLAN MASSE n°4 | SAS 4A - MICHEL PETUAUD-LETANG 84, avenue. J.F. Kennedy - 33700 MERIGNAC | TEL : 05 56 34 62 62 FAX : 05 56 34 62 60 |
|---|---|---|---|
| | | DATE : 05/01/12 \| Dessiné par : CR \| Echelle : 1/400 | Dossier : 1690 |

# Annexe 2
# Coupes des piézomètres PZ1, PZ2 et PZ3

## Extrait du rapport 01.042.A.R.04.1 d'AMDE

Cette annexe contient 1 page


PZ1
Equipement
PZ2
Equipement
PZ3
Equipement
1 m
2 m
3 m
4 m
5 m
6 m
LEGENDE
Terre végétale
Tourbe
Sables et graviers
Sables
Sables tourbeux
Argiles

# Annexe 3
# Coupes techniques des piézomètres PZ5 et PZ6 mis en place le 12/11/2013

Cette annexe contient 2 pages

# PRODEC METAL - CANEJAN (33)

## COUPE DE FORAGE

**Annexe**
RESISO03198-01
CESISO132003

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Sondage n° :** | **PZ5** | Entreprise: | SOLUM | Commune: | Canéjan |
| | | Foreur: | P.PUYDEBOIS | Département: | Gironde (33) |
| | | | | Carte 1/25 000: | 1537 OT |

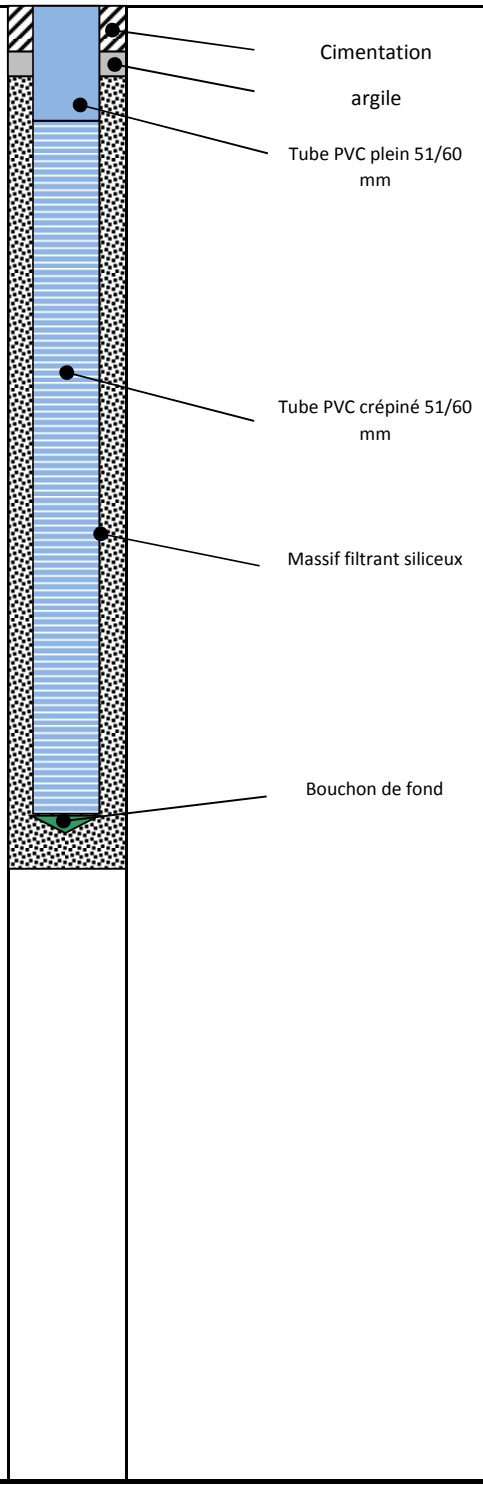
X= 362513,696
Y= 279497,802
Z= 51,751

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date: | 12/11/13 | | | Nature équipement: | PVC | Pompage pour prélèvement | Date: 15/11/13 |
| Profondeur forée | 7,5 m | | | ø | 51/60 mm | Durée | 15 min |
| Profondeur finale | 7 m | | | L/tubes pleins | 1 m | Débit | 8 l/min |
| technique de forage | Tarière creuse | | | L/tubes crépinés | 6 m | Niveau Statique | 6,61 m / Repère |
| | | | | Repère: | Capot métal | Niveau Dynamique | 6,46 m / Repère |

## COUPE

| Prof.(m) | Coupe | Observations |
|---|---|---|
| 0 | | Terre végétale (marron) |
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | Sables (beige) |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |
| 10 | | |
| 11 | | |
| 12 | | |

## COUPE TECHNIQUE



# PRODEC METAL - CANEJAN (33)

## COUPE DE FORAGE

**Annexe**
RESISO03198-01
CESISO132003

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Sondage n° :** | **PZ6** | Entreprise: | SOLUM | Commune: | Canéjan |
| | | Foreur: | P.PUYDEBOIS | Département: | Gironde (33) |
| | | | | Carte 1/25 000: | 1537 OT |

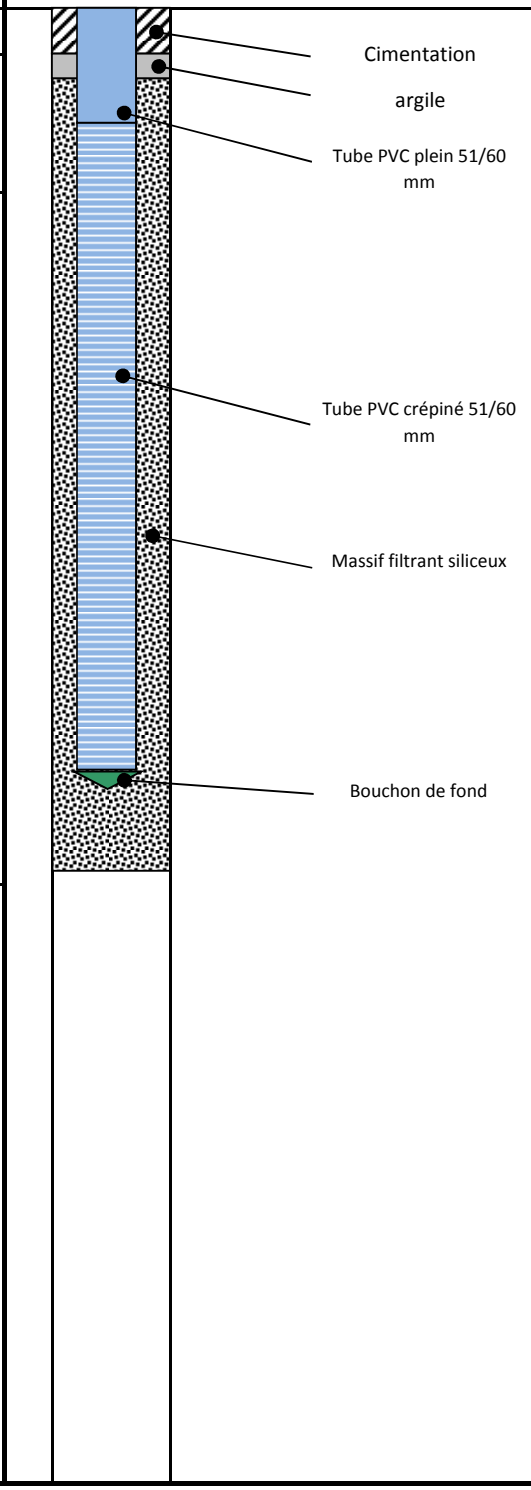
X= 362433,321
Y= 279510,69
Z= 52,022

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date: | 12/11/13 | | | Nature équipement: | PVC | Pompage pour prélèvement | Date: 15/11/13 |
| Profondeur forée | 7,5 | m | | ø | 51/60 mm | Durée | 16 min |
| Profondeur finale | 6,6 | m | | L/tubes pleins | 1 m | Débit | 8 l/min |
| technique de forage | Tarière creuse | | | L/tubes crépinés | 5,5 m | Niveau Statique | 6,08 m / Repère |
| | | | | Repère: | Capot métal | Niveau Dynamique | 6,05 m / Repère |

## COUPE

| Prof.(m) | Coupe | Observations |
|---|---|---|
| 0 | | Terre végétale (marron) |
| 1 | | Sables (marron foncé) |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | Sables (beige) |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |
| 10 | | |
| 11 | | |
| 12 | | |

## COUPE TECHNIQUE



# Annexe 4
# Localisation des piézomètres temporaires et niveaux d'eau mesurés le 30/10/2013

Cette annexe contient 1 page

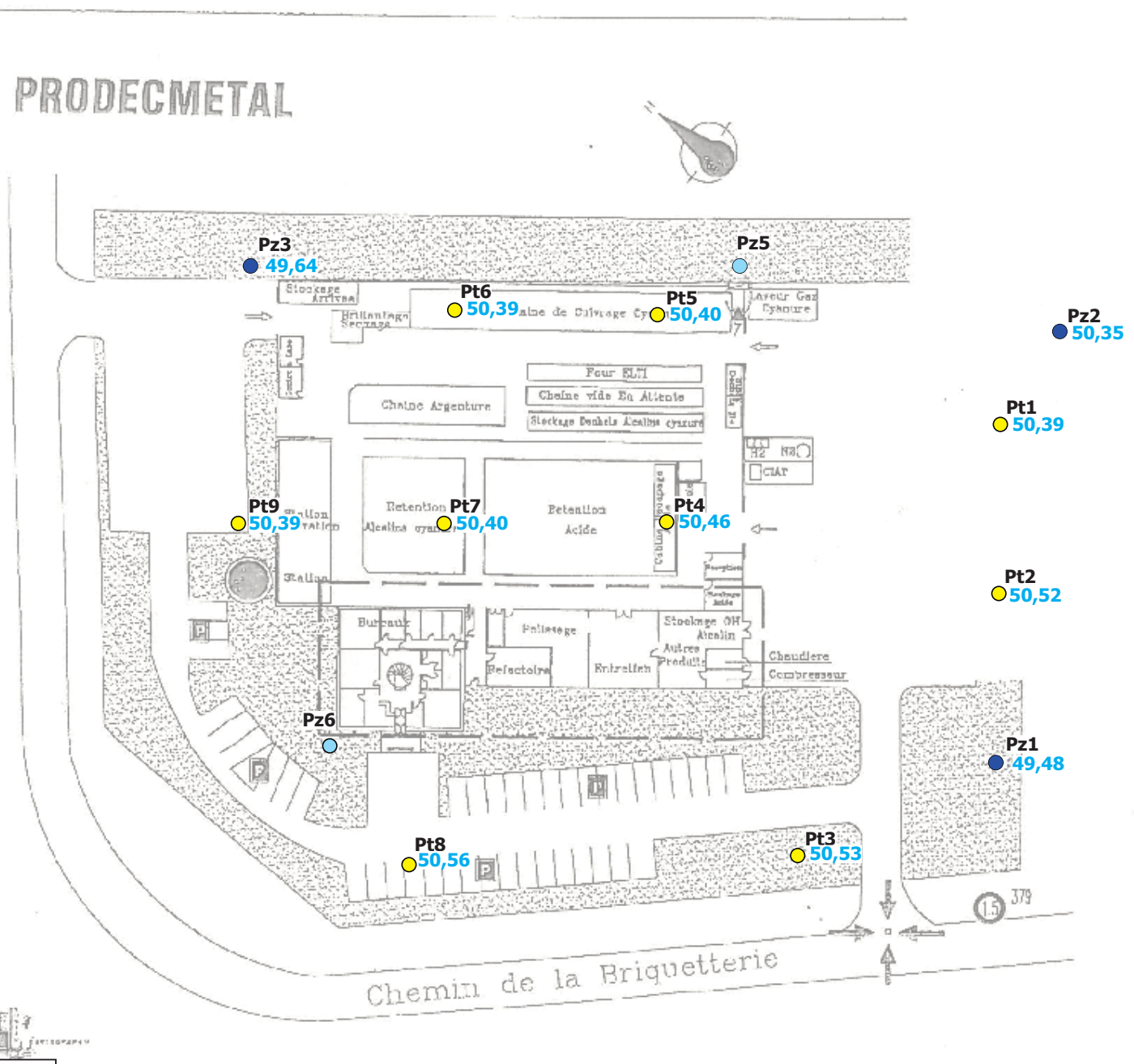
**PRODEC METAL / CANEJAN (33)**

**Localisation des piézomètres et niveaux d'eau mesurés le 30/10/2013**

**Annexe**

RESISO03198
CESISO132003

BURGEAP




Légende

- **Pz1** Piézomètres déjà en place
- **Pz5** Piézomètres mis en place le 12/11/2013
- **Pt5** Piézomètres temporaires
- **50,32** Niveau de la nappe mesurée le 30/10/2013 en m NGF

Echelle :
0 10 m

BGP1354

# Annexe 5
# Fiches d'échantillonnage des eaux souterraines et superficielles

Cette annexe contient 7 pages

BURGEAP

# FICHE D'ECHANTILLONNAGE DES EAUX SOUTERRAINES

**Nom du site :** **PRODEC METAL** **N° Affaire :** A30474 **Date :** 15/11/2013

**Nom du puits :** **PZ1** **Nom de l'opérateur:** BLN/CLA **T°air (°C)** **Conditions météo:** Beau

***Description de la station :***

**Coordonnées Lambert :** **X :** 362477,845 **Y :** 279438,613
**Type d'ouvrage :** Piézomètre
**Usage :** Suivi de la qualité de la nappe
**État de l'ouvrage :** Bon état

***Caractéristiques du puits***

**Équipement :** PVC Ø 47 **/** 50 **mm**
**Profondeur du puits (m):** 5,01 **aspect du fond :** RAS
**Profondeur de la zone crépinée** (si non connue, le mentionner)
**Volume d'eau :** 5l x 5 = 25l

**Cote repère (NGF) :**
**Nature du repère :** Haut du capot
**Repère / sol (m) :** 0,455

***Purge***

**Méthode de purge :** Bailer
**Débit de la purge (m³/h) :** /
**Durée de la purge (mn) :** 17
**NS initial /repère (m) :** 2,08
**Mode d'évacuation des eaux de purge :** ■ rejet sur site
□ rejet au réseau
□ après filtration sur charbon actif
□ autre

***Echantillonnage***

**Méthode de prélèvement :** Bailer
**Débit de prélèvement (m³/h) :** /
**Profondeur du système de pompage dans le forage / repère (m) :** /

***Indices visuels et organoleptiques et mesures en cours de pompage***

| | ***État initial*** | ***Etat intermédiaire*** | ***État au prélèvement*** |
|---|---|---|---|
| **Heure** | 11h39 | | 11h56 |
| **Niveau dynamique (m)** | 2,08 | | 2,12 |
| **Température (°C)** | 15,44 | | 15,20 |
| **Conductivité (µS/cm)** | 498 | | 515 |
| **pH** | 5,97 | | 5,11 |
| **Oxygène dissous (mg/l)** | 1,68 | | 1,64 |
| **Redox lu (mV)** / **Redox corrigé (mV)** | 8,7 | | 11,2 |
| **Présence phase huile :** | NON | | NON |
| **Irisations :** | NON | | NON |
| **Aspect :** | Trouble léger | | Trouble léger |
| **Odeur :** | NON | | NON |
| **Couleur :** | Grisâtre | | Marron |
| **M.E.S. :** | OUI (quelques) | | OUI (quelques) |

***Flaconnage, conservation et transport***

**N° d'identification de l'échantillon (étiquetage) :** Pz1
**Flaconnage :** Fourni par le laboratoire
**Méthode de stockage :** Glacière
**Nom du laboratoire :** Eurofins
**Date d'envoi au laboratoire :** 15/11/2013 **Conditions de transport :** routier et aérien

| **N° blanc de transport :** | **N° blanc de terrain :** | **N° blanc de rinçage :** |
|---|---|---|

**Remarques :**

# FICHE D'ECHANTILLONNAGE DES EAUX SOUTERRAINES

**Nom du site :** **PRODEC METAL** **N° Affaire :** A30474 **Date :** 15/11/2013

**Nom du puits :** **PZ2** **Nom de l'opérateur:** BLN/CLA **T°air (°C)** **Conditions météo:** Beau

***Description de la station :***

**Coordonnées Lambert :** **X :** 362522,002 **Y :** 279459,446
**Type d'ouvrage :** Piézomètre
**Usage :** Suivi de la qualité de la nappe
**État de l'ouvrage :** Bon état

***Caractéristiques du puits***

**Équipement :** PVC Ø 47 **/** 50 **mm**
**Profondeur du puits (m):** 4,19 **aspect du fond :** RAS
**Profondeur de la zone crépinée** (si non connue, le mentionner)
**Volume d'eau :** 4,8l x 5 = 24l

**Cote repère (NGF) :**
**Nature du repère :** Haut du capot
**Repère / sol (m) :** 0,66

***Purge***

**Méthode de purge :** Bailer
**Débit de la purge (m³/h) :** /
**Durée de la purge (mn) :** 11
**NS initial /repère (m) :** 1,39
**Mode d'évacuation des eaux de purge :** ■ rejet sur site
□ rejet au réseau
□ après filtration sur charbon actif
□ autre

***Echantillonnage***

**Méthode de prélèvement :** Bailer
**Débit de prélèvement (m³/h) :** /
**Profondeur du système de pompage dans le forage / repère (m) :** /

***Indices visuels et organoleptiques et mesures en cours de pompage***

| | ***État initial*** | ***Etat intermédiaire*** | ***État au prélèvement*** |
|---|---|---|---|
| **Heure** | 12h04 | | 12h15 |
| **Niveau dynamique (m)** | 1,39 | | 1,41 |
| **Température (°C)** | 15,2 | | 15,0 |
| **Conductivité (µS/cm)** | 220 | | 235 |
| **pH** | 5,92 | | 5,88 |
| **Oxygène dissous (mg/l)** | 1,40 | | 1,12 |
| **Redox lu (mV)** / **Redox corrigé (mV)** | -145,5 | | -75,1 |
| **Présence phase huile :** | NON | | NON |
| **Irisations :** | NON | | NON |
| **Aspect :** | Trouble | | Trouble léger |
| **Odeur :** | NON | | NON |
| **Couleur :** | Marron | | Grisâtre |
| **M.E.S. :** | OUI | | OUI (quelques) |

***Flaconnage, conservation et transport***

**N° d'identification de l'échantillon (étiquetage) :** Pz2
**Flaconnage :** Fourni par le laboratoire
**Méthode de stockage :** Glacière
**Nom du laboratoire :** Eurofins
**Date d'envoi au laboratoire :** 15/11/2013 **Conditions de transport :** routier et aérien

| **N° blanc de transport :** | **N° blanc de terrain :** | **N° blanc de rinçage :** |
|---|---|---|

**Remarques :**

BURGEAP

# FICHE D'ECHANTILLONNAGE DES EAUX SOUTERRAINES

**Nom du site :** **PRODEC METAL** **N° Affaire :** A30474 **Date :** 15/11/2013

**Nom du puits :** **PZ3** **Nom de l'opérateur:** BLN/CLA **T°air (°C)** **Conditions météo:** Beau

***Description de la station :***

**Coordonnées Lambert :** **X :** 362482,589 **Y :** 279550,603
**Type d'ouvrage :** Piézomètre
**Usage :** Suivi de la qualité de la nappe
**État de l'ouvrage :** Bon état

***Caractéristiques du puits***

**Équipement :** PVC Ø 47 **/** 50 **mm**
**Profondeur du puits (m):** 6,13 **aspect du fond :** RAS
**Profondeur de la zone crépinée** (si non connue, le mentionner)
**Volume d'eau :** 7,1l x 5 = 35,5l

**Cote repère (NGF) :**
**Nature du repère :** Haut du capot
**Repère / sol (m) :** 0,68

***Purge***

**Méthode de purge :** Bailer
**Débit de la purge ($m^3/h$) :** /
**Durée de la purge (mn) :** 14
**NS initial /repère (m) :** 2,02
**Mode d'évacuation des eaux de purge :**
■ rejet sur site
□ rejet au réseau
□ après filtration sur charbon actif
□ autre

***Echantillonnage***

**Méthode de prélèvement :** Bailer
**Débit de prélèvement ($m^3/h$) :** /
**Profondeur du système de pompage dans le forage / repère (m) :** /

***Indices visuels et organoleptiques et mesures en cours de pompage***

| | ***État initial*** | ***Etat intermédiaire*** | ***État au prélèvement*** |
|---|---|---|---|
| **Heure** | 10h36 | | 10h50 |
| **Niveau dynamique (m)** | 2,02 | | 2,52 |
| **Température (°C)** | 16,7 | | 16,3 |
| **Conductivité (µS/cm)** | 624 | | 579 |
| **pH** | 6,07 | | 6,37 |
| **Oxygène dissous (mg/l)** | 2,09 | | 1,82 |
| **Redox lu (mV)** / **Redox corrigé (mV)** | -32,9 / / | | -31,6 / / |
| **Présence phase huile :** | NON | | NON |
| **Irisations :** | NON | | NON |
| **Aspect :** | Trouble | | Trouble |
| **Odeur :** | NON | | NON |
| **Couleur :** | Marron | | Marron (léger) |
| **M.E.S. :** | OUI | | OUI (quelques) |

***Flaconnage, conservation et transport***

**N° d'identification de l'échantillon (étiquetage) :** Pz3
**Flaconnage :** Fourni par le laboratoire
**Méthode de stockage :** Glacière
**Nom du laboratoire :** Eurofins
**Date d'envoi au laboratoire :** 15/11/2013 **Conditions de transport :** routier et aérien

| **N° blanc de transport :** | **N° blanc de terrain :** | **N° blanc de rinçage :** |
|---|---|---|

**Remarques :** Flacons rincés

BURGEAP

# FICHE D'ECHANTILLONNAGE DES EAUX SOUTERRAINES

**Nom du site :** **PRODEC METAL** **N° Affaire :** A30474 **Date :** 15/11/2013

**Nom du puits :** **PZ5** **Nom de l'opérateur:** BLN/CLA **T°air (°C)** **Conditions météo:** Beau

***Description de la station :***

**Coordonnées Lambert :** **X :** 362513,696 **Y :** 279497,802
**Type d'ouvrage :** Piézomètre
**Usage :** Suivi de la qualité de la nappe
**État de l'ouvrage :** Neuf

***Caractéristiques du puits***

**Équipement :** PVC Ø 51 **/** 60 **mm**
**Profondeur du puits (m):** 7,60 **aspect du fond :** RAS
**Profondeur de la zone crépinée** (si non connue, le mentionner)
**Volume d'eau :** 12,5l x 5 = 62,5l

**Cote repère (NGF) :**
**Nature du repère :** Haut du capot
**Repère / sol (m) :** 0,455

***Purge***

**Méthode de purge :** Pompe twister 12 V
**Débit de la purge ($m^3/h$) :** 8l/min
**Durée de la purge (mn) :** 15
**NS initial /repère (m) :** 1,50
**Mode d'évacuation des eaux de purge :**
■ rejet sur site
□ rejet au réseau
□ après filtration sur charbon actif
□ autre

***Echantillonnage***

**Méthode de prélèvement :** Sortie du filtre
**Débit de prélèvement ($m^3/h$) :** 2l/min
**Profondeur du système de pompage dans le forage / repère (m) :** 6,60

***Indices visuels et organoleptiques et mesures en cours de pompage***

| | ***État initial*** | ***Etat intermédiaire*** | ***État au prélèvement*** |
|---|---|---|---|
| **Heure** | 11h06 | 11h15 | 11h21 |
| **Niveau dynamique (m)** | 1,50 | 1,58 | 1,58 |
| **Température (°C)** | 17,1 | 17,2 | 17,3 |
| **Conductivité (µS/cm)** | 2160 | 2116 | 2302 |
| **pH** | 6,61 | 6,48 | 6,46 |
| **Oxygène dissous (mg/l)** | 0 | 0,09 | 0,40 |
| **Redox lu (mV)** / **Redox corrigé (mV)** | 114 / | 131,9 / | 133,9 / |
| **Présence phase huile :** | NON | NON | NON |
| **Irisations :** | NON | NON | NON |
| **Aspect :** | Trouble | Trouble | Trouble |
| **Odeur :** | NON | NON | NON |
| **Couleur :** | Marron foncé | Marron foncé | Marron foncé |
| **M.E.S. :** | OUI | OUI | OUI |

***Flaconnage, conservation et transport***

**N° d'identification de l'échantillon (étiquetage) :** Pz5
**Flaconnage :** Fourni par le laboratoire
**Méthode de stockage :** Glacière
**Nom du laboratoire :** Eurofins
**Date d'envoi au laboratoire :** 15/11/2013 **Conditions de transport :** routier et aérien

| **N° blanc de transport :** | **N° blanc de terrain :** | **N° blanc de rinçage :** |
|---|---|---|

**Remarques :** Filtration avant échantillonnage

BURGEAP

# FICHE D'ECHANTILLONNAGE DES EAUX SOUTERRAINES

**Nom du site :** **PRODEC METAL** **N° Affaire :** A30474 **Date :** 15/11/2013

**Nom du puits :** **PZ6** **Nom de l'opérateur:** BLN/CLA **T°air (°C)** **Conditions météo:** Beau

***Description de la station :***

**Coordonnées Lambert :** **X :** 362433,321 **Y :** 279510,690
**Type d'ouvrage :** Piézomètre
**Usage :** Suivi de la qualité de la nappe
**État de l'ouvrage :** Neuf

***Caractéristiques du puits***

**Équipement :** PVC Ø 51 **/** 60 **mm**
**Profondeur du puits (m):** 6,70 **aspect du fond :** RAS
**Profondeur de la zone crépinée** (si non connue, le mentionner)
**Volume d'eau :** 10,8l x 5 = 54l

**Cote repère (NGF) :**
**Nature du repère :** Haut du capot
**Repère / sol (m) :** 0,495

***Purge***

**Méthode de purge :** Pompe twister 12 V
**Débit de la purge ($m^3/h$) :** 8l/min
**Durée de la purge (mn) :** 14
**NS initial /repère (m) :** 1,41
**Mode d'évacuation des eaux de purge :** ■ rejet sur site
□ rejet au réseau
□ après filtration sur charbon actif
□ autre

***Echantillonnage***

**Méthode de prélèvement :** Sortie du filtre
**Débit de prélèvement ($m^3/h$) :** 2l/min
**Profondeur du système de pompage dans le forage / repère (m) :** 5,70

***Indices visuels et organoleptiques et mesures en cours de pompage***

| | ***État initial*** | ***Etat intermédiaire*** | ***État au prélèvement*** |
|---|---|---|---|
| **Heure** | 10h09 | 10h16 | 10h25 |
| **Niveau dynamique (m)** | 1,41 | 1,51 | 1,52 |
| **Température (°C)** | 16,4 | 16,7 | 16,8 |
| **Conductivité (µS/cm)** | 267 | 172 | 185 |
| **pH** | 6,08 | 5,91 | 6,05 |
| **Oxygène dissous (mg/l)** | 0 | 0 | 0,39 |
| **Redox lu (mV)** / **Redox corrigé (mV)** | 10,4 / | -48,7 / | -203,5 / |
| **Présence phase huile :** | NON | NON | NON |
| **Irisations :** | NON | NON | NON |
| **Aspect :** | Trouble | Trouble | Trouble |
| **Odeur :** | NON | NON | NON |
| **Couleur :** | Beige | Beige | Beige |
| **M.E.S. :** | OUI | OUI | OUI |

***Flaconnage, conservation et transport***

**N° d'identification de l'échantillon (étiquetage) :** Pz6
**Flaconnage :** Fourni par le laboratoire
**Méthode de stockage :** Glacière
**Nom du laboratoire :** Eurofins
**Date d'envoi au laboratoire :** 15/11/2013 **Conditions de transport :** routier et aérien

| **N° blanc de transport :** | **N° blanc de terrain :** | **N° blanc de rinçage :** |
|---|---|---|

**Remarques :** Filtration avant échantillonnage

# FICHE D'ECHANTILLONNAGE DES EAUX SOUTERRAINES

BURGEAP

**Nom du site :** **PRODEC METAL** **N° Affaire :** A30474 **Date :** 15/11/2013

**Nom du puits :** **Puits particulier** **Nom de l'opérateur:** BLN/CLA **T°air (°C)** **Conditions météo:** Beau

***Description de la station :***

**Coordonnées Lambert :** **X :** **Y :**
**Type d'ouvrage :** Puits de particulier
**Usage :** Arrosage et nettoyage
**État de l'ouvrage :** Bon état

***Caractéristiques du puits***

**Équipement :** PVC ∅ 100 **/** **mm**
**Profondeur du puits (m):** environ 8 **aspect du fond :**
**Profondeur de la zone crépinée** (si non connue, le mentionner)
**Volume d'eau :**

**Cote repère (NGF) :**
**Nature du repère :** /
**Repère / sol (m) :** /

***Purge***

**Méthode de purge :** Utilisation quotidienne
**Débit de la purge ($m^3/h$) :** /
**Durée de la purge (mn) :** /
**NS initial /repère (m) :** /
**Mode d'évacuation des eaux de purge :**
■ rejet sur site
□ rejet au réseau
□ après filtration sur charbon actif
□ autre

***Echantillonnage***

**Méthode de prélèvement :** Sortie robinet
**Débit de prélèvement ($m^3/h$) :** /
**Profondeur du système de pompage dans le forage / repère (m) :** /

***Indices visuels et organoleptiques et mesures en cours de pompage***

| | *État initial* | *Etat intermédiaire* | *État au prélèvement* |
|---|---|---|---|
| **Heure** | | | 14h20 |
| **Niveau dynamique (m)** | | | - |
| **Température (°C)** | | | 11,48 |
| **Conductivité (µS/cm)** | | | 410 |
| **pH** | | | 6,35 |
| **Oxygène dissous (mg/l)** | | | 4,97 |
| **Redox lu (mV)** / **Redox corrigé (mV)** | | | 47,3 / |
| **Présence phase huile :** | | | NON |
| **Irisations :** | | | NON |
| **Aspect :** | | | Claire |
| **Odeur :** | | | NON |
| **Couleur :** | | | Translucide |
| **M.E.S. :** | | | NON |

***Flaconnage, conservation et transport***

**N° d'identification de l'échantillon (étiquetage) :** Puits particulier
**Flaconnage :** Fourni par le laboratoire
**Méthode de stockage :** Glacière
**Nom du laboratoire :** Eurofins
**Date d'envoi au laboratoire :** 15/11/2013 **Conditions de transport :** routier et aérien

| **N° blanc de transport :** | **N° blanc de terrain :** | **N° blanc de rinçage :** |
|---|---|---|

**Remarques :**

BURGEAP

# FICHE D'ECHANTILLONNAGE DES EAUX DE SURFACE

**Nom du site : PRODEC METAL** **N° Affaire :** A30474 **Date :** 15/11/2013

**Nom station : Argilières** **Nom opérateur :** BLN/CLA **T° air (°C)** **Conditions météo :** Beau

***Description de la station***

**Indice national :** - **Département :** 33 **Commune/Lieu-dit :** Canéjan
**Section/parcelle/rue :**
**Coordonnées Lambert X:** - **Y:** - **Z :** -
**Type (source, rivière, étang) :** Etang
**Accès détaillé au point de prélèvement (+croquis au 1/25 000 avec zoom éventuel) :**

***Caractéristiques***

**largeur lors du prélèvement (m) :** /
**largeur maximale connue (m) :** /
**hauteur d'eau maximale lors du prélèvement (m) :** inconnue
**PHE max (m) :** /
**vitesse maximale lors du prélèvement (m/s) :** nulle

**distance à la berge (m) :** 3
**rive (droite/gauche) :** /
**hauteur d'eau au point de prélèvement (m) :** environ 0,5
**vitesse du courant au point de prélèvement (m/s) :** nulle
**débit ($m^3/s$) :** nul

***Méthode d'échantillonnage***

**heure de prélèvement :** 12h50
**méthode de prélèvement :** Canne de prélèvement

**profondeur de prélèvement (m) :** environ 0,2

***Mesures in situ***

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **1ère T°** 12,9 | **Cond(µs/cm)** 210 | **pH** 6,22 | **O2d(mg/l)** 2,80 | **Heure** 12h50 |
| **2ème T°** | **Cond(µs/cm)** | **pH** | **O2d(mg/l)** | **Heure** |

***Indices visuels et organoleptiques***

**aspect visuel :** Trouble (léger)

**période de crue : ~~oui~~ / non**
**irisation :** non
**odeur :** non
**couleur :** marron (léger)
**MES :** oui (léger)
**nature du sédiment :** /

***Flaconnage, conservation et transport***

**N° d'identification de l'échantillon (étiquetage) :** Argilière
**flaconnage :** Fourni par le laboratoire
**méthode de stockage :** glacière
**nom du laboratoire :** Eurofins
**date d'envoi au laboratoire :** 15/11/13 **conditions de transport :** routier + aérien

| | | |
|---|---|---|
| **N° blanc de transport :** | **N° blanc de terrain :** | **N° blanc de rinçage :** |

**Remarques :**

# Annexe 6
# Méthodes analytiques, LQ et flaconnage

Cette annexe contient 3 pages

BURGEAP

# EUROFINS

| eurofins environnement | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| matériau PE = polyéthylène | verre | PE | PE | PE | verre | PE | PE | verre | PE | verre | **verre** | verre | PE | verre | verre | verre | verre | PE | PE |
| volume en mL | 1000 | 1000 | 500 | 100 | 250 | 40 | 250 | 250 | 1000 | 500 | **500** | 2x40 | 250 | 250 | 60 | 120 | 120 | 5000 | 1000 |
| stérile | non | oui | oui | non | non | non | non | non | non | non | **non** | non | non | non | non | non | non | non | non |
| stabilisant | / | $Na_2SO_3$ (20 mg) | $Na_2SO_3$ (10 mg) | / | / | $HNO_3$ | / | / | / | / | **Na2SO3** | $H_2SO_4$ | $H_2SO_4$ | $H_2SO_4$ | NaOH | / | / | $HNO_3$ | $HNO_3$ |
| **test (VMR) VMR = Volume Minial Requis en mL** | **Quel flacon par test ?** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MES / MESO | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | |
| Mercure (120) | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | |
| métaux (hors Hg) (40) | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | |
| HAP (500) | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | |
| PCB (500) | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | |
| POC (500) | | | | | | | | | | | **X** | | | | | | | | |
| POP (500) | | | | | | | | | | | **X** | | | | | | | | |
| Triazines / urées (500) | | | | | | | | | | | **X** | | | | | | | | |
| EOX (1000) | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AOX (100)<br>COT (25) ou COD (25)<br>Détergents anioniques (100)<br>Substances extractibles (25) | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | |
| NTK (100)<br>DCO (50)<br>NH4 (EC) (100)<br>indice KMnO4 (50) | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | |
| DBO (250) | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | |
| Résidu Sec (250) | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | |
| HCT<br>COHV<br>BTEX<br>indice phénol | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | |
| solvants polaires | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | |
| TPH split | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | |
| Réserve (250) | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | |
| aspect<br>couleur<br>odeur<br>flaveur<br>potentiel d'oxydoréduction<br>oxygène dissous | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | |

| eurofins environnement | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| matériau PE = polyéthylène | verre | PE | PE | PE | verre | PE | PE | verre | PE | verre | **verre** | verre | PE | verre | verre | verre | verre | PE | PE |
| volume en mL | 1000 | 1000 | 500 | 100 | 250 | 40 | 250 | 250 | 1000 | 500 | **500** | 2x40 | 250 | 250 | 60 | 120 | 120 | 5000 | 1000 |
| stérile | non | oui | oui | non | non | non | non | non | non | non | **non** | non | non | non | non | non | non | non | non |
| stabilisant | / | $Na_2SO_3$ (20 mg) | $Na_2SO_3$ (10 mg) | / | / | $HNO_3$ | / | / | / | / | **Na2SO3** | $H_2SO_4$ | $H_2SO_4$ | $H_2SO_4$ | NaOH | / | / | $HNO_3$ | $HNO_3$ |
| **test (VMR) VMR = Volume Minial Requis en mL** | **Quel flacon par test ?** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| cyanures (20)<br>sulfites (20)<br>sulfures (20) | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | |
| pH +<br>conductivité<br>TA<br>TAC<br>TH<br>turbidité<br>fluorures<br>Chlore | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | |
| Agents de surface cationiques (250) | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | |
| Agents de surface non ioniques (250) | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | |
| CrVI (30)<br>métaux solubles (30)<br>anions (10)<br>NH4 (EPC) (30) | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | |
| légionelles (1000) | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| bactériologie (D1)<br>autre test nous consulter | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | |
| salmonelles (1000) | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| salomonelles (5000) | | **5 flacons** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **pesticides** | | | | | | | | | | | **2 flacons** | | | | | | | | |
| **AMPA / glyphosate** | | | **X** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| chlorophéols (500) | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | |
| organoétains (500) | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | |
| acrylamide (250)<br>epichlorhydrine (50) | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | |
| tributylphosphate (250) | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | |
| glycols (250) | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | |
| phtalates (250) | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | |
| indice d'activité alpha et / ou beta globale | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X |
| Américium 241 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X |
| Carbone 14 et / ou Tritium | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | |
| Emetteurs gamma | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | |
| Plomb 210 | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | |
| Plutonium 238-239-240 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X |
| Radium 226-228 | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | |
| Strontium 90 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X |
| Polonium 210 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X |
| Uranium 234-235-238 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X |
| **matières inhibitrices** | | | | | | | **2 flacons** | | | | | | | | | | | | |

| Méthode | n° CAS | Molécules | Eaux peu chargées | | Matrices solides | | Air | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | LQI | Unité | LQI | Unité | µg/tube | µg/filtre | µg/l |
| **COHVs / BTEXs (Composés Organo Halogénés Volatils / BTEXs)** | | | | | | | | | |
| **Méthode par HS/GC/MS** | | | | | | | | | |
| HS/GC/MS | 75-35-4 | 1,1 Dichloroéthène | 2 | µg/l | 0,1 | mg/kgMS | 10 | | |
| HS/GC/MS | 563-58-6 | 1,1 Dichloropropène | 2 | µg/l | 0,1 | mg/kgMS | 10 | | |
| HS/GC/MS | 630-20-6 | 1,1,1,2 Tétrachloroéthane | 1 | µg/l | 0,1 | mg/kgMS | 5 | | |
| HS/GC/MS | 71-55-6 | 1,1,1-Trichloroethane | 2 | µg/l | 0,1 | mg/kgMS | 10 | | |
| HS/GC/MS | 79-00-5 | 1,1,2 Trichloroéthane | 5 | µg/l | 0,2 | mg/kgMS | 25 | | |
| HS/GC/MS | 79-34-5 | 1,1,2,2 Tétrachloroéthane | 5 | µg/l | 0,2 | mg/kgMS | | | |
| HS/GC/MS | 75-34-3 | 1,1-dichloroéthane | 2 | µg/l | 0,1 | mg/kgMS | 10 | | |
| HS/GC/MS | 106-93-4 | 1,2 Dibromoéthane | 1 | µg/l | 0,05 | mg/kgMS | 5 | | |
| HS/GC/MS | 590-12-5 | 1,2 Dibromoéthène | 10 | µg/l | | | | | |
| HS/GC/MS | 95-50-1 | 1,2 Dichlorobenzène | 1 | µg/l | 0,1 | mg/kgMS | 5 | | |
| HS/GC/MS | 87-61-6 | 1,2,3 Trichlorobenzène | 1 | µg/l | 0,1 | mg/kgMS | 25 | | |
| HS/GC/MS | 526-73-8 | 1,2,3 Triméthylbenzène | 5 | µg/l | 0,2 | mg/kgMS | | | |
| HS/GC/MS | 120-82-1 | 1,2,4 Trichlorobenzène | 1 | µg/l | 0,1 | mg/kgMS | 25 | | |
| HS/GC/MS | 95-63-6 | 1,2,4 Triméthylbenzène | 1 | µg/l | 0,1 | mg/kgMS | 5 | | |
| HS/GC/MS | 107-06-2 | 1,2-Dichloroéthane | 1 | µg/l | 0,05 | mg/kgMS | 5 | | |
| HS/GC/MS | 541-73-1 | 1,3 Dichlorobenzène | 1 | µg/l | 0,1 | mg/kgMS | 5 | | |
| HS/GC/MS | | 1,3,5 Trichlorobenzène | 5 | µg/l | 0,2 | mg/kgMS | | | |
| HS/GC/MS | 108-67-8 | 1,3,5 Triméthylbenzène | 1 | µg/l | 0,1 | mg/kgMS | 5 | | |
| HS/GC/MS | 106-46-7 | 1,4-dichlorobenzène | 1 | µg/l | 0,1 | mg/kgMS | 5 | | |
| HS/GC/MS | 95-49-8 | 2-Chlorotoluène | 1 | µg/l | 0,1 | mg/kgMS | 5 | | |
| HS/GC/MS | | 2-Ethyltoluène | 5 | µg/l | 0,2 | mg/kgMS | | | |
| HS/GC/MS | 106-43-4 | 4-Chlorotoluène | 1 | µg/l | 0,1 | mg/kgMS | 5 | | |
| HS/GC/MS | 71-43-2 | Benzène | 0,5 | µg/l | 0,05 | mg/kgMS | 5 | | |
| HS/GC/MS | 74-97-5 | Bromochlorométhane | 5 | µg/l | 0,2 | mg/kgMS | 25 | | |
| HS/GC/MS | 75-27-4 | Bromodichlorométhane | 5 | µg/l | 0,2 | mg/kgMS | 25 | | |
| HS/GC/MS | 108-90-7 | Chlorobenzène | 1 | µg/l | 0,1 | mg/kgMS | 5 | | |
| HS/GC/MS | | Chloroéthane | 50 | µg/l | 2 | mg/kgMS | | | |
| HS/GC/MS | | Chlorométhane | 50 | µg/l | 2 | mg/kgMS | | | |
| HS/GC/MS | 75-01-4 | Chlorure de vinyle | 0,5 | µg/l | 0,02 | mg/kgMS | 2 | | |
| HS/GC/MS | 156-59-2 | Cis 1,2-dichloroéthylène | 2 | µg/l | 0,1 | mg/kgMS | 10 | | |
| HS/GC/MS | 10061-01-5 | Cis 1,3-dichloropropène | 5 | µg/l | 0,2 | mg/kgMS | 25 | | |
| HS/GC/MS | 124-48-1 | Dibromochlorométhane | 2 | µg/l | 0,2 | mg/kgMS | 10 | | |
| HS/GC/MS | 74-95-3 | Dibromométhane | 5 | µg/l | 0,2 | mg/kgMS | 25 | | |
| HS/GC/MS | 75-09-2 | Dichlorométhane | 5 | µg/l | 0,05 | mg/kgMS | 25 | | |
| HS/GC/MS | 100-41-4 | Ethylbenzène | 1 | µg/l | 0,05 | mg/kgMS | 5 | | |
| HS/GC/MS | | Ethyl-Tert-ButylEther | 5 | µg/l | 0,2 | mg/kgMS | | | |
| HS/GC/MS | | Hexachloroéthane | 5 | µg/l | 0,2 | mg/kgMS | | | |
| HS/GC/MS | | Iso-butylbenzène | | | 0,2 | mg/kgMS | | | |
| HS/GC/MS | 98-82-8 | Isopropylbenzène | 1 | µg/l | 0,1 | mg/kgMS | 5 | | |
| HS/GC/MS | 108-33-3<br>106-42-3 | m+p-xylène | 1 | µg/l | 0,05 | mg/kgMS | 5 | | |
| HS/GC/MS | | Méthyl-Tert-Butyl Ether | 5 | µg/l | 0,05 | mg/kgMS | | | |
| HS/GC/MS | 108-33-3 | m-xylène | 1 | µg/l | 0,05 | mg/kgMS | 5 | | |
| HS/GC/MS | 104-51-8 | n-butylbenzène | 1 | µg/l | 0,1 | mg/kgMS | 5 | | |
| HS/GC/MS | 103-65-1 | n-Propyl benzène | 1 | µg/l | 0,1 | mg/kgMS | 5 | | |
| HS/GC/MS | 95-47-6 | o-xylène | 1 | µg/l | 0,5 | mg/kgMS | 5 | | |
| HS/GC/MS | | Pentachloroéthane | 5 | µg/l | 0,2 | mg/kgMS | | | |
| HS/GC/MS | 106-42-3 | p-xylène | 1 | µg/l | 0,05 | mg/kgMS | 5 | | |
| HS/GC/MS | 135-98-8 | sec-butylbenzène | 1 | µg/l | 0,1 | mg/kgMS | 5 | | |
| HS/GC/MS | 100-42-5 | Styrène | 1 | µg/l | 0,05 | mg/kgMS | 5 | | |
| HS/GC/MS | 98-06-6 | tert-butylbenzène | 1 | µg/l | 0,1 | mg/kgMS | 5 | | |
| HS/GC/MS | 127-18-4 | Tétrachloroéthylène | 1 | µg/l | 0,05 | mg/kgMS | 5 | | |
| HS/GC/MS | 56-23-5 | Tétrachlorométhane | 1 | µg/l | 0,05 | mg/kgMS | 5 | | |
| HS/GC/MS | 108-88-3 | Toluène | 1 | µg/l | 0,05 | mg/kgMS | 5 | | |
| HS/GC/MS | 156-60-5 | Trans-1,2-Dichloroéthylène | 2 | µg/l | 0,1 | mg/kgMS | 10 | | |
| HS/GC/MS | 10061-02-6 | Trans-1,3-Dichloropropène | 5 | µg/l | 0,2 | mg/kgMS | 25 | | |
| HS/GC/MS | 75-25-2 | Tribromométhane | 5 | µg/l | 0,2 | mg/kgMS | 25 | | |
| HS/GC/MS | 75-25-2 | Tribromométhane | 0,25 | µg/l | | | | | |
| HS/GC/MS | 79-01-6 | Trichloroéthylène | 1 | µg/l | 0,05 | mg/kgMS | 5 | | |
| HS/GC/MS | 67-66-3 | Trichlorométhane | 2 | µg/l | 0,1 | mg/kgMS | 10 | | |
| **Indice Hydrocarbures Volatils par HS/GC/MS** | | | | | | | | | |
| HS/GC/MS | - | >MeC5-nC8 | 30 | µg/l | 1 | mg/kgMS | 100 | | |
| HS/GC/MS | - | >nC8-nC10 | 30 | µg/l | 1 | mg/kgMS | 100 | | |
| HS/GC/MS | - | >nC10-nC12 | | | | | 100 | | |

| Méthode | n° CAS | Molécules | Eaux peu chargées | | Matrices solides | | Air | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | LQI | Unité | LQI | Unité | µg/tube | µg/filtre | µg/l |
| **COHVs / BTEXs (Composés Organo Halogénés Volatils / BTEXs)** | | | | | | | | | |
| **Méthode par HS/GC/MS** | | | | | | | | | |
| HS/GC/MS | 75-35-4 | 1,1 Dichloroéthène | 2 | µg/l | 0,1 | mg/kgMS | 10 | | |
| HS/GC/MS | 563-58-6 | 1,1 Dichloropropène | 2 | µg/l | 0,1 | mg/kgMS | 10 | | |
| HS/GC/MS | 630-20-6 | 1,1,1,2 Tétrachloroéthane | 1 | µg/l | 0,1 | mg/kgMS | 5 | | |
| HS/GC/MS | 71-55-6 | 1,1,1-Trichloroethane | 2 | µg/l | 0,1 | mg/kgMS | 10 | | |
| HS/GC/MS | 79-00-5 | 1,1,2 Trichloroéthane | 5 | µg/l | 0,2 | mg/kgMS | 25 | | |
| HS/GC/MS | 79-34-5 | 1,1,2,2 Tétrachloroéthane | 5 | µg/l | 0,2 | mg/kgMS | | | |
| HS/GC/MS | 75-34-3 | 1,1-dichloroéthane | 2 | µg/l | 0,1 | mg/kgMS | 10 | | |
| HS/GC/MS | 106-93-4 | 1,2 Dibromoéthane | 1 | µg/l | 0,05 | mg/kgMS | 5 | | |
| HS/GC/MS | 590-12-5 | 1,2 Dibromoéthène | 10 | µg/l | | | | | |
| HS/GC/MS | 95-50-1 | 1,2 Dichlorobenzène | 1 | µg/l | 0,1 | mg/kgMS | 5 | | |
| HS/GC/MS | 87-61-6 | 1,2,3 Trichlorobenzène | 1 | µg/l | 0,1 | mg/kgMS | 25 | | |
| HS/GC/MS | 526-73-8 | 1,2,3 Triméthylbenzène | 5 | µg/l | 0,2 | mg/kgMS | | | |
| HS/GC/MS | 120-82-1 | 1,2,4 Trichlorobenzène | 1 | µg/l | 0,1 | mg/kgMS | 25 | | |
| HS/GC/MS | 95-63-6 | 1,2,4 Triméthylbenzène | 1 | µg/l | 0,1 | mg/kgMS | 5 | | |
| **TPH Split Aromatiques / Aliphatiques** | | | | | | | | | |
| - | - | C5 – C6 | 10 | µg/l | 10 | mg/kgMS | 10 | | |
| - | - | >C6 – C8 | 10 | µg/l | 10 | mg/kgMS | 10 | | |
| - | - | >C8 – C10 | 10 | µg/l | 10 | mg/kgMS | 10 | | |
| - | - | >C10 – C12 | 10 | µg/l | 10 | mg/kgMS | 10 | | |
| - | - | >C12 – C16 | 10 | µg/l | 10 | mg/kgMS | 10 | | |
| - | - | >C16 – C21 | 10 | µg/l | 10 | mg/kgMS | | | |
| - | - | >C21 – C35 | 10 | µg/l | 10 | mg/kgMS | | | |
| - | - | >C35 | 10 | µg/l | 10 | mg/kgMS | | | |
| - | - | Somme Fractions aliphatiques | 80 | µg/l | 80 | mg/kgMS | 50 | | |
| - | - | >C6 – C7 | 10 | µg/l | 10 | mg/kgMS | 10 | | |
| - | - | >C7 – C8 | 10 | µg/l | 10 | mg/kgMS | 10 | | |
| - | - | >C8 – C10 | 10 | µg/l | 10 | mg/kgMS | 10 | | |
| - | - | >C10 – C12 | 10 | µg/l | 10 | mg/kgMS | 10 | | |
| - | - | >C12 – C16 | 10 | µg/l | 10 | mg/kgMS | 10 | | |
| - | - | >C16 – C21 | 10 | µg/l | 10 | mg/kgMS | | | |
| - | - | >C21 – C35 | 10 | µg/l | 10 | mg/kgMS | | | |
| - | - | >C35 | 10 | µg/l | 10 | mg/kgMS | | | |
| - | - | Somme Fractions aromatiquess | 80 | µg/l | 80 | mg/kgMS | 50 | | |
| - | - | TPH (somme) | 160 | µg/l | 160 | mg/kgMS | 100 | | |
| **HAPs (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques)** | | | | | | | | | |
| | 91-20-3 | Naphtalène | 0,01 | µg/l | 0,05 | mg/kgMS | 0,05 | 0,05 | |
| | 91-57-6 | 2-Méthyl Naphtalène | 0,01 | µg/l | 0,05 | mg/kgMS | | | |
| | | Acénaphtylène | 0,01 | µg/l | 0,05 | mg/kgMS | 0,05 | 0,1 | |
| | | Acénaphtène | 0,01 | µg/l | 0,05 | mg/kgMS | 0,05 | 0,05 | |
| | | Fluorène | 0,01 | µg/l | 0,05 | mg/kgMS | 0,05 | 0,05 | |
| | | Phénanthrène | 0,01 | µg/l | 0,05 | mg/kgMS | 0,05 | 0,05 | |
| | | Anthracène | 0,01 | µg/l | 0,05 | mg/kgMS | 0,05 | 0,05 | |
| | | Fluoranthène | 0,01 | µg/l | 0,05 | mg/kgMS | 0,05 | 0,05 | |
| | | Pyrène | 0,01 | µg/l | 0,05 | mg/kgMS | 0,05 | 0,05 | |
| | | 2-Methylfluoranthène | 0,01 | µg/l | 0,05 | mg/kgMS | | | |
| | | Benzo(a)anthracène | 0,01 | µg/l | 0,05 | mg/kgMS | 0,05 | 0,05 | |
| | | Chrysène | 0,01 | µg/l | 0,05 | mg/kgMS | 0,05 | 0,05 | |
| | | Benzo(b)fluoranthène | 0,01 | µg/l | 0,05 | mg/kgMS | 0,05 | 0,05 | |
| | | Benzo(k)fluoranthène | 0,01 | µg/l | 0,05 | mg/kgMS | 0,05 | 0,05 | |
| | | Benz(a)pyrène | 0,01 | µg/l | 0,05 | mg/kgMS | 0,05 | 0,05 | |
| | | Dibenzo(a,h)anthracène | 0,01 | µg/l | 0,05 | mg/kgMS | 0,05 | 0,05 | |
| | | Indéno-(1,2,3,c,d)-pyrène | 0,01 | µg/l | 0,05 | mg/kgMS | 0,05 | 0,05 | |
| | | Benzo(g,h,i)pérylène | 0,01 | µg/l | 0,05 | mg/kgMS | 0,05 | 0,05 | |
| | | Benzo(b+k)fluoranthène | 0,02 | µg/l | 0,1 | mg/kgMS | 0,1 | 0,1 | |
| **HCTs (Hydrocarbures, Fractions aliphatiques, Fractions aromatiques (TPH Split Ali/Aro)** | | | | | | | | | |
| CPG | - | Hydrocarbures totaux | 0,03 | mg/l | 15 | mg/kgMS | | | |
| CPG | - | Hydrocarbures dissous | 0,05 | mg/l | | | | | |
| **METAUX par méthode ICP AES** | | | | | | | | | |
| ICP-AES | - | Antimoine | 0,02 | mg/l | 1 | mg/kgMS | | 0,25 | 0,005 |
| ICP-AES | - | Arsenic | 0,005 | mg/l | 1 | mg/kgMS | | 2,5 | 0,05 |
| ICP-AES | - | Baryum | 0,005 | mg/l | 1 | mg/kgMS | | 0,25 | 0,005 |
| ICP-AES | - | Cadmium | 0,005 | mg/l | 1 | mg/kgMS | | 0,25 | 0,005 |
| ICP-AES | - | Chrome | 0,005 | mg/l | 5 | mg/kgMS | | 0,25 | 0,005 |
| ICP-AES | - | Cuivre | 0,01 | mg/l | 5 | mg/kgMS | | 0,25 | 0,005 |
| ICP-AES | - | Molybdène | 0,005 | mg/l | 1 | mg/kgMS | | 2,5 | 0,05 |
| ICP-AES | - | Nickel | 0,005 | mg/l | 1 | mg/kgMS | | 0,25 | 0,005 |
| ICP-AES | - | Plomb | 0,005 | mg/l | 5 | mg/kgMS | | | |
| ICP-AES | - | Selenium | 0,01 | mg/l | 10 | mg/kgMS | | 0,5 | 0,01 |
| ICP-AES | - | Zinc | 0,02 | mg/l | 5 | mg/kgMS | | 2,5 | 0,05 |
| **METAUX par méthode SFA (Spectrométrie par Fluorescence Atomique)** | | | | | | | | | |
| SFA | - | Mercure | | | 0,1 | mg/kgMS | | | |
| **POLYCHLOROBIPHENYLS (PCBs)** | | | | | | | | | |
| | | PCB 105 | 0,01 | µg/l | | | | | |
| | | PCB 149 | 0,01 | µg/l | 0,01 | mg/kgMS | | | |
| | | PCB 170 | 0,01 | µg/l | | | | | |
| | | PCB 18 | 0,01 | µg/l | 0,01 | mg/kgMS | | | |
| | | PCB 194 | 0,01 | µg/l | 0,01 | mg/kgMS | | | |
| | | PCB 20 | 0,02 | µg/l | 0,01 | mg/kgMS | | | |
| | | PCB 44 | 0,01 | µg/l | 0,01 | mg/kgMS | | | |

# Annexe 7
# Bordereaux d’analyse des eaux souterraines et superficielles

Cette annexe contient 10 pages

eurofins | Environnement

**BURGEAP**
**Mme Caroline LATOURTE**
Bâtiment 51
Rue des terres neuves
33130 BEGLES

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-13-LK-078496-02 Version du : 26/11/2013 
Annule et remplace la version AR-13-LK-078496-01, qui doit etre détruite ou nous être renvoyée
Dossier N° : 13E055202 Date de réception : 16/11/2013
Référence Dossier : N°Projet: CESISO132003
Nom Projet: PRODEC
Référence Commande : bc13-4416

| N° Ech | Matrice | Référence échantillon | Observations |
|---|---|---|---|
| 001 | Eau souterraine | PZ1 | |
| 002 | Eau souterraine | PZ2 | |
| 003 | Eau souterraine | PZ3 | |
| 004 | Eau souterraine | PZ5 | |
| 005 | Eau souterraine | PZ6 | |
| 006 | Eau souterraine | Puits particulier | |
| 007 | Eau de surface | Argilière | |

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

| 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 : | |



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

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-13-LK-078496-02 Version du : 26/11/2013 
Annule et remplace la version AR-13-LK-078496-01, qui doit etre détruite ou nous être renvoyée
Dossier N° : 13E055202 Date de réception : 16/11/2013
Référence Dossier : N°Projet: CESISO132003
Nom Projet: PRODEC
Référence Commande : bc13-4416

| N° Echantillon | | 001 | 002 | 003 | 004 | 005 | Limites de Quantification |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date de prélèvement : | | 11-15 16/11/2013 | 11-15 16/11/2013 | 11-15 16/11/2013 | 11-15 16/11/2013 | 11-15 16/11/2013 | |
| Début d'analyse : | | | | | | | |
| **Indices de pollution** | | | | | | | |
| LS02L : **Nitrates** | | | | | | | Analyse réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 |
| *Spectrométrie visible (spectrophotomètre automatisé) - Méthode interne MO/ENV/IP/32 version 3 selon NF EN ISO 13395 (T90-012)* | | | | | | | |
| Nitrates | mg NO3/l | * 1.06 | * <1.00 | * 1.25 | * 88.2 | * 1.12 | Eau souterraine : 1 |
| Azote nitrique | mg N-NO3/l | * 0.24 | * <0.20 | * 0.28 | * 19.92 | * 0.25 | Eau souterraine : 0.02 |
| LS02W : **Nitrites** | | | | | | | Analyse réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 |
| *Spectrométrie visible (spectrophotomètre automatisé) - Méthode interne MO/ENV/IP/32 version 3 selon NF EN ISO 13395 (T90-012)* | | | | | | | |
| Nitrites | mg NO2/l | * <0.04 | * 0.04 | * <0.04 | * 0.13 | * 0.04 | Eau souterraine : 0.04 |
| Azote nitreux | mg N-NO2/l | * <0.01 | * 0.01 | * <0.01 | * 0.04 | * 0.01 | Eau souterraine : 0.01 |
| LS02I : **Chlorures** | mg/l | * 72.6 | * 8.15 | * 33.1 | * 115 | * 23.0 | Eau souterraine : 1 |
| Analyse réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 | | | | | | | |
| *Spectrométrie visible (spectrophotomètre automatisé) - Méthode interne MO/ENV/IP/32 version 3 selon NF EN ISO 15682 (T 90-082)* | | | | | | | |
| LS02T : **Chrome VI** | mg/l | * <0.01 | * <0.01 | * <0.02 | * <0.02 | * <0.01 | Eau souterraine : 0.01 |
| Analyse réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 | | | | | | | |
| *Spectrométrie visible (spectrophotomètre automatisé) - Méthode interne MO/ENV/IP/32 version 3 selon NF T 90-043* | | | | | | | |
| LS02Z : **Sulfates (SO4)** | mg SO4/l | * 86.8 | * 11.1 | * 35.9 | * 455 | * 21.4 | Eau souterraine : 5 |
| Analyse réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 | | | | | | | |
| *Spectrométrie visible (spectrophotomètre automatisé) - Méthode interne MO/ENV/IP/32 version 3 selon NF T 90-040* | | | | | | | |
| LS03C : **Orthophosphates (PO4)** | mg PO4/l | * <0.10 | * <0.10 | * <0.10 | * 0.13 | * <0.10 | Eau souterraine : 0.1 |
| Analyse réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 | | | | | | | |
| *Spectrométrie visible (spectrophotomètre automatisé) - Méthode interne MO/ENV/IP/32 version 3 selon NF EN ISO 6878 (T 90-023)* | | | | | | | |
| LS081 : **Fluorures** | mg/l | * 0.62 | * 0.5 | * 1.5 | * <0.5 | * <0.5 | Eau souterraine : 0.5 |
| Analyse réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 | | | | | | | |
| *Electrode spécifique - Potentiométrie - NF T 90-004* | | | | | | | |
| DN226 : **Cyanures totaux** | µg/l | * <10 | * <10 | * <10 | * 14 | * <10 | Eau souterraine : 10 |
| Analyse réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 | | | | | | | |
| *Flux Continu - NF EN ISO 14403* | | | | | | | |
| **Métaux** | | | | | | | |
| LS101 : **Aluminium (Al)** | mg/l | * 7.08 | * 0.92 | * 0.68 | * 13.3 | * 0.15 | Eau souterraine : 0.05 |
| Analyse réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 | | | | | | | |
| *Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885* | | | | | | | |

001 : PZ1
002 : PZ2
003 : PZ3
004 : PZ5
005 : PZ6

**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
cofrac ESSAIS

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-13-LK-078496-02 Version du : 26/11/2013 
Annule et remplace la version AR-13-LK-078496-01, qui doit etre détruite ou nous être renvoyée
Dossier N° : 13E055202 Date de réception : 16/11/2013
Référence Dossier : N°Projet: CESISO132003
Nom Projet: PRODEC
Référence Commande : bc13-4416

| N° Echantillon<br>Date de prélèvement :<br>Début d'analyse : | | **001**<br>11-15<br>16/11/2013 | **002**<br>11-15<br>16/11/2013 | **003**<br>11-15<br>16/11/2013 | **004**<br>11-15<br>16/11/2013 | **005**<br>11-15<br>16/11/2013 | **Limites de Quantification** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Métaux** | | | | | | | |
| LS120 : **Antimoine (Sb)**<br>Analyse réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885* | mg/l | * <0.02 | * <0.02 | * <0.02 | * <0.02 | * <0.02 | Eau souterraine : 0.02 |
| LS122 : **Arsenic (As)**<br>Analyse réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885* | mg/l | * 0.096 | * <0.005 | * 0.010 | * 0.012 | * <0.005 | Eau souterraine : 0.005 |
| LS123 : **Baryum (Ba)**<br>Analyse réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885* | mg/l | * 0.097 | * 0.038 | * 0.057 | * 0.122 | * 0.025 | Eau souterraine : 0.005 |
| LS127 : **Cadmium (Cd)**<br>Analyse réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885* | mg/l | * 0.050 | * <0.005 | * <0.005 | * <0.005 | * <0.005 | Eau souterraine : 0.005 |
| LS129 : **Chrome (Cr)**<br>Analyse réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885* | mg/l | * 0.016 | * 0.013 | * 0.009 | * 0.040 | * <0.005 | Eau souterraine : 0.005 |
| LS105 : **Cuivre (Cu)**<br>Analyse réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885* | mg/l | * <0.01 | * 0.13 | * <0.01 | * 10.7 | * <0.01 | Eau souterraine : 0.01 |
| LS135 : **Molybdène (Mo)**<br>Analyse réalisée sur le site de Saverne<br>*Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885* | mg/l | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | Eau souterraine : 0.005 |
| LS115 : **Nickel (Ni)**<br>Analyse réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885* | mg/l | * 0.14 | * 0.019 | * 0.007 | * 0.081 | * <0.005 | Eau souterraine : 0.005 |
| LS137 : **Plomb (Pb)**<br>Analyse réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885* | mg/l | * 0.047 | * <0.005 | * <0.005 | * 0.019 | * <0.005 | Eau souterraine : 0.005 |
| LS141 : **Sélénium (Se)**<br>Analyse réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885* | mg/l | * 0.03 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | Eau souterraine : 0.01 |
| LS111 : **Zinc (Zn)**<br>Analyse réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885* | mg/l | * 3.64 | * 0.11 | * 0.04 | * 0.16 | * <0.02 | Eau souterraine : 0.02 |
| DN225 : **Mercure (Hg)**<br>Analyse réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 | µg/l | * <0.20 | * <0.20 | * <0.20 | * 0.41 | * <0.23 | Eau souterraine : 0.2 |

001 : PZ1
002 : PZ2
003 : PZ3
004 : PZ5
005 : PZ6

**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
cofrac ESSAIS

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-13-LK-078496-02 Version du : 26/11/2013 
Annule et remplace la version AR-13-LK-078496-01, qui doit etre détruite ou nous être renvoyée
Dossier N° : 13E055202 Date de réception : 16/11/2013
Référence Dossier : N°Projet: CESISO132003
Nom Projet: PRODEC
Référence Commande : bc13-4416

| N° Echantillon | | 001 | 002 | 003 | 004 | 005 | Limites de Quantification |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date de prélèvement : | | 11-15 16/11/2013 | 11-15 16/11/2013 | 11-15 16/11/2013 | 11-15 16/11/2013 | 11-15 16/11/2013 | |
| Début d'analyse : | | | | | | | |
| **Métaux** | | | | | | | |
| *Dosage par SFA - NF EN ISO 17852* | | | | | | | |
| **Hydrocarbures totaux** | | | | | | | |
| LS308 : **Indice hydrocarbures (C10-C40) – 4 tranches** | | | | | | | Analyse réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 |
| *Extraction Liquide/Liquide et dosage par GC/FID - Méthode interne MO/ENV/IP/31 version 1 selon NF EN ISO 9377-2 (T90-150) (prise d'essai réduite)* | | | | | | | |
| Indice Hydrocarbures (C10-C40) | mg/l | * 0.056 | * 0.052 | * 0.073 | * <0.03 | * 0.067 | Eau souterraine : 0.03 |
| HCT (nC10 - nC16) (Calcul) | mg/l | 0.014 | 0.011 | 0.016 | <0.008 | 0.012 | Eau souterraine : 0.008 |
| HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) | mg/l | 0.011 | 0.010 | 0.014 | <0.008 | 0.014 | Eau souterraine : 0.008 |
| HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) | mg/l | 0.015 | 0.015 | 0.022 | <0.008 | 0.019 | Eau souterraine : 0.008 |
| HCT (>nC30 - nC40) (Calcul) | mg/l | 0.016 | 0.016 | 0.021 | <0.008 | 0.021 | Eau souterraine : 0.008 |
| **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques** | | | | | | | |
| LS318 : **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)** | | | | | | | Analyse réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 |
| *Extraction Liquide/Liquide et dosage par GC/MS/MS - Méthode interne MO/ENV/MPO/39 selon NF EN ISO 17993* | | | | | | | |
| Naphtalène | µg/l | * 0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * 0.02 | Eau souterraine : 0.01 |
| Acénaphthylène | µg/l | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | Eau souterraine : 0.01 |
| Acénaphtène | µg/l | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | Eau souterraine : 0.01 |
| Fluorène | µg/l | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | Eau souterraine : 0.01 |
| Anthracène | µg/l | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | Eau souterraine : 0.01 |
| Fluoranthène | µg/l | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | Eau souterraine : 0.01 |
| Pyrène | µg/l | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | Eau souterraine : 0.01 |
| Benzo(a)anthracène | µg/l | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | Eau souterraine : 0.01 |
| Chrysène | µg/l | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | Eau souterraine : 0.01 |
| Benzo(b)fluoranthène | µg/l | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | Eau souterraine : 0.01 |
| Benzo(k)fluoranthène | µg/l | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | Eau souterraine : 0.01 |
| Benzo(a)pyrène | µg/l | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | Eau souterraine : 0.01 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | µg/l | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | Eau souterraine : 0.01 |
| Indeno (1,2,3-cd) Pyrène | µg/l | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | Eau souterraine : 0.01 |
| Phénanthrène | µg/l | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | Eau souterraine : 0.01 |
| Benzo(ghi)Pérylène | µg/l | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | Eau souterraine : 0.01 |
| Somme des HAP | µg/l | 0.01<x<0.16 | <0.16 | <0.16 | <0.16 | 0.02<x<0.17 | |

001 : PZ1
002 : PZ2
003 : PZ3
004 : PZ5
005 : PZ6

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-13-LK-078496-02 Version du : 26/11/2013 
Annule et remplace la version AR-13-LK-078496-01, qui doit etre détruite ou nous être renvoyée
Dossier N° : 13E055202 Date de réception : 16/11/2013
Référence Dossier : N°Projet: CESISO132003
Nom Projet: PRODEC
Référence Commande : bc13-4416

| N° Echantillon | | 001 | 002 | 003 | 004 | 005 | Limites de Quantification |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date de prélèvement : | | 11-15 16/11/2013 | 11-15 16/11/2013 | 11-15 16/11/2013 | 11-15 16/11/2013 | 11-15 16/11/2013 | |
| Début d'analyse : | | | | | | | |
| **Composés Volatils** | | | | | | | |
| LS328 : **COHV + BTEX (24 composés)** | | | | | | | Analyse réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 |
| *Espace de tête statique et dosage par GC/MS - NF ISO 11423-1 et NF EN ISO 10301* | | | | | | | |
| Dichlorométhane | µg/l | * <5.00 | * <5.00 | * <5.00 | * <5.00 | * <5.00 | Eau souterraine : 5 |
| Chloroforme (trichlorométhane) | µg/l | * <2.00 | * <2.00 | * <2.00 | * <2.00 | * <2.00 | Eau souterraine : 2 |
| Tetrachlorométhane (Tétrachlorure de carbone) | µg/l | * <1.00 | * <1.00 | * <1.00 | * <1.00 | * <1.00 | Eau souterraine : 1 |
| Trichloroéthylène | µg/l | * <1.00 | * <1.00 | * <1.00 | * 5.0 | * <1.00 | Eau souterraine : 1 |
| Tetrachloroéthylène | µg/l | * <1.00 | * <1.00 | * <1.00 | * 6.8 | * <1.00 | Eau souterraine : 1 |
| 1,1-dichloroéthane | µg/l | * <2.00 | * <2.00 | * <2.00 | * <2.00 | * <2.00 | Eau souterraine : 2 |
| 1,2-dichloroéthane | µg/l | * <1.00 | * <1.00 | * <1.00 | * <1.00 | * <1.00 | Eau souterraine : 5 |
| 1,1,1-trichloroéthane | µg/l | * <2.00 | * <2.00 | * <2.00 | * <2.00 | * <2.00 | Eau souterraine : 2 |
| 1,1,2-trichloroéthane | µg/l | * <5.00 | * <5.00 | * <5.00 | * <5.00 | * <5.00 | Eau souterraine : 5 |
| cis 1,2-Dichloroéthylène | µg/l | * <2.00 | * <2.00 | * <2.00 | * 12.8 | * <2.00 | Eau souterraine : 2 |
| Trans-1,2-dichloroethylène | µg/l | * <2.00 | * <2.00 | * <2.00 | * <2.00 | * <2.00 | Eau souterraine : 2 |
| Chlorure de Vinyle | µg/l | * <0.50 | * <0.50 | * <0.50 | * 0.51 | * <0.50 | Eau souterraine : 0.5 |
| 1,1-Dichloroethene | µg/l | * <2.00 | * <2.00 | * <2.00 | * <2.00 | * <2.00 | Eau souterraine : 2 |
| Bromochlorométhane | µg/l | * <5.00 | * <5.00 | * <5.00 | * <5.00 | * <5.00 | Eau souterraine : 5 |
| Dibromométhane | µg/l | * <5.00 | * <5.00 | * <5.00 | * <5.00 | * <5.00 | Eau souterraine : 5 |
| Bromodichlorométhane | µg/l | * <5.00 | * <5.00 | * <5.00 | * <5.00 | * <5.00 | Eau souterraine : 5 |
| Dibromochlorométhane | µg/l | * <2.00 | * <2.00 | * <2.00 | * <2.00 | * <2.00 | Eau souterraine : 2 |
| 1,2-Dibromoéthane | µg/l | * <1.00 | * <1.00 | * <1.00 | * <1.00 | * <1.00 | Eau souterraine : 5 |
| Bromoforme (tribromométhane) | µg/l | * <5.00 | * <5.00 | * <5.00 | * <5.00 | * <5.00 | Eau souterraine : 5 |
| Benzène | µg/l | * <0.50 | * <0.50 | * <0.50 | * <0.50 | * <0.50 | Eau souterraine : 0.5 |
| Toluène | µg/l | * <1.00 | * <1.00 | * <1.00 | * <1.00 | * <1.00 | Eau souterraine : 1 |
| Ethylbenzène | µg/l | * <1.00 | * <1.00 | * <1.00 | * <1.00 | * <1.00 | Eau souterraine : 1 |
| o-Xylène | µg/l | * <1.00 | * <1.00 | * <1.00 | * <1.00 | * <1.00 | Eau souterraine : 1 |
| m+p-Xylène | µg/l | * <1.00 | * <1.00 | * <1.00 | * <1.00 | * <1.00 | Eau souterraine : 1 |

001 : PZ1
002 : PZ2
003 : PZ3
004 : PZ5
005 : PZ6

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-13-LK-078496-02 Version du : 26/11/2013 
Annule et remplace la version AR-13-LK-078496-01, qui doit etre détruite ou nous être renvoyée
Dossier N° : 13E055202 Date de réception : 16/11/2013
Référence Dossier : N°Projet: CESISO132003
Nom Projet: PRODEC
Référence Commande : bc13-4416

| N° Echantillon | | 006 | 007 | | | | Limites de Quantification |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date de prélèvement : | | 11-15 | 11-15 | | | | |
| Début d'analyse : | | 16/11/2013 | 16/11/2013 | | | | |
| **Indices de pollution** | | | | | | | |
| LS02L : **Nitrates** | | | | | | | |
| *Spectrométrie visible (spectrophotomètre automatisé) - Méthode interne MO/ENV/IP/32 version 3 selon NF EN ISO 13395 (T90-012)* | | | | | | | Analyse réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 |
| Nitrates | mg NO3/l | * 30.7 | * 1.33 | | | | Eau souterraine : 1<br>Eau de surface : 1 |
| Azote nitrique | mg N-NO3/l | * 6.93 | * 0.30 | | | | Eau souterraine : 0.02<br>Eau de surface : 0.02 |
| LS02W : **Nitrites** | | | | | | | Analyse réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 |
| *Spectrométrie visible (spectrophotomètre automatisé) - Méthode interne MO/ENV/IP/32 version 3 selon NF EN ISO 13395 (T90-012)* | | | | | | | |
| Nitrites | mg NO2/l | * <0.04 | * <0.04 | | | | Eau souterraine : 0.04<br>Eau de surface : 0.04 |
| Azote nitreux | mg N-NO2/l | * <0.01 | * <0.01 | | | | Eau souterraine : 0.01<br>Eau de surface : 0.01 |
| LS02I : **Chlorures**<br>Analyse réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Spectrométrie visible (spectrophotomètre automatisé) - Méthode interne MO/ENV/IP/32 version 3 selon NF EN ISO 15682 (T 90-082)* | mg/l | * 33.0 | * 47.7 | | | | Eau souterraine : 1<br>Eau de surface : 1 |
| LS02T : **Chrome VI**<br>Analyse réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Spectrométrie visible (spectrophotomètre automatisé) - Méthode interne MO/ENV/IP/32 version 3 selon NF T 90-043* | mg/l | * <0.01 | * <0.02 | | | | Eau souterraine : 0.01<br>Eau de surface : 0.01 |
| LS02Z : **Sulfates (SO4)**<br>Analyse réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Spectrométrie visible (spectrophotomètre automatisé) - Méthode interne MO/ENV/IP/32 version 3 selon NF T 90-040* | mg SO4/l | * 72.7 | * 6.19 | | | | Eau souterraine : 5<br>Eau de surface : 5 |
| LS03C : **Orthophosphates (PO4)**<br>Analyse réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Spectrométrie visible (spectrophotomètre automatisé) - Méthode interne MO/ENV/IP/32 version 3 selon NF EN ISO 6878 (T 90-023)* | mg PO4/l | * <0.10 | * <0.10 | | | | Eau souterraine : 0.1<br>Eau de surface : 0.1 |
| LS081 : **Fluorures**<br>Analyse réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Electrode spécifique - Potentiométrie - NF T 90-004* | mg/l | * 0.94 | * 0.56 | | | | Eau souterraine : 0.5<br>Eau de surface : 0.5 |
| DN226 : **Cyanures totaux**<br>Analyse réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Flux Continu - NF EN ISO 14403* | µg/l | * <10 | * <10 | | | | Eau souterraine : 10<br>Eau de surface : 10 |
| **Métaux** | | | | | | | |
| LS101 : **Aluminium (Al)**<br>Analyse réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885* | mg/l | * 0.10 | * <0.05 | | | | Eau souterraine : 0.05<br>Eau de surface : 0.05 |

006 : Puits particulier
007 : Argilière
003 : PZ3
004 : PZ5
005 : PZ6

**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
cofrac ESSAIS

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-13-LK-078496-02 Version du : 26/11/2013 
Annule et remplace la version AR-13-LK-078496-01, qui doit etre détruite ou nous être renvoyée
Dossier N° : 13E055202 Date de réception : 16/11/2013
Référence Dossier : N°Projet: CESISO132003
Nom Projet: PRODEC
Référence Commande : bc13-4416

| N° Echantillon<br>Date de prélèvement :<br>Début d'analyse : | | **006**<br>11-15<br>16/11/2013 | **007**<br>11-15<br>16/11/2013 | **Limites de Quantification** |
|---|---|---|---|---|
| **Métaux** | | | | |
| LS120 : **Antimoine (Sb)**<br>Analyse réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885* | mg/l | * <0.02 | * <0.02 | Eau souterraine : 0.02<br>Eau de surface : 0.02 |
| LS122 : **Arsenic (As)**<br>Analyse réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885* | mg/l | * <0.005 | * <0.005 | Eau souterraine : 0.005<br>Eau de surface : 0.005 |
| LS123 : **Baryum (Ba)**<br>Analyse réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885* | mg/l | * 0.054 | * 0.045 | Eau souterraine : 0.005<br>Eau de surface : 0.005 |
| LS127 : **Cadmium (Cd)**<br>Analyse réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885* | mg/l | * <0.005 | * <0.005 | Eau souterraine : 0.005<br>Eau de surface : 0.005 |
| LS129 : **Chrome (Cr)**<br>Analyse réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885* | mg/l | * <0.005 | * <0.005 | Eau souterraine : 0.005<br>Eau de surface : 0.005 |
| LS105 : **Cuivre (Cu)**<br>Analyse réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885* | mg/l | * 0.05 | * <0.01 | Eau souterraine : 0.01<br>Eau de surface : 0.01 |
| LS135 : **Molybdène (Mo)**<br>Analyse réalisée sur le site de Saverne<br>*Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885* | mg/l | <0.005 | <0.005 | Eau souterraine : 0.005<br>Eau de surface : 0.005 |
| LS115 : **Nickel (Ni)**<br>Analyse réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885* | mg/l | * 0.015 | * 0.009 | Eau souterraine : 0.005<br>Eau de surface : 0.005 |
| LS137 : **Plomb (Pb)**<br>Analyse réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885* | mg/l | * 0.006 | * <0.005 | Eau souterraine : 0.005<br>Eau de surface : 0.005 |
| LS141 : **Sélénium (Se)**<br>Analyse réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885* | mg/l | * <0.01 | * <0.01 | Eau souterraine : 0.01<br>Eau de surface : 0.01 |
| LS111 : **Zinc (Zn)**<br>Analyse réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885* | mg/l | * 0.47 | * 1.31 | Eau souterraine : 0.02<br>Eau de surface : 0.02 |
| DN225 : **Mercure (Hg)**<br>Analyse réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 | µg/l | * <0.20 | * <0.20 | Eau souterraine : 0.2<br>Eau de surface : 0.2 |

006 : Puits particulier
007 : Argilière
003 : PZ3
004 : PZ5
005 : PZ6

**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
cofrac ESSAIS

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-13-LK-078496-02 Version du : 26/11/2013 
Annule et remplace la version AR-13-LK-078496-01, qui doit etre détruite ou nous être renvoyée
Dossier N° : 13E055202 Date de réception : 16/11/2013
Référence Dossier : N°Projet: CESISO132003
Nom Projet: PRODEC
Référence Commande : bc13-4416

| N° Echantillon | | 006 | 007 | | | | Limites de Quantification |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date de prélèvement : | | 11-15 | 11-15 | | | | |
| Début d'analyse : | | 16/11/2013 | 16/11/2013 | | | | |
| **Métaux** | | | | | | | |
| *Dosage par SFA - NF EN ISO 17852* | | | | | | | |
| **Hydrocarbures totaux** | | | | | | | |
| LS308 : **Indice hydrocarbures (C10-C40) – 4 tranches** | | | | | | | Analyse réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 |
| *Extraction Liquide/Liquide et dosage par GC/FID - Méthode interne MO/ENV/IP/31 version 1 selon NF EN ISO 9377-2 (T90-150) (prise d'essai réduite)* | | | | | | | |
| Indice Hydrocarbures (C10-C40) | mg/l | * <0.03 | * 0.031 | | | | Eau souterraine : 0.03<br>Eau de surface : 0.03 |
| HCT (nC10 - nC16) (Calcul) | mg/l | <0.008 | <0.008 | | | | Eau souterraine : 0.008<br>Eau de surface : 0.008 |
| HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) | mg/l | <0.008 | <0.008 | | | | Eau souterraine : 0.008<br>Eau de surface : 0.008 |
| HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) | mg/l | <0.008 | 0.010 | | | | Eau souterraine : 0.008<br>Eau de surface : 0.008 |
| HCT (>nC30 - nC40) (Calcul) | mg/l | <0.008 | 0.010 | | | | Eau souterraine : 0.008<br>Eau de surface : 0.008 |
| **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques** | | | | | | | |
| LS318 : **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)** | | | | | | | Analyse réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 |
| *Extraction Liquide/Liquide et dosage par GC/MS/MS - Méthode interne MO/ENV/MPO/39 selon NF EN ISO 17993* | | | | | | | |
| Naphtalène | µg/l | * <0.01 | * <0.01 | | | | Eau souterraine : 0.01<br>Eau de surface : 0.01 |
| Acénaphthylène | µg/l | * <0.01 | * <0.01 | | | | Eau souterraine : 0.01<br>Eau de surface : 0.01 |
| Acénaphtène | µg/l | * 0.01 | * <0.01 | | | | Eau souterraine : 0.01<br>Eau de surface : 0.01 |
| Fluorène | µg/l | * <0.01 | * <0.01 | | | | Eau souterraine : 0.01<br>Eau de surface : 0.01 |
| Anthracène | µg/l | * <0.01 | * <0.01 | | | | Eau souterraine : 0.01<br>Eau de surface : 0.01 |
| Fluoranthène | µg/l | * <0.01 | * <0.01 | | | | Eau souterraine : 0.01<br>Eau de surface : 0.01 |
| Pyrène | µg/l | * <0.01 | * <0.01 | | | | Eau souterraine : 0.01<br>Eau de surface : 0.01 |
| Benzo(a)anthracène | µg/l | * <0.01 | * <0.01 | | | | Eau souterraine : 0.01<br>Eau de surface : 0.01 |
| Chrysène | µg/l | * <0.01 | * <0.01 | | | | Eau souterraine : 0.01<br>Eau de surface : 0.01 |
| Benzo(b)fluoranthène | µg/l | * <0.01 | * <0.01 | | | | Eau souterraine : 0.01<br>Eau de surface : 0.01 |
| Benzo(k)fluoranthène | µg/l | * <0.01 | * <0.01 | | | | Eau souterraine : 0.01<br>Eau de surface : 0.01 |
| Benzo(a)pyrène | µg/l | * <0.01 | * <0.01 | | | | Eau souterraine : 0.01<br>Eau de surface : 0.01 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | µg/l | * <0.01 | * <0.01 | | | | Eau souterraine : 0.01<br>Eau de surface : 0.01 |
| Indeno (1,2,3-cd) Pyrène | µg/l | * <0.01 | * <0.01 | | | | Eau souterraine : 0.01<br>Eau de surface : 0.01 |
| Phénanthrène | µg/l | * <0.01 | * <0.01 | | | | Eau souterraine : 0.01<br>Eau de surface : 0.01 |
| Benzo(ghi)Pérylène | µg/l | * <0.01 | * <0.01 | | | | Eau souterraine : 0.01<br>Eau de surface : 0.01 |
| Somme des HAP | µg/l | 0.01<x<0.16 | <0.16 | | | | |

006 : Puits particulier
007 : Argilière
003 : PZ3
004 : PZ5
005 : PZ6

**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
cofrac ESSAIS

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-13-LK-078496-02 Version du : 26/11/2013 
Annule et remplace la version AR-13-LK-078496-01, qui doit etre détruite ou nous être renvoyée
Dossier N° : 13E055202 Date de réception : 16/11/2013
Référence Dossier : N°Projet: CESISO132003
Nom Projet: PRODEC
Référence Commande : bc13-4416

| N° Echantillon | | 006 | 007 | | | | Limites de Quantification |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date de prélèvement : | | 11-15 | 11-15 | | | | |
| Début d'analyse : | | 16/11/2013 | 16/11/2013 | | | | |
| **Composés Volatils** | | | | | | | |
| LS328 : **COHV + BTEX (24 composés)** | | | | | | | Analyse réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 |
| *Espace de tête statique et dosage par GC/MS - NF ISO 11423-1 et NF EN ISO 10301* | | | | | | | |
| Dichlorométhane | µg/l | * <5.00 | * <5.00 | | | | Eau souterraine : 5<br>Eau de surface : 5 |
| Chloroforme (trichlorométhane) | µg/l | * <2.00 | * <2.00 | | | | Eau souterraine : 2<br>Eau de surface : 2 |
| Tetrachlorométhane (Tétrachlorure de carbone) | µg/l | * <1.00 | * <1.00 | | | | Eau souterraine : 1<br>Eau de surface : 1 |
| Trichloroéthylène | µg/l | * 2.2 | * <1.00 | | | | Eau souterraine : 1<br>Eau de surface : 1 |
| Tetrachloroéthylène | µg/l | * <1.00 | * <1.00 | | | | Eau souterraine : 1<br>Eau de surface : 1 |
| 1,1-dichloroéthane | µg/l | * <2.00 | * <2.00 | | | | Eau souterraine : 2<br>Eau de surface : 2 |
| 1,2-dichloroéthane | µg/l | * <1.00 | * <1.00 | | | | Eau souterraine : 5<br>Eau de surface : 5 |
| 1,1,1-trichloroéthane | µg/l | * <2.00 | * <2.00 | | | | Eau souterraine : 2<br>Eau de surface : 2 |
| 1,1,2-trichloroéthane | µg/l | * <5.00 | * <5.00 | | | | Eau souterraine : 5<br>Eau de surface : 5 |
| cis 1,2-Dichloroéthylène | µg/l | * <2.00 | * <2.00 | | | | Eau souterraine : 2<br>Eau de surface : 2 |
| Trans-1,2-dichloroethylène | µg/l | * <2.00 | * <2.00 | | | | Eau souterraine : 2<br>Eau de surface : 2 |
| Chlorure de Vinyle | µg/l | * <0.50 | * <0.50 | | | | Eau souterraine : 0.5<br>Eau de surface : 0.5 |
| 1,1-Dichloroethene | µg/l | * <2.00 | * <2.00 | | | | Eau souterraine : 2<br>Eau de surface : 2 |
| Bromochlorométhane | µg/l | * <5.00 | * <5.00 | | | | Eau souterraine : 5<br>Eau de surface : 5 |
| Dibromométhane | µg/l | * <5.00 | * <5.00 | | | | Eau souterraine : 5<br>Eau de surface : 5 |
| Bromodichlorométhane | µg/l | * <5.00 | * <5.00 | | | | Eau souterraine : 5<br>Eau de surface : 5 |
| Dibromochlorométhane | µg/l | * <2.00 | * <2.00 | | | | Eau souterraine : 2<br>Eau de surface : 2 |
| 1,2-Dibromoéthane | µg/l | * <1.00 | * <1.00 | | | | Eau souterraine : 5<br>Eau de surface : 5 |
| Bromoforme (tribromométhane) | µg/l | * <5.00 | * <5.00 | | | | Eau souterraine : 5<br>Eau de surface : 5 |
| Benzène | µg/l | * <0.50 | * <0.50 | | | | Eau souterraine : 0.5<br>Eau de surface : 0.5 |
| Toluène | µg/l | * <1.00 | * <1.00 | | | | Eau souterraine : 1<br>Eau de surface : 1 |
| Ethylbenzène | µg/l | * <1.00 | * <1.00 | | | | Eau souterraine : 1<br>Eau de surface : 1 |
| o-Xylène | µg/l | * <1.00 | * <1.00 | | | | Eau souterraine : 1<br>Eau de surface : 1 |
| m+p-Xylène | µg/l | * <1.00 | * <1.00 | | | | Eau souterraine : 1<br>Eau de surface : 1 |

006 : Puits particulier
007 : Argilière
003 : PZ3
004 : PZ5
005 : PZ6

**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
cofrac ESSAIS

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-13-LK-078496-02 Version du : 26/11/2013 
Annule et remplace la version AR-13-LK-078496-01, qui doit etre détruite ou nous être renvoyée
Dossier N° : 13E055202 Date de réception : 16/11/2013
Référence Dossier : N°Projet: CESISO132003
Nom Projet: PRODEC
Référence Commande : bc13-4416

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 10 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 d 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 ou disponible sur demande.

Edouard Moreau
Coordinateur de Projets Clients

Rui Ventura
Responsable de Département
Laboratoire

**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

# Annexe 8
# Glossaire

Cette annexe contient 2 pages

**AEA (Alimentation en Eau Agricole) :** Eau utilisée pour l'irrigation des cultures

**AEI (Alimentation en Eau Industrielle) :** Eau utilisée dans les processus industriels

**AEP (Alimentation en Eau Potable) :** Eau utilisée pour la production d'eau potable

**ARR (Analyse des risques résiduels)** : Il s'agit d'une estimation par le calcul (et donc théorique) du risque résiduel auquel sont exposées des cibles humaines à l'issue de la mise en œuvre de mesures de gestion d'un site. Cette évaluation correspond à une EQRS.

**ARS (Agence régionale de santé)** : Les ARS ont été créées en 2009 afin d'assurer un pilotage unifié de la santé en région, de mieux répondre aux besoins de la population et d'accroître l'efficacité du système.

**BASIAS (Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Service) :** Cette base de données gérée par le BRGM recense de manière systématique les sites industriels susceptibles d'engendrer une pollution de l'environnement.

**BASOL :** Base de données gérée par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie recensant les sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif.

**Biocentre :** Ce type d'installation prenant en charge les déchets est basé sur la biodégradation aérobie de polluants chimiques hydrocarburés.

**BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes) :** Les BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes) sont des composés organiques mono-aromatiques volatils qui ont des propriétés toxiques.

**COHV (Composés organo-halogénés volatils) :** Solvants organiques chlorés aliphatiques couramment utilisés dans l'industrie.

**DREAL (Directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement) :** Cette structure régionale du ministère du Développement durable pilote les politiques de développement durable résultant notamment des engagements du Grenelle Environnement ainsi que celles du logement et de la ville. Les DREAL remplacent les Directions Régionales de l'Environnement (DIREN), les Directions Régionales de l'Equipement (DRE) et les Directions Régionales de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (DRIRE), dont elles reprennent les missions hormis le développement industriel et la métrologie.

**DRIEE (Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie) :** Service déconcentré du Ministère en charge de l'environnement, la DRIEE met en œuvre sous l'autorité du Préfet de la Région les priorités d'actions de l'État en matière d'Environnement et d'Énergie et plus particulièrement celles issues du Grenelle de l'Environnement. Elle intervient dans l'ensemble des départements de la région grâce à ses unités territoriales (UT).

**EDR (Evaluation détaillée des risques) :** type de prestation non repris par les textes ministériels de février 2007 en matière de gestion des sites et sols pollués.

**Eluat :** voir lixiviation

**EQRS (Evaluation quantitative des risques sanitaires) :** Il s'agit d'une estimation par le calcul (et donc théorique) du risque auquel sont exposées des cibles humaines.

**ERI (Excès de risque individuel) :** probabilité de survenue d'un danger, au cours de la vie entière d'un individu, liée à une exposition à un agent cancérigène (sans unité).

**ERU (Excès de risque unitaire) :** estimation de l'ERI pour une exposition vie entière égale à 1 unité de dose d'agent dangereux. Cet indice est la VTR* pour les effets toxiques sans seuil. Il s'exprime, pour une exposition orale ou cutanée, en $(mg/kg.j)^{-1}$, et pour une exposition par inhalation en $(\mu g/m^3)^{-1}$.

**ESR (Evaluation simplifiée des risques) :** type de prestation non repris par les textes ministériels de février 2007 en matière de gestion des sites et sols pollués.

**HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques) :** Ces composés constitués d'hydrocarbures cycliques sont générés par la combustion de matières fossiles. Ils sont peu mobiles dans les sols.

**HAM (Hydrocarbures aromatiques monocycliques) :** Ces composés constitués d'un seul cycle d'hydrocarbures sont très volatils.

**HCT (Hydrocarbures Totaux) :** Il s'agit généralement de carburants pétroliers, moyennement mobiles dans les sols.

**IEM (Interprétation de l'état des milieux) :** dans le sens des nouveaux textes ministériels du 8 février 2007, l'IEM est une étude réalisée pour évaluer la compatibilité entre l'état des milieux (susceptibles d'être touchés par une pollution) et les usages effectivement constatés, programmés ou potentiels à préserver. L'IEM peut faire appel dans certains cas à une grille de calcul d'EQRS spécifique.

**IR :** Voir QD

**ISDI (Installation de Stockage de Déchets Inertes) :** Ce type d'installation permet l'élimination de déchets industriels inertes par dépôt ou enfouissement sur ou dans la terre. Sont considérés comme déchets inertes des déchets qui ne subissent aucune modification physique, chimique ou biologique importante.

**ISDND (Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux) :** Ces installation sont classées pour la protection de l'environnement et sont soumises à autorisation préfectorale dans tous les cas. Cette autorisation précise, entre autre, les capacités maximales et annuelles de l'installation, la durée de l'exploitation et les superficies de l'installation de la zone à exploiter et les prescriptions techniques requises.

**ISDD (Installation de Stockage de Déchets Dangereux) :** Ce type d'installation permet l'élimination de déchets spéciaux qu'ils soient d'origine industrielle ou domestiques mais également les déchets issus des activités de soins.

**Lixiviation :** Opération consistant à soumettre une matrice (sol par exemple) à l'action d'un solvant (en général de l'eau). On appelle lixiviat la solution obtenue par lixiviation dans le milieu réel (ex : une décharge). La solution obtenue après lixiviation d'un matériau au laboratoire est appelée un éluat.

**PCB (Polychlorobiphényles) :** L'utilisation des PCB est interdite en France depuis 1975 (mais leur usage en système clos est toléré). On les rencontre essentiellement dans les isolants diélectriques, dans les transformateurs et condensateurs individuels. Ces composés sont peu volatils et peu solubles.

**Plan de Gestion :** Terme employé par les textes ministériels du 8 février 2007 désignant un document dont le contenu présente, explique et justifie ce qui va être fait pour gérer un site (et la pollution afférente).

**QD (Quotient de danger) ou Indice de risque (IR) :** Rapport entre l'estimation d'une exposition (exprimée par une dose ou une concentration pour une période de temps spécifiée) et la VTR* de l'agent dangereux pour la voie et la durée d'exposition correspondantes. L'IR ou le QD (sans unité) n'est pas une probabilité et concerne uniquement les effets à seuil.

**SEQ-Eau (ou SEQ-Sédiment) :** Système d'évaluation de la qualité des eaux ou des sédiments. Mis en place par les agences de l'eau, les grilles de concentrations associées à des classes de qualité (pour des usages prédéfinis) permettent la classification et la définition d'objectifs pour les eaux superficielles et les sédiments.

**VTR (Valeur toxicologique de référence) :** Appellation générique regroupant tous les types d'indice toxicologique qui permettent d'établir une relation entre une dose et un effet (toxique à seuil d'effet) ou entre une dose et une probabilité d'effet (toxique sans seuil d'effet). Les VTR sont établies par des instances internationales (l'OMS ou le CIPR, par exemple) ou des structures nationales (US-EPA et ATSDR aux Etats-Unis, RIVM aux Pays-Bas, Health Canada, ANSES en France, etc.).

**VCI (Valeur de constat d'impact) :** Ces valeurs permettaient de définir si un site présente un impact vis-à-vis d'usages sensibles ou non sensibles. Elles ne sont pas reprises par les textes ministériels de février 2007.

**VDSS (Valeur de Définition de Source-sol) :** Ces valeurs établies dans le cadre et pour la classification des ESR* permettaient de définir si le sol étudié constituait ou non une source de pollution. Ces valeurs ne sont pas reprises par les textes ministériels (février 2007) en matière de gestion des sites et sols pollués.

**VME (Valeur Moyenne limite d'Exposition) :** Correspondant à la valeur réglementaire de concentration dans l'air de l'atmosphère de travail à ne pas dépasser pour des expositions journalières de 8 heures

**VLE (Valeur Limite d'Exposition) :** Valeur limite d'exposition correspondant à la valeur réglementaire de concentration dans l'air de l'atmosphère de travail à ne pas dépasser durant plus de 15 minutes.

# Annexe 17
# Plan de localisation des piézomètres

Cette annexe contient 1 page

Pz3
Pz6
Pz5
Pz2
Pz1
0
30 00
mètres

# Annexe 18
# Fiches de prélèvements des piézomètres

Cette annexe contient 10 pages

# FICHE D'ECHANTILLONNAGE DES EAUX SOUTERRAINES

**Nom du site :** PRODEC METAL **N° Affaire :** A30474 **Date :** 13/06/2014

**Nom du puits :** PZ1 **Nom de l'opérateur:** PHM **T°air (°C) :** 30°C **Conditions météo:** Beau

***Description de la station :***

**Coordonnées Lambert :** **X :** 362477,845 **Y :** 279438,613
**Type d'ouvrage :** Piézomètre
**Usage :** Suivi de la qualité de la nappe
**État de l'ouvrage :** Bon état

***Caractéristiques du puits***

**Équipement :** PVC Ø 47 **/** 50 **mm**
**Profondeur du puits (m):** 5,01 **aspect du fond :** RAS
**Profondeur de la zone crépinée :** non connue
**Volume d'eau :** 4.6l x 5 = 23.0l

**Cote repère (NGF) :** 52,35
**Nature du repère :** Haut du capot
**Repère / sol (m) :** 0,455

***Purge***

**Méthode de purge :** Pompe 12V
**Débit de la purge (m³/h) :** 7.5L/min, puis une fois vidé, débit <1L/min
**Durée de la purge (mn) :** 36
**NS initial /repère (m) :** 2,38 (8h31)
**Mode d'évacuation des eaux de purge :**
■ rejet sur site
□ rejet au réseau
□ après filtration sur charbon actif
□ autre

***Echantillonnage***

**Méthode de prélèvement :** Sortie du tuyau
**Débit de prélèvement (m³/h) :** <1L/min
**Profondeur du système de pompage dans le forage / repère (m) :** fond du piézo

***Indices visuels et organoleptiques et mesures en cours de pompage***

| | *État initial* | *Etat intermédiaire* | *État au prélèvement* |
|---|---|---|---|
| **Heure** | 11h39 | | 12h15 |
| **Niveau dynamique (m)** | 2.38 | | Fond piézo/Pompe |
| **Température (°C)** | 15.3 | | 20.5 |
| **Conductivité (µS/cm)** | 390 | | 450 |
| **pH** | 5.72 | | 5.87 |
| **Oxygène dissous (mg/l)** | 1.44 | | 2.75 |
| **Redox lu (mV)** | 110 | | 137 |
| **Présence phase huile :** | Non | | Non |
| **Irisations :** | Non | | Non |
| **Aspect :** | Trouble léger | | Claire |
| **Odeur :** | Oui ($H_2S$) | | Non |
| **Couleur :** | Beige clair | | Translucide |
| **M.E.S. :** | Oui (quelques) | | Non |

***Flaconnage, conservation et transport***

**N° d'identification de l'échantillon (étiquetage) :** Pz1
**Flaconnage :** Fourni par le laboratoire
**Méthode de stockage :** Glacière
**Nom du laboratoire :** Eurofins
**Date d'envoi au laboratoire :** 13/06/2014 **Conditions de transport :** routier et aérien

| **N° blanc de transport :** | **N° blanc de terrain :** | **N° blanc de rinçage :** |
|---|---|---|

**Remarques :**

Piézo vidé en 5 minutes, une fois le piézo vidé, débit de purge <1L/min

# FICHE D'ECHANTILLONNAGE DES EAUX SOUTERRAINES

**Nom du site :** PRODEC METAL **N° Affaire :** A30474 **Date :** 13/06/2014

**Nom du puits :** PZ2 **Nom de l'opérateur:** PHM **T°air (°C) :** 30°C **Conditions météo:** Beau

***Description de la station :***

**Coordonnées Lambert :** **X :** 362522,002 **Y :** 279459,446
**Type d'ouvrage :** Piézomètre
**Usage :** Suivi de la qualité de la nappe
**État de l'ouvrage :** Bon état

***Caractéristiques du puits***

**Équipement :** PVC Ø 47 **/** 50 **mm**
**Profondeur du puits (m):** 4,19 **aspect du fond :** RAS
**Profondeur de la zone crépinée** (si non connue, le mentionner)
**Volume d'eau :** 4.5l x 5 = 22.5l

**Cote repère (NGF) :** 52.10
**Nature du repère :** Haut du capot
**Repère / sol (m) :** 0,66

***Purge***

**Méthode de purge :** Pompe 12V
**Débit de la purge (m³/h) :** 12L/min = 0.72m$^3$/h
**Durée de la purge (mn) :** 15
**NS initial /repère (m) :** 1,62 (8h27)
**Mode d'évacuation des eaux de purge :**
■ rejet sur site
□ rejet au réseau
□ après filtration sur charbon actif
□ autre

***Echantillonnage***

**Méthode de prélèvement :** Sortie du tuyau
**Débit de prélèvement (m³/h) :** 2L/min = 0.12 m$^3$/h
**Profondeur du système de pompage dans le forage / repère (m) :** fond du piézo

***Indices visuels et organoleptiques et mesures en cours de pompage***

| | ***État initial*** | ***Etat intermédiaire*** | ***État au prélèvement*** |
|---|---|---|---|
| **Heure** | 14h55 | 15h03 | 15h10 |
| **Niveau dynamique (m)** | 1.62 | Fond piézo/pompe | Fond piézo/pompe |
| **Température (°C)** | 15.0 | 15.6 | 14.5 |
| **Conductivité (µS/cm)** | 396 | 373 | 368 |
| **pH** | 6.62 | 6.19 | 6.03 |
| **Oxygène dissous (mg/l)** | 1.56 | 1.36 | 1.29 |
| **Redox lu (mV)** / **Redox corrigé (mV)** | 129 | 103 | 95 |
| **Présence phase huile :** | Non | Non | Non |
| **Irisations :** | Non | Non | Non |
| **Aspect :** | Trouble | Trouble (léger) | Claire |
| **Odeur :** | Non | Non | Non |
| **Couleur :** | Marron | Marronâtre claire | Beige clair |
| **M.E.S. :** | Oui (léger | Non | Non |

***Flaconnage, conservation et transport***

**N° d'identification de l'échantillon (étiquetage) :** Pz2
**Flaconnage :** Fourni par le laboratoire
**Méthode de stockage :** Glacière
**Nom du laboratoire :** Eurofins
**Date d'envoi au laboratoire :** 13/06/2014 **Conditions de transport :** routier et aérien

| **N° blanc de transport :** | **N° blanc de terrain :** | **N° blanc de rinçage :** |
|---|---|---|

**Remarques :**

# FICHE D'ECHANTILLONNAGE DES EAUX SOUTERRAINES

**Nom du site :** PRODEC METAL **N° Affaire :** A30474 **Date :** 13/06/2014

**Nom du puits :** PZ3 **Nom de l'opérateur:** PHM **T°air (°C) :** 30°C **Conditions météo:** Beau

***Description de la station :***

**Coordonnées Lambert : X :** 362482,589 **Y :** 279550,603
**Type d'ouvrage :** Piézomètre
**Usage :** Suivi de la qualité de la nappe
**État de l'ouvrage :** Bon état

***Caractéristiques du puits***

**Équipement :** PVC Ø 47 **/** 50 **mm**
**Profondeur du puits (m):** 6,13 **aspect du fond :** RAS
**Profondeur de la zone crépinée :** non connue
**Volume d'eau :** 6.7L x 5 = 33.5L

**Cote repère (NGF) :** 52,33
**Nature du repère :** Haut du capot
**Repère / sol (m) :** 0,68

***Purge***

**Méthode de purge :** Pompe 12V
**Débit de la purge (m³/h) :** /
**Durée de la purge (mn) :** 15
**NS initial /repère (m) :** 2,24 (8h40)
**Mode d'évacuation des eaux de purge :** ■ rejet sur site
□ rejet au réseau
□ après filtration sur charbon actif
□ autre

***Echantillonnage***

**Méthode de prélèvement :** Sortie du tuyau
**Débit de prélèvement (m³/h) :** 2L/min = 0.12 $m^3$/h
**Profondeur du système de pompage dans le forage / repère (m) :** fond du piézo

***Indices visuels et organoleptiques et mesures en cours de pompage***

| | ***État initial*** | ***Etat intermédiaire*** | ***État au prélèvement*** |
|---|---|---|---|
| **Heure** | 14h18 | | 14h33 |
| **Niveau dynamique (m)** | 2.24 | | fond piézo/pompe |
| **Température (°C)** | 17.0 | | 15.6 |
| **Conductivité (µS/cm)** | 555 | | 547 |
| **pH** | 6.76 | | 7.30 |
| **Oxygène dissous (mg/l)** | 4.20 | | 6.82 |
| **Redox lu (mV)** / **Redox corrigé (mV)** | 153 | | 144 |
| **Présence phase huile :** | Non | | Non |
| **Irisations :** | Non | | Non |
| **Aspect :** | Trouble | | Trouble |
| **Odeur :** | Non | | Non |
| **Couleur :** | Marron | | Marron clair/beige |
| **M.E.S. :** | Oui (léger) | | Non |

***Flaconnage, conservation et transport***

**N° d'identification de l'échantillon (étiquetage) :** Pz3
**Flaconnage :** Fourni par le laboratoire
**Méthode de stockage :** Glacière
**Nom du laboratoire :** Eurofins
**Date d'envoi au laboratoire :** 13/06/2014 **Conditions de transport :** routier et aérien

| **N° blanc de transport :** | **N° blanc de terrain :** | **N° blanc de rinçage :** |
|---|---|---|

**Remarques :**

Débit non stable, mais fonctionnant par « à-coups » réguliers.

# FICHE D'ECHANTILLONNAGE DES EAUX SOUTERRAINES

BURGEAP

**Nom du site :** PRODEC METAL **N° Affaire :** A30474 **Date :** 13/06/2014

**Nom du puits :** PZ5 **Nom de l'opérateur:** PHM **T°air (°C) :** 30°C **Conditions météo:** Beau

***Description de la station :***

**Coordonnées Lambert : X :** 362513,696 **Y :** 279497,802
**Type d'ouvrage :** Piézomètre
**Usage :** Suivi de la qualité de la nappe
**État de l'ouvrage :** Neuf

***Caractéristiques du puits***

**Équipement :** PVC Ø 51 **/** 60 **mm**
**Profondeur du puits (m):** 7,60 **aspect du fond :** RAS
**Profondeur de la zone crépinée :** non connue
**Volume d'eau :** 11.9l x 5 = 59.5l

**Cote repère (NGF) :** 52.28
**Nature du repère :** Haut du capot
**Repère / sol (m) :** 0,455

***Purge***

**Méthode de purge :** Pompe twister 12 V
**Débit de la purge ($m^3$/h) :** 12l/min = 0.72$m^3$/h
**Durée de la purge (mn) :** 20
**NS initial /repère (m) :** 1,79 (8h45)
**Mode d'évacuation des eaux de purge :**
■ rejet sur site
□ rejet au réseau
□ après filtration sur charbon actif
□ autre

***Echantillonnage***

**Méthode de prélèvement :** Sortie du filtre
**Débit de prélèvement ($m^3$/h) :** 2l/min = 0.12 $m^3$/h
**Profondeur du système de pompage dans le forage / repère (m) :** 7.20

***Indices visuels et organoleptiques et mesures en cours de pompage***

| | ***État initial*** | ***Etat intermédiaire*** | ***État au prélèvement*** |
|---|---|---|---|
| **Heure** | 15h20 | 15h29 | 15h40 |
| **Niveau dynamique (m)** | 1.79 | 1.92 | 1.93 |
| **Température (°C)** | 16.6 | 15.5 | 15.4 |
| **Conductivité (µS/cm)** | 2570 | 2500 | 2490 |
| **pH** | 7.01 | 6.92 | 6.92 |
| **Oxygène dissous (mg/l)** | 2.61 | 1.93 | 2.88 |
| **Redox lu (mV)** / **Redox corrigé (mV)** | 123 | 128 | 133 |
| **Présence phase huile :** | Non | Non | Non |
| **Irisations :** | Non | Non | Non |
| **Aspect :** | Opaque | Opaque | Opaque |
| **Odeur :** | Non | Non | Non |
| **Couleur :** | Marron/noir | noirâtre | noirâtre |
| **M.E.S. :** | Oui | Oui | Oui |

***Flaconnage, conservation et transport***

**N° d'identification de l'échantillon (étiquetage) :** Pz5
**Flaconnage :** Fourni par le laboratoire
**Méthode de stockage :** Glacière
**Nom du laboratoire :** Eurofins
**Date d'envoi au laboratoire :** 13/06/2014 **Conditions de transport :** routier et aérien

| **N° blanc de transport :** | **N° blanc de terrain :** | **N° blanc de rinçage :** |
|---|---|---|

**Remarques :**

Formation de mousse pendant la purge

BURGEAP

# FICHE D'ECHANTILLONNAGE DES EAUX SOUTERRAINES

**Nom du site :** PRODEC METAL **N° Affaire :** A30474 **Date :** 13/06/2014
**Nom du puits :** PZ6 **Nom de l'opérateur:** PHM **T°air (°C) :** 30°C **Conditions météo:** Beau

***Description de la station :***

**Coordonnées Lambert : X :** 362433,321 **Y :** 279510,690
**Type d'ouvrage :** Piézomètre
**Usage :** Suivi de la qualité de la nappe
**État de l'ouvrage :** Neuf

***Caractéristiques du puits***

**Équipement :** PVC Ø 51 **/** 60 **mm**
**Profondeur du puits (m):** 6,70 **aspect du fond :** RAS
**Profondeur de la zone crépinée :** non connue
**Volume d'eau :** 10,2l x 5 = 51.0l

**Cote repère (NGF) :** 52,56
**Nature du repère :** Haut du capot
**Repère / sol (m) :** 0,495

***Purge***

**Méthode de purge :** Pompe twister 12 V
**Débit de la purge ($m^3$/h) :** 11.5 l/min = 0.69 $m^3$/h
**Durée de la purge (mn) :** 15
**NS initial /repère (m) :** 1,73 (8h35)
**Mode d'évacuation des eaux de purge :** ■ rejet sur site
□ rejet au réseau
□ après filtration sur charbon actif
□ autre

***Echantillonnage***

**Méthode de prélèvement :** Sortie tuyau
**Débit de prélèvement ($m^3$/h) :** 2L/min = 0.12 $m^3$/h
**Profondeur du système de pompage dans le forage / repère (m) :** 6.30

***Indices visuels et organoleptiques et mesures en cours de pompage***

| | ***État initial*** | ***Etat intermédiaire*** | ***État au prélèvement*** |
|---|---|---|---|
| **Heure** | 13h30 | 13h40 | 13h45 |
| **Niveau dynamique (m)** | 1.73 | 1.92 | 1.92 |
| **Température (°C)** | 15.5 | 15.0 | 14.9 |
| **Conductivité (µS/cm)** | 233 | 214 | 206 |
| **pH** | 6.39 | 6.13 | 6.05 |
| **Oxygène dissous (mg/l)** | 0.95 | 1.06 | 1.02 |
| **Redox lu (mV)** / **Redox corrigé (mV)** | 140 | 128 | 114 |
| **Présence phase huile :** | Non | Non | Non |
| **Irisations :** | Non | Non | Non |
| **Aspect :** | Trouble | Trouble | Trouble |
| **Odeur :** | Oui (léger $H_2S$) | Non | Non |
| **Couleur :** | Marron clair | Blanchâtre | Blanchâtre |
| **M.E.S. :** | Oui (léger) | Non | Non |

***Flaconnage, conservation et transport***

**N° d'identification de l'échantillon (étiquetage) :** Pz6
**Flaconnage :** Fourni par le laboratoire
**Méthode de stockage :** Glacière
**Nom du laboratoire :** Eurofins
**Date d'envoi au laboratoire :** 13/06/2014 **Conditions de transport :** routier et aérien

| **N° blanc de transport :** | **N° blanc de terrain :** | **N° blanc de rinçage :** |
|---|---|---|

**Remarques :**

# FICHE D'ECHANTILLONNAGE DES EAUX SOUTERRAINES

**Nom du site :** PRODEC METAL **N° Affaire :** A30474 **Date :** 16/10/2014

**Nom du puits :** PZ1 **Nom de l'opérateur:** GGR **T°air (°C) :** **Conditions météo:** couvert

***Description de la station :***

**Coordonnées Lambert :** **X :** **Y :**
**Type d'ouvrage :** piézomètre
**Usage :** suivi de la qualité de la nappe
**État de l'ouvrage :** neuf

***Caractéristiques du puits***

**Équipement :** PVC Ø 52 **/** 60 **mm**
**Profondeur du puits (m):** 7,05 **aspect du fond :** bouchon
**Profondeur de la zone crépinée :** non connue
**Volume d'eau :** 6,5 L x 5 = 32,5 L

**Cote repère (NGF) :**
**Nature du repère :** haut du capot
**Repère / sol (m) :** 0,54 m de tube + 0,04 m de béton

***Purge***

**Méthode de purge :** Pompe 12V
**Débit de la purge (m³/h) :** 6L/min
**Durée de la purge (mn) :** 30
**NS initial /repère (m) :** 3,92
**Mode d'évacuation des eaux de purge :** ■ rejet sur site
□ ~~rejet au réseau~~
□ ~~après filtration sur charbon actif~~
□ ~~autre~~

***Echantillonnage***

**Méthode de prélèvement :** sortie pompe
**Débit de prélèvement (m³/h) :** 6 L/min
**Profondeur du système de pompage dans le forage / repère (m) :** 6,50 m

***Indices visuels et organoleptiques et mesures en cours de pompage***

| | ***État initial*** | ***Etat intermédiaire*** | ***État au prélèvement*** |
|---|---|---|---|
| **Heure** | 10h00 | 10h15 | 10h30 |
| **Niveau dynamique (m)** | 3,92 | 6,41 | 6,41 |
| **Température (°C)** | 16,6 | 16,2 | 16,2 |
| **Conductivité (µS/cm)** | 1 420 | 1 540 | 1 540 |
| **pH** | 6,77 | 6,87 | 6,93 |
| **Oxygène dissous (mg/l)** | 7 | 7,8 | 8,9 |
| **Redox lu (mV)** | 129 | 127 | 127 |
| **Présence phase huile :** | Non | Non | Non |
| **Irisations :** | Non | Non | Non |
| **Aspect :** | Trouble | Trouble léger | Trouble léger |
| **Odeur :** | H2S léger | H2S léger | Oui, non identifiée |
| **Couleur :** | Grisâtre | Grisâtre léger | Grisâtre léger |
| **M.E.S. :** | Oui | Oui un peu | Oui un peu |

***Flaconnage, conservation et transport***

**N° d'identification de l'échantillon (étiquetage) :** Pz1
**Flaconnage :** Fourni par le laboratoire
**Méthode de stockage :** Glacière
**Nom du laboratoire :** Eurofins
**Date d'envoi au laboratoire :** 16/10/2014 **Conditions de transport :** routier et aérien

| **N° blanc de transport :** | **N° blanc de terrain :** | **N° blanc de rinçage :** |
|---|---|---|

**Remarques :**

# FICHE D'ECHANTILLONNAGE DES EAUX SOUTERRAINES

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Nom du site :** | PRODEC METAL | **N° Affaire :** | A30474 | **Date :** | 16/10/2014 |
| **Nom du puits :** | PZ2 | **Nom de l'opérateur:** | GGR | **T°air (°C) :** | **Conditions météo:** pluie |

***Description de la station :***

**Coordonnées Lambert :** **X :** **Y :**
**Type d'ouvrage :** piézomètre
**Usage :** suivi de la qualité de la nappe
**État de l'ouvrage :** neuf

***Caractéristiques du puits***

**Équipement :** PVC Ø 52 **/** 60 **mm**
**Profondeur du puits (m):** 7,40 **aspect du fond :** bouchon
**Profondeur de la zone crépinée** (si non connue, le mentionner)
**Volume d'eau :** 10,5 L x 5 = 52,5 L

**Cote repère (NGF) :**
**Nature du repère :** haut du capot
**Repère / sol (m) :** 0,53 m de tube + 0,05 m de béton

***Purge***

**Méthode de purge :** Pompe 12V
**Débit de la purge ($m^3$/h) :** 8L/min
**Durée de la purge (mn) :** 30
**NS initial /repère (m) :** 2,25
**Mode d'évacuation des eaux de purge :**
■ rejet sur site
□ ~~rejet au réseau~~
□ ~~après filtration sur charbon actif~~
□ ~~autre~~

***Echantillonnage***

**Méthode de prélèvement :** sortie pompe
**Débit de prélèvement ($m^3$/h) :** 8L/min
**Profondeur du système de pompage dans le forage / repère (m) :** 7 m

***Indices visuels et organoleptiques et mesures en cours de pompage***

| | ***État initial*** | ***Etat intermédiaire*** | ***État au prélèvement*** |
|---|---|---|---|
| **Heure** | 13h10 | 13h25 | 13h40 |
| **Niveau dynamique (m)** | 2,25 | 2,345 | 2,34 |
| **Température (°C)** | 17,8 | 17,0 | 17,1 |
| **Conductivité (µS/cm)** | 280 | 330 | 320 |
| **pH** | 6,80 | 6,37 | 6,27 |
| **Oxygène dissous (mg/l)** | 5,8 | 6,4 | 5,9 |
| **Redox lu (mV)** / **Redox corrigé (mV)** | 126 | 126 | 126 |
| **Présence phase huile :** | Non | Non | Non |
| **Irisations :** | Non | Non | Non |
| **Aspect :** | Opaque | Opaque | Très trouble |
| **Odeur :** | Non | Non | Non |
| **Couleur :** | Marron | Beige | Beige |
| **M.E.S. :** | Oui | Oui | Oui |

***Flaconnage, conservation et transport***

**N° d'identification de l'échantillon (étiquetage) :** Pz2
**Flaconnage :** Fourni par le laboratoire
**Méthode de stockage :** Glacière
**Nom du laboratoire :** Eurofins
**Date d'envoi au laboratoire :** 16/10/2014 **Conditions de transport :** routier et aérien

| **N° blanc de transport :** | **N° blanc de terrain :** | **N° blanc de rinçage :** |
|---|---|---|

**Remarques :**

# FICHE D'ECHANTILLONNAGE DES EAUX SOUTERRAINES

BURGEAP

**Nom du site :** PRODEC METAL **N° Affaire :** A30474 **Date :** 16/10/2014

**Nom du puits :** PZ3 **Nom de l'opérateur:** GGR **T°air (°C) :** **Conditions météo:** pluie

***Description de la station :***

**Coordonnées Lambert : X :** **Y :**
**Type d'ouvrage :** piézomètre
**Usage :** suivi de la qualité de la nappe
**État de l'ouvrage :** neuf

***Caractéristiques du puits***

**Équipement :** PVC Ø 52 **/** 60 **mm**
**Profondeur du puits (m):** 7,44 **aspect du fond :** bouchon
**Profondeur de la zone crépinée :**
**Volume d'eau :** 8,3 L x 5 = 41,5 L

**Cote repère (NGF) :**
**Nature du repère :** haut du capot
**Repère / sol (m) :** 0,505 m de tube + 0,07 m de béton

***Purge***

**Méthode de purge :** pompe 12V
**Débit de la purge (m³/h) :** sporadique, de 10 L/min à 0
**Durée de la purge (mn) :** 30 minutes sporadiques
**NS initial /repère (m) :** 3,38
**Mode d'évacuation des eaux de purge :** ■ rejet sur site
□ ~~rejet au réseau~~
□ ~~après filtration sur charbon actif~~
□ ~~autre~~

***Echantillonnage***

**Méthode de prélèvement :** sortie pompe
**Débit de prélèvement (m³/h) :** 10L/min
**Profondeur du système de pompage dans le forage / repère (m) :** 7 m

***Indices visuels et organoleptiques et mesures en cours de pompage***

| | ***État initial*** | ***Etat intermédiaire*** | ***État au prélèvement*** |
|---|---|---|---|
| **Heure** | 12h15 | 12h30 | 12h45 |
| **Niveau dynamique (m)** | 3,38 | Pompe | Pompe |
| **Température (°C)** | 18,5 | 17,9 | 17,6 |
| **Conductivité (µS/cm)** | 780 | 860 | 860 |
| **pH** | 6,43 | 6,90 | 6,96 |
| **Oxygène dissous (mg/l)** | 8,2 | 8,9 | 9,4 |
| **Redox lu (mV)** / **Redox corrigé (mV)** | 130 / | 130 / | 127 / |
| **Présence phase huile :** | Non | Non | Non |
| **Irisations :** | Non | Non | Non |
| **Aspect :** | Trouble | Trouble léger | Claire |
| **Odeur :** | Non | Non | Non |
| **Couleur :** | Beige | Grisâtre | Incolore |
| **M.E.S. :** | Oui | Oui | Non |

***Flaconnage, conservation et transport***

**N° d'identification de l'échantillon (étiquetage) :** Pz3
**Flaconnage :** Fourni par le laboratoire
**Méthode de stockage :** Glacière
**Nom du laboratoire :** Eurofins
**Date d'envoi au laboratoire :** 16/10/2014 **Conditions de transport :** routier et aérien

| **N° blanc de transport :** | **N° blanc de terrain :** | **N° blanc de rinçage :** |
|---|---|---|

**Remarques :**
Débit non stable, mais fonctionnant par « à-coups » réguliers.

BURGEAP

# FICHE D'ECHANTILLONNAGE DES EAUX SOUTERRAINES

**Nom du site :** PRODEC METAL **N° Affaire :** A30474 **Date :** 16/10/2014

**Nom du puits :** PZ5 **Nom de l'opérateur:** GGR **T°air (°C) :** **Conditions météo:** pluie

***Description de la station :***

**Coordonnées Lambert : X :** **Y :**
**Type d'ouvrage :** piézomètre
**Usage :** suivi de la qualité de la nappe
**État de l'ouvrage :** Neuf

***Caractéristiques du puits***

**Équipement :** PVC Ø 52 **/** 60 **mm**
**Profondeur du puits (m):** 7,58 **aspect du fond :** RAS
**Profondeur de la zone crépinée :**
**Volume d'eau :** 10 L x 5 = 50 L

**Cote repère (NGF) :**
**Nature du repère :** haut du capot
**Repère / sol (m) :** 0,52 m de tube + 0,07 m de béton

***Purge***

**Méthode de purge :** pompe 12 V
**Débit de la purge (m³/h) :** 9 L/min
**Durée de la purge (mn) :** 30
**NS initial /repère (m) :** 2,64
**Mode d'évacuation des eaux de purge :** ■ rejet sur site
□ ~~rejet au réseau~~
□ ~~après filtration sur charbon actif~~
□ ~~autre~~

***Echantillonnage***

**Méthode de prélèvement :** sortie pompe
**Débit de prélèvement (m³/h) :** 9 L/min
**Profondeur du système de pompage dans le forage / repère (m) :** 7 m

***Indices visuels et organoleptiques et mesures en cours de pompage***

| | ***État initial*** | ***Etat intermédiaire*** | ***État au prélèvement*** |
|---|---|---|---|
| **Heure** | 14h10 | 14h25 | 14h40 |
| **Niveau dynamique (m)** | 2,64 | 2,93 | 2,94 |
| **Température (°C)** | 17,2 | 18,5 | 18,5 |
| **Conductivité (µS/cm)** | 570 | 580 | 660 |
| **pH** | 7,46 | 7,46 | 7,38 |
| **Oxygène dissous (mg/l)** | 4,8 | 5,4 | 5,4 |
| **Redox lu (mV)** / **Redox corrigé (mV)** | 126 / | 126 / | 128 / |
| **Présence phase huile :** | Non | Non | Non |
| **Irisations :** | Non | Non | Non |
| **Aspect :** | Opaque | Trouble | Trouble |
| **Odeur :** | Non | Non | Non |
| **Couleur :** | Marron | Marron | Marron |
| **M.E.S. :** | Oui | Oui | Oui |

***Flaconnage, conservation et transport***

**N° d'identification de l'échantillon (étiquetage) :** Pz5
**Flaconnage :** Fourni par le laboratoire
**Méthode de stockage :** Glacière
**Nom du laboratoire :** Eurofins
**Date d'envoi au laboratoire :** 16/10/2014 **Conditions de transport :** routier et aérien

| **N° blanc de transport :** | **N° blanc de terrain :** | **N° blanc de rinçage :** |
|---|---|---|

**Remarques :**

BURGEAP

# FICHE D'ECHANTILLONNAGE DES EAUX SOUTERRAINES

**Nom du site :** PRODEC METAL **N° Affaire :** A30474 **Date :** 16/10/2014

**Nom du puits :** PZ6 **Nom de l'opérateur:** GGR **T°air (°C) :** **Conditions météo:** pluie

***Description de la station :***

**Coordonnées Lambert : X :** **Y :**
**Type d'ouvrage :** piézomètre
**Usage :** suivi de la qualité de la nappe
**État de l'ouvrage :** neuf

***Caractéristiques du puits***

**Équipement :** PVC Ø 52 **/** 60 **mm**
**Profondeur du puits (m):** 7,66 **aspect du fond :** bouchon
**Profondeur de la zone crépinée :**
**Volume d'eau :** 11 L x 5 = 55 L

**Cote repère (NGF) :**
**Nature du repère :** haut du capot
**Repère / sol (m) :** 0,51 m de tube + 0,03 m de béton

***Purge***

**Méthode de purge :** pompe 12 V
**Débit de la purge (m³/h) :** 10 L/min
**Durée de la purge (mn) :** 30
**NS initial /repère (m) :** 2,26
**Mode d'évacuation des eaux de purge :** ■ rejet sur site
□ ~~rejet au réseau~~
□ ~~après filtration sur charbon actif~~
□ ~~autre~~

***Echantillonnage***

**Méthode de prélèvement :** sortie pompe
**Débit de prélèvement (m³/h) :** 10 L/min
**Profondeur du système de pompage dans le forage / repère (m) :** 7 m

***Indices visuels et organoleptiques et mesures en cours de pompage***

| | ***État initial*** | ***Etat intermédiaire*** | ***État au prélèvement*** |
|---|---|---|---|
| **Heure** | 11h10 | 11h25 | 11h40 |
| **Niveau dynamique (m)** | 2,26 | 2,48 | 2,49 |
| **Température (°C)** | 17,0 | 17,4 | 17,4 |
| **Conductivité (µS/cm)** | 240 | 160 | 180 |
| **pH** | 6,89 | 6,70 | 6,59 |
| **Oxygène dissous (mg/l)** | 6,5 | 6,8 | 6,0 |
| **Redox lu (mV)** / **Redox corrigé (mV)** | 130 | 128 | 128 |
| **Présence phase huile :** | Non | Non | Non |
| **Irisations :** | Non | Non | Non |
| **Aspect :** | Opaque | Opaque | Opaque |
| **Odeur :** | Non | H2S léger | H2S léger |
| **Couleur :** | Gris marron | Blanchâtre | Blanchâtre |
| **M.E.S. :** | Oui | Oui | Oui |

***Flaconnage, conservation et transport***

**N° d'identification de l'échantillon (étiquetage) :** Pz6
**Flaconnage :** Fourni par le laboratoire
**Méthode de stockage :** Glacière
**Nom du laboratoire :** Eurofins
**Date d'envoi au laboratoire :** 16/10/2014 **Conditions de transport :** routier et aérien

| **N° blanc de transport :** | **N° blanc de terrain :** | **N° blanc de rinçage :** |
|---|---|---|

**Remarques :**

# Annexe 19
# Bordereaux d'analyses des eaux souterraines

Cette annexe contient 31 pages

eurofins | Environnement

**BURGEAP**
**Monsieur Rémi VILLALONGUE**
bâtiment 51
rue des terres neuves
33130 BEGLES

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-093459-01 Version du : 03/12/2014 
Dossier N° : 14E034217 Date de réception : 17/06/2014
Référence Dossier : N°Projet: CESISO140030
Nom Projet: PRODEC METAL AMO (CESISO140030)
Référence Commande : BC14-2419

| N° Ech | Matrice | Référence échantillon | Observations |
|---|---|---|---|
| 019 | Eau souterraine | PRODEC-PZ5 | (223) |

(223) Spectrophotométrie visible : l'analyse a été réalisée sur l'échantillon filtré à 0.45µm.

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 : | |



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

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-093459-01 Version du : 03/12/2014 
Dossier N° : 14E034217 Date de réception : 17/06/2014
Référence Dossier : N°Projet: CESISO140030
Nom Projet: PRODEC METAL AMO (CESISO140030)
Référence Commande : BC14-2419

N° Echantillon **14E034217-019** Référence : PRODEC-PZ5
Date de prélèvement : 13/06/2014
Début d'analyse : 17/06/2014

Incertitudes maximisées

## Indices de pollution

| | | Résultat | Unité | Critères |
|---|---|---|---|---|
| LS02L : **Nitrates** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Spectrophotométrie visible automatisée - MO/ENV/IP/32 - Méthode interne selon NF EN ISO 13395* | | | | |
| Nitrates | * | 19.0 | mg NO3/l | |
| Azote nitrique | * | 4.30 | mg N-NO3/l | |
| LS02W : **Nitrites** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Spectrophotométrie visible automatisée - MO/ENV/IP/32 - Méthode interne selon NF EN ISO 13395* | | | | |
| Nitrites | * | 0.10 | mg NO2/l | |
| Azote nitreux | * | 0.03 | mg N-NO2/l | |
| LS02I : **Chlorures** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Spectrophotométrie visible automatisée - MO/ENV/IP/32 - Méthode interne selon NF EN ISO 15682* | * | 102 | mg/l | |
| LS02T : **Chrome VI** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Spectrophotométrie visible automatisée - MO/ENV/IP/32 - Méthode interne selon NF T 90-043* | * | <0.25 | mg/l | |
| LS02Z : **Sulfates (SO4)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Spectrophotométrie visible automatisée - MO/ENV/IP/32 - Méthode Interne selon NF T 90-040* | * | 248 | mg SO4/l | |
| LS03C : **Orthophosphates (PO4)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Spectrophotométrie visible automatisée - MO/ENV/IP/32 - Méthode interne adaptée de NF EN ISO 6878* | * | <0.10 | mg PO4/l | |
| LS081 : **Fluorures** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Potentiométrie - NF T 90-004* | * | <0.5 | mg/l | |
| DN226 : **Cyanures totaux** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Flux Continu - NF EN ISO 14403-2* | * | 30 | µg/l | |

## Métaux

| | | Résultat | Unité | Critères |
|---|---|---|---|---|
| LS101 : **Aluminium (Al)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | 25.6 | mg/l | |
| LS120 : **Antimoine (Sb)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | <0.02 | mg/l | |
| LS122 : **Arsenic (As)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | 0.014 | mg/l | |
| LS123 : **Baryum (Ba)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | 0.204 | mg/l | |
| LS127 : **Cadmium (Cd)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | <0.005 | mg/l | |
| LS129 : **Chrome (Cr)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | 0.037 | mg/l | |
| LS105 : **Cuivre (Cu)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | 11.4 | mg/l | |
| LS135 : **Molybdène (Mo)** Prestation réalisée sur le site de Saverne<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | | <0.005 | mg/l | |

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-093459-01 Version du : 03/12/2014 
Dossier N° : 14E034217 Date de réception : 17/06/2014
Référence Dossier : N°Projet: CESISO140030
Nom Projet: PRODEC METAL AMO (CESISO140030)
Référence Commande : BC14-2419

N° Echantillon **14E034217-019** Référence : PRODEC-PZ5
Date de prélèvement : 13/06/2014
Début d'analyse : 17/06/2014

Incertitudes maximisées

## Métaux

| | | Résultat | Unité | Critères |
|---|---|---|---|---|
| LS115 : **Nickel (Ni)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | 0.088 | mg/l | |
| LS137 : **Plomb (Pb)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | 0.025 | mg/l | |
| LS141 : **Sélénium (Se)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | <0.01 | mg/l | |
| LS111 : **Zinc (Zn)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | 0.14 | mg/l | |
| DN225 : **Mercure (Hg)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Mineralisation à l'acide nitrique et dosage par SFA - NF EN ISO 17852* | * | 0.31 | µg/l | |

## 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 - MO/ENVGC-FID/02 - Méthode interne selon NF EN ISO 9377-2*

| | | Résultat | Unité | Critères |
|---|---|---|---|---|
| Indice Hydrocarbures (C10-C40) | * | <0.03 | mg/l | |
| HCT (nC10 - nC16) (Calcul) | | <0.008 | mg/l | |
| HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) | | <0.008 | mg/l | |
| HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) | | <0.008 | mg/l | |
| HCT (>nC30 - nC40) (Calcul) | | <0.008 | mg/l | |

## Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

LS318 : **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488
*Extraction Liquide/Liquide et dosage par GC/MS/MS - selon MO/ENV/MPO/39 - Méthode interne adaptée de NF EN ISO 17993*

| | | Résultat | Unité | Critères |
|---|---|---|---|---|
| Naphtalène | * | 0.02 | µg/l | |
| Acénaphthylène | * | <0.01 | µg/l | |
| Acénaphtène | * | <0.01 | µg/l | |
| Fluorène | * | <0.01 | µg/l | |
| Anthracène | * | <0.01 | µg/l | |
| Fluoranthène | * | <0.01 | µg/l | |
| Pyrène | * | <0.01 | µg/l | |
| Benzo(a)anthracène | * | <0.01 | µg/l | |
| Chrysène | * | <0.01 | µg/l | |
| Benzo(b)fluoranthène | * | <0.01 | µg/l | |
| Benzo(k)fluoranthène | * | <0.01 | µg/l | |
| Benzo(a)pyrène | * | <0.01 | µg/l | |
| Dibenzo(a,h)anthracène | * | <0.01 | µg/l | |
| Indeno (1,2,3-cd) Pyrène | * | <0.01 | µg/l | |
| Phénanthrène | * | <0.01 | µg/l | |

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-093459-01 Version du : 03/12/2014 
Dossier N° : 14E034217 Date de réception : 17/06/2014
Référence Dossier : N°Projet: CESISO140030
Nom Projet: PRODEC METAL AMO (CESISO140030)
Référence Commande : BC14-2419

N° Echantillon **14E034217-019** Référence : PRODEC-PZ5
Date de prélèvement : 13/06/2014
Début d'analyse : 17/06/2014

Incertitudes maximisées

## Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

LS318 : **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488
*Extraction Liquide/Liquide et dosage par GC/MS/MS - selon MO/ENV/MPO/39 - Méthode interne adaptée de NF EN ISO 17993*

| | | Résultat | Unité | Critères |
|---|---|---|---|---|
| Benzo(ghi)Pérylène | * | <0.01 | µg/l | |
| Somme des HAP | | 0.02<x<0.17 | µg/l | |

## Composés Volatils

LS328 : **COHV + BTEX (24 composés)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488
*Espace de tête statique et dosage par GC/MS - NF ISO 11423-1 et NF EN ISO 10301*

| | | Résultat | Unité | Critères |
|---|---|---|---|---|
| Dichlorométhane | * | <5.00 | µg/l | |
| Chloroforme (trichlorométhane) | * | <2.00 | µg/l | |
| Tétrachlorure de carbone | * | <1.00 | µg/l | |
| Trichloroéthylène | * | 6.4 | µg/l | |
| Tetrachloroéthylène | * | 20.3 | µg/l | |
| 1,1-dichloroéthane | * | <2.00 | µg/l | |
| 1,2-dichloroéthane | * | <1.00 | µg/l | |
| 1,1,1-trichloroéthane | * | <2.00 | µg/l | |
| 1,1,2-trichloroéthane | * | <5.00 | µg/l | |
| cis 1,2-Dichloroéthylène | * | 77.1 | µg/l | |
| Trans-1,2-dichloroéthylène | * | <2.00 | µg/l | |
| Chlorure de Vinyle | * | 10.9 | µg/l | |
| 1,1-Dichloroethene | * | <2.00 | µg/l | |
| Bromochlorométhane | * | <5.00 | µg/l | |
| Dibromométhane | * | <5.00 | µg/l | |
| Bromodichlorométhane | * | <5.00 | µg/l | |
| Dibromochlorométhane | * | <2.00 | µg/l | |
| 1,2-Dibromoéthane | * | <1.00 | µg/l | |
| Bromoforme (tribromométhane) | * | <5.00 | µg/l | |
| Benzène | * | <0.50 | µg/l | |
| Toluène | * | <1.00 | µg/l | |
| Ethylbenzène | * | <1.00 | µg/l | |
| o-Xylène | * | <1.00 | µg/l | |
| m+p-Xylène | * | <1.00 | µg/l | |

# RAPPORT D'ANALYSE


Dossier N° : 14E034217 Date de réception : 17/06/2014
Référence Dossier : N°Projet: CESISO140030
Nom Projet: PRODEC METAL AMO (CESISO140030)
Référence Commande : BC14-2419

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 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 ou disponible sur demande.

Mathieu Hubner
Coordinateur de Projets Clients

**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

eurofins | Environnement

**BURGEAP**
**Monsieur Rémi VILLALONGUE**
bâtiment 51
rue des terres neuves
33130 BEGLES

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-093456-01 Version du : 03/12/2014 
Dossier N° : 14E034217 Date de réception : 17/06/2014
Référence Dossier : N°Projet: CESISO140030
Nom Projet: PRODEC METAL AMO (CESISO140030)
Référence Commande : BC14-2419

| N° Ech | Matrice | Référence échantillon | Observations |
|---|---|---|---|
| 016 | Eau souterraine | PRODEC-PZ1 | (223) |

(223) Spectrophotométrie visible : l'analyse a été réalisée sur l'échantillon filtré à 0.45µm.

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 : | |



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

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-093456-01 Version du : 03/12/2014 
Dossier N° : 14E034217 Date de réception : 17/06/2014
Référence Dossier : N°Projet: CESISO140030
Nom Projet: PRODEC METAL AMO (CESISO140030)
Référence Commande : BC14-2419

N° Echantillon **14E034217-016** Référence : PRODEC-PZ1
Date de prélèvement : 13/06/2014
Début d'analyse : 17/06/2014

Incertitudes maximisées

## Indices de pollution

| | | Résultat | Unité | Critères |
|---|---|---|---|---|
| LS02L : **Nitrates** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Spectrophotométrie visible automatisée - MO/ENV/IP/32 - Méthode interne selon NF EN ISO 13395* | | | | |
| Nitrates | * | <1.00 | mg NO3/l | |
| Azote nitrique | * | <0.20 | mg N-NO3/l | |
| LS02W : **Nitrites** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Spectrophotométrie visible automatisée - MO/ENV/IP/32 - Méthode interne selon NF EN ISO 13395* | | | | |
| Nitrites | * | <0.04 | mg NO2/l | |
| Azote nitreux | * | <0.01 | mg N-NO2/l | |
| LS02I : **Chlorures** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Spectrophotométrie visible automatisée - MO/ENV/IP/32 - Méthode interne selon NF EN ISO 15682* | * | 61.7 | mg/l | |
| LS02T : **Chrome VI** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Spectrophotométrie visible automatisée - MO/ENV/IP/32 - Méthode interne selon NF T 90-043* | * | <0.01 | mg/l | |
| LS02Z : **Sulfates (SO4)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Spectrophotométrie visible automatisée - MO/ENV/IP/32 - Méthode Interne selon NF T 90-040* | * | 55.3 | mg SO4/l | |
| LS03C : **Orthophosphates (PO4)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Spectrophotométrie visible automatisée - MO/ENV/IP/32 - Méthode interne adaptée de NF EN ISO 6878* | * | <0.10 | mg PO4/l | |
| LS081 : **Fluorures** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Potentiométrie - NF T 90-004* | * | <0.5 | mg/l | |
| DN226 : **Cyanures totaux** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Flux Continu - NF EN ISO 14403-2* | * | <10 | µg/l | |

## Métaux

| | | Résultat | Unité | Critères |
|---|---|---|---|---|
| LS101 : **Aluminium (Al)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | 0.49 | mg/l | |
| LS120 : **Antimoine (Sb)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | <0.02 | mg/l | |
| LS122 : **Arsenic (As)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | 0.016 | mg/l | |
| LS123 : **Baryum (Ba)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | 0.041 | mg/l | |
| LS127 : **Cadmium (Cd)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | <0.005 | mg/l | |
| LS129 : **Chrome (Cr)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | <0.005 | mg/l | |
| LS105 : **Cuivre (Cu)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | <0.01 | mg/l | |
| LS135 : **Molybdène (Mo)** Prestation réalisée sur le site de Saverne<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | | <0.005 | mg/l | |

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-093456-01 Version du : 03/12/2014 
Dossier N° : 14E034217 Date de réception : 17/06/2014
Référence Dossier : N°Projet: CESISO140030
Nom Projet: PRODEC METAL AMO (CESISO140030)
Référence Commande : BC14-2419

N° Echantillon **14E034217-016** Référence : PRODEC-PZ1
Date de prélèvement : 13/06/2014
Début d'analyse : 17/06/2014

Incertitudes maximisées

## Métaux

| | | Résultat | Unité | Critères |
|---|---|---|---|---|
| LS115 : **Nickel (Ni)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | 0.054 | mg/l | |
| LS137 : **Plomb (Pb)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | <0.005 | mg/l | |
| LS141 : **Sélénium (Se)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | <0.01 | mg/l | |
| LS111 : **Zinc (Zn)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | 0.11 | mg/l | |
| DN225 : **Mercure (Hg)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Mineralisation à l'acide nitrique et dosage par SFA - NF EN ISO 17852* | * | <0.20 | µg/l | |

## 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 - MO/ENVGC-FID/02 - Méthode interne selon NF EN ISO 9377-2*

| | | Résultat | Unité | Critères |
|---|---|---|---|---|
| Indice Hydrocarbures (C10-C40) | * | <0.03 | mg/l | |
| HCT (nC10 - nC16) (Calcul) | | <0.008 | mg/l | |
| HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) | | <0.008 | mg/l | |
| HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) | | <0.008 | mg/l | |
| HCT (>nC30 - nC40) (Calcul) | | <0.008 | mg/l | |

## Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

LS318 : **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488
*Extraction Liquide/Liquide et dosage par GC/MS/MS - selon MO/ENV/MPO/39 - Méthode interne adaptée de NF EN ISO 17993*

| | | Résultat | Unité | Critères |
|---|---|---|---|---|
| Naphtalène | * | 0.02 | µg/l | |
| Acénaphthylène | * | <0.01 | µg/l | |
| Acénaphtène | * | <0.01 | µg/l | |
| Fluorène | * | <0.01 | µg/l | |
| Anthracène | * | <0.01 | µg/l | |
| Fluoranthène | * | <0.01 | µg/l | |
| Pyrène | * | <0.01 | µg/l | |
| Benzo(a)anthracène | * | <0.01 | µg/l | |
| Chrysène | * | <0.01 | µg/l | |
| Benzo(b)fluoranthène | * | <0.01 | µg/l | |
| Benzo(k)fluoranthène | * | <0.01 | µg/l | |
| Benzo(a)pyrène | * | <0.01 | µg/l | |
| Dibenzo(a,h)anthracène | * | <0.01 | µg/l | |
| Indeno (1,2,3-cd) Pyrène | * | <0.01 | µg/l | |
| Phénanthrène | * | <0.01 | µg/l | |

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-093456-01 Version du : 03/12/2014 
Dossier N° : 14E034217 Date de réception : 17/06/2014
Référence Dossier : N°Projet: CESISO140030
Nom Projet: PRODEC METAL AMO (CESISO140030)
Référence Commande : BC14-2419

N° Echantillon **14E034217-016** Référence : PRODEC-PZ1
Date de prélèvement : 13/06/2014
Début d'analyse : 17/06/2014

Incertitudes maximisées

## Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

LS318 : **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488
*Extraction Liquide/Liquide et dosage par GC/MS/MS - selon MO/ENV/MPO/39 - Méthode interne adaptée de NF EN ISO 17993*

| | | Résultat | Unité | Critères |
|---|---|---|---|---|
| Benzo(ghi)Pérylène | * | <0.01 | µg/l | |
| Somme des HAP | | 0.02<x<0.17 | µg/l | |

## Composés Volatils

LS328 : **COHV + BTEX (24 composés)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488
*Espace de tête statique et dosage par GC/MS - NF ISO 11423-1 et NF EN ISO 10301*

| | | Résultat | Unité | Critères |
|---|---|---|---|---|
| Dichlorométhane | * | <5.00 | µg/l | |
| Chloroforme (trichlorométhane) | * | <2.00 | µg/l | |
| Tétrachlorure de carbone | * | <1.00 | µg/l | |
| Trichloroéthylène | * | <1.00 | µg/l | |
| Tetrachloroéthylène | * | <1.00 | µg/l | |
| 1,1-dichloroéthane | * | <2.00 | µg/l | |
| 1,2-dichloroéthane | * | <1.00 | µg/l | |
| 1,1,1-trichloroéthane | * | <2.00 | µg/l | |
| 1,1,2-trichloroéthane | * | <5.00 | µg/l | |
| cis 1,2-Dichloroéthylène | * | <2.00 | µg/l | |
| Trans-1,2-dichloroéthylène | * | <2.00 | µg/l | |
| Chlorure de Vinyle | * | <0.50 | µg/l | |
| 1,1-Dichloroethene | * | <2.00 | µg/l | |
| Bromochlorométhane | * | <5.00 | µg/l | |
| Dibromométhane | * | <5.00 | µg/l | |
| Bromodichlorométhane | * | <5.00 | µg/l | |
| Dibromochlorométhane | * | <2.00 | µg/l | |
| 1,2-Dibromoéthane | * | <1.00 | µg/l | |
| Bromoforme (tribromométhane) | * | <5.00 | µg/l | |
| Benzène | * | <0.50 | µg/l | |
| Toluène | * | <1.00 | µg/l | |
| Ethylbenzène | * | <1.00 | µg/l | |
| o-Xylène | * | <1.00 | µg/l | |
| m+p-Xylène | * | <1.00 | µg/l | |

# RAPPORT D'ANALYSE


Dossier N° : 14E034217 Date de réception : 17/06/2014
Référence Dossier : N°Projet: CESISO140030
Nom Projet: PRODEC METAL AMO (CESISO140030)
Référence Commande : BC14-2419

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 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 ou disponible sur demande.

Mathieu Hubner
Coordinateur de Projets Clients

**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

eurofins | Environnement

**BURGEAP**
**Monsieur Rémi VILLALONGUE**
bâtiment 51
rue des terres neuves
33130 BEGLES

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-093457-01 Version du : 03/12/2014 
Dossier N° : 14E034217 Date de réception : 17/06/2014
Référence Dossier : N°Projet: CESISO140030
Nom Projet: PRODEC METAL AMO (CESISO140030)
Référence Commande : BC14-2419

| N° Ech | Matrice | Référence échantillon | Observations |
|---|---|---|---|
| 017 | Eau souterraine | PRODEC-PZ2 | (223) |

(223) Spectrophotométrie visible : l'analyse a été réalisée sur l'échantillon filtré à 0.45µm.

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 : | |



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

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-093457-01 Version du : 03/12/2014 
Dossier N° : 14E034217 Date de réception : 17/06/2014
Référence Dossier : N°Projet: CESISO140030
Nom Projet: PRODEC METAL AMO (CESISO140030)
Référence Commande : BC14-2419

N° Echantillon **14E034217-017** Référence : PRODEC-PZ2
Date de prélèvement : 13/06/2014
Début d'analyse : 17/06/2014

Incertitudes maximisées

## Indices de pollution

| | | Résultat | Unité | Critères |
|---|---|---|---|---|
| LS02L : **Nitrates** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Spectrophotométrie visible automatisée - MO/ENV/IP/32 - Méthode interne selon NF EN ISO 13395* | | | | |
| Nitrates | * | <1.00 | mg NO3/l | |
| Azote nitrique | * | 0.20 | mg N-NO3/l | |
| LS02W : **Nitrites** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Spectrophotométrie visible automatisée - MO/ENV/IP/32 - Méthode interne selon NF EN ISO 13395* | | | | |
| Nitrites | * | <0.04 | mg NO2/l | |
| Azote nitreux | * | <0.01 | mg N-NO2/l | |
| LS02I : **Chlorures** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Spectrophotométrie visible automatisée - MO/ENV/IP/32 - Méthode interne selon NF EN ISO 15682* | * | 31.9 | mg/l | |
| LS02T : **Chrome VI** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Spectrophotométrie visible automatisée - MO/ENV/IP/32 - Méthode interne selon NF T 90-043* | * | <0.01 | mg/l | |
| LS02Z : **Sulfates (SO4)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Spectrophotométrie visible automatisée - MO/ENV/IP/32 - Méthode Interne selon NF T 90-040* | * | 41.9 | mg SO4/l | |
| LS03C : **Orthophosphates (PO4)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Spectrophotométrie visible automatisée - MO/ENV/IP/32 - Méthode interne adaptée de NF EN ISO 6878* | * | <0.10 | mg PO4/l | |
| LS081 : **Fluorures** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Potentiométrie - NF T 90-004* | * | <0.5 | mg/l | |
| DN226 : **Cyanures totaux** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Flux Continu - NF EN ISO 14403-2* | * | <10 | µg/l | |

## Métaux

| | | Résultat | Unité | Critères |
|---|---|---|---|---|
| LS101 : **Aluminium (Al)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | 0.37 | mg/l | |
| LS120 : **Antimoine (Sb)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | <0.02 | mg/l | |
| LS122 : **Arsenic (As)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | <0.005 | mg/l | |
| LS123 : **Baryum (Ba)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | 0.052 | mg/l | |
| LS127 : **Cadmium (Cd)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | <0.005 | mg/l | |
| LS129 : **Chrome (Cr)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | <0.005 | mg/l | |
| LS105 : **Cuivre (Cu)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | 0.03 | mg/l | |
| LS135 : **Molybdène (Mo)** Prestation réalisée sur le site de Saverne<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | | <0.005 | mg/l | |

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-093457-01 Version du : 03/12/2014 
Dossier N° : 14E034217 Date de réception : 17/06/2014
Référence Dossier : N°Projet: CESISO140030
Nom Projet: PRODEC METAL AMO (CESISO140030)
Référence Commande : BC14-2419

N° Echantillon **14E034217-017** Référence : PRODEC-PZ2
Date de prélèvement : 13/06/2014
Début d'analyse : 17/06/2014

Incertitudes maximisées

## Métaux

| | | Résultat | Unité | Critères |
|---|---|---|---|---|
| LS115 : **Nickel (Ni)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | 0.036 | mg/l | |
| LS137 : **Plomb (Pb)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | <0.005 | mg/l | |
| LS141 : **Sélénium (Se)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | <0.01 | mg/l | |
| LS111 : **Zinc (Zn)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | <0.02 | mg/l | |
| DN225 : **Mercure (Hg)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Mineralisation à l'acide nitrique et dosage par SFA - NF EN ISO 17852* | * | <0.20 | µg/l | |

## 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 - MO/ENVGC-FID/02 - Méthode interne selon NF EN ISO 9377-2*

| | | Résultat | Unité | Critères |
|---|---|---|---|---|
| Indice Hydrocarbures (C10-C40) | * | <0.03 | mg/l | |
| HCT (nC10 - nC16) (Calcul) | | <0.008 | mg/l | |
| HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) | | <0.008 | mg/l | |
| HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) | | <0.008 | mg/l | |
| HCT (>nC30 - nC40) (Calcul) | | <0.008 | mg/l | |

## Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

LS318 : **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488
*Extraction Liquide/Liquide et dosage par GC/MS/MS - selon MO/ENV/MPO/39 - Méthode interne adaptée de NF EN ISO 17993*

| | | Résultat | Unité | Critères |
|---|---|---|---|---|
| Naphtalène | * | <0.01 | µg/l | |
| Acénaphthylène | * | <0.01 | µg/l | |
| Acénaphtène | * | <0.01 | µg/l | |
| Fluorène | * | <0.01 | µg/l | |
| Anthracène | * | <0.01 | µg/l | |
| Fluoranthène | * | <0.01 | µg/l | |
| Pyrène | * | <0.01 | µg/l | |
| Benzo(a)anthracène | * | <0.01 | µg/l | |
| Chrysène | * | <0.01 | µg/l | |
| Benzo(b)fluoranthène | * | <0.01 | µg/l | |
| Benzo(k)fluoranthène | * | <0.01 | µg/l | |
| Benzo(a)pyrène | * | <0.01 | µg/l | |
| Dibenzo(a,h)anthracène | * | <0.01 | µg/l | |
| Indeno (1,2,3-cd) Pyrène | * | <0.01 | µg/l | |
| Phénanthrène | * | <0.01 | µg/l | |

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-093457-01 Version du : 03/12/2014 
Dossier N° : 14E034217 Date de réception : 17/06/2014
Référence Dossier : N°Projet: CESISO140030
Nom Projet: PRODEC METAL AMO (CESISO140030)
Référence Commande : BC14-2419

N° Echantillon **14E034217-017** Référence : PRODEC-PZ2
Date de prélèvement : 13/06/2014
Début d'analyse : 17/06/2014

Incertitudes maximisées

## Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

LS318 : **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488
*Extraction Liquide/Liquide et dosage par GC/MS/MS - selon MO/ENV/MPO/39 - Méthode interne adaptée de NF EN ISO 17993*

| | | Résultat | Unité | Critères |
|---|---|---|---|---|
| Benzo(ghi)Pérylène | * | <0.01 | µg/l | |
| Somme des HAP | | <0.16 | µg/l | |

## Composés Volatils

LS328 : **COHV + BTEX (24 composés)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488
*Espace de tête statique et dosage par GC/MS - NF ISO 11423-1 et NF EN ISO 10301*

| | | Résultat | Unité | Critères |
|---|---|---|---|---|
| Dichlorométhane | * | <5.00 | µg/l | |
| Chloroforme (trichlorométhane) | * | <2.00 | µg/l | |
| Tétrachlorure de carbone | * | <1.00 | µg/l | |
| Trichloroéthylène | * | <1.00 | µg/l | |
| Tetrachloroéthylène | * | <1.00 | µg/l | |
| 1,1-dichloroéthane | * | <2.00 | µg/l | |
| 1,2-dichloroéthane | * | <1.00 | µg/l | |
| 1,1,1-trichloroéthane | * | <2.00 | µg/l | |
| 1,1,2-trichloroéthane | * | <5.00 | µg/l | |
| cis 1,2-Dichloroéthylène | * | <2.00 | µg/l | |
| Trans-1,2-dichloroéthylène | * | <2.00 | µg/l | |
| Chlorure de Vinyle | * | <0.50 | µg/l | |
| 1,1-Dichloroethene | * | <2.00 | µg/l | |
| Bromochlorométhane | * | <5.00 | µg/l | |
| Dibromométhane | * | <5.00 | µg/l | |
| Bromodichlorométhane | * | <5.00 | µg/l | |
| Dibromochlorométhane | * | <2.00 | µg/l | |
| 1,2-Dibromoéthane | * | <1.00 | µg/l | |
| Bromoforme (tribromométhane) | * | <5.00 | µg/l | |
| Benzène | * | <0.50 | µg/l | |
| Toluène | * | <1.00 | µg/l | |
| Ethylbenzène | * | <1.00 | µg/l | |
| o-Xylène | * | <1.00 | µg/l | |
| m+p-Xylène | * | <1.00 | µg/l | |

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-093457-01 Version du : 03/12/2014 
Dossier N° : 14E034217 Date de réception : 17/06/2014
Référence Dossier : N°Projet: CESISO140030
Nom Projet: PRODEC METAL AMO (CESISO140030)
Référence Commande : BC14-2419

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 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 ou disponible sur demande.

Mathieu Hubner
Coordinateur de Projets Clients

**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

eurofins | Environnement

**BURGEAP**
**Monsieur Rémi VILLALONGUE**
bâtiment 51
rue des terres neuves
33130 BEGLES

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-093458-01 Version du : 03/12/2014 
Dossier N° : 14E034217 Date de réception : 17/06/2014
Référence Dossier : N°Projet: CESISO140030
Nom Projet: PRODEC METAL AMO (CESISO140030)
Référence Commande : BC14-2419

| N° Ech | Matrice | Référence échantillon | Observations |
|---|---|---|---|
| 018 | Eau souterraine | PRODEC-PZ3 | (223) |

(223) Spectrophotométrie visible : l'analyse a été réalisée sur l'échantillon filtré à 0.45µm.

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 : | |



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

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-093458-01 Version du : 03/12/2014 
Dossier N° : 14E034217 Date de réception : 17/06/2014
Référence Dossier : N°Projet: CESISO140030
Nom Projet: PRODEC METAL AMO (CESISO140030)
Référence Commande : BC14-2419

N° Echantillon **14E034217-018** Référence : PRODEC-PZ3
Date de prélèvement : 13/06/2014
Début d'analyse : 17/06/2014

Incertitudes maximisées

## Indices de pollution

| | | Résultat | Unité | Critères |
|---|---|---|---|---|
| LS02L : **Nitrates** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Spectrophotométrie visible automatisée - MO/ENV/IP/32 - Méthode interne selon NF EN ISO 13395* | | | | |
| Nitrates | * | <1.00 | mg NO3/l | |
| Azote nitrique | * | 0.21 | mg N-NO3/l | |
| LS02W : **Nitrites** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Spectrophotométrie visible automatisée - MO/ENV/IP/32 - Méthode interne selon NF EN ISO 13395* | | | | |
| Nitrites | * | <0.04 | mg NO2/l | |
| Azote nitreux | * | <0.01 | mg N-NO2/l | |
| LS02I : **Chlorures** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Spectrophotométrie visible automatisée - MO/ENV/IP/32 - Méthode interne selon NF EN ISO 15682* | * | 33.8 | mg/l | |
| LS02T : **Chrome VI** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Spectrophotométrie visible automatisée - MO/ENV/IP/32 - Méthode interne selon NF T 90-043* | * | <0.02 | mg/l | |
| LS02Z : **Sulfates (SO4)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Spectrophotométrie visible automatisée - MO/ENV/IP/32 - Méthode Interne selon NF T 90-040* | * | 38.7 | mg SO4/l | |
| LS03C : **Orthophosphates (PO4)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Spectrophotométrie visible automatisée - MO/ENV/IP/32 - Méthode interne adaptée de NF EN ISO 6878* | * | <0.10 | mg PO4/l | |
| LS081 : **Fluorures** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Potentiométrie - NF T 90-004* | * | <0.5 | mg/l | |
| DN226 : **Cyanures totaux** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Flux Continu - NF EN ISO 14403-2* | * | <10 | µg/l | |

## Métaux

| | | Résultat | Unité | Critères |
|---|---|---|---|---|
| LS101 : **Aluminium (Al)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | 0.18 | mg/l | |
| LS120 : **Antimoine (Sb)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | <0.02 | mg/l | |
| LS122 : **Arsenic (As)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | 0.010 | mg/l | |
| LS123 : **Baryum (Ba)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | 0.046 | mg/l | |
| LS127 : **Cadmium (Cd)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | <0.005 | mg/l | |
| LS129 : **Chrome (Cr)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | <0.005 | mg/l | |
| LS105 : **Cuivre (Cu)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | <0.01 | mg/l | |
| LS135 : **Molybdène (Mo)** Prestation réalisée sur le site de Saverne<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | | <0.005 | mg/l | |

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-093458-01 Version du : 03/12/2014 
Dossier N° : 14E034217 Date de réception : 17/06/2014
Référence Dossier : N°Projet: CESISO140030
Nom Projet: PRODEC METAL AMO (CESISO140030)
Référence Commande : BC14-2419

N° Echantillon **14E034217-018** Référence : PRODEC-PZ3
Date de prélèvement : 13/06/2014
Début d'analyse : 17/06/2014

Incertitudes maximisées

## Métaux

| | | Résultat | Unité | Critères |
|---|---|---|---|---|
| LS115 : **Nickel (Ni)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | <0.005 | mg/l | |
| LS137 : **Plomb (Pb)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | <0.005 | mg/l | |
| LS141 : **Sélénium (Se)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | <0.01 | mg/l | |
| LS111 : **Zinc (Zn)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | <0.02 | mg/l | |
| DN225 : **Mercure (Hg)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Mineralisation à l'acide nitrique et dosage par SFA - NF EN ISO 17852* | * | <0.21 | µg/l | |

## 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 - MO/ENVGC-FID/02 - Méthode interne selon NF EN ISO 9377-2*

| | | Résultat | Unité | Critères |
|---|---|---|---|---|
| Indice Hydrocarbures (C10-C40) | * | <0.03 | mg/l | |
| HCT (nC10 - nC16) (Calcul) | | <0.008 | mg/l | |
| HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) | | <0.008 | mg/l | |
| HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) | | <0.008 | mg/l | |
| HCT (>nC30 - nC40) (Calcul) | | <0.008 | mg/l | |

## Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

LS318 : **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488
*Extraction Liquide/Liquide et dosage par GC/MS/MS - selon MO/ENV/MPO/39 - Méthode interne adaptée de NF EN ISO 17993*

| | | Résultat | Unité | Critères |
|---|---|---|---|---|
| Naphtalène | * | 0.01 | µg/l | |
| Acénaphthylène | * | <0.01 | µg/l | |
| Acénaphtène | * | <0.01 | µg/l | |
| Fluorène | * | <0.01 | µg/l | |
| Anthracène | * | <0.01 | µg/l | |
| Fluoranthène | * | <0.01 | µg/l | |
| Pyrène | * | <0.01 | µg/l | |
| Benzo(a)anthracène | * | <0.01 | µg/l | |
| Chrysène | * | <0.01 | µg/l | |
| Benzo(b)fluoranthène | * | <0.01 | µg/l | |
| Benzo(k)fluoranthène | * | <0.01 | µg/l | |
| Benzo(a)pyrène | * | <0.01 | µg/l | |
| Dibenzo(a,h)anthracène | * | <0.01 | µg/l | |
| Indeno (1,2,3-cd) Pyrène | * | <0.01 | µg/l | |
| Phénanthrène | * | <0.01 | µg/l | |

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-093458-01 Version du : 03/12/2014 
Dossier N° : 14E034217 Date de réception : 17/06/2014
Référence Dossier : N°Projet: CESISO140030
Nom Projet: PRODEC METAL AMO (CESISO140030)
Référence Commande : BC14-2419

N° Echantillon **14E034217-018** Référence : PRODEC-PZ3
Date de prélèvement : 13/06/2014
Début d'analyse : 17/06/2014

Incertitudes maximisées

## Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

LS318 : **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488
*Extraction Liquide/Liquide et dosage par GC/MS/MS - selon MO/ENV/MPO/39 - Méthode interne adaptée de NF EN ISO 17993*

| | | Résultat | Unité | Critères |
|---|---|---|---|---|
| Benzo(ghi)Pérylène | * | <0.01 | µg/l | |
| Somme des HAP | | 0.01<x<0.16 | µg/l | |

## Composés Volatils

LS328 : **COHV + BTEX (24 composés)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488
*Espace de tête statique et dosage par GC/MS - NF ISO 11423-1 et NF EN ISO 10301*

| | | Résultat | Unité | Critères |
|---|---|---|---|---|
| Dichlorométhane | * | <5.00 | µg/l | |
| Chloroforme (trichlorométhane) | * | <2.00 | µg/l | |
| Tétrachlorure de carbone | * | <1.00 | µg/l | |
| Trichloroéthylène | * | <1.00 | µg/l | |
| Tetrachloroéthylène | * | <1.00 | µg/l | |
| 1,1-dichloroéthane | * | <2.00 | µg/l | |
| 1,2-dichloroéthane | * | <1.00 | µg/l | |
| 1,1,1-trichloroéthane | * | <2.00 | µg/l | |
| 1,1,2-trichloroéthane | * | <5.00 | µg/l | |
| cis 1,2-Dichloroéthylène | * | <2.00 | µg/l | |
| Trans-1,2-dichloroéthylène | * | <2.00 | µg/l | |
| Chlorure de Vinyle | * | <0.50 | µg/l | |
| 1,1-Dichloroethene | * | <2.00 | µg/l | |
| Bromochlorométhane | * | <5.00 | µg/l | |
| Dibromométhane | * | <5.00 | µg/l | |
| Bromodichlorométhane | * | <5.00 | µg/l | |
| Dibromochlorométhane | * | <2.00 | µg/l | |
| 1,2-Dibromoéthane | * | <1.00 | µg/l | |
| Bromoforme (tribromométhane) | * | <5.00 | µg/l | |
| Benzène | * | <0.50 | µg/l | |
| Toluène | * | <1.00 | µg/l | |
| Ethylbenzène | * | <1.00 | µg/l | |
| o-Xylène | * | <1.00 | µg/l | |
| m+p-Xylène | * | <1.00 | µg/l | |

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-093458-01 Version du : 03/12/2014 
Dossier N° : 14E034217 Date de réception : 17/06/2014
Référence Dossier : N°Projet: CESISO140030
Nom Projet: PRODEC METAL AMO (CESISO140030)
Référence Commande : BC14-2419

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 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 ou disponible sur demande.

Mathieu Hubner
Coordinateur de Projets Clients

**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

eurofins | Environnement

**BURGEAP**
**Monsieur Rémi VILLALONGUE**
bâtiment 51
rue des terres neuves
33130 BEGLES

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-093460-01 Version du : 03/12/2014 
Dossier N° : 14E034217 Date de réception : 17/06/2014
Référence Dossier : N°Projet: CESISO140030
Nom Projet: PRODEC METAL AMO (CESISO140030)
Référence Commande : BC14-2419

| N° Ech | Matrice | Référence échantillon | Observations |
|---|---|---|---|
| 020 | Eau souterraine | PRODEC-PZ6 | (223) |

(223) Spectrophotométrie visible : l'analyse a été réalisée sur l'échantillon filtré à 0.45µm.

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 : | |



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

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-093460-01 Version du : 03/12/2014 
Dossier N° : 14E034217 Date de réception : 17/06/2014
Référence Dossier : N°Projet: CESISO140030
Nom Projet: PRODEC METAL AMO (CESISO140030)
Référence Commande : BC14-2419

N° Echantillon **14E034217-020** Référence : PRODEC-PZ6
Date de prélèvement : 13/06/2014
Début d'analyse : 17/06/2014

Incertitudes maximisées

## Indices de pollution

| | | Résultat | Unité | Critères |
|---|---|---|---|---|
| LS02L : **Nitrates** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Spectrophotométrie visible automatisée - MO/ENV/IP/32 - Méthode interne selon NF EN ISO 13395* | | | | |
| Nitrates | * | <1.00 | mg NO3/l | |
| Azote nitrique | * | <0.20 | mg N-NO3/l | |
| LS02W : **Nitrites** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Spectrophotométrie visible automatisée - MO/ENV/IP/32 - Méthode interne selon NF EN ISO 13395* | | | | |
| Nitrites | * | <0.04 | mg NO2/l | |
| Azote nitreux | * | <0.01 | mg N-NO2/l | |
| LS02I : **Chlorures** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Spectrophotométrie visible automatisée - MO/ENV/IP/32 - Méthode interne selon NF EN ISO 15682* | * | 9.05 | mg/l | |
| LS02T : **Chrome VI** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Spectrophotométrie visible automatisée - MO/ENV/IP/32 - Méthode interne selon NF T 90-043* | * | <0.01 | mg/l | |
| LS02Z : **Sulfates (SO4)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Spectrophotométrie visible automatisée - MO/ENV/IP/32 - Méthode Interne selon NF T 90-040* | * | 12.1 | mg SO4/l | |
| LS03C : **Orthophosphates (PO4)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Spectrophotométrie visible automatisée - MO/ENV/IP/32 - Méthode interne adaptée de NF EN ISO 6878* | * | <0.10 | mg PO4/l | |
| LS081 : **Fluorures** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Potentiométrie - NF T 90-004* | * | <0.5 | mg/l | |
| DN226 : **Cyanures totaux** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Flux Continu - NF EN ISO 14403-2* | * | <10 | µg/l | |

## Métaux

| | | Résultat | Unité | Critères |
|---|---|---|---|---|
| LS101 : **Aluminium (Al)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | 0.38 | mg/l | |
| LS120 : **Antimoine (Sb)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | <0.02 | mg/l | |
| LS122 : **Arsenic (As)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | <0.005 | mg/l | |
| LS123 : **Baryum (Ba)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | 0.026 | mg/l | |
| LS127 : **Cadmium (Cd)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | <0.005 | mg/l | |
| LS129 : **Chrome (Cr)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | <0.005 | mg/l | |
| LS105 : **Cuivre (Cu)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | <0.01 | mg/l | |
| LS135 : **Molybdène (Mo)** Prestation réalisée sur le site de Saverne<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | | <0.005 | mg/l | |

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-093460-01 Version du : 03/12/2014 
Dossier N° : 14E034217 Date de réception : 17/06/2014
Référence Dossier : N°Projet: CESISO140030
Nom Projet: PRODEC METAL AMO (CESISO140030)
Référence Commande : BC14-2419

N° Echantillon **14E034217-020** Référence : PRODEC-PZ6
Date de prélèvement : 13/06/2014
Début d'analyse : 17/06/2014

Incertitudes maximisées

## Métaux

| | | Résultat | Unité | Critères |
|---|---|---|---|---|
| LS115 : **Nickel (Ni)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | <0.005 | mg/l | |
| LS137 : **Plomb (Pb)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | <0.005 | mg/l | |
| LS141 : **Sélénium (Se)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | <0.01 | mg/l | |
| LS111 : **Zinc (Zn)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | * | <0.02 | mg/l | |
| DN225 : **Mercure (Hg)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Mineralisation à l'acide nitrique et dosage par SFA - NF EN ISO 17852* | * | <0.20 | µg/l | |

## 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 - MO/ENVGC-FID/02 - Méthode interne selon NF EN ISO 9377-2*

| | | Résultat | Unité | Critères |
|---|---|---|---|---|
| Indice Hydrocarbures (C10-C40) | * | <0.03 | mg/l | |
| HCT (nC10 - nC16) (Calcul) | | <0.008 | mg/l | |
| HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) | | <0.008 | mg/l | |
| HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) | | <0.008 | mg/l | |
| HCT (>nC30 - nC40) (Calcul) | | <0.008 | mg/l | |

## Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

LS318 : **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488
*Extraction Liquide/Liquide et dosage par GC/MS/MS - selon MO/ENV/MPO/39 - Méthode interne adaptée de NF EN ISO 17993*

| | | Résultat | Unité | Critères |
|---|---|---|---|---|
| Naphtalène | * | <0.01 | µg/l | |
| Acénaphthylène | * | <0.01 | µg/l | |
| Acénaphtène | * | <0.01 | µg/l | |
| Fluorène | * | <0.01 | µg/l | |
| Anthracène | * | <0.01 | µg/l | |
| Fluoranthène | * | <0.01 | µg/l | |
| Pyrène | * | <0.01 | µg/l | |
| Benzo(a)anthracène | * | <0.01 | µg/l | |
| Chrysène | * | <0.01 | µg/l | |
| Benzo(b)fluoranthène | * | <0.01 | µg/l | |
| Benzo(k)fluoranthène | * | <0.01 | µg/l | |
| Benzo(a)pyrène | * | <0.01 | µg/l | |
| Dibenzo(a,h)anthracène | * | <0.01 | µg/l | |
| Indeno (1,2,3-cd) Pyrène | * | <0.01 | µg/l | |
| Phénanthrène | * | <0.01 | µg/l | |

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-093460-01 Version du : 03/12/2014 
Dossier N° : 14E034217 Date de réception : 17/06/2014
Référence Dossier : N°Projet: CESISO140030
Nom Projet: PRODEC METAL AMO (CESISO140030)
Référence Commande : BC14-2419

N° Echantillon **14E034217-020** Référence : PRODEC-PZ6
Date de prélèvement : 13/06/2014
Début d'analyse : 17/06/2014

Incertitudes maximisées

## Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

LS318 : **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488
*Extraction Liquide/Liquide et dosage par GC/MS/MS - selon MO/ENV/MPO/39 - Méthode interne adaptée de NF EN ISO 17993*

| | | Résultat | Unité | Critères |
|---|---|---|---|---|
| Benzo(ghi)Pérylène | * | <0.01 | µg/l | |
| Somme des HAP | | <0.16 | µg/l | |

## Composés Volatils

LS328 : **COHV + BTEX (24 composés)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488
*Espace de tête statique et dosage par GC/MS - NF ISO 11423-1 et NF EN ISO 10301*

| | | Résultat | Unité | Critères |
|---|---|---|---|---|
| Dichlorométhane | * | <5.00 | µg/l | |
| Chloroforme (trichlorométhane) | * | <2.00 | µg/l | |
| Tétrachlorure de carbone | * | <1.00 | µg/l | |
| Trichloroéthylène | * | <1.00 | µg/l | |
| Tetrachloroéthylène | * | <1.00 | µg/l | |
| 1,1-dichloroéthane | * | <2.00 | µg/l | |
| 1,2-dichloroéthane | * | <1.00 | µg/l | |
| 1,1,1-trichloroéthane | * | <2.00 | µg/l | |
| 1,1,2-trichloroéthane | * | <5.00 | µg/l | |
| cis 1,2-Dichloroéthylène | * | <2.00 | µg/l | |
| Trans-1,2-dichloroéthylène | * | <2.00 | µg/l | |
| Chlorure de Vinyle | * | <0.50 | µg/l | |
| 1,1-Dichloroethene | * | <2.00 | µg/l | |
| Bromochlorométhane | * | <5.00 | µg/l | |
| Dibromométhane | * | <5.00 | µg/l | |
| Bromodichlorométhane | * | <5.00 | µg/l | |
| Dibromochlorométhane | * | <2.00 | µg/l | |
| 1,2-Dibromoéthane | * | <1.00 | µg/l | |
| Bromoforme (tribromométhane) | * | <5.00 | µg/l | |
| Benzène | * | <0.50 | µg/l | |
| Toluène | * | <1.00 | µg/l | |
| Ethylbenzène | * | <1.00 | µg/l | |
| o-Xylène | * | <1.00 | µg/l | |
| m+p-Xylène | * | <1.00 | µg/l | |

# RAPPORT D'ANALYSE


Dossier N° : 14E034217 Date de réception : 17/06/2014
Référence Dossier : N°Projet: CESISO140030
Nom Projet: PRODEC METAL AMO (CESISO140030)
Référence Commande : BC14-2419

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 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 ou disponible sur demande.

Mathieu Hubner
Coordinateur de Projets Clients

**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

eurofins | Environnement

**BURGEAP**
**Monsieur Rémi VILLALONGUE**
bâtiment 51
rue des terres neuves
33130 BEGLES

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-081594-01 Version du : 22/10/2014 
Dossier N° : 14E059802 Date de réception : 17/10/2014
Référence Dossier : N°Projet: CESISO140030
Nom Projet: PRODEC METAL AMO (CESISO140030)
Référence Commande : BC14-4164

| N° Ech | Matrice | Référence échantillon | Observations |
|---|---|---|---|
| 001 | Eau souterraine | PZ1 | (223) |
| 002 | Eau souterraine | PZ2 | (223) (224) |
| 003 | Eau souterraine | PZ3 | (223) |
| 004 | Eau souterraine | PZ5 | (223) |
| 005 | Eau souterraine | PZ6 | (223) (224) |

(223) Spectrophotométrie visible : l'analyse a été réalisée sur l'échantillon filtré à 0.45µm.
(224) Flux continu : l'analyse a été réalisée sur l'échantillon filtré à 0.45 µm.

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 : | |



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

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-081594-01 Version du : 22/10/2014 
Dossier N° : 14E059802 Date de réception : 17/10/2014
Référence Dossier : N°Projet: CESISO140030
Nom Projet: PRODEC METAL AMO (CESISO140030)
Référence Commande : BC14-4164

| N° Echantillon | | 001 | 002 | 003 | 004 | 005 | Limites de Quantification |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date de prélèvement : | | 16/10/2014 | 16/10/2014 | 16/10/2014 | 16/10/2014 | 16/10/2014 | |
| Début d'analyse : | | 17/10/2014 | 17/10/2014 | 17/10/2014 | 17/10/2014 | 17/10/2014 | |
| **Indices de pollution** | | | | | | | |
| LS02L : **Nitrates** | | | | | | | |
| *Spectrophotométrie visible automatisée - MO/ENV/IP/32 - Méthode interne selon NF EN ISO 13395* | | | | | | | |
| Nitrates | mg NO3/l | * <1.00 | * <1.00 | * 1.10 | * <1.00 | * <1.00 | Eau souterraine : 1 |
| Azote nitrique | mg N-NO3/l | * <0.20 | * <0.20 | * 0.25 | * <0.20 | * <0.20 | Eau souterraine : 0.2 |
| LS02W : **Nitrites** | | | | | | | |
| *Spectrophotométrie visible automatisée - MO/ENV/IP/32 - Méthode interne selon NF EN ISO 13395* | | | | | | | |
| Nitrites | mg NO2/l | * <0.04 | * <0.04 | * <0.04 | * <0.04 | * <0.04 | Eau souterraine : 0.04 |
| Azote nitreux | mg N-NO2/l | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * 0.01 | * <0.01 | Eau souterraine : 0.01 |
| LS02I : **Chlorures** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 *Spectrophotométrie visible automatisée - MO/ENV/IP/32 - Méthode interne selon NF EN ISO 15682* | mg/l | * 117 | * 27.9 | * 53.8 | * 47.9 | * 12.8 | Eau souterraine : 1 |
| LS02T : **Chrome VI** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 *Spectrophotométrie visible automatisée - MO/ENV/IP/32 - Méthode interne selon NF T 90-043* | mg/l | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | Eau souterraine : 0.01 |
| LS02Z : **Sulfates (SO4)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 *Spectrophotométrie visible automatisée - MO/ENV/IP/32 - Méthode Interne selon NF T 90-040* | mg SO4/l | * 196 | * 43.4 | * 108 | * 39.9 | * 21.1 | Eau souterraine : 5 |
| LS03C : **Orthophosphates (PO4)** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 *Spectrophotométrie visible automatisée - MO/ENV/IP/32 - Méthode interne adaptée de NF EN ISO 6878* | mg PO4/l | * <0.10 | * <0.10 | * <0.10 | * 0.15 | * 0.11 | Eau souterraine : 0.1 |
| LS081 : **Fluorures** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 *Potentiométrie - NF T 90-004* | mg/l | * <0.5 | * <0.5 | * <0.5 | * <0.5 | * <0.5 | Eau souterraine : 0.5 |
| DN226 : **Cyanures totaux** Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 *Flux Continu - NF EN ISO 14403-2* | µg/l | * <10 | * <10 | * <10 | * 57 | * <10 | Eau souterraine : 10 |

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

001 : PZ1
002 : PZ2
003 : PZ3
004 : PZ5
005 : PZ6

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-081594-01 Version du : 22/10/2014 
Dossier N° : 14E059802 Date de réception : 17/10/2014
Référence Dossier : N°Projet: CESISO140030
Nom Projet: PRODEC METAL AMO (CESISO140030)
Référence Commande : BC14-4164

| N° Echantillon<br>Date de prélèvement :<br>Début d'analyse : | | 001<br>16/10/2014<br>17/10/2014 | 002<br>16/10/2014<br>17/10/2014 | 003<br>16/10/2014<br>17/10/2014 | 004<br>16/10/2014<br>17/10/2014 | 005<br>16/10/2014<br>17/10/2014 | Limites de Quantification |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Métaux** | | | | | | | |
| LS101 : **Aluminium (Al)**<br>Prestation réalisée sur le site de Saverne<br>NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885* | mg/l | * 0.51 | * 5.90 | * 0.34 | * 3.18 | * 3.92 | Eau souterraine : 0.05 |
| LS120 : **Antimoine (Sb)**<br>Prestation réalisée sur le site de Saverne<br>NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | mg/l | * <0.02 | * <0.02 | * <0.02 | * <0.02 | * <0.02 | Eau souterraine : 0.02 |
| LS122 : **Arsenic (As)**<br>Prestation réalisée sur le site de Saverne<br>NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | mg/l | * 0.016 | * 0.009 | * 0.006 | * 0.007 | * 0.015 | Eau souterraine : 0.005 |
| LS123 : **Baryum (Ba)**<br>Prestation réalisée sur le site de Saverne<br>NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | mg/l | * 0.059 | * 0.289 | * 0.078 | * 0.19 | * 0.276 | Eau souterraine : 0.005 |
| LS127 : **Cadmium (Cd)**<br>Prestation réalisée sur le site de Saverne<br>NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | mg/l | * <0.005 | * <0.005 | * <0.005 | * <0.005 | * <0.005 | Eau souterraine : 0.005 |
| LS129 : **Chrome (Cr)**<br>Prestation réalisée sur le site de Saverne<br>NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | mg/l | * <0.005 | * <0.005 | * <0.005 | * <0.005 | * <0.005 | Eau souterraine : 0.005 |
| LS105 : **Cuivre (Cu)**<br>Prestation réalisée sur le site de Saverne<br>NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885* | mg/l | * <0.01 | * 0.32 | * <0.01 | * 0.34 | * 0.02 | Eau souterraine : 0.01 |
| LS135 : **Molybdène (Mo)**<br>Prestation réalisée sur le site de Saverne<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | mg/l | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | Eau souterraine : 0.005 |
| LS115 : **Nickel (Ni)**<br>Prestation réalisée sur le site de Saverne<br>NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | mg/l | * 0.024 | * 0.019 | * 0.009 | * 0.030 | * <0.005 | Eau souterraine : 0.005 |
| LS137 : **Plomb (Pb)**<br>Prestation réalisée sur le site de Saverne<br>NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | mg/l | * <0.005 | * 0.029 | * <0.005 | * 0.013 | * 0.011 | Eau souterraine : 0.005 |

001 : PZ1
002 : PZ2
003 : PZ3
004 : PZ5
005 : PZ6

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-081594-01 Version du : 22/10/2014 
Dossier N° : 14E059802 Date de réception : 17/10/2014
Référence Dossier : N°Projet: CESISO140030
Nom Projet: PRODEC METAL AMO (CESISO140030)
Référence Commande : BC14-4164

| N° Echantillon<br>Date de prélèvement :<br>Début d'analyse : | | 001<br>16/10/2014<br>17/10/2014 | 002<br>16/10/2014<br>17/10/2014 | 003<br>16/10/2014<br>17/10/2014 | 004<br>16/10/2014<br>17/10/2014 | 005<br>16/10/2014<br>17/10/2014 | Limites de Quantification |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Métaux** | | | | | | | |
| LS141 : **Sélénium (Se)**<br>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | mg/l | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | Eau souterraine : 0.01 |
| LS111 : **Zinc (Zn)**<br>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*ICP/AES - NF EN ISO 11885* | mg/l | * 0.03 | * 0.02 | * <0.02 | * 0.09 | * <0.02 | Eau souterraine : 0.02 |
| DN225 : **Mercure (Hg)**<br>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Mineralisation à l'acide nitrique et dosage par SFA - NF EN ISO 17852* | µg/l | * <0.20 | * <0.20 | * <0.20 | * <0.20 | * <0.20 | Eau souterraine : 0.2 |
| **Hydrocarbures totaux** | | | | | | | |
| LS308 : **Indice hydrocarbures (C10-C40) – 4 tranches**<br>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Extraction Liquide/Liquide sur prise d'essai réduite et dosage par GC/FID - MO/ENVGC-FID/02 - Méthode interne selon NF EN ISO 9377-2* | | | | | | | |
| Indice Hydrocarbures (C10-C40) | mg/l | * <0.03 | * <0.03 | * 0.066 | * <0.03 | * 0.036 | Eau souterraine : 0.03 |
| HCT (nC10 - nC16) (Calcul) | mg/l | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | Eau souterraine : 0.008 |
| HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) | mg/l | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | Eau souterraine : 0.008 |
| HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) | mg/l | <0.008 | <0.008 | 0.019 | <0.008 | 0.009 | Eau souterraine : 0.008 |
| HCT (>nC30 - nC40) (Calcul) | mg/l | <0.008 | <0.008 | 0.033 | <0.008 | 0.018 | Eau souterraine : 0.008 |
| **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques** | | | | | | | |
| LS318 : **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)**<br>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488<br>*Extraction Liquide/Liquide et dosage par GC/MS/MS - selon MO/ENV/MPO/39 - Méthode interne adaptée de NF EN ISO 17993* | | | | | | | |
| Naphtalène | µg/l | * 0.02 | * 0.02 | * 0.03 | * 0.04 | * 0.03 | Eau souterraine : 0.01 |
| Acénaphthylène | µg/l | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | Eau souterraine : 0.01 |
| Acénaphtène | µg/l | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | Eau souterraine : 0.01 |
| Fluorène | µg/l | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | Eau souterraine : 0.01 |
| Anthracène | µg/l | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | Eau souterraine : 0.01 |
| Fluoranthène | µg/l | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | Eau souterraine : 0.01 |
| Pyrène | µg/l | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | Eau souterraine : 0.01 |
| Benzo(a)anthracène | µg/l | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | Eau souterraine : 0.01 |

001 : PZ1
002 : PZ2
003 : PZ3
004 : PZ5
005 : PZ6

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-081594-01 Version du : 22/10/2014 
Dossier N° : 14E059802 Date de réception : 17/10/2014
Référence Dossier : N°Projet: CESISO140030
Nom Projet: PRODEC METAL AMO (CESISO140030)
Référence Commande : BC14-4164

| N° Echantillon | | 001 | 002 | 003 | 004 | 005 | Limites de Quantification |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Date de prélèvement : | | 16/10/2014 | 16/10/2014 | 16/10/2014 | 16/10/2014 | 16/10/2014 | |
| Début d'analyse : | | 17/10/2014 | 17/10/2014 | 17/10/2014 | 17/10/2014 | 17/10/2014 | |
| **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques** | | | | | | | |
| LS318 : **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)** | | | | | | | Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 |
| *Extraction Liquide/Liquide et dosage par GC/MS/MS - selon MO/ENV/MPO/39 - Méthode interne adaptée de NF EN ISO 17993* | | | | | | | |
| Chrysène | µg/l | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | Eau souterraine : 0.01 |
| Benzo(b)fluoranthène | µg/l | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | Eau souterraine : 0.01 |
| Benzo(k)fluoranthène | µg/l | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | Eau souterraine : 0.01 |
| Benzo(a)pyrène | µg/l | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | Eau souterraine : 0.01 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | µg/l | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | Eau souterraine : 0.01 |
| Indeno (1,2,3-cd) Pyrène | µg/l | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | Eau souterraine : 0.01 |
| Phénanthrène | µg/l | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | Eau souterraine : 0.01 |
| Benzo(ghi)Pérylène | µg/l | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | * <0.01 | Eau souterraine : 0.01 |
| Somme des HAP | µg/l | 0.02<x<0.17 | 0.02<x<0.17 | 0.03<x<0.18 | 0.04<x<0.19 | 0.03<x<0.18 | |
| **Composés Volatils** | | | | | | | |
| LS328 : **COHV + BTEX (24 composés)** | | | | | | | Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 |
| *Espace de tête statique et dosage par GC/MS - NF ISO 11423-1 et NF EN ISO 10301* | | | | | | | |
| Dichlorométhane | µg/l | * <5.00 | * <5.00 | * <5.00 | * <5.00 | * <5.00 | Eau souterraine : 5 |
| Chloroforme (trichlorométhane) | µg/l | * <2.00 | * <2.00 | * <2.00 | * <2.00 | * <2.00 | Eau souterraine : 2 |
| Tétrachlorure de carbone | µg/l | * <1.00 | * <1.00 | * <1.00 | * <1.00 | * <1.00 | Eau souterraine : 1 |
| Trichloroéthylène | µg/l | * <1.00 | * <1.00 | * <1.00 | * 1.1 | * <1.00 | Eau souterraine : 1 |
| Tetrachloroéthylène | µg/l | * <1.00 | * <1.00 | * <1.00 | * 5.0 | * <1.00 | Eau souterraine : 1 |
| 1,1-dichloroéthane | µg/l | * <2.00 | * <2.00 | * <2.00 | * <2.00 | * <2.00 | Eau souterraine : 2 |
| 1,2-dichloroéthane | µg/l | * <1.00 | * <1.00 | * <1.00 | * <1.00 | * <1.00 | Eau souterraine : 1 |
| 1,1,1-trichloroéthane | µg/l | * <2.00 | * <2.00 | * <2.00 | * <2.00 | * <2.00 | Eau souterraine : 2 |
| 1,1,2-trichloroéthane | µg/l | * <5.00 | * <5.00 | * <5.00 | * <5.00 | * <5.00 | Eau souterraine : 5 |
| cis 1,2-Dichloroéthylène | µg/l | * <2.00 | * <2.00 | * <2.00 | * 3.9 | * <2.00 | Eau souterraine : 2 |
| Trans-1,2-dichloroéthylène | µg/l | * <2.00 | * <2.00 | * <2.00 | * <2.00 | * <2.00 | Eau souterraine : 2 |
| Chlorure de Vinyle | µg/l | * <0.50 | * <0.50 | * <0.50 | * <0.50 | * <0.50 | Eau souterraine : 0.5 |
| 1,1-Dichloroethene | µg/l | * <2.00 | * <2.00 | * <2.00 | * <2.00 | * <2.00 | Eau souterraine : 2 |
| Bromochlorométhane | µg/l | * <5.00 | * <5.00 | * <5.00 | * <5.00 | * <5.00 | Eau souterraine : 5 |
| Dibromométhane | µg/l | * <5.00 | * <5.00 | * <5.00 | * <5.00 | * <5.00 | Eau souterraine : 5 |

001 : PZ1
002 : PZ2
003 : PZ3
004 : PZ5
005 : PZ6

# RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-LK-081594-01 Version du : 22/10/2014 
Dossier N° : 14E059802 Date de réception : 17/10/2014
Référence Dossier : N°Projet: CESISO140030
Nom Projet: PRODEC METAL AMO (CESISO140030)
Référence Commande : BC14-4164

| N° Echantillon | 001 | 002 | 003 | 004 | 005 | Limites de Quantification |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Date de prélèvement : | 16/10/2014 | 16/10/2014 | 16/10/2014 | 16/10/2014 | 16/10/2014 | |
| Début d'analyse : | 17/10/2014 | 17/10/2014 | 17/10/2014 | 17/10/2014 | 17/10/2014 | |
| **Composés Volatils** | | | | | | |
| LS328 : **COHV + BTEX (24 composés)** | | | | | | Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 |
| *Espace de tête statique et dosage par GC/MS - NF ISO 11423-1 et NF EN ISO 10301* | | | | | | |
| Bromodichlorométhane µg/l | * <5.00 | * <5.00 | * <5.00 | * <5.00 | * <5.00 | Eau souterraine : 5 |
| Dibromochlorométhane µg/l | * <2.00 | * <2.00 | * <2.00 | * <2.00 | * <2.00 | Eau souterraine : 2 |
| 1,2-Dibromoéthane µg/l | * <1.00 | * <1.00 | * <1.00 | * <1.00 | * <1.00 | Eau souterraine : 1 |
| Bromoforme (tribromométhane) µg/l | * <5.00 | * <5.00 | * <5.00 | * <5.00 | * <5.00 | Eau souterraine : 5 |
| Benzène µg/l | * <0.50 | * <0.50 | * <0.50 | * <0.50 | * <0.50 | Eau souterraine : 0.5 |
| Toluène µg/l | * <1.00 | * <1.00 | * <1.00 | * <1.00 | * <1.00 | Eau souterraine : 1 |
| Ethylbenzène µg/l | * <1.00 | * <1.00 | * <1.00 | * <1.00 | * <1.00 | Eau souterraine : 1 |
| o-Xylène µg/l | * <1.00 | * <1.00 | * <1.00 | * <1.00 | * <1.00 | Eau souterraine : 1 |
| m+p-Xylène µg/l | * <1.00 | * <1.00 | * <1.00 | * <1.00 | * <1.00 | Eau souterraine : 1 |

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 6 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 ou disponible sur demande.

Edouard Moreau
Coordinateur de Projets Clients

Stéphanie Vallin
Coordinateur de Projets Clients

001 : PZ1
002 : PZ2
003 : PZ3
004 : PZ5
005 : PZ6

**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

# Annexe 20
# EQRS

Cette annexe contient 152 pages

# SHEET ANCHOR FRANCE

## Site Prodec Metal

## CANEJAN (33)

# Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires

# Outil d'aide à la décision

Rapport RESISO01960-01

10/10/2012

# SHEET ANCHOR FRANCE

Site PRODEC METAL à Canejan (33)

Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires - Outil d'aide à la décision

| Objet de l'indice | Date | Indice | Rédaction | | Vérification | | Validation | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Nom | Signature | Nom | Signature | Nom | Signature |
| Rapport initial | 10/10/2012 | 01 | A.JOANDOS | | M.BOUVET | | F. BOUDRIERES | |
| | | 02 | | | | | | |
| | | 03 | | | | | | |
| | | 04 | | | | | | |

| | |
|---|---|
| Numéro de rapport : | RESISO01960-01 |
| Numéro d'affaire : | A30474 |
| N° de contrat : | CESISO121206 |
| Domaine technique : | SP11 et SP12 |
| Mots clé du thésaurus | DIAGNOSTIC DE POLLUTION<br>EQRS, PLAN DE GESTION |

BURGEAP AGENCE SUD OUEST

Rue des Terres Neuves – Bâtiment 51

33130 BEGLES

Téléphone : 33(0)5.56.49.38.22 Télécopie : 33(0).56.49.89.69

e-mail : agence.de.bordeaux@burgeap.fr

# SOMMAIRE


**Synthèse non technique** 6

**Synthèse technique** 7

**1. Introduction** 8

**1.1 Objet de l'étude** 8
**1.2 Méthodologie générale et règlementation en vigueur** 9
**1.3 Documents de référence et sources consultées** 9

**2. Schéma conceptuel** 9

**2.1 Projet d'aménagement** 9
**2.2 Sources de pollution** 10
**2.3 Cibles potentielles au droit du site** 10
**2.4 Voies de transferts de la source sol vers les autres milieux** 11
**2.5 Voies d'exposition retenues** 12

**3. Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS)** 12

**3.1 Composés à prendre en compte** 13

3.1.1 Sélection des composés 13
3.1.2 Concentrations retenues dans les différents milieux 14
3.1.3 Valeurs toxicologiques de référence 16

**3.2 Evaluation des concentrations dans les milieux d'exposition** 18

3.2.1 Caractéristiques des milieux source retenus pour les calculs de volatilisation 18
3.2.2 Paramètres des aménagements 18
3.2.3 Evaluation des concentrations de vapeurs dans l'air intérieur et extérieur 19
3.2.4 Evaluation des concentrations dans les poussières inhalables 21

**3.3 Evaluation des expositions** 21

3.3.1 Inhalation de gaz et de poussières 21
3.3.2 Ingestion de sols et poussières 21

**3.4 Quantification des risques sanitaires** 21

3.4.1 Méthodologie 22
3.4.2 Usage tertiaire 23

**3.5 Incertitudes et sensibilité** 23

3.5.1 Non prise en compte de l'exposition au bruit de fond 23
3.5.2 Incertitudes liées au choix des substances pour les calculs de risques 24
3.5.3 Incertitudes liées au choix du milieu source 25
3.5.4 Incertitudes liées au choix des concentrations retenues 25
3.5.5 Incertitudes liées à la stabilité des sources de pollution 25
3.5.6 Incertitudes sur la toxicité des composés 25

3.5.7 Transport de vapeurs vers l'air extérieur et intérieur 26
3.5.8 Incertitudes liées aux caractéristiques des sols 27
3.5.9 Incertitudes liées aux paramètres d'exposition 27
3.5.10 Conclusion sur les incertitudes et la sensibilité de l'évaluation 28

**4. Conclusions et recommandations 28**

**5. Limites d'utilisation d'une étude de pollution 29**

**FIGURES**

**ANNEXES**

# TABLEAUX

Tableau 1 : Budget espace temps des cibles considérées 11
Tableau 2 : Voies d'exposition retenues pour l'ensemble des scénarios 12
Tableau 3 : Concentrations retenues pour l'EQRS 15
Tableau 4 : Valeurs toxicologiques de référence retenues pour l'EQRS 17
Tableau 5 : Données sur les milieux source retenues pour les calculs de volatilisation 18
Tableau 6 : Paramètres de calcul liés au sol 18
Tableau 7 : Paramètres des aménagements 19
Tableau 8 : Comparaison des flux de vapeurs vers l'air intérieur et extérieur associés au dégazage des sols et des eaux souterraines 20
Tableau 9 : Concentrations de vapeurs dans l'air intérieur et extérieur 20
Tableau 10 : Risques sanitaires pour un usage tertiaire 23

# FIGURES

Figure 1 : Schéma conceptuel

# ANNEXES

Annexe 1 : Plan de masse du projet d'aménagement

Annexe 2 : Résultats d'analyses sur les sols, les eaux souterraines et les gaz du sol

Annexe 3 : Carte de localisation des investigations

Annexe 4 : Tableau de sélection des composés

Annexe 5 : Relation dose-réponse des composés

Annexe 6 : Paramètres d'exposition

Annexe 7 : Fichiers de calculs

# Synthèse non technique

SHEET ANCHOR FRANCE est propriétaire d'un terrain ayant accueilli entre 1990 et 2011 les activités de la société PRODEC METAL (spécialisée dans le traitement de surface, soumise à autorisation et classée SEVESO seuil bas), sur la commune de Canéjan (33).

Le 25 juin 2011, un incendie a détruit le bâtiment accueillant les activités de PRODEC METAL.

Aujourd'hui, un projet d'aménagement prévoit la réalisation d'un nouveau bâtiment accueillant des activités industrielles.

Dans ce cadre, BURGEAP a été missionné en novembre 2011 puis en juillet 2012 par SHEET ANCHOR FRANCE afin d'établir un premier constat de l'état des sols et des dallages en béton au droit des anciens bâtiments puis d'affiner ses connaissances des enjeux environnementaux (rapports BURGEAP RESISO00994/CESISO111862/A30474 du 20 décembre 2011 et RESISO01769-01/CESISO121206/A30474 du 30 septembre 2012).

Ces diagnostics ont montré qu'il existait au droit du site un impact :

- sur les sols notamment en métaux, en cyanures et en composés volatils (hydrocarbures, solvants chlorés,...) ;
- sur les eaux souterraines et sur les gaz du sol en composés volatils (hydrocarbures, solvants chlorés,...).

Sur la base des ces résultats et de l'aménagement envisagé, des calculs de risques sanitaires ont été menés afin d'évaluer la compatibilité entre les pollutions résiduelles et l'usage projeté du site.

Ces calculs ont mis en évidence l'absence de risques sanitaires significatifs dans le cadre de l'aménagement pour un usage industriel.

## Synthèse technique

| | |
|---|---|
| **Client** | SHEET ANCHOR FRANCE |
| **Informations sur le site lui-même** | • **Adresse** : chemin de la briquèterie, CANEJAN (33)<br>• **Références cadastrales** : parcelle n°28 de la feuille 000 AA de CANEJAN<br>• **Superficie** : environ 10 000 m²<br>• **Propriétaire actuel** : SHEET ANCHOR FRANCE<br>• **Usage et exploitant actuel** : pas d'exploitant actuellement<br>• **Situation administrative** (ICPE) : soumis à autorisation et classé SEVESO seuil bas |
| **Contexte de l'étude** | Cette étude est réalisée en vue d'un réaménagement du site. |
| **Projet d'aménagement** | Le projet envisagé est composé :<br>• d'un nouveau bâtiment de 3 400 m² (une partie bureau et une autre partie entrepôts) en simple rez-de-chaussée à usage industriel ;<br>• de surfaces de voiries, parking (3 780 m²) et espaces verts (environ 2 740 m²). |
| **Historique succinct** | • avant 1970 : praires, pâturages ou forêts ;<br>• avant 1990 : entreprise de menuiseries aluminium ;<br>• de 1990 à 2011 : société PRODEC METAL, spécialisé dans le traitement de surface<br>• 25 juin 2011 : incendie détruisant le bâtiment accueillant les activités de PRODEC METAL (arrêt de l'activité) |
| **Géologie / hydrogéologie** | • enrobés, entre la surface et 0,1 m de profondeur ;<br>• remblais sablo-calcaires présentant quelques graves, entre 0,1 et 0,3 m de profondeur environ ;<br>• terrain naturel constitué de sables brun/beige bariolés avec des passages plus ou moins argileux, entre 0,3 et 2 m de profondeur environ. Des passages de sables tourbeux sont également observés principalement entre 1 et 2 m de profondeur ;<br>• terrain naturel constitué de sables grossiers beiges/blanchâtres bariolés, entre 2 et 4 m de profondeur.<br>Il existe une nappe dans les alluvions anciennes, constituées de sables et graviers à matrice argileuse, en relation hydraulique avec la nappe du Miocène ; au droit du site son niveau se situe à environ 3 m de profondeur. Elle est vulnérable vis-à-vis d'une pollution en provenance du site et sensible du fait d'un usage privé en aval hydraulique. |
| **Schéma conceptuel** | • **Sources** : sols impactés (métaux, chrome VI, cyanures, HCT[1], BTEX[2] et COHV[3]), nappe comportant des composés volatils (HCT, Naphtalène, COHV) et présence de composés volatils dans l'air du sol (COHV, BTEX) ;<br>• **Cibles** : usagers du futur site industriel (adultes travaillant dans le bâtiment et personnel d'entretien des espaces verts) ;<br>• **Voies d'expositions** : inhalation de composés volatils depuis les sols ou la nappe souterraine et contact direct (inhalation de poussière, ingestion de sols ou contact cutané) au droit des zones non recouvertes |
| **Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS)** | Sur la base des hypothèses constructives retenues (usage industriel, bâtiment de plain-pied,...), les risques sanitaires sont d'un niveau acceptable tant pour les effets à seuil que pour les effets sans seuil de dose pour les personnes travaillant à l'intérieur du bâtiment et pour le personnel d'entretien des espaces verts. |

[1] HCT : Hydrocarbures C10-C40 / [2] BTEX : Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes

[3] COHV : Composés Organo-Halogénés Volatils

# 1. Introduction

## 1.1 Objet de l'étude

SHEET ANCHOR FRANCE est propriétaire d'un terrain situé Chemin de la Briquèterie, sur la commune de Canéjan (33). Ce terrain a accueilli entre 1990 et 2011 les activités de la société PRODEC METAL, spécialisée dans le traitement de surface, soumise à autorisation et classée SEVESO seuil bas.

Les activités pratiquées par PRODEC METAL sur le site sont du nickelage, du chromage, du recouvrement par des métaux semi-précieux (argent, or) pour l'industrie aéronautique et l'orfèvrerie.

Le 25 juin 2011, un incendie a détruit les 3 100 m² de bureaux et ateliers accueillant les activités de PRODEC METAL. Suite à cet incendie, un expert a été désigné par l'assurance pour évaluer les dommages dus au sinistre. Dans ce cadre, BURGEAP a été missionné en novembre 2011 par SHEET ANCHOR FRANCE afin d'établir un premier constat de l'état des sols et des dallages en béton au droit des anciens bâtiments. Ce diagnostic de première phase a montré :

- un impact sur les bétons par le chrome VI et les cyanures ;
- un impact sur les sols en cuivre, cyanures, chrome VI, chlorures, sulfates, orthophosphates, nitrates, HCT C10-C40, HAP et toluène.

Face à ce constat d'impact et dans l'objectif d'affiner leurs connaissances des enjeux environnementaux, SHEET ANCHOR FRANCE a sollicité BURGEAP afin de réaliser :

- dans une première phase :
    - une étude historique et de vulnérabilité des milieux ;
    - un diagnostic complémentaire de l'état des milieux (sols, air du sol et eaux souterraines) ;
- dans une seconde phase, et dans le but d'évaluer les enjeux financiers :
    - une évaluation des enjeux sanitaires et environnementaux reposant notamment sur l'outil de l'Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) ;
    - une analyse sommaire des principes de gestion envisageables en regard des enjeux sanitaires et environnementaux identifiés.

L'ensemble des investigations de terrain menées sur les sols, les eaux souterraines et l'air du sol au droit du site ont confirmé la présence d'impacts significatifs au sein de ces trois milieux :

- des sols impactés notamment par des métaux, du chrome VI, des cyanures, des HCT dont des BTEX et des COHV,
- la présence de composés volatils dans la nappe (HCT, Naphtalène, COHV) et l'air du sol (COHV et BTEX).

Le projet d'aménagement prévoyant le maintien de l'usage industriel avec la construction d'un nouveau bâtiment, ces résultats ont justifié la réalisation d'une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) afin d'évaluer la compatibilité entre les pollutions mises en évidence et l'usage futur du site.

Le présent rapport rend compte de cette partie de la seconde phase de l'étude, à savoir l'EQRS.

## 1.2 Méthodologie générale et règlementation en vigueur

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

Nous nous plaçons dans une prestation élémentaire de type **A320** (analyse des enjeux sanitaires).

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

## 1.3 Documents de référence et sources consultées

Les informations utilisées dans la présente étude sont issues des documents suivants :

- Diagnostic de pollution des sols consécutif à l'incendie de l'usine PRODEC METAL – rapport BURGEAP RESISO00994/CESISO111862/A30474 du 20 décembre 2011 ;
- Etude documentaire et historique, Diagnostic de l'état des milieux – rapport BURGEAP RESISO01769-01/CESISO121206/A30474 du 30 septembre 2012.

# 2. Schéma conceptuel

Le schéma conceptuel est présenté de façon à visualiser :

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

Le schéma conceptuel, présenté en **figure 1** est établi pour l'usage futur du site, à savoir un usage industriel.

## 2.1 Projet d'aménagement

Le projet prévoit le maintien d'un usage industriel.

Il consiste en la construction d'un nouveau bâtiment (3 400 m²) en simple rez-de-chaussée, divisé en 9 lots à usage locatif industriel. Le bâtiment sera composé d'une partie bureau (800 m²) et une partie entrepôts (2 524 m²). Chaque lot possèdera son entrée côté parking et un accès livraison sur la façade opposée.

L'aménagement prévoit le maintien d'une zone de stationnement et de voiries (3 780 m²), implantées en lieu et place des parkings existants, ainsi que le maintien d'espaces verts (environ 2 740 m²). L'établissement sera soumis au code du travail et ne recevra pas de public. Dans ce sens il sera clôturé afin d'empêcher toute intrusion.

Un plan masse du projet est fourni en **annexe 1.**

## 2.2 Sources de pollution

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

- milieu sol :
    - **éléments traces métalliques** : des concentrations significatives en aluminium et cuivre sur l'ensemble du site, en chrome, en chrome VI, ainsi que des concentrations notables en nickel, mercure, cadmium et plomb ;
    - **cyanures** : principalement au droit des rétentions alcalines cyanures, des stockages de déchets alcalins cyanurés, de la chaîne d'argenture et de la chaîne de cuivrage cyanure, ainsi qu'en extérieur du bâtiment au droit de S25, S28 et S31 ;
    - **anions solubles** : des concentrations significatives en **sulfates**, ainsi que des concentrations notables en **chlorures**, **nitrates** et **orthophosphates** ;
    - localement, de faibles concentrations voire des traces en **HCT C10-C40, HAP, COHV, BTEX** et **nitrites** ;
    - présence d'un pH plutôt basique sur les sols de surface situés au droit de l'ancien bâtiment.
- milieu eaux souterraines :
    - **éléments traces métalliques** : des concentrations significatives en aluminium, cadmium, chrome, nickel, ainsi que des concentrations notables en arsenic et plomb ;
    - **cyanures** principalement au droit de PZ2 en aval hydraulique supposé ;
    - **anions solubles** : des concentrations significatives en **sulfates** au droit de PZ1 et PZ3 et la présence de chlorures (PZ1, PZ2 et PZ3), nitrates (PZ2) et orthophosphates (PZ2) ;
    - **COHV** : des concentrations notables en chlorure de vinyle au droit de PZ3 et la présence de dichloroéthylène ;
    - localement, de faibles concentrations voire des traces en **HCT C10-C40** (PZ2), **HAP, et azote nitrique** ;
- milieu air du sol :
    - **COHV** : des concentrations significatives en **tétrachloroéthylène** au droit de PA3, des concentrations notables en PA2 et la présence de traces de **dichlorométhane** au droit de PA3 ;
    - **BTEX** : présence de traces d'**éthylbenzène** au droit de PA2.

Les résultats de l'ensemble des analyses de sols, d'eau souterraine et de gaz du sol sont récapitulés dans les tableaux en **annexe 2**. La localisation des investigations est présentée sur la figure en **annexe 3**.

## 2.3 Cibles potentielles au droit du site

Les enjeux à considérer **sur site** sont les futurs usagers du site (adultes travailleurs), en considérant le maintien d'un usage industriel.

Les cibles retenues sont donc :

- les adultes travaillant dans le bâtiment : présence 8 heures par jour en intérieur et 1 heure par jour en extérieur, 220 jours par an, pendant 40 ans ;
- le personnel d'entretien des espaces verts : présence en extérieur 8 heures par jour, 20 jours par an, pendant 40 ans

Le budget espace-temps pour les cibles considérées est détaillé ci-après. Seules les expositions chroniques sont considérées dans la présente étude.

Les sources de données utilisées pour les fréquences d'exposition sont des valeurs issues de l'Exposure Factor Handbook (US-EPA, EFH, 1997 et 2001) et de la base de données CIBLEX (ADEME, 2003).

Pour les durées d'exposition dans le contexte du travail, le cas le plus défavorable a été considéré pour les adultes qui travailleraient pendant 40 ans au même endroit (correspondant à la durée totale de la période de travail) ; la variabilité de cette durée d'exposition est cependant importante. Compte tenu des incertitudes, l'approche retenue (40 ans) répond au principe de prudence ; elle sera néanmoins discutée dans les incertitudes.

**Tableau 1 : Budget espace temps des cibles considérées**

| | Travailleurs en intérieur | Entretien des espaces verts |
|---|---|---|
| | Adultes | Adultes |
| Durée d'exposition (T) | 40 ans | 40 ans |
| Fréquence d'exposition (F1 en jour/an) | 220 j/an | 20 j/an |
| Fréquence en intérieur (F2-int en heure/jour) | 8 h/j | - |
| Fréquence en extérieur (F2-ext en heure/jour) | 1 h/j | 8 h/j |

Les périodes de temps sur lesquelles l'exposition est moyennée (Tm) sont prises égales à :

- 70 ans (correspondant à la durée de vie considérée par l'ensemble des organismes nationaux et internationaux pour l'établissement de valeurs toxicologiques et l'évaluation des risques) pour les effets cancérigènes quelle que soit la cible considérée ;
- T (correspondant à durée d'exposition) pour les effets toxiques non cancérigènes quelle que soit la cible considérée.

Le poids corporel moyen d'un adulte est fixé à 60 kg pour les adultes à partir de 17 ans (INSERM et OMS).

Le poids des cibles intervient dans les calculs des doses d'exposition et donc des risques sanitaires.

## 2.4 Voies de transferts de la source sol vers les autres milieux

Compte tenu des pollutions mises en évidence et du projet de réaménagement du site, les modes de transfert de la source vers les autres milieux sont les suivants :

- la volatilisation depuis les sols non saturés et la nappe et dispersion atmosphérique ou transfert au travers des parois d'un bâtiment. Les milieux d'exposition sont l'air atmosphérique et l'air intérieur d'un bâtiment ;
- le contact direct avec les sols impactés (inhalation des poussières en intérieur et en extérieur, ingestion des sols, contact cutané). Nous considérons que les sols sont accessibles au droit des espaces verts ;

Ont été exclus :

- le contact direct avec les eaux souterraines. Nous considérons qu'il n'aura pas d'usage des eaux souterraines au droit du site ;
- la migration via les eaux souterraines hors site, non étudiée dans le cadre de cette étude ;
- la perméation au travers de conduites d'amenée d'eau potable enterrées dans les sols pollués (le milieu d'exposition est l'eau du robinet dans les aménagements au droit du site). Nous considérons que soit les conduites seront métalliques ou en PeHD ou PVC, soit elles seront enterrées dans les fosses remplies de remblais sains.

## 2.5 Voies d'exposition retenues

Les voies d'administration des polluants dans l'organisme sont de trois types : inhalation, ingestion et contact cutané. Les voies retenues pour chaque cible et pour chacun des 10 modes d'exposition proposés par le guide EDR du MEDD/BRGM/INERIS, version 2000 sont détaillées dans le tableau suivant.

**Tableau 2 : Voies d'exposition retenues pour l'ensemble des scénarios**

| Récepteur | Mode d'exposition | Sélection pour l'évaluation | Raison de la sélection ou de l'exclusion |
|---|---|---|---|
| Adultes et enfants | Inhalation de polluant sous forme gazeuse | Oui | Présence de polluants volatils dans les sols et les eaux souterraines |
| | Inhalation de polluant adsorbé sur les poussières du sol | Oui | Les sols pollués sont accessibles au droit des zones non recouvertes (espaces verts) |
| | Inhalation de vapeur d'eau polluée | Non | Eau de la nappe polluée non utilisée sur le site. Pas de perméation des polluants au travers des conduites d'amenée d'eau potable |
| | Ingestion directe de sol et/ou de poussières | Oui | Les sols pollués sont accessibles au droit des zones non recouvertes (espaces verts) |
| | Ingestion d'aliments d'origine végétale cultivés sur le site | Non | Pas de cultures potagères sur le site |
| | Ingestion d'aliments d'origine animale à partir d'animaux élevés, chassés ou pêchés sur le site | Non | Pas d'élevage sur le site |
| | Ingestion d'eau contaminée | Non | Eau de la nappe polluée non utilisée sur le site. Pas de perméation des polluants au travers des conduites d'amenée d'eau potable |
| | Absorption cutanée de sols et/ou de poussières | Non* | Pas de données toxicologiques spécifiques à cette voie |
| | Absorption cutanée d'eau contaminée | Non | Eau de la nappe polluée non utilisée sur le site. Pas de perméation des polluants au travers des conduites d'amenée d'eau potable |
| | Absorption cutanée de polluant sous forme gazeuse | Non | Considéré comme négligeable devant l'inhalation de vapeurs |

** les risques potentiels associés à une exposition par voie cutanée avec les sols et poussières ne peuvent être estimés compte tenu de l'absence de relations dose-réponse dans la littérature scientifique. Ainsi, la voie d'exposition cutanée n'est pas retenue dans la présente étude.*

Au droit des zones recouvertes, la seule voie d'exposition à considérer est l'inhalation de composés volatils depuis les sols ou les eaux souterraines.

Au droit des zones non recouvertes, les voies d'exposition à considérer sont :

- l'inhalation de composés volatils depuis les sols ou les eaux souterraines ;
- l'inhalation de poussières ;
- l'ingestion de sols et poussières contenant des polluants.

# 3. Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS)

Afin d'étudier l'impact sanitaire éventuel de la pollution mise en évidence dans les sols au droit du site, une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) a été menée. Elle constitue également un outil d'aide à la décision concernant la gestion du site.

## 3.1 Composés à prendre en compte

### 3.1.1 Sélection des composés

La synthèse des investigations sur le site combinée au scénario d'aménagement retenu permet d'identifier les composés susceptibles de générer un risque sanitaire. La sélection des composés à prendre en compte est basée sur les éléments suivants :

- les teneurs mesurées dans les différents milieux (sols, eaux souterraines, gaz du sol) ;
- les teneurs du bruit de fond géochimique local ou issues de la bibliographie ;
- les CMA dans les eaux destinées à la consommation humaine (arrêté de janvier 2007 ou, à défaut, valeurs guides de l'OMS, 2011) ;
- les principales propriétés physico-chimiques des composés : volatilité et solubilité ;
- la toxicité et la cancérogénicité des produits (phrases de risques, classement par l'Union Européenne, le CIRC ou l'US-EPA et éventuellement les valeurs toxicologiques de référence).

Le tableau de l'**annexe 4** présente l'ensemble des éléments de choix des composés susceptibles de générer un risque sanitaire.

Les polluants pris en compte pour les calculs de risque sanitaire sont fonction des voies d'exposition considérées :

- pour l'inhalation de vapeurs, seuls les composés volatils détectés au moins une fois à une concentration supérieure à la limite de quantification du laboratoire ont été retenus, à savoir :
    - les COHV ;
    - les hydrocarbures (classes C10 à C16). Les hydrocarbures de plus de 16 atomes de carbone ne sont pas considérés comme volatils ;
    - le naphtalène (seul HAP volatil) ;
    - les BTEX (éthylbenzène et xylènes) ;
- pour l'ingestion de sols et poussières, seuls les composés présents dans les sols de surface au droit des zones non recouvertes et détectés au moins une fois à des concentrations supérieures aux valeurs de référence (bruit de fond naturel pour les métaux et limite de quantification du laboratoire pour les autres substances) sont retenus. Il s'agit :
    - des métaux (aluminium, baryum, chrome, chrome VI, cuivre, plomb, mercure) ;
    - des cyanures totaux.

N'ont pas été retenus :

- pour l'inhalation de vapeurs :
    - les cyanures, la forme volatile des cyanures (l'acide cyanhydrique ou cyanure d'hydrogène) n'ayant pas été détecté dans les gaz du sol ;
    - le mercure. Nous considérerons que le mercure n'est pas présent dans les sols sous sa forme volatile (forme relativement rare) ;
    - les HAP semi-volatils (fluorène, phénanthrène et pyrène) ;
- pour l'ensemble des voies d'exposition les métaux détectés à une concentration inférieure au bruit de fond et les substances comme les chlorures, les nitrates, les orthophosphates et les sulfates car peu ou pas volatiles et en l'absence de valeurs toxicologiques de référence (VTR).

Ces hypothèses et leur incidence sur les niveaux de risques calculés à l'issue de la présente EQRS seront discutées dans le paragraphe dédié aux incertitudes (notamment concernant les formes volatiles des cyanures et du mercure).

### 3.1.2 Concentrations retenues dans les différents milieux

Les concentrations retenues pour les calculs de risques sont les suivantes :

- pour l'exposition par contact direct (ingestion et inhalation de sols et poussières), les concentrations maximales dans les sols de surface (inférieur à 0,5 m de profondeur) mesurées au droit des sondages situés sur ou à proximité immédiate des espaces non recouverts (espaces verts). Les sondages concernés sont les suivants : S3, S21, S22, S23, S24, S26, S27, S28, S29, S30, S31 et S32 ;
- pour l'exposition par inhalation de vapeurs, les concentrations maximales mesurées dans les gaz du sol. Lorsque des composés volatils non détectés ou non recherchés dans les gaz du sol ont été détectés dans les sols ou les eaux souterraines, les concentrations maximales mesurées dans ces milieux ont été retenues.

  Ce choix est conservatoire, il tient compte de l'hypothèse pessimiste de l'implantation du bâtiment au droit d'une source de pollution spécifique et potentiellement maximale.

## Tableau 3 : Concentrations retenues pour l'EQRS

| | **Exposition par contact direct** | **Exposition par inhalation** | | |
|---|---|---|---|---|
| | Concentrations maximales dans les sols de surface au droit des zones non recouvertes (<0,5 m) mg/kg MS | Concentrations maximales dans les gaz du sol µg/m³ | Concentrations maximales dans les sols mg/kg MS | Concentrations maximales dans les eaux souterraines µg/l |
| **METAUX** | | | | |
| aluminium | **7 530** | - | - | - |
| baryum | **83** | - | - | - |
| cadmium | **1,06** | - | - | - |
| chrome | **1 650** | - | - | - |
| chrome VI | **5,60** | - | - | - |
| cuivre | **194** | - | - | - |
| mercure | **0,47** | - | - | - |
| plomb | **58** | - | - | - |
| **HYDROCARBURES TOTAUX** | | | | |
| HCT (nC10-nC16) | - | na | **9,9** | **11** |
| **HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES** | | | | |
| naphtalène | - | na | < bruit de fond | **0,22** |
| **BTEX** | | | | |
| éthylbenzène | - | **33,8** | nd | nd |
| m+p xylène | - | nd | **0,1** | nd |
| o xylène | - | nd | **0,1** | nd |
| **COHV** | | | | |
| tétrachloroéthylène (PCE) | - | **567,5** | 0,05 | nd |
| cis 1,2 dichloroéthylène | - | nd | nd | **4,3** |
| chlorure de vinyle | - | nd | nd | **0,72** |
| dichlorométhane | - | **33,8** | nd | nd |
| 1,2 dibromoéthane | - | nd | **0,05** | nd |
| **AUTRES COMPOSES** | | | | |
| cyanures totaux | **4,4** | - | - | - |

***gras*** *: concentration retenue pour l'EQRS* *- : substance non retenu pour l'exposition considérée*
*na : substance non analysée dans le milieu source considéré* *nd : substance non détecté dans le milieu source considéré*

Concernant les hydrocarbures dans les sols et les eaux souterraines, en l'absence d'analyse TPH, la répartition des hydrocarbures suivant les différentes classes TPH a été calculée à partir de la coupe C10-C40 des échantillons PA3 (0-0,8m) pour les sols et Pz2 pour les eaux souterraines présentant la part la plus importante en hydrocarbures à chaines carbonées courtes (C10-C16).

Nous avons considéré par la suite un mélange composé uniquement d'hydrocarbures aromatiques ou d'hydrocarbures aliphatiques. Une fois les calculs de risques effectués pour ces différentes coupes, les valeurs de risques les plus défavorables sont retenues pour le calcul du risque global. Il s'agit ici des hydrocarbures aliphatiques.

### 3.1.3 Valeurs toxicologiques de référence

La sélection des VTR est basée sur La circulaire DGS/SD. 7B n°2006-234 en date du 30 mai 2006 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence (VTR) pour mener les évaluations de risques sanitaires dans le cadre des études d'impact. Cependant, en complément à ce document, pour chaque substance, les différentes VTR actuellement disponibles ont été recherchées de façon à discuter le choix réalisé sur les critères suivants :

- valeurs issues d'études chez l'homme ou valeurs dérivées à partir d'études sur les animaux ;
- la qualité de l'étude pivot (protocole, taille de l'échantillon...) ;
- les modes de calcul (degré de transparence dans l'établissement de la VTR) et les facteurs de sécurités appliqués.

Cet argumentaire est présenté en **annexe 5**.

Les VTR retenues pour la voie d'exposition par inhalation sont synthétisées dans le tableau suivant.

## Tableau 4 : Valeurs toxicologiques de référence retenues pour l'EQRS

| | | EFFETS TOXIQUES SANS SEUIL | | | | | | EFFETS TOXIQUES A SEUIL | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Substance** | **CAS N°R** | **ERUo (mg/kg/j)-1** | **TYPE CANCER** | **SOURCE** | **ERUi (mg/m3)-1** | **TYPE CANCER** | **SOURCE** | **RfD (mg/kg/j)** | **ORGANE** | **SOURCE** | **SF** | **Rfc (mg/m3)** | **ORGANE** | **SOURCE** | **SF** |
| **METAUX ET METALLOIDES** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium (Al) | non adéquat | | - | - | | - | - | **1** | syst. Nerveux | ATSDR, 2006 | | | - | - | |
| Baryum (Ba) | non adéquat | | - | - | | - | - | **0,2** | *rein* | *US-EPA, 2005* | *300* | **0,001** | *cardiovasculaire* | *RIVM, 2000* | *1000* |
| Cadmium (Cd) | non adéquat | | - | - | **1,8** | *pulmonaire* | *US-EPA, 1992* | **0,001** | *rein* | *US-EPA, 1994* | *10* | **0,00002** | *rein* | *OEHHA, 2003* | *nd** |
| Chrome III (CrIII) | non adéquat | | - | - | | - | - | **1,5** | *foie* | *US-EPA, 1998* | *1000* | **0,06** | *foie* | *RIVM, 2001* | *10* |
| Chrome VI (Cr VI particulaire) | non adéquat | | - | - | **4,0.10$^{+01}$** | *pulmomaire* | *OMS, 2000* | **0,003** | *bronche, poumon* | *US-EPA, 1998* | *900* | **0,0001** | *bronche, poumon* | *US-EPA, 1998* | *300* |
| Cuivre (Cu) | non adéquat | | - | - | | - | - | **0,14** | *syst.digest.* | *RIVM, 2001* | *30* | **0,001** | *syst. Resp. et immunitaire* | *RIVM, 2001* | *600* |
| Mercure (Hg) | non adéquat | | - | - | | - | - | **0,0003** | *SNC, rein* | *US-EPA, 1995* | *1000* | **0,0002** | *SNC* | *ATSDR, 1999* | *30* |
| Plomb (Pb) | non adéquat | **8,5.10$^{-03}$** | *rein* | *OEHHA, 2002* | **1,2.10$^{-02}$** | *rein* | *OEHHA, 2002* | **0,0035** | *plombemie* | *OMS, 1993* | - | | - | - | - |
| **HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Naphtalène | 91-20-3 | **0,0002** | *application TEF* | - | **1,1.10$^{-03}$** | *application TEF* | - | **0,02** | *poids* | *US-EPA, 1998* | *3000* | **0,003** | *sys. Resp.* | *US-EPA, 1998* | *3000* |
| **COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS** | | | | | | | | | | | | | | | |
| PCE (tétrachloroéthylène) | 127-18-4 | **2,1.10$^{-03}$** | *hépatique* | *US-EPA, 2012* | **2,6.10$^{-04}$** | *hépatique* | *US-EPA, 2012* | **0,006** | *neurotoxicité* | *US-EPA, 2012* | *1000* | **0,04** | *neurotoxicité* | *US-EPA, 2012* | *1000* |
| cis 1,2DCE (dichloroéthylène) | 156-59-2 | | - | - | | - | - | **0,02** | *immunitaire* | *US-EPA, 2010* | *1000* | **0,06** | *hépatique* | *RIVM, 2009* | *3000* |
| VC (chlorure de vinyle) | 75-01-4 | **1,4** | *hépatique* | *US-EPA, 2000* | **1,0.10$^{-03}$** | *tous types de tumeurs* | *OMS, 2000* | **0,003** | *hépatique* | *US-EPA, 2000* | *30* | **0,1** | *hépatique* | *US-EPA, 2000* | *30* |
| Dichlorométhane | 75-09-2 | **2,0.10$^{-03}$** | *hépatique* | *US-EPA, 2011* | **1,0.10$^{-05}$** | *hépatique* | *US-EPA, 2011* | **0,006** | *foie* | *US-EPA, 2011* | *30* | **0,6** | *foie* | *US-EPA, 2011* | *30* |
| 1,2 dibromoéthane | 106-93-4 | **2,0** | tumeur estomac, cancer thyroide, cancer foie | US-EPA | **6,0.10$^{-07}$** | cavité nasale, cancer foie | US-EPA | | - | - | - | **0,009** | *inflammation nasale* | *US-EPA* | |
| **COMPOSES AROMATIQUES MONOCYLCIQUES** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ethylbenzène | 100-41-4 | | - | - | | ERUi OEHHA non retenu, substance classée 2B et D | | **0,1** | *hepatique, rein* | *US-EPA, 1991* | *1000* | **0,26** | *système rénal* | *ATSDR, 2010* | *300* |
| Xylènes | 1320-20-7 | | - | - | | - | - | **0,2** | *poids* | *US-EPA, 2003* | *1000* | **0,1** | *syst. Nerveux* | *US-EPA, 2003* | *300* |
| **HYDROCARBURES SUIVANT LES TPH** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aliphatique nC>10-nC12 | non adéquat | | - | - | | - | - | **0,1** | *syst. nerveux syst. hépatique* | *TPHCWG & MADEP* | *1000* | **1** | *syst. Hépatique* | *TPHCWG, 1997* | *1000* |
| Aliphatique nC>12-nC16 | non adéquat | | - | - | | - | - | **0,1** | *syst. nerveux syst. hépatique* | *TPHCWG & MADEP* | *1000* | **1** | *syst. Hépatique* | *TPHCWG, 1997* | *1000* |
| Aromatique nC>10-nC12 | non adéquat | | - | - | | - | - | **0,03** | *poids* | *MADEP, 2003* | *10000* | **0,2** | *poids* | *TPHCWG, 1997* | *1000* |
| Aromatique nC>12-nC16 | non adéquat | | - | - | | - | - | **0,03** | *poids* | *MADEP, 2003* | *1000* | **0,2** | *poids* | *TPHCWG, 1997* | *1000* |
| **AUTRES COMPOSES** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cyanures d'hydrogène | 74-90-8 | | - | - | | - | - | **0,0006** | syst. Reproductif | US EPA 2010 | 3000 | **0,0008** | tyrroïde | US EPA 2010 | 300 |

## 3.2 Evaluation des concentrations dans les milieux d'exposition

### 3.2.1 Caractéristiques des milieux source retenus pour les calculs de volatilisation

Les tableaux suivants synthétisent les données spécifiques quant aux termes sources retenus et les paramètres des sols pris en compte pour réaliser les calculs de flux volatilisés depuis les sols vers l'air intérieur ou extérieur des bâtiments. Leur justification détaillée est présentée en **annexe 6**.

**Tableau 5 : Données sur les milieux source retenues pour les calculs de volatilisation**

| Terme source considéré | Gaz du sol | Sols | Eaux souterraines |
|---|---|---|---|
| **Profondeur source** | 0,3 m (profondeur de la crépine des piézairs) | 10 cm (sols de surface impactés par des contaminations diffuses – valeur sécuritaire) | 1,6 m (profondeur minimale de la nappe) |
| **Ouvrages/ sondages de référence** | PA2, PA3 | - | PZ2 |
| **Perméabilité des sols sus-jacents** | $1.10^{-5}$ m/s (sables fin) | | |

**Tableau 6 : Paramètres de calcul liés au sol**

| Paramètres | Valeur pris en compte | Unités | Source |
|---|---|---|---|
| Densité du sol | 1,8 | g/cm3 | Valeur par défaut |
| **Sol de type sableux sous le dallage** | | | |
| Fraction de carbone organique dans le sol | 0,002 | Kg(CO)/Kg(MS) | Valeur minimale mesurée dans les sols au droit du site |
| Teneur en eau dans le sol | 12 | % | RISC 4.0 (valeur par défaut) |
| Teneur en air dans le sol | 18 | % | RISC 4.0 (valeur par défaut) |
| Porosité totale | 30 | % | RISC 4.0 (valeur par défaut) |
| Perméabilité intrinsèque des sols sous dallage | $1.10^{-08}$ | $cm^2$ | Valeur bibliographique pour des sols sableux |

### 3.2.2 Paramètres des aménagements

Le projet d'aménagement n'étant pas défini avec précision, les paramètres pris en compte correspondent aux paramètres classiquement utilisés. Ils sont résumés dans le tableau suivant. Leur justification détaillée est présentée en **annexe 6**.

**Tableau 7 : Paramètres des aménagements**

| Paramètres | Valeur pris en compte | Unités | Source |
|---|---|---|---|
| **Paramètres liés au transfert des gaz du milieu souterrain vers l'intérieur** | | | |
| Porosité totale du béton et des fondations | 12 %, constituée de 5 % d'air et de 7 % d'eau | | Données bibliographiques |
| Épaisseur de la dalle | 0,10 | m | Hypothèse |
| Surface des fissures du béton | $2.10^{-04}$ | | Valeur par défaut proposée par l'US-EPA et le RIVM |
| Différence de pression entre l'air des bâtiments et l'air du sol | 40 | (g/cm/s²) | Valeur par défaut proposée par l'US-EPA et le RIVM |
| Surface retenue en intérieur | 10 | m² | Surface d'un bureau |
| Périmètre associé à l'espace retenue en intérieur | 14 | m | 5 m x 2 m |
| Hauteur sous plafond | 2,5 | m | Valeur par défaut |
| Taux de ventilation | 24 | fois/jour | Valeur retenue dans le cadre d'un lieu de travail de type bureau (article R232-5-3 du décret n°84-1093) |
| **Paramètres liés au transfert du milieu souterrain vers l'extérieur** | | | |
| Hauteur de la zone de mélange | 1,5 m pour les adultes | | Hauteur de respiration |
| Longueur de la zone polluée | 112 | m | Valeur retenue comme la longueur maximale de l'étendu du site dans la direction des vents dominants (Est/Ouest) |
| Vitesse du vent dans la zone de mélange | 2 | m/s | Par défaut, vitesse du vent prise égale à 4 m/s à 10 mètres de haut soit une vitesse de vent à 1 mètre de 2 m/s |

Concernant la volatilisation en extérieur, étant donné la présence d'espaces verts déjà existant et qui seront maintenus d'après le projet d'aménagement futur, nous n'avons pas considéré de couverture des sols. Cette hypothèse est majorante et considère que l'inhalation en extérieur se fait uniquement au droit des espaces verts sans prendre en compte les espaces recouverts (parking, voiries).

### 3.2.3 Evaluation des concentrations de vapeurs dans l'air intérieur et extérieur

La modélisation des transferts de l'air des sols vers l'air intérieur est associée au développement d'outils relativement récents (début des années 90). Ces outils sont très peu nombreux, les principaux utilisés en France qui intègrent et le transport diffusif et le transport convectif sont VOLASOIL [1] (Waitz et al, 1996) et le modèle dit de « Johnson and Ettinger »[2] (Johnson and Ettinger, 1991). D'autres outils plus simplifiés comme HESP® ne sont plus utilisés car ils ne considèrent que le flux diffusif à travers le dallage et peuvent donc dans certaines configurations sous-estimer le transfert.

Compte tenu du projet étudié (bâtiment de plain pied), la modélisation des transferts de vapeurs dans l'air intérieur est conduite sur la base des équations de Johnson & Ettinger (1991) utilisées avec une source de pollution infinie (pas de diminution au cours du temps). Les équations du logiciel sont répertoriées dans la norme ASTM E 1739-95. Le transfert de vapeur est conditionné par un mouvement diffusif (équations de Millington and Quirk et équation de Fick) et un mouvement convectif induit par la mise en dépression du bâtiment (effet de la ventilation).

Dans l'air extérieur, la modélisation des expositions est conduite sur la base des équations de Millington and Quirk et de l'équation de Fick. La dilution par le vent est ensuite calculée dans une boite de taille fixée. Comme pour l'air intérieur, la source de pollution est considérée comme infinie.

[1] Waitz *et al.,* 1996. The VOLASOIL risk assessment model based on CSOIL for soils contaminated with volatile compounds. M.F.W. Waitz; J.I. Freijer; F.A. Swartjes. May 1996. RIVM. Report n° 7581001.

[2] Johnson PC and Ettinger RA, 1991. Heuristic model for predicting the intrusion rate of contaminant vapors into buildings. Env. Sci. Technol. 25, p 1445-1452

Parmi les substances volatiles non recherchées dans les gaz du sol, des traces en hydrocarbures C10-C16 et en naphtalène ont été mesurées dans les sols et les eaux souterraines. Afin de considérer le terme source le plus pénalisant pour l'exposition par inhalation de vapeur, les flux vers l'air intérieur et extérieur associés au dégazage des sols ou des eaux souterraines ont été calculés et sont synthétisées dans le tableau qui suit.

Il apparait que les flux associés au dégazage des eaux souterraines sont globalement bien inférieurs ou proches des flux associés au dégazage des sols.

Le milieu source retenu pour modéliser les concentrations dans l'air intérieur et extérieur et mener les calculs de risque sanitaire est donc le sol pour les hydrocarbures C10-C16 et le naphtalène afin de considérer les flux maximaux. Ce choix respecte le principe de précaution et sera discuté dans les incertitudes.

### Tableau 8 : Comparaison des flux de vapeurs vers l'air intérieur et extérieur associés au dégazage des sols et des eaux souterraines

| | Source sol | | Source eaux souterraines | |
|---|---|---|---|---|
| | **Flux vers l'air intérieur (mg/m²/j)** | **Flux vers l'air extérieur (mg/m²/j)** | **Flux vers l'air intérieur (mg/m²/j)** | **Flux vers l'air extérieur (mg/m²/j)** |
| **HYDROCARBURES SUIVANT LES TPH** | | | | |
| Aliphatique nC>10-nC12 | $2{,}4.10^{+01}$ | $6{,}2.10^{+02}$ | $1{,}4.10^{+01}$ | $2{,}6.10^{+01}$ |
| Aromatique nC>10-nC12 | $6{,}0.10^{+00}$ | $8{,}6.10^{+01}$ | $1{,}7.10^{-02}$ | $3{,}0.10^{-02}$ |

Les concentrations dans l'air intérieur et extérieur ainsi calculées (présentées dans les fichiers de calculs de l'**annexe 7**) sont synthétisées dans le tableau suivant.

### Tableau 9 : Concentrations de vapeurs dans l'air intérieur et extérieur

| Substances | Valeurs guides dans l'air atmosphérique (mg/m3) | Bruit de fond dans l'air atmosphérique (mg/m3) | OQAI Etat de la qualité de l'air dans les logements français (mg/m3) | Concentrations en extérieur - sans dallage | Concentrations en intérieur de plain pied |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | (mg/m3) | (mg/m3) |
| **HAP** | | | | | |
| Naphtalène | $1{,}0.10^{-02}$ | - | - | $2{,}0.10^{-08}$ | $5{,}3.10^{-07}$ |
| **COHV** | | | | | |
| Tetrachloroéthylène (PCE) | $2{,}5.10^{-01}$ | $1{,}2.10^{-03}$ | $7{,}3.10^{-03}$ | $5{,}6.10^{-06}$ | $1{,}1.10^{-04}$ |
| Cis-1.2-dichloroéthylène | - | - | - | $8{,}2.10^{-06}$ | $2{,}0.10^{-04}$ |
| Chlorure de Vinyle (CV) | $1{,}0.10^{-02}$ | - | - | $6{,}0.10^{-06}$ | $1{,}2.10^{-04}$ |
| Dichlorométhane | $4{,}5.10^{-01}$ | - | - | $4{,}7.10^{-07}$ | $7{,}7.10^{-06}$ |
| 1,2 dibromoéthane | - | - | - | $3{,}1.10^{-04}$ | $3{,}1.10^{-03}$ |
| **BTEX** | | | | | |
| Ethylbenzène | - | $1{,}0.10^{-03}$ | $1{,}5.10^{-02}$ | $3{,}5.10^{-07}$ | $6{,}7.10^{-06}$ |
| M+p-Xylène | - | $2{,}4.10^{-03}$ | $4{,}0.10^{-02}$ | **$2{,}6.10^{-03}$** | $9{,}7.10^{-03}$ |
| o-Xylène | - | $1{,}1.10^{-03}$ | $1{,}5.10^{-02}$ | **$1{,}3.10^{-03}$** | $3{,}9.10^{-03}$ |
| **HYDROCARBURES PAR CLASSES** | | | | | |
| Aliphatic nC10-nC12 | - | - | - | $2{,}7.10^{-01}$ | $7{,}3.10^{-01}$ |
| Aromatic nC10-nC12 | - | - | - | $3{,}7.10^{-02}$ | $1{,}0.10^{-01}$ |

***gras** : concentration supérieure au bruit de fond ou à la limite de quantification (lorsqu'aucune valeur de comparaison n'est disponible)*

Les concentrations modélisées dans l'air intérieur et extérieur sont inférieures aux valeurs guides et aux valeurs de bruit de fond, lorsqu'elles existent, pour l'ensemble des substances excepté pour les xylènes dont les concentrations en extérieur sont légèrement supérieures aux valeurs de bruit de fond dans l'atmosphère.

### 3.2.4 Evaluation des concentrations dans les poussières inhalables

L'équation utilisée est issue du logiciel intégré HESP (ou VOLASOIL) réécrite sous Excel par nos soins. Elle fait intervenir la quantité de sol dans les poussières, la quantité de particules en suspension et le pourcentage de particules en suspension réellement inhalables.

Les équations et l'ensemble des paramètres de calcul utilisés sont présentés en **annexe 6**. Les concentrations dans les sols de surface prises en compte sont présentées dans le **tableau 3** du texte.

Les concentrations dans l'air ainsi calculées sont présentées dans les tableaux de calculs de l'**annexe 7**.

## 3.3 Evaluation des expositions

### 3.3.1 Inhalation de gaz et de poussières

Le calcul de la concentration inhalée moyenne a été réalisé avec l'équation générique suivante (guide EDR du MEDD/BRGM/INERIS, version 2000) :

$$CI_j = [Cj \times T \times F / Tm]_{intérieur} + [Cj \times T \times F / Tm]_{extérieur}$$

avec : $CI_j$ : concentration moyenne inhalée du composé i (en mg/m$^3$).

Cj : concentration du composé j dans l'air inhalé (mg/m$^3$).

T : durée d'exposition (années).

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

$T_m$ : période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (jours).

Les concentrations moyennes inhalées sont calculées à partir des concentrations de gaz dans l'air et les concentrations calculées dans les poussières. Le détail des calculs est donné en **annexe 7**.

### 3.3.2 Ingestion de sols et poussières

Le calcul de la dose moyenne journalière d'exposition a été réalisé avec l'équation générique suivante (guide EDR du MEDD/BRGM/INERIS, version 2000) :

$$DJE_{i,s} = \frac{C_{i,s} * Q_{sol} * T * F}{P * T_m}$$

avec : $DJE_{i,s}$ : dose journalière du composé i liée à l'ingestion de sols (en mg/kg/j)

$C_{i,s}$ : concentration du composé i dans les sols (mg/kg)

$Q_{sol}$ : taux d'ingestion de sols (kg/j)

T : durée d'exposition (années)

F : fréquence d'exposition : nombre de jours d'exposition par an (jours/an),

P : poids corporel de la cible (kg)

$T_m$ : période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (jours)

Les doses moyennes journalières induites par l'ingestion de sols et poussières sont calculées à partir des concentrations dans les sols de surface. Le détail des calculs est donné en **annexe 7**.

## 3.4 Quantification des risques sanitaires

Les quotients de danger (ou indices de risques) et excès de risques individuels liés aux différentes expositions sont calculés à partir des valeurs toxicologiques (**annexe 5**) et des CI (concentrations inhalées) et DJE (doses journalières d'exposition). Le détail du calcul est donné en **annexe 7**.

La méthodologie adoptée est celle préconisée par le guide EDR du MEDD/BRGM/INERIS, version 2000 et reprise dans les circulaires ministérielles du 8 février 2007. L'évaluation du risque nécessite la prise en compte simultanée d'expositions par différentes voies et concerne l'ensemble des substances pour lesquelles on considérera ici l'additivité des risques.

### 3.4.1 Méthodologie

***Estimation du risque pour les effets toxiques sans seuil***

Pour les effets toxiques sans seuil, et pour des faibles expositions, l'excès de risque individuel (ERI) est calculé de la façon suivante :

ERI (inhalation) = CI x ERUi

ERI (oral) = DJE x ERUo

Les ERI s'expriment sous la forme mathématique $10^{-n}$. Par exemple, un excès de risque de $10^{-5}$ présente la probabilité supplémentaire, par rapport à une personne non exposée, de développer un cancer pour 100 000 personnes exposées durant la vie entière.

Pour chaque scénario d'exposition, un ERI global est ensuite calculé en faisant :

- pour chaque composé, la somme des risques liés à chacune des voies d'exposition.
- la somme des risques liés à chacun des composés cancérogènes.

Il n'existe pas de niveau d'excès de risque individuel universellement acceptable. La Circulaire du ministère en charge de l'environnement datée du 8 février 2007, relative aux sites et sols pollués et aux modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués, considère que le niveau de risque « usuellement [retenue] au niveau international par les organismes en charge de la protection de la santé », de $10^{-5}$ est acceptable.

En cas d'exposition conjointe à plusieurs agents dangereux, l'Environmental Protection Agency des Etats-Unis (US-EPA) recommande de sommer l'ensemble des excès de risque individuels (ERI), quels que soient le type de cancer et l'organe touché, de manière à apprécier le risque cancérigène global qui pèse sur la population exposée.

***Estimation du risque pour les effets toxiques à seuil***

Pour les effets toxiques à seuil, un quotient de danger (QD) est défini pour chaque voie d'exposition de la manière suivante :

$$QD_{i,ING} = \frac{DJE_{i,ING}}{RfDi} \quad et \quad QD_{i,INH} = \frac{CI_{i,INH}}{RfCi}$$

Un QD inférieur ou égal à 1 signifie que l'exposition de la population n'atteint pas le seuil de dose à partir duquel peuvent apparaître des effets indésirables pour la santé humaine. A l'inverse, un ratio supérieur à 1 signifie que l'effet toxique peut se déclarer dans la population, sans qu'il soit possible d'estimer la probabilité de survenue de cet événement.

Malgré la position récente de l'Environnemental Protection Agency des Etats-Unis (US-EPA) qui recommande l'additivité des QD uniquement pour les substances ayant le même mécanisme d'action toxique et le même organe cible, en l'absence de doctrine unique sur l'additivité des risques et compte tenu de la méconnaissance à l'heure actuelle des mécanismes d'action pour la majorité des substances, nous procéderons à l'additivité des quotients de danger.

Si la somme des Quotients de Danger ainsi obtenue dépasse la valeur de 1, cette hypothèse trop conservatoire sera dépassée, en distinguant les substances ayant le même organe cible.

Parallèlement, il convient de rappeler la limite méthodologique des évaluations de risques sanitaires lorsque plusieurs substances peuvent avoir entre elles des effets synergiques ou antagonistes. A l'heure actuelle, les éléments qui permettraient de déterminer si les effets se cumulent ou non ne sont pas disponibles et il n'y a pas de consensus sur une méthode pour prendre en compte les effets de mélanges.

### 3.4.2 Usage industriel

Pour cet usage, nous rappelons que nous avons considéré des bâtiments de plain-pied et des sols non recouverts et accessibles en extérieur au droit des espaces verts. Les voies d'exposition qui subsistent sont donc l'inhalation en intérieur et en extérieur de vapeurs volatilisées depuis les sols ou les eaux souterraines, l'ingestion de sols et poussières contaminés et l'inhalation de poussières avec contaminants adsorbés.

Les risques sanitaires QD et ERI sont synthétisés dans le tableau suivant.

**Tableau 10 : Risques sanitaires pour un usage industriel**

| ***Scénario : usage industriel*** | **Effets toxiques à seuil non cancérigènes Quotient de danger (QD)** | | | **Effets toxiques sans seuil Excès de risques individuels (ERI)** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Voies d'exposition** | **Travailleur en intérieur** | **Jardinier** | **Composés tirant le risque** | **Travailleur en intérieur** | **Jardinier** | **Composés tirant le risque** |
| Inhalation de gaz en intérieur* | 0,24 | - | HC aliphatiques C10-C12 | 1,8E-08 | - | PCE |
| Inhalation de gaz en extérieur* | 0,009 | 0,01 | | 1,1E-10 | 8,3E-11 | |
| Ingestion de sols et poussières (extérieur) | 0,02 | 0,02 | plomb | 1,4E-07 | 1,2E-07 | plomb |
| Ingestion de sols et poussières (intérieur) | 0,02 | - | plomb | 1,4E-07 | - | plomb |
| Inhalation de poussières | 2,9E-03 | 2,0E-04 | | 9,0E-07 | 6,2E-08 | chrome VI |
| **TOTAL** | **0,29** | **0,02** | | **1,2E-06** | **1,9E-07** | |

** les risques sanitaires liés aux hydrocarbures aliphatiques sont supérieurs à ceux liés aux hydrocarbures aromatiques.*

Le tableau ci-dessus montre que dans le cadre d'un aménagement du site pour un usage industriel, en prenant en compte les concentrations maximales dans les gaz du sol, les sols et les eaux souterraines, les risques sanitaires seraient acceptables tant pour les effets à seuils que pour les effets sans seuils pour l'ensemble des usagers (travailleurs en intérieur et jardiniers entretenant les espaces verts).

Pour les effets à seuil, le quotient de danger maximum est de 0,3 pour les travailleurs en intérieur. Ce QD est plus de 3 fois inférieur à la valeur considérée comme acceptable (QD=1). La somme des risques est portée par l'exposition par l'inhalation de vapeur en intérieur et les principaux composés tirant le risque sont les hydrocarbures aliphatiques C10-C12 mis en évidence dans les sols de surface.

Pour les effets cancérigènes, l'excès de risques individuels maximum est de $1{,}2.10^{-6}$ pour les travailleurs en intérieur. Cet ERI est plus de 8 fois inférieur à l'excès de risque considéré comme acceptable ($ERI=10^{-5}$). La somme des risques est portée par l'inhalation de poussières et le principal composé tirant le risque est le chrome VI mis en évidence dans les sols de surface.

## 3.5 Incertitudes et sensibilité

L'analyse des incertitudes d'une évaluation des risques sanitaires et de la sensibilité des paramètres retenus pour cette évaluation est une partie intégrante de l'EQRS. Afin de ne pas alourdir cette analyse tout en restant suffisant, les paramètres clés de l'évaluation réalisée sont ici discutés ainsi que leurs incidences sur les résultats de l'évaluation. Ces paramètres clés sont dépendants des scénarios d'exposition et des substances retenues, le chapitre ci-dessous reprend dans le cadre de la présente étude les paramètres dont les incertitudes jouent un rôle majeur dans les calculs menés.

### 3.5.1 Non prise en compte de l'exposition au bruit de fond

Dans la mesure où le bruit de fond et ses incidences sanitaires n'ont pas à ce jour fait l'objet d'une procédure de gestion nationale (malgré l'existence d'un groupe technique du Ministère en charge de l'environnement travaillant sur cette thématique), la présente étude a été menée en ne considérant que les risques sanitaires induits par la présence de polluants en concentrations supérieures au bruit de fond sur le site. Cette pratique correspond à ce qui est couramment réalisé dans ce type d'étude.

Nous rappellerons cependant que la présence potentielle de composés organiques volatils (benzène, solvants, etc.) ou de poussières dans l'air atmosphérique de certaines agglomérations (suivis parfois par les réseaux de surveillance de la qualité de l'air), non liée au site, n'est pas prise en compte.

De même, la présence potentielle dans l'air intérieur de composés organiques volatils (solvants, formaldéhydes, etc.) issus des aménagements et activités dans les locaux, non liée au site, n'est pas prise en compte.

### 3.5.2 Incertitudes liées au choix des substances pour les calculs de risques

La liste des substances retenues pour les évaluations de risques sanitaires au droit du site prend en considération toutes les substances décelées au-delà de la valeur de référence considérée (bruit de fond ou limite de quantification du laboratoire). De ce fait, l'analyse des risques menée est conservatoire.

***Cas des composés peu ou pas volatils***

Concernant la voie d'exposition par inhalation de polluants sous forme gazeuse, certaines substances détectées dans les sols ou les eaux souterraines à des concentrations supérieures aux valeurs de référence n'ont pas été retenues du fait de leur nature peu ou pas volatile.

Les composés suivants n'ont ainsi pas été retenus :

- le mercure ;
- les cyanures. Les investigations réalisées sur l'air des sols n'ont pas mis en évidence la présence de cyanures totaux ou de cyanure d'hydrogène, forme volatile du cyanure, dans les sols ;
- les HAP semi-volatil (fluorène, phénanthrène et pyrène) ;
- les hydrocarbures de plus de 16 atomes.

La prise en compte de ces substances pour la présente EQRS n'influence pas significativement les conclusions en termes d'acceptabilité des risques sanitaires.

On notera que les effets à seuil de dose calculés pour le mercure et les cyanures pour l'exposition par inhalation de vapeur sont respectivement égaux à 0,05 (organe cible = système nerveux) et 0,08 (organe cible = tyroïde).

***Cas des composés non détectés dans les gaz du sol***

Concernant la voie d'exposition par inhalation de polluants sous forme gazeuse, les substances détectées à une concentration inférieure à la limite de quantification dans les gaz du sol et non détectées dans les sols ou les eaux souterraines n'ont pas été retenues. On citera par exemple le benzène et le toluène dont la limite de quantification pour les gaz du sol est relativement proche de la concentration mesurée en éthylbenzène (respectivement 33,8 ug/$m^3$ et 33,81 ug/$m^3$).

La prise en compte dans les calculs de risques de l'ensemble des composés analysés dans les gaz du sol à des concentrations égales à la limite de quantification lorsqu'ils n'ont pas été détectés ne modifierait pas les conclusions de l'EQRS.

***Cas des hydrocarbures dans les sols et les eaux souterraines***

Nous ne disposons pas de données sur la nature des hydrocarbures : la concentration en hydrocarbures C10-C40 (analyse par CPG FID) seule a été recherchée. Or les valeurs toxicologiques de référence sont définies pour les différentes classes d'hydrocarbures du TPHWG. La répartition des hydrocarbures suivant les différentes classes TPH a donc été calculée à partir de la coupe C10-C40 des échantillons PA3 (0-0,8m) pour les sols et Pz2 pour les eaux souterraines présentant la part la plus importante en hydrocarbures à chaines carbonées courtes (C10-C16).

Les hydrocarbures C10-C16 ont été considérés étant des nC10-nC12 suivant deux hypothèses, hypothèse 1 sous leur forme aromatique (plus toxiques) et hypothèse 2 sous leur forme aliphatique (plus volatils). Une fois les calculs de risques effectués pour ces différentes coupes, les valeurs de risques les plus défavorables, obtenues à partir des hydrocarbures aliphatiques C10-C12, ont été retenues pour le calcul du risque global

On retiendra que cette approche, sécuritaire, entraine la plupart du temps une forte majoration du risque.

### 3.5.3 Incertitudes liées au choix du milieu source

Les milieux sources considérés pour les calculs de risques sanitaires sont les gaz du sol, les sols et la nappe pour l'ensemble des substances retenues.

Concernant le PCE, rencontré dans les gaz du sol et dans les sols, les niveaux de risques ont été calculés à partir des concentrations mesurées dans les gaz du sol afin de s'affranchir des incertitudes liées à la modélisation du transfert des composés depuis les sols vers les gaz du sol.

Toutefois, la prise en compte de la concentration en PCE dans les sols (0,05 mg/kg MS à 0,8 m de profondeur) ne modifie pas les conclusions formulées quant à l'acceptabilité des risques.

Par ailleurs, lorsqu'un composé a été rencontré dans la nappe et dans les sols (cas du naphtalène et des hydrocarbures C10-C40), les niveaux de risques résiduels ont été calculés à partir des flux maximaux. Ces flux sont associés à un dégazage des sols.

Le choix du milieu source est donc conforme au principe de prudence et l'incertitude qui peut en découler n'est pas de nature à modifier les conclusions de la présente EQRS.

### 3.5.4 Incertitudes liées au choix des concentrations retenues

Que ce soit pour l'exposition par inhalation de vapeur ou l'exposition par contact direct (ingestion et inhalation sols et poussières), les concentrations prises en compte les valeurs maximales rencontrées :

- dans les sols, les eaux souterraines ou les gaz du sol sur l'ensemble du site pour l'exposition par inhalation de vapeur ;
- dans les sols de surface au droit ou à proximité des espaces non recouverts (espaces verts) pour l'exposition par contact direct.

Cette hypothèse est conservatoire, elle tient compte de l'hypothèse pessimiste de l'implantation d'un bâtiment ou d'un espace vert au droit d'une source de pollution spécifique et potentiellement maximale, et conduit, pour les substances concernées, à un risque acceptable quelque que soit les cibles considérées.

### 3.5.5 Incertitudes liées à la stabilité des sources de pollution

Les risques sanitaires ont été calculés en supposant qu'au cours des 40 années à venir, la pollution des sols et des eaux souterraines ne diminuerait ni n'augmenterait pas. Cette hypothèse conservatoire respecte le principe de précaution.

### 3.5.6 Incertitudes sur la toxicité des composés

***Cumul des ERI et QD***

Il convient de rappeler la limite méthodologique des évaluations de risques sanitaires lorsque plusieurs substances peuvent avoir entre elles des effets synergiques ou antagonistes. A l'heure actuelle, les éléments qui permettraient de déterminer si les effets se cumulent ou non ne sont pas disponibles et il n'y a pas de consensus sur une méthode pour prendre en compte les effets de mélanges.

*Cumul des ERI*

Les ERI ont été sommés quels que soient les organes cibles, les types de cancer et les voies d'exposition.

La sommation est justifiée pour les ERI (composés sans seuil d'effet) parce qu'on parle de cancer en général quelle que soit la cause ou le mécanisme. Cette approche suit le consensus des organismes internationaux.

*Cumul des QD*

Pour les composés à seuil d'effet, la sommation de l'ensemble des QD est discutable, néanmoins l'approche retenue (par organe cible si la somme brute des QD était supérieure à 1), parait la plus proche des consensus national et international.

***Incertitudes sur les valeurs toxicologiques de référence (VTR)***

Les valeurs toxicologiques de référence retenues dans la présente étude sont issues d'une synthèse réalisée par BURGEAP à la date de février 2012 (**annexe 5**). Ci-dessous, les VTR des composés qui tirent le risque sanitaire évalué sont analysées à savoir les hydrocarbures C10-C40.

*Les TPH*

Deux principales bases de données sont disponibles pour la prise en compte de mélange d'hydrocarbures pétroliers dans le cadre de calculs de risques sanitaires (TPHCWG, MADEP).

Les deux approches du TPHCWG et du MADEP sont différentes et complémentaires. Une des différences repose sur la prise en compte par le MADEP des nombres de carbones (C) et par le TPHCWG de nombre de carbones équivalent (nC ou EC). Par ailleurs, l'approche du TPHCWG est plus complète, basée à la fois sur les propriétés physico-chimiques et l'ensemble des données toxicologiques disponibles à l'époque (1997). Globalement on peut conclure que l'approche du MADEP est vraisemblablement plus adaptée pour la prise en compte d'un contact direct avec des hydrocarbures et que l'approche développée par le TPHCWG est plus appropriée quand il s'agit de rendre compte d'un transfert de ces hydrocarbures vers les différents milieux (air, eaux).

Dans une approche de prudence et proportionnelle, nous avons retenu les caractéristiques physico-chimiques des classes définies par le TPHCWG et les valeurs toxicologiques présentées en **annexe 5**. Les raisons des choix font référence aux points suivants :

1. pour l'ensemble des classes, les facteurs de sécurité appliqués aux NOAEL ou LOAEL sont parfois élevés (SF variant de 100 à 10000), nous jugeons que la prise en compte d'un facteur de 10000 rend la confiance dans la valeur affichée très faible et la valeur douteuse n'est pas retenue ;
2. pour les composés aromatiques la principale raison est le fait que les BTEX et HAP sont considérés dans les études de risques sanitaires de manière distincte (substance par substance) compte tenu de leur potentiel cancérigène non pris en compte par les deux approches ici présentées ;
3. pour les composés aromatiques à nombre de carbone équivalent supérieur à 21, compte tenu de la présence uniquement de HAP dans l'approche du TPHCWG pour lesquels les principaux effets sont cancérigènes et compte tenu du point 2. ci-dessus, nous ne retiendrons pas de VTR ;
4. l'établissement de nouvelles valeurs toxicologiques de référence par l'US-EPA en 2005.

En 2005, l'US-EPA dans la base de données IRIS donne pour le n-hexane une RfC de 0,7 mg/m$^3$, cette valeur repose sur les observations d'anciennes et de plus récentes études et sur le fait que le principal effet est la neurotoxicité de cette substance. Le facteur de sécurité de 300 appliqué au LOAEL tient compte de la variabilité intra-espèce, de l'utilisation d'un LOAEL et du manque de données pour les effets par voie inhalation. La valeur présentée de 18,4 mg/m$^3$ pour l'hexane commercial retenue que nous avions retenu par le passé est remplacé par cette nouvelle RfC.

Dans cette fiche IRIS, l'US-EPA précise que la transposition de la toxicité voie inhalation à la voie orale n'est pas adaptée en l'absence totale d'étude des effets de l'exposition par voie orale au n-hexane. Ainsi, nous n'avons pas retenu de RfD pour les aliphatiques nC5 à nC8. Cette approche a été retenue en l'absence d'information, elle est cependant sans impact sur les risques qui sont généralement tirés par la voie inhalation. (NB la dérivation de la RFC donnerait une RfD de 0,2 mg/kg/j pour les adultes).

En conclusion, malgré l'existence d'incertitudes sur les VTR (concernant le degré de confiance accordées aux études, les facteurs de sécurité, les désaccords entre experts toxicologues), l'approche que nous avons retenue rend compte des connaissances scientifiques et techniques du moment et n'engendre pas d'incertitude majeure sur les conclusions formulées quant à l'acceptabilité des risques.

### 3.5.7 Transport de vapeurs vers l'air extérieur et intérieur

***Transfert vers l'air extérieur***

Compte tenu des niveaux de risques évalués pour l'exposition en air extérieur (inférieurs d'un facteur 100 minimum à ceux évalués en air intérieur), les incertitudes sur les paramètres de cette évaluation (vitesse du vent, longueur de la zone contaminée) ne modifient pas les conclusions énoncées. Toutefois, il est à noter

que les paramètres « vitesse du vent » et « taille de la zone de mélange » jouent de manière directement proportionnelle sur les risques calculés.

***Taille des bâtiments considérés***

A défaut d'informations sur les aménagements projetés, nous nous sommes positionnés dans le cas de figure suivant : bureau d'une superficie de 10 m² (2 m sur 5 m) et un volume de 25 $m^3$ ; le périmètre associé a été pris égal à 14 m.

Ces hypothèses permettent de considérer des locaux (bureaux) dont les petites dimensions tendent à ne pas diluer les émissions de volatils.

L'incertitude sur l'emprise du futur bâtiment ne peut être précisée davantage, mais cela n'est vraisemblablement pas de nature à modifier les conclusions de l'étude.

***Taux de ventilation***

Le taux de ventilation conservatoire retenu pour les bureaux est de 25 $m^3$/h/occupant ou encore 24 $j^{-1}$. Cette valeur est retenue compte tenu des usages de ces lieux de travail en référence à l'article R232-5-3 du décret n°84-1093 qui donne pour les bureaux ou locaux sans travail physique une aération de 25 $m^3$/h/occupant (soit pour un espace de 25 $m^3$ par travailleur, un taux de ventilation de 24 $j^{-1}$).

L'incertitude sur les taux de ventilation ne peut être précisée (elle conduirait vraisemblablement à une variation des niveaux de risques en intérieur inférieure à un facteur 2) mais cela n'est vraisemblablement pas de nature à modifier les conclusions de l'EQRS.

***Autres paramètres***

Concernant les autres caractéristiques des bâtiments (caractéristiques des bétons…), nous avons retenu les valeurs classiquement utilisées et les plus citées dans la littérature. Le choix de ces paramètres respecte de principe de prudence et a tendance à majorer les risques sanitaires résiduels. En outre, en l'absence de données précises sur les caractéristiques exactes des futurs bâtiments, il est difficile d'évaluer si les critères retenus aujourd'hui sont sécuritaires ou non cependant nous jugeons que les incertitudes induites ne sont pas d'ordre à remettre en cause les conclusions formulées sur l'acceptabilité des risques.

### 3.5.8 Incertitudes liées aux caractéristiques des sols

Les caractéristiques des sols retenues (porosité totale de 30 %, teneur en air et en eau respectivement égales à 18 % et 12 %, perméabilité de $1.10^{-5}$ m/s) correspondent à des terrains de sables fins. Les terrains rencontrés sur site correspondaient à des sables fins plus ou moins argileux dans la perméabilité est sensé être plus faible. L'approche proposée est donc sécuritaire.

### 3.5.9 Incertitudes liées aux paramètres d'exposition

***Discussion des durées d'exposition considérées pour les adultes***

Compte tenu des incertitudes quant aux durées d'exposition dans le cadre de l'habitat ou du travail, l'approche retenue (40 ans) répond au principe de prudence ; elle est néanmoins discutée ci-dessous. Soulignons que cette durée est susceptible d'influencer les niveaux de risques sans seuil d'effets mais pas les niveaux de risques à seuil d'effet (QD).

Pour les durées d'exposition dans le contexte du travail, le cas le plus défavorable a été considéré pour les adultes qui travailleraient pendant 40 ans au même endroit (correspondant à la durée totale de la période de travail et à la valeur retenue par l'INERIS (2001) pour l'établissement des Valeurs de Constat d'Impact). La variabilité de cette durée d'exposition est cependant importante. En effet, l'US-EPA (EFH, 1997) considère que la durée moyenne dans une même entreprise est de 6,6 ans, cette durée varie de 2 à 20 années en moyenne en fonction de l'âge des personnes interrogées (16 à 69 ans) et varie, pour les personnes de plus de 70 ans, de 19 à 30 ans (respectivement pour les femmes et les hommes).

### 3.5.10 Conclusion sur les incertitudes et la sensibilité de l'évaluation

On constate que plusieurs facteurs engendrent des incertitudes sur les risques évalués. Cependant l'approche retenue dans le cadre de la présente EQRS repose sur les observations de terrain, les mesures et analyses réalisées afin de caractériser les contaminations et les données de la littérature. Par ailleurs, systématiquement, nous nous somme positionnés dans une approche conservatoire et prudente visant à majorer les niveaux de risques calculés. Soulignons que cette approche prudente a été retenue notamment pour le choix des concentrations dans les milieux (concentrations maximales) et pour les paramètres d'exposition des cibles.

C'est pourquoi, sur la base des connaissances actuelles, des pratiques communément admises de la gestion du risque sanitaire, pour les hypothèses constructives retenues, nous considérons comme fondé de retenir que les risques sanitaires résiduels, sont acceptables pour un usage tertiaire du site.

Ces conclusions ne sont valables que pour les conditions précisées ci-dessus. Toute modification de l'usage du site, du projet de réaménagement et/ou des hypothèses constructives retenues entraînera une révision de ces conclusions.

# 4. Conclusions et recommandations

SHEET ANCHOR FRANCE est propriétaire d'un terrain situé Chemin de la Briquèterie, sur la commune de Canéjan (33). Ce terrain a accueilli entre 1990 et 2011 les activités de la société PRODEC METAL, spécialisée dans le traitement de surface, soumise à autorisation et classée SEVESO seuil bas.

Les activités pratiquées par PRODEC METAL sur le site sont du nickelage, du chromage, du recouvrement par des métaux semi-précieux (argent, or) pour l'industrie aéronautique et l'orfèvrerie.

Le 25 juin 2011, un incendie a détruit les 3 100 m² de bureaux et ateliers accueillant les activités de PRODEC METAL. Suite à cet incendie, un expert a été désigné par l'assurance pour évaluer les dommages dus au sinistre. Dans ce cadre, BURGEAP a été missionné afin de réaliser :

- une étude historique et de vulnérabilité des milieux ;
- un diagnostic complémentaire de l'état des milieux (sols, air du sol et eaux souterraines), faisant suite à un premier constat de qualité des sols et dalles réalisé en novembre 2011 dans le cadre de l'expertise suite à l'incendie ;
- une évaluation des enjeux sanitaires et environnementaux reposant notamment sur l'outil de l'Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) ;
- une analyse sommaire des principes de gestion envisageables en regard des enjeux sanitaires et environnementaux identifiés.

Le diagnostic de pollution ayant mis en évidence la présence de sources de pollution dans les sols (métaux, chrome VI, cyanures et COHV), dans l'air des sols (COHV et BTEX) et la présence de composé volatil dans la nappe (chlorure de vinyle), une évaluation quantitative des Risques Sanitaires est nécessaire pour vérifier si l'impact est compatible avec l'usage industriel envisagé sur site.

Le projet d'aménagement prévoit la construction d'un nouveau bâtiment de plain-pied composé d'une partie bureau et une partie entrepôts, le maintien d'une zone de stationnement et de voiries implantées en lieu et place des parkings existants, ainsi que le maintien d'espaces verts. L'établissement sera soumis au code du travail et ne recevra pas de public. Dans ce sens il sera clôturé afin d'empêcher toute intrusion.

Sur la base des constats d'impact et des usages retenus, une évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS), visant à conclure sur la compatibilité du projet avec l'usage projeté, a été menée.

Les résultats de l'EQRS ont ainsi montré un niveau de risque « acceptable » pour un usage industriel au droit du site.

Ces résultats ne sont valables que pour les conditions précisées dans le présent rapport. Toute modification de l'usage du site et du projet de réaménagement pourra entraîner une révision de ces conclusions.

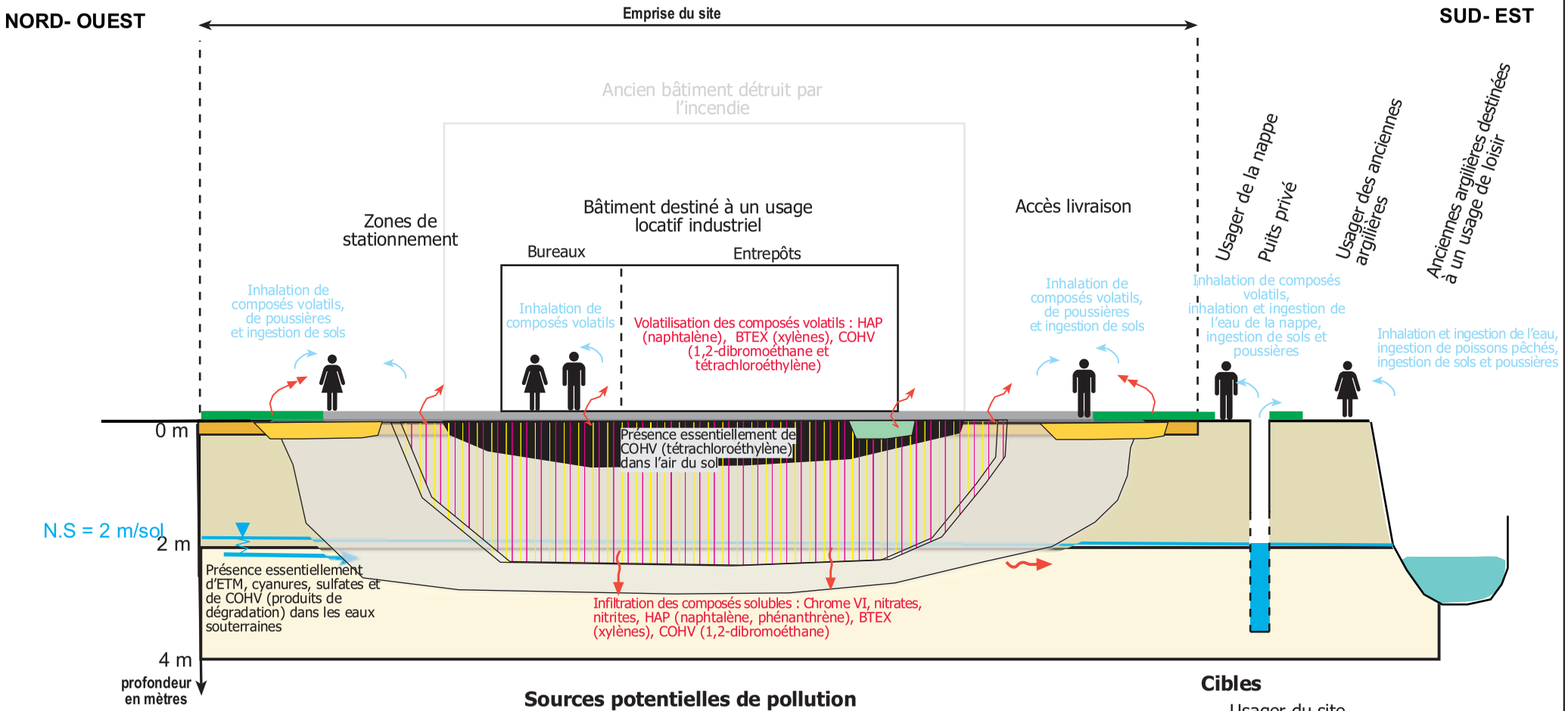
# 5. Limites d'utilisation d'une étude de pollution

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

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

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

# FIGURES




**Géologie / hydrogéologie**

- Remblais sablo-calcaires
- Sables brun/beige avec passages argileux
- Sables grossiers beiges/blanchâtres
- Espace vert
- Surface recouverte (béton/enrobé)
- Nappe alluviale
- Sens d'écoulement présumé des eaux souterraines

**Sources potentielles de pollution**

- Impact en métaux
- Impacts en cyanures
- Impact en anions solubles
- Traces en COHV
- Traces en HCT, HAP, BTEX
- Traces de dioxines et furanes

**Voies de transfert**

- Envol de poussières et emport de polluants par ruissellement
- Volatilisation depuis les sols et la nappe
- Infiltration vers la nappe
- Migration via la nappe

**Cibles**

- Usager du site
- Usager de la nappe
- Usager des anciennes argilières

**Voies d'exposition**

- Inhalation de gaz
- Ingestion de poussières
- Contact direct avec les sols/eaux
- Ingestion de poissons

BURGEAP

# SHEET ANCHOR FRANCE / CANEJAN (33)

**Schéma conceptuel après diagnostic**

**Figure 1**

RESISO01960

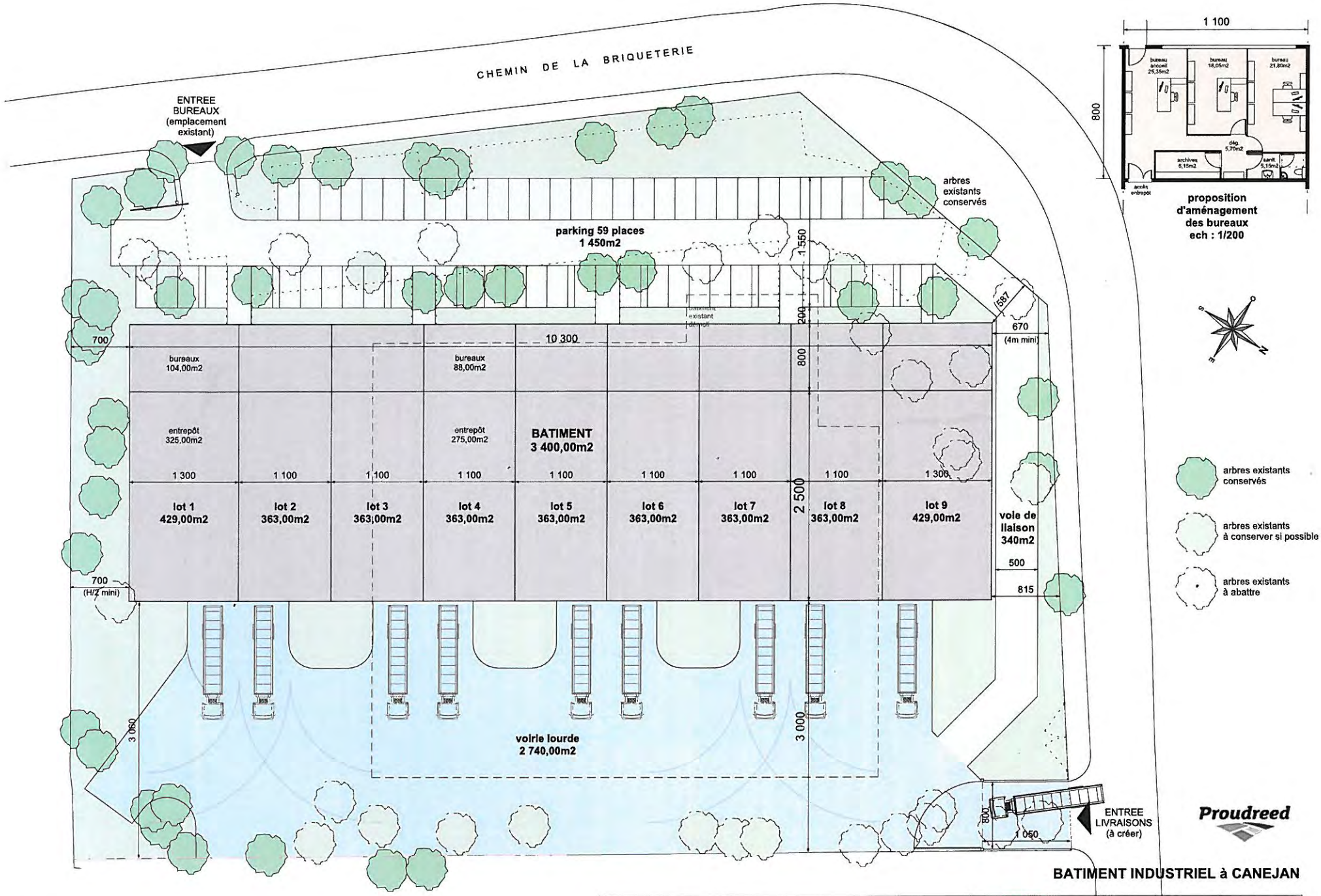
CESISO121206

bgp133_2 bx

# ANNEXES

# Annexe 1
# Plan de masse du projet d'aménagement

Cette annexe contient 1 page




Proudreed

**BATIMENT INDUSTRIEL à CANEJAN**

| ESQUISSE | PLAN MASSE n°4 | SAS 4A - MICHEL PETUAUD-LETANG 84, avenue. J.F. Kennedy - 33700 MERIGNAC | TEL : 05 56 34 62 62 FAX : 05 56 34 62 60 |
|---|---|---|---|
| | | DATE : 05/01/12 \| Dessiné par : CR \| Echelle : 1/400 | Dossier : 1690 |

# Annexe 2
# Résultats d'analyses sur les sols, les eaux souterraines et les gaz du sol

Cette annexe contient 6 pages

| Campagne d'investigations | | | valeurs de référence | | | | 1ère campagne du 22/11/2011 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Localisation | | | | | | | Au droit de l'ancien bâtiment | | | | | | | | |
| Sondages | | | Teneurs totales en éléments traces métalliques dans les sols ordinaires (INRA, 1997) et en HAP pour des sols urbains (ATSDR, 1995 et 2005) | Bruit de fond présent sur site (S0-1) (analyses réalisées en complément sur brut à titre de comparaison) | Arrêté du 28/10/10 et commission européenne du 19/12/02, et critères FNADE** (en l'absence de valeur) pour une admission en ISDI | Commission européenne du 19/12/02, et critères FNADE** (en l'absence de valeur) pour une admission en ISDND | S1-1 | S2-1 | S3-1 | S4-1 | (S5_S6)-1 | S7-1 | S8-1 | (S9_S10)-1 | (S11_S12)-1 |
| Profondeur d'échantillonage (m) | | | | | | | 0,1-0,4 | 0,2-0,8 | 0-0,3 | 0,03-0,3 | 0,1-0,4 | 0,1-0,3 | 0,15-0,45 | 0,1-0,3 | 0,1-0,3 |
| Nature des sols | | | | | | | Remblais sablo-calcaires avec graves | Sables argileux | Remblais sablo-calcaires avec qlq graves | Remblais sablo-calcaires avec qlq graves | Remblais sablo-calcaires avec graves | Remblais sablo-calcaires avec graves | Remblais sablo-calcaires avec graves | Remblais sablo-calcaires avec graves | Remblais sablo-calcaires avec graves |
| Zone d'investigations | | | | | | | Stockage déchets $H^+$ | Stockage déchets | Laveur gaz | Chaîne de cuivrage automatique | Chaînes de cuivrage et d'argenture | Stockage de déchets $OH^-$ | Bains acides | Bains alcalins | Zone de stockage |
| Indices organoleptiques | | | | | | | Odeurs d'acides | - | - | Odeurs d'acides | Odeurs d'acides | - | Odeurs d'acides | Odeurs d'acides | Odeurs d'acides |
| Mesures PID (en ppm) | | | | | | | 13,2 | 463,3 | 2,9 | 9,7 | 12 et 10,1 | 8 | 29 | 7,8 et 40 | 6,1 et 105 |
| Mesures Dräger en cyanure volatil (en mg/m $^3$) | | | | | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **Paramètres** | | unités | | | | | | | | | | | | | |
| | Matière sèche | % P.B. | - | 92,9 | - | - | 94,4 | 87,2 | 93 | 94,3 | 92,9 | 92,5 | 94,8 | 94,5 | 93,3 |
| | Refus pondéral à 2 mm | % P.B. | - | 67,5 | - | - | 73,7 | 15 | 69,2 | 73,3 | 49,5 | 79,9 | 64,1 | 86,2 | 76,5 |
| | pH H2O | pH | - | 7 | - | 6 au minimum | 8,2 | - | - | - | 10,2 | 9,2 | - | 8,7 | 10,6 |
| | Température de mesure du pH | °C | - | 22 | - | - | 21 | - | - | - | 20 | 20 | - | 20 | 21 |
| | Carbone organique total (COT) par combustion sèche | mg/kg MS | - | - | 30 000 | - | 17 000 | - | - | - | **35 600** | 2 700 | - | 28 400 | 13 400 |
| | Cyanures totaux | mg/kg MS | - | <0,5 | 25** | 50** | <0,5 | 1,2 | <0,5 | **110** | **71** | 0,7 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| | Nitrite soluble (NO2) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **Anions solubles** | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Chlorure soluble | mg/kg MS | - | 347 | - | - | - | 235 | <20,0 | 153 | - | - | 63,5 | - | - |
| | Nitrate soluble (NO3) | mg/kg MS | - | <20,0 | - | - | - | 48 | 151 | 44 | - | - | 360 | - | - |
| | Orthophosphate soluble (PO4-P) | mg/kg MS | - | <20,0 | - | - | - | <20,0 | <20,0 | <20,0 | - | - | <20,0 | - | - |
| | Sulfate soluble (SO4) | mg/kg MS | - | 698 | - | - | - | 1560 | 116 | 266 | - | - | 731 | - | - |
| | Fluorure soluble | mg/kg MS | - | - | 10 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **Eléments Traces Métalliques** | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Chrome (VI) | mg/kg MS | - | - | - | - | 557 | <2,6 | <5,2 | <4,7 | <4,9 | <1,00 | <4,6 | <1,00 | <4,9 |
| | Aluminium (Al) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Antimoine (Sb) | mg/kg MS | 0,05-1,5 | - | - | - | - | <1,00 | <1,00 | <1,00 | - | - | <1,00 | - | - |
| | Arsenic (As) | mg/kg MS | 1-25 | - | 10** | 37** | - | <1,00 | 2,98 | 1,48 | - | - | 1,99 | - | - |
| | Baryum (Ba) | mg/kg MS | 10-3000 | - | - | - | - | 10,5 | 4,02 | 3,15 | - | - | 8,78 | - | - |
| | Cadmium (Cd) | mg/kg MS | 0,05-0,45 | - | 2** | 10** | - | <0,40 | <0,40 | <0,40 | - | - | 0,45 | - | - |
| | Chrome (Cr) | mg/kg MS | 10-90 | - | 65** | 130** | - | 8,93 | 6,87 | 7,19 | - | - | 6,52 | - | - |
| | Cuivre (Cu) | mg/kg MS | 2-20 | - | 400** | 1 800** | - | *32,6* | <5,00 | **1610** | - | - | 36,5 | - | - |
| | Molybdène (Mo) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <1,00 | <1,00 | <1,00 | - | - | <1,00 | - | - |
| | Nickel (Ni) | mg/kg MS | 2-60 | - | 70** | 140** | - | 10,4 | 2,69 | 2,61 | - | - | 56,3 | - | - |
| | Plomb (Pb) | mg/kg MS | 9-50 | - | 85** | 400** | - | <5,00 | <5,00 | <5,00 | - | - | 9,31 | - | - |
| | Selenium (Se) | mg/kg MS | 0,1-0,7 | - | - | - | - | <10,0 | <10,0 | <10,0 | - | - | <10,0 | - | - |
| | Zinc (Zn) | mg/kg MS | 10-100 | - | 400** | 1 600** | - | 6,92 | 14 | 5,39 | - | - | 33,8 | - | - |
| | Mercure (Hg) | mg/kg MS | 0,02-0,2 | - | 1** | 7** | - | <0,10 | <0,10 | <0,10 | - | - | <0,10 | - | - |
| **Hydrocarbures totaux** | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Indice Hydrocarbures (C10-C40) | mg/kg MS | - | - | 500 | 2 000** | 89,4 | - | - | - | 82,4 | 24,3 | - | 19,8 | 28,2 |
| | HCT (nC10 - nC16) (Calcul) | mg/kg MS | - | - | - | - | 4,04 | - | - | - | 4,37 | 2,19 | - | 5,89 | 2,86 |
| | HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) | mg/kg MS | - | - | - | - | 4,3 | - | - | - | 6,71 | 2,2 | - | 4,09 | 3,11 |
| | HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) | mg/kg MS | - | - | - | - | 28,9 | - | - | - | 23,1 | 6,88 | - | 4,72 | 5,97 |
| | HCT (>nC30 - nC40) (Calcul) | mg/kg MS | - | - | - | - | 49,8 | - | - | - | 48,3 | 13 | - | 5,11 | 16,2 |
| **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques** | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Naphtalène | mg/kg MS | <0,15 | - | 3** | 20** | <0,05 | - | - | - | 0,05 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 |
| | Acénaphthylène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 |
| | Acénaphthène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 |
| | Fluorène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 |
| | Phénanthrène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | 0,16 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 |
| | Anthracène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 |
| | Fluoranthène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 |
| | Pyrène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 |
| | Benzo(a)anthracène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 |
| | Chrysène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 |
| | Benzo(b)fluoranthène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 |
| | Benzo(k)fluoranthène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 |
| | Benzo(a)pyrène | mg/kg MS | - | - | 1** | 5** | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 |
| | Dibenzo(ah)anthracène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 |
| | Benzo(ghi)Pérylène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 |
| | Indéno(1,2,3-c,d)pyrène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 |
| | Somme des HAP | mg/kg MS | 25 | - | 50 | 100** | <0,80 | - | - | - | 0,21<x<0,91 | <0,80 | - | <0,80 | <0,80 |
| **PCB** | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PCB 28 | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,01 | - | - | - | <0,01 | <0,01 | - | <0,01 | <0,01 |
| | PCB 52 | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,01 | - | - | - | <0,01 | <0,01 | - | <0,01 | <0,01 |
| | PCB 101 | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,01 | - | - | - | <0,01 | <0,01 | - | <0,01 | <0,01 |
| | PCB 118 | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,01 | - | - | - | <0,01 | <0,01 | - | <0,01 | <0,01 |
| | PCB 138 | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,01 | - | - | - | <0,01 | <0,01 | - | <0,01 | <0,01 |
| | PCB 153 | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,01 | - | - | - | <0,01 | <0,01 | - | <0,01 | <0,01 |
| | PCB 180 | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,01 | - | - | - | <0,01 | <0,01 | - | <0,01 | <0,01 |
| | SOMME PCB (7) | mg/kg MS | - | - | 1 | 10** | <0,07 | - | - | - | <0,07 | <0,07 | - | <0,07 | <0,07 |
| **COHV** | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Tetrachloroéthylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | <0,05 |
| | Trichloroéthylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | <0,05 |
| | cis 1,2-Dichloroéthylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | - | <0,10 |
| | trans 1,2-Dichloroéthylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | - | <0,10 |
| | 1,1-Dichloroéthène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | - | <0,10 |
| | Chlorure de Vinyle | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,02 | - | - | - | - | - | - | <0,02 |
| | 1,1,2-trichloroéthane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | - | - | - | - | <0,20 |
| | 1,1,1-trichloroéthane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | - | <0,10 |
| | 1,2-dichloroéthane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | <0,05 |
| | 1,1-dichloroéthane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | - | <0,10 |
| | Tetrachlorométhane (Tétrachlorure de carbone) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | <0,05 |
| | Trichlorométhane (Chloroforme) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | - | <0,10 |
| | Dichlorométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | <0,05 |
| | Bromochlorométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | - | - | - | - | <0,20 |
| | Dibromométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | - | - | - | - | <0,20 |
| | Bromodichlorométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | - | - | - | - | <0,20 |
| | Dibromochlorométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | - | - | - | - | <0,20 |
| | 1,2-Dibromoéthane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | 0,05 | - | - | - | - | - | - | <0,05 |
| | Tribromométhane (Bromoforme) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | - | - | - | - | <0,20 |
| **BTEX** | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Benzène | mg/kg MS | - | - | 0,5** | 6** | <0,05 | <0,05 | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 |
| | Toluène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 |
| | Ethylbenzène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 |
| | m+p-Xylène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | 0,11 | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 |
| | o-Xylène | mg/kg MS | - | - | - | - | <0,05 | 0,07 | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 |
| | somme BTEX | mg/kg MS | - | - | 6 | 30** | <0,25 | 0,18 | - | - | <0,25 | <0,25 | - | <0,25 | <0,25 |

**Commentaires :**

<LQ valeur inférieure aux limites de quantification du laboratoire

valeur supérieure aux bruits de fond géochimiques de référence (INRA 1997, ATSDR 1995 et 2005, et sur site)

**1,84** valeur supérieure aux critères d'admission en ISDI (commission européenne du 19/12/2002, arrêté du 28/10/2010 et FNADE 2004)

5 valeur supérieure aux critères d'admission en ISDND (commission européenne du 19/12/2002 et FNADE 2004)

| Campagne d'investigations | | | valeurs de référence | | | | 2nd campagne du 5 et 6/07/2012 | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Localisation | | | | | | | Au droit de l'ancien bâtiment | | | | | | | | En dehors de l'ancien bâtiment | | | | | |
| Sondages | | | | | | | S13 | S14 | S16 | S17 | S19 | S20 | PA1 | PA3 | S21 | S22 | S25 | S27 | S28 | S30 | S31 | S32 |
| Profondeur d'échantillonage (m) | | | | | | | 0-0,3 | 0-0,3 | 0-0,3 | 0-0,3 | 0-0,3 | 0-0,3 | 0-0,8 | 0-0,8 | 0-0,3 | 0-0,3 | 0-0,3 | 0-0,3 | 0-0,3 | 0-0,3 | 0-0,3 | 0-0,3 |
| Nature des sols | | | Teneurs totales en éléments traces métalliques dans les sols ordinaires (INRA, 1997) et en HAP pour des sols urbains (ATSDR, 1995 et 2005) | Bruit de fond présent sur site (S0-1) (analyses réalisées en complément sur brut à titre de comparaison) | Arrêté du 28/10/10 et commission européenne du 19/12/02, et critères FNADE** (en l'absence de valeur) pour une admission en ISDI | Commission européenne du 19/12/02, et critères FNADE** (en l'absence de valeur) pour une admission en ISDND | Remblais à graves calcaire | Remblais sables à qlq graves calcaires | Remblais sables à qlq graves calcaires | Remblais graves calcaires sableuses | Remblais graves calcaires argileuses | Remblais graves calcaires sableuses | Remblais graves calcaire argileuse et sables argileux | Remblais graves calcaires et sables bariolés | Remblais graves calcaires sableuses | Terre végétale + Sables fins à quelques graves | Remblais graves calcaires sableuses | Terre végétale | Terre végétale | Sables à graves calcaires + Sables limoneux | Sables graveleux | Sables à graves calcaires |
| Zone d'investigations | | | | | | | Chaîne décapage acide | Bains acides | Bains alcalins | Chaîne d'argenture industrielle | Chaîne de cuivrage automatique | Stockage pièces brutes | Chaîne de cuivrage automatique | Au droit des stockage $H^+$ | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Indices organoleptiques | | | | | | | - | - | - | - | Odeurs d'acides? | - | Odeurs d'acides | Odeurs d'acides | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Mesures PID (en ppm) | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mesures Dräger en cyanure volatil (en mg/m $^3$) | | | | | | | - | - | - | - | 0 | - | | | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **Paramètres** | | unités | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Matière sèche | % P.B. | - | 92,9 | - | - | 93 | 96,9 | 93,5 | 94,7 | 94,7 | 93,6 | 89,7 | 89 | 91,9 | 96,7 | 93,3 | 94,3 | 93,6 | 95,7 | 97,1 | 94,1 |
| | Refus pondéral à 2 mm | % P.B. | - | 67,5 | - | - | 54,7 | 35,6 | 48,1 | 78,3 | 58,6 | 26,1 | 13,7 | 6,94 | 76,4 | 2,41 | 79,6 | 3,17 | 2,09 | 100 | 64,3 | 79,8 |
| | pH H2O | pH | - | 7 | - | 6 au minimum | 9,2 | 8,6 | 9,3 | 9 | 9,3 | 9,5 | - | 9,8 | 9 | 6,6 | 9,2 | 7 | 6,8 | 9,5 | 8,2 | 8,9 |
| | Température de mesure du pH | °C | - | 22 | - | - | 21 | 20 | 20 | 21 | 20 | 20 | - | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 21 | 20 | 20 | 20 |
| | Carbone organique total (COT) par combustion sèche | mg/kg MS | - | - | 30 000 | - | - | - | - | - | - | - | 2810 | 4770 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Cyanures totaux | mg/kg MS | - | <0,5 | 25** | 50** | <0,5 | <0,5 | 1 | <0,5 | **410** | <0,5 | 16 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,5 | <0,5 | 4,4 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| | Nitrite soluble (NO2) | mg/kg MS | - | - | - | - | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | - | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 |
| **Anions solubles** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Chlorure soluble | mg/kg MS | - | 347 | - | - | <20,0 | 42,9 | 47,3 | <20,0 | 1010 | <20,0 | - | 464 | 23 | 47,5 | 41,8 | 50,3 | 56,2 | <20,0 | 94,2 | 30,6 |
| | Nitrate soluble (NO3) | mg/kg MS | - | <20,0 | - | - | <20,0 | 106 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | - | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 |
| | Orthophosphate soluble (PO4-P) | mg/kg MS | - | <20,0 | - | - | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | - | 44,3 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 |
| | Sulfate soluble (SO4) | mg/kg MS | - | 698 | - | - | 53 | 204 | 241 | <49,0 | 75,5 | 70,9 | - | 2980 | 109 | 193 | 284 | 226 | 171 | <52,0 | 702 | 168 |
| | Fluorure soluble | mg/kg MS | - | - | 10 | - | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | - | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 |
| **Eléments Traces Métalliques** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Chrome (VI) | mg/kg MS | - | - | - | - | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | 20,4 | 13,2 | <1,00 | <1,00 | 1,7 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | 5,6 | <1,00 |
| | Aluminium (Al) | mg/kg MS | - | - | - | - | 2 440 | 2 140 | 2 270 | 1 210 | 2 110 | 2 020 | - | 9 530 | 3 940 | 6 600 | 1 950 | 7 530 | 5 160 | 813 | 5 910 | 2 100 |
| | Antimoine (Sb) | mg/kg MS | 0,05-1,5 | - | - | - | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | - | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 |
| | Arsenic (As) | mg/kg MS | 1-25 | - | 10** | 37** | 3,09 | 2,45 | 2,43 | 1,92 | 3,09 | 2,72 | - | 2,96 | 5,02 | 2,36 | 3,96 | 3,34 | 2,48 | 2,15 | 4,82 | 2,7 |
| | Baryum (Ba) | mg/kg MS | 10-3000 | - | - | - | 6,65 | 6,51 | 5,54 | 3,84 | 8,94 | 4,07 | - | 31,4 | 12 | 23,1 | 12 | 42,5 | 18,5 | 4,63 | 83,4 | 6,82 |
| | Cadmium (Cd) | mg/kg MS | 0,05-0,45 | - | 2** | 10** | 1,3 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | - | <0,40 | <0,40 | <0,40 | 0,43 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | 1,06 | <0,40 |
| | Chrome (Cr) | mg/kg MS | 10-90 | - | 65** | 130** | 16,9 | 10,3 | 12,3 | 8,64 | 10 | 12,9 | - | 8,75 | 10,8 | 12,7 | 31,1 | 9,78 | 7,24 | 18,7 | **1650** | 7,98 |
| | Cuivre (Cu) | mg/kg MS | 2-20 | - | 400** | 1 800** | 24,8 | <5,00 | 39,2 | 11,5 | **9500** | 77,5 | - | 7,13 | 28,5 | 27,7 | 156 | 33,1 | 194 | 7,31 | 17,5 | <5,00 |
| | Molybdène (Mo) | mg/kg MS | - | - | - | - | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | - | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 |
| | Nickel (Ni) | mg/kg MS | 2-60 | - | 70** | 140** | 49,9 | 10,4 | 5,24 | 7,17 | 3,35 | 16,9 | - | 36,5 | 9,41 | 6,18 | 61,3 | 13,3 | 3,19 | 2,76 | 9,93 | 3,48 |
| | Plomb (Pb) | mg/kg MS | 9-50 | - | 85** | 400** | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | - | **98,6** | 5,21 | 14,8 | <5,00 | **57,9** | 38,6 | <5,00 | 16,8 | <5,00 |
| | Selenium (Se) | mg/kg MS | 0,1-0,7 | - | - | - | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | - | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 |
| | Zinc (Zn) | mg/kg MS | 10-100 | - | 400** | 1 600** | 28,4 | 7,69 | 7,79 | 6,59 | 68,4 | 13,1 | - | 37,5 | 20,7 | 70,7 | 39,3 | 24,7 | 23,5 | 7,36 | 20,9 | 7,07 |
| | Mercure (Hg) | mg/kg MS | 0,02-0,2 | - | 1** | 7** | 0,4 | <0,10 | 0,15 | 0,2 | 0,25 | <0,10 | - | <0,10 | <0,10 | 0,47 | 0,13 | 0,19 | 0,31 | 0,13 | 0,12 | <0,10 |
| **Hydrocarbures totaux** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Indice Hydrocarbures (C10-C40) | mg/kg MS | - | - | 500 | 2 000** | - | - | - | - | - | - | 21,1 | 48,7 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | HCT (nC10 - nC16) (Calcul) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1,29 | 9,94 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 3,39 | 7,16 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 6,71 | 10,8 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | HCT (>nC30 - nC40) (Calcul) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 9,73 | 20,8 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Naphtalène | mg/kg MS | <0,15 | - | 3** | 20** | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Acénaphthylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Acénaphthène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Fluorène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Phénanthrène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Anthracène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Fluoranthène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Pyrène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Benzo(a)anthracène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Chrysène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Benzo(b)fluoranthène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Benzo(k)fluoranthène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Benzo(a)pyrène | mg/kg MS | - | - | 1** | 5** | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Dibenzo(ah)anthracène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Benzo(ghi)Pérylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Indéno(1,2,3-c,d)pyrène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Somme des HAP | mg/kg MS | 25 | - | 50 | 100** | - | - | - | - | - | - | <0,80 | <0,80 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **PCB** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PCB 28 | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,01 | <0,01 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | PCB 52 | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,01 | <0,01 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | PCB 101 | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,01 | <0,01 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | PCB 118 | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,01 | <0,01 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | PCB 138 | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,01 | <0,01 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | PCB 153 | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,01 | <0,01 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | PCB 180 | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,01 | <0,01 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | SOMME PCB (7) | mg/kg MS | - | - | 1 | 10** | - | - | - | - | - | - | <0,07 | <0,07 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **COHV** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Tetrachloroéthylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Trichloroéthylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | cis 1,2-Dichloroéthylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | trans 1,2-Dichloroéthylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 1,1-Dichloroéthène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Chlorure de Vinyle | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 1,1,2-trichloroéthane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 1,1,1-trichloroéthane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 1,2-dichloroéthane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 1,1-dichloroéthane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Tetrachlorométhane (Tétrachlorure de carbone) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Trichlorométhane (Chloroforme) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Dichlorométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Bromochlorométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Dibromométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Bromodichlorométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Dibromochlorométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 1,2-Dibromoéthane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Tribromométhane (Bromoforme) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **BTEX** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Benzène | mg/kg MS | - | - | 0,5** | 6** | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Toluène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Ethylbenzène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | m+p-Xylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | o-Xylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | somme BTEX | mg/kg MS | - | - | 6 | 30** | - | - | - | - | - | - | <0,25 | <0,25 | - | - | - | - | - | - | - | - |

**Commentaires :**

<LQ valeur inférieure aux limites de quantification du laboratoire

valeur supérieure aux bruits de fond géochimiques de référence (INRA 1997, ATSDR 1995 et 2005, et sur site)

**1,84** valeur supérieure aux critères d'admission en ISDI (commission européenne du 19/12/2002, arrêté du 28/10/2010 et FNADE 2004)

5 valeur supérieure aux critères d'admission en ISDND (commission européenne du 19/12/2002 et FNADE 2004)

| Campagne d'investigations | | | 1ère campagne du 22/11/2011 | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Localisation | | | Au droit de l'ancien bâtiment | | | | | | | | | | | |
| Sondages | | | S1 | | S2 | | S3 | | S4 | | S5 | | S6 | |
| Profondeur d'échantillonage (m) | | | 0,4-1 | 1-1,5 | 0,8-1,3 | 1,3-1,5 | 0,3-1,1 | 1,1-1,5 | 0,3-1,1 | 1,1-1,5 | 0,4-1,3 | 1,3-1,5 | 0,3-0,6 | 0,6-1,5 |
| Nature des sols | | | Sables grossiers légèrement argileux | Sables avec passages tourbeux | Sables tourbeux | Sables fins | Sables grossiers légèrement argileux + Sables noir | Sables fins | Remblais sableux grossiers légèrement argileux | Sables fins argileux | Sables fin argileux plus tourbeux en profondeur | Tourbe | Sables grossiers argileux | Sables grossiers argileux plus tourbeux en profondeur |
| Zone d'investigations | | | Stock de déchets $H^+$ | | Stockage déchets | | Laveur gaz | | Chaîne de cuivrage automatique | | Chaîne de cuivrage automatique | | Chaîne d'argenture industrielle | |
| Indices organoleptiques | | | Odeur d'acide | | - | | - | | Odeur d'acide | | Odeur d'acide | | Légère odeur d'acide | |
| Mesures PID (en ppm) | | | 8,2 | 9,3 | 390 | 92 | 16 | 56 | 25,8 | 9,4 | 75,6 | 63,8 | 2,7 | 7,1 |
| Mesures Dräger en cyanure volatil (en mg/m$^3$) | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **Paramètres** | | unités | | | | | | | | | | | | |
| | Matière sèche | % P,B, | 93,5 | 89,4 | 89,8 | 89,2 | 92,5 | 91,5 | 91,9 | 89,1 | 91,4 | 88,1 | 93,4 | 92 |
| | Refus pondéral à 2 mm | % P,B, | 31,8 | 43,7 | 30,9 | 6,06 | 2,49 | 19,8 | 5,78 | 12,7 | 34,4 | 8,27 | 19,2 | 18,5 |
| | pH H2O | pH | 8,1 | 5,9 | 7,6 | 6,9 | 9,8 | 6,7 | 10,4 | 10,3 | 10,3 | 10,3 | 7,9 | 6,9 |
| | Température de mesure du pH | °C | 20 | 21 | 20 | 20 | 20 | 21 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| | Carbone organique total (COT) par combustion sèche | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Cyanures totaux | mg/kg MS | <0,5 | <0,5 | 0,7 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | **73** | 24 | **140** | <0,5 | 0,5 | <0,5 |
| | Nitrite soluble (NO2) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **Anions solubles** | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Chlorure soluble | mg/kg MS | 154 | 53 | 94,6 | 49,4 | 194 | 139 | 1030 | 489 | 690 | 1700 | 97,6 | 99,8 |
| | Nitrate soluble (NO3) | mg/kg MS | 78,5 | 86,3 | <20,0 | 20 | 36,6 | 98,4 | 90,6 | 145 | <20,0 | <20,0 | 40,2 | 75,4 |
| | Orthophosphate soluble (PO4-P) | mg/kg MS | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | 26,1 | <20,0 | 30,3 | 65,4 | 37,8 | <20,0 | <20,0 | <20,0 |
| | Sulfate soluble (SO4) | mg/kg MS | 774 | 196 | 610 | 205 | 1380 | 434 | 4730 | 2080 | 2580 | 2050 | 527 | 222 |
| | Fluorure soluble | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **Eléments Traces Métalliques** | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Chrome (VI) | mg/kg MS | 9,3 | <7,4 | 1,4 | <8,3 | 7,5 | <2,4 | 19,8 | <5,2 | 15 | <10,0 | <1,00 | <1,00 |
| | Aluminium (Al) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Antimoine (Sb) | mg/kg MS | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 |
| | Arsenic (As) | mg/kg MS | <1,00 | 1,47 | <1,00 | 1,44 | <1,00 | <4,34 | 1,78 | 1,14 | 3,1 | <1,00 | 2,48 | <1,00 |
| | Baryum (Ba) | mg/kg MS | 11,2 | 10,6 | 13,7 | 13,3 | 28,8 | 12,7 | 16 | 10,2 | 11,8 | 9,81 | 14,7 | 14 |
| | Cadmium (Cd) | mg/kg MS | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 |
| | Chrome (Cr) | mg/kg MS | 37,4 | <5,00 | 6,37 | 7,33 | 7,55 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 |
| | Cuivre (Cu) | mg/kg MS | <5,00 | <5,00 | 11,6 | <5,00 | 329 | <5,00 | **1 100** | **677** | 361 | **515** | 5,2 | 6,01 |
| | Molybdène (Mo) | mg/kg MS | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 |
| | Nickel (Ni) | mg/kg MS | 10,2 | 3,05 | 4,18 | 3,85 | 3,88 | 4,87 | 3,07 | 3,02 | 2,5 | 1,58 | 6,74 | 8,8 |
| | Plomb (Pb) | mg/kg MS | <5,00 | 9,02 | 8,03 | <5,00 | 13,7 | <5,00 | 5,06 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | 5,56 |
| | Selenium (Se) | mg/kg MS | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 |
| | Zinc (Zn) | mg/kg MS | 15,5 | 13,9 | <5,00 | 16 | 8 | 14 | 25,1 | 20,1 | 19,2 | <5,00 | 14,6 | 14,8 |
| | Mercure (Hg) | mg/kg MS | <0,10 | <0,10 | 0,13 | <0,10 | <0,1 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| **COHV** | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Tetrachloroéthylène | mg/kg MS | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Trichloroéthylène | mg/kg MS | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | cis 1,2-Dichloroéthylène | mg/kg MS | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | trans 1,2-Dichloroéthylène | mg/kg MS | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 1,1-Dichloroéthène | mg/kg MS | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Chlorure de Vinyle | mg/kg MS | - | - | <0,02 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 1,1,2-trichloroéthane | mg/kg MS | - | - | <0,20 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 1,1,1-trichloroéthane | mg/kg MS | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 1,2-dichloroéthane | mg/kg MS | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 1,1-dichloroéthane | mg/kg MS | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Tetrachlorométhane (Tétrachlorure de carbone) | mg/kg MS | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Trichlorométhane (Chloroforme) | mg/kg MS | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Dichlorométhane | mg/kg MS | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Bromochlorométhane | mg/kg MS | - | - | <0,20 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Dibromométhane | mg/kg MS | - | - | <0,20 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Bromodichlorométhane | mg/kg MS | - | - | <0,20 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Dibromochlorométhane | mg/kg MS | - | - | <0,20 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 1,2-Dibromoéthane | mg/kg MS | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Tribromométhane (Bromoforme) | mg/kg MS | - | - | <0,20 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **BTEX** | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Benzène | mg/kg MS | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Toluène | mg/kg MS | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Ethylbenzène | mg/kg MS | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | m+p-Xylène | mg/kg MS | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | o-Xylène | mg/kg MS | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | somme BTEX | mg/kg MS | - | - | <0,25 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

**Commentaires :**

<LQ valeur inférieure aux limites de quantification du laboratoire

valeur supérieure aux bruits de fond géochimiques de référence (INRA 1997, ATSDR 1995 et 2005, et sur site)

**1,84** valeur supérieure aux critères d'admission en ISDI (commission européenne du 19/12/2002, arrêté du 28/10/2010 et FNADE 2004)

5 valeur supérieure aux critères d'admission en ISDND (commission européenne du 19/12/2002 et FNADE 2004)

| Campagne d'investigations | | | 1ère campagne du 22/11/2011 | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Localisation | | | Au droit de l'ancien bâtiment | | | | | | | | | | | |
| Sondages | | | S7 | | S8 | | S9 | | S10 | | S11 | | S12 | |
| Profondeur d'échantillonage (m) | | | 0,3-0,8 | 0,8-1,5 | 0,55-1,3 | 1,3-1,5 | 0,3-1,3 | 1,3-1,5 | 0,3-0,5 | 0,5-1,5 | 0,3-1 | 1,-1,5 | 0,25-1,1 | 1,1-1,5 |
| Nature des sols | | | Sables grossiers limoneux | Sables + Sables tourbeux | Sables limoneux | Sables noir tourbeux | Sables grossiers légèrement argileux | Sables tourbeux | Sables légèrement argileux | Sables argileux | Sables plus argileux en profondeur | Sables tourbeux + Sables | Sables avec passages argileux | Sables |
| Zone d'investigations | | | Stockage de déchets $OH^-$ | | Bains d'acides | | Bains alcalins | | Bains alcalins | | Zone de stockage | | Zone de stockage | |
| Indices organoleptiques | | | - | | Légère odeur d'acide | - | Légère odeur d'acide | | Odeur d'acide | | - | | - | |
| Mesures PID (en ppm) | | | 9,2 | 28,4 | 9,4 | 8,8 | 5,6 | 388,6 | 3,8 | 17,3 | 266 | 27,2 | 3,9 | 226 |
| Mesures Dräger en cyanure volatil (en mg/m$^3$) | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **Paramètres** | | unités | | | | | | | | | | | | |
| | Matière sèche | % P,B, | 93,1 | 89,6 | 93,7 | 90,2 | 91,6 | 85,9 | 92,4 | 86,6 | 90,9 | 90,5 | 95,8 | 86,2 |
| | Refus pondéral à 2 mm | % P,B, | 20,9 | 2,83 | 5,78 | 1,26 | 30,6 | 3,59 | 6,11 | 27,8 | 15,8 | 33,5 | 2,58 | 590 |
| | pH H2O | pH | 8 | 7,7 | 8 | 6,1 | 7,5 | 5,5 | 7,3 | 7,3 | 8,8 | 7,2 | 8,2 | 6,1 |
| | Température de mesure du pH | °C | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 21 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| | Carbone organique total (COT) par combustion sèche | mg/kg MS | - | - | - | - | - | | - | - | - | - | - | - |
| | Cyanures totaux | mg/kg MS | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,6 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| | Nitrite soluble (NO2) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **Anions solubles** | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Chlorure soluble | mg/kg MS | 121 | 248 | 50,5 | 121 | 188 | 300 | 80,7 | 132 | 193 | 217 | 122 | 125 |
| | Nitrate soluble (NO3) | mg/kg MS | 43,7 | 79,4 | 196 | 188 | 32,3 | <20,0 | 57,2 | 40,3 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 |
| | Orthophosphate soluble (PO4-P) | mg/kg MS | <20,0 | 20,8 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 |
| | Sulfate soluble (SO4) | mg/kg MS | 599 | 1180 | 283 | 254 | 222 | 956 | 343 | 326 | 1250 | 916 | 957 | <55,6 |
| | Fluorure soluble | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **Eléments Traces Métalliques** | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Chrome (VI) | mg/kg MS | 1,3 | <2,5 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | 4,2 | <1,00 | <1,00 | <2,1 | 5,9 | 1,9 | <1,00 |
| | Aluminium (Al) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Antimoine (Sb) | mg/kg MS | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 |
| | Arsenic (As) | mg/kg MS | <1,00 | <1,00 | <1,00 | 2,31 | <1,00 | 3,69 | 3,09 | <1,00 | 2,2 | 6,2 | <1,00 | 1,83 |
| | Baryum (Ba) | mg/kg MS | 8,79 | 13,8 | 13,1 | 31,1 | 28,7 | 46,6 | 31 | 9,31 | 12,1 | 15,2 | 14,4 | 15,1 |
| | Cadmium (Cd) | mg/kg MS | <0,40 | <0,40 | <0,40 | 0,44 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 |
| | Chrome (Cr) | mg/kg MS | <5,00 | <5,00 | <5,00 | 10,5 | <5,00 | 9,7 | 9,31 | <5,00 | <5,00 | 6,81 | <5,00 | <5,00 |
| | Cuivre (Cu) | mg/kg MS | <5,00 | 32,5 | <5,00 | 12,4 | 7,9 | 35,4 | 6,23 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 |
| | Molybdène (Mo) | mg/kg MS | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 |
| | Nickel (Ni) | mg/kg MS | 1,18 | 2,7 | 6,92 | 39,9 | 15,4 | **156** | 5,44 | 7,36 | 4,39 | 3,54 | 1,72 | 1,94 |
| | Plomb (Pb) | mg/kg MS | <5,00 | 9,48 | <5,00 | 19 | 5,22 | 26,6 | 13,4 | 7,47 | <5,00 | 5,29 | <5,00 | 17 |
| | Selenium (Se) | mg/kg MS | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 |
| | Zinc (Zn) | mg/kg MS | 15 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | 14 | 19,2 | 17,2 | 14 | 5,91 | 22,5 | 13,9 | 16,5 |
| | Mercure (Hg) | mg/kg MS | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| **COHV** | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Tetrachloroéthylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | <0,05 | - | - | <0,05 |
| | Trichloroéthylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | <0,05 | - | - | <0,05 |
| | cis 1,2-Dichloroéthylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | <0,10 | - | - | <0,10 |
| | trans 1,2-Dichloroéthylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | <0,10 | - | - | <0,10 |
| | 1,1-Dichloroéthène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | <0,10 | - | - | <0,10 |
| | Chlorure de Vinyle | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,02 | - | - | <0,02 | - | - | <0,02 |
| | 1,1,2-trichloroéthane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | <0,20 | - | - | <0,20 |
| | 1,1,1-trichloroéthane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | <0,10 | - | - | <0,10 |
| | 1,2-dichloroéthane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | <0,05 | - | - | <0,05 |
| | 1,1-dichloroéthane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | <0,10 | - | - | <0,10 |
| | Tetrachlorométhane (Tétrachlorure de carbone) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | <0,05 | - | - | <0,05 |
| | Trichlorométhane (Chloroforme) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | <0,10 | - | - | <0,10 |
| | Dichlorométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | <0,05 | - | - | <0,05 |
| | Bromochlorométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | <0,20 | - | - | <0,20 |
| | Dibromométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | <0,20 | - | - | <0,20 |
| | Bromodichlorométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | <0,20 | - | - | <0,20 |
| | Dibromochlorométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | <0,20 | - | - | <0,20 |
| | 1,2-Dibromoéthane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | <0,05 | - | - | <0,05 |
| | Tribromométhane (Bromoforme) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | <0,20 | - | - | <0,20 |
| **BTEX** | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Benzène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | <0,05 | - | - | <0,05 |
| | Toluène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | <0,05 | - | - | <0,05 |
| | Ethylbenzène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | <0,05 | - | - | <0,05 |
| | m+p-Xylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | <0,05 | - | - | <0,05 |
| | o-Xylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | <0,05 | - | - | <0,05 |
| | somme BTEX | mg/kg MS | - | - | - | - | - | <0,25 | - | - | <0,25 | - | - | <0,25 |

**Commentaires :**

<LQ valeur inférieure aux limites de quantification du laboratoire

valeur supérieure aux bruits de fond géochimiques de référence (INRA 1997

**1,84** valeur supérieure aux critères d'admission en ISDI (commission européenne

5 valeur supérieure aux critères d'admission en ISDND (commission européen

| Campagne d'investigations | 2nd campagne du 5 et 6/07/2012 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Localisation | Au droit de l'ancien bâtiment | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sondages | S13 | | S14 | | S15 | | S16 | | | S17 | | S18 | | S19 | | | S20 | | S21 | S22 | S23 | S24 | |
| Profondeur d'échantillonage (m) | 0,8-1 | 2-3 | 0,3-1 | 1-1,6 | 0,3-1 | 1-2 | 0,6-1 | 1-2 | 2-2,6 | 0,3-1 | 2-2,6 | 0,3-1 | 2-3 | 0,3-1 | 1-2 | 2-2,8 | 0,3-1 | 1-2 | 1-2 | 1-2 | 1-2 | 0,3-0,7 | 0,7-1,1 |
| Nature des sols | Sables tourbeux | Sables grossiers | Sables légèrement argileux | Sables grossiers bariolés | Sables bariolés | Sables | Sables aliosés bariolés | Sables argileux légèrement graveleux (noir) | Sables grossiers bariolés | Sables bariolés très légèrement argileux | Sables grossiers bariolés | Sables argileux bariolés | Sables grossiers bariolés | Sables argileux | Sables tourbeux | Argiles plastiques légèrement sableuses | Sables aliosés bariolés | Sables tourbeux | Sables graveleux légèrement argileux | Sables grossiers bariolés | Sables aliosés | Sables bariolés | Sables tourbeux |
| Zone d'investigations | Chaîne décapage acide | | Bains acides | | Chaîne décapage acide | | Bains alcalins | | | Chaîne d'argenture industrielle | | Chaîne de nickelage | | Chaîne de cuivrage automatique | | | Stockage pièces brutes | | Hors bâtiment | Hors bâtiment | Hors bâtiment | Hors bâtiment | Hors bâtiment |
| Indices organoleptiques | Odeur d'acide | - | Très légère odeur dacide | Légère odeur d'acide | Odeur d'acide | - | - | Très forte odeur d'acide | Odeur d'acide | Odeur d'acide | - | Légère odeur d'acide | - | Odeur d'acide? | Odeur d'acide | Légère odeur d'acide | Légère odeur d'acide | - | - | - | - | Odeur d'acide | Légère odeur d'acide |
| Mesures PID (en ppm) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 19 | 0,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,6 | 0 | 0 | 0 |
| Mesures Dräger en cyanure volatil (en mg/m³) | 0 | - | 0 | - | 0 | - | 0 | - | - | 0 | - | 0 | - | 0 | 0 | - | 0 | 0 | - | 0 | 0 | - | 0 |
| **Paramètres** | unités | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Matière sèche | % P.B. | 89 | 89,2 | 100 | 100 | 92,9 | 95,3 | 94,3 | 89 | 88,2 | 93,9 | 86,4 | 92,6 | 87,7 | 92,2 | 84,3 | 85,8 | 94,1 | 86,3 | 92,9 | 94,4 | 94,4 | 93,7 | 91,1 |
| Refus pondéral à 2 mm | % P.B. | 10 | 6,05 | <1,00 | 6,75 | 4,42 | <1,00 | - | 21,3 | <1,00 | 9,34 | <1,00 | 7,84 | <1,00 | 21,7 | - | 25,9 | 15,5 | 10,1 | 10,8 | <1,00 | 1,63 | 7,22 | 8,53 |
| pH H2O | pH | 6,6 | 8,2 | 7,7 | 6,7 | 7,2 | 7,7 | - | 7,6 | 7,6 | 7,1 | 8,8 | 8,2 | 8,6 | 10,4 | - | 6,8 | 8,5 | 6,4 | 7,7 | 7,4 | 6,9 | 8,2 | 7,5 |
| Température de mesure du pH | °C | 20 | 21 | 21 | 20 | 21 | 21 | - | 21 | 22 | 21 | 20 | 20 | 20 | 19 | - | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Carbone organique total (COT) par combustion sèche | mg/kg MS | - | - | 12 800 | - | - | - | - | **103 000** | - | 19 800 | - | 2 410 | - | 2 410 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Cyanures totaux | mg/kg MS | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | - | 3,6 | <0,5 | <0,5 | 5,2 | <0,5 | <0,5 | **570** | - | 4,7 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Nitrite soluble (NO2) | mg/kg MS | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | - | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | - | 33 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 |
| **Anions solubles** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chlorure soluble | mg/kg MS | 310 | 40,6 | <92,6 | 106 | 27,6 | 35 | - | 68,4 | 136 | 59,2 | 25,3 | 137 | 47,1 | 1 070 | - | 878 | 72,8 | 64,7 | 44,7 | <20,0 | 28,9 | 26,8 | 38 |
| Nitrate soluble (NO3) | mg/kg MS | <20,0 | <20,0 | 55,1 | 22,4 | 24,5 | <20,0 | - | <20,0 | <20,0 | 44,3 | <20,0 | <20,0 | 30,2 | <20,0 | - | <20,0 | <20,0 | 49,3 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 |
| Orthophosphate soluble (PO4-P) | mg/kg MS | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | - | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | 57,2 | - | 32,9 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 |
| Sulfate soluble (SO4) | mg/kg MS | 1 830 | 134 | 374 | 553 | 186 | 215 | - | 398 | 168 | 253 | 83,2 | 904 | 285 | 2 890 | - | 4 750 | 565 | 496 | 136 | <51,2 | 74 | 263 | 206 |
| Fluorure soluble | mg/kg MS | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | - | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | - | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 |
| **Eléments Traces Métalliques** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chrome (VI) | mg/kg MS | <5,2 | <1,00 | <1,00 | 2,8 | <1,00 | <1,00 | - | <1,00 | 1,4 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | 7 | - | 26,9 | 2,2 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <2,5 | <1,00 | <1,00 |
| Aluminium (Al) | mg/kg MS | 15 800 | 2 750 | 7 070 | 4 870 | 9 160 | 2 280 | - | 6 570 | 3 520 | 3 160 | 1 130 | 4 770 | 2 370 | 4 220 | - | 8 910 | 3 050 | 7 020 | 2 990 | 1 930 | 13 800 | 3 630 | 4 660 |
| Antimoine (Sb) | mg/kg MS | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | - | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | - | <1,00 | <1,00 | <1,02 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 |
| Arsenic (As) | mg/kg MS | 3,83 | <1,00 | 2,14 | 2,92 | 2,98 | <1,00 | - | 2,22 | 1,13 | 1,92 | <1,00 | 1,2 | <1,00 | 1,09 | - | 1,88 | <1,00 | 3,31 | 1,67 | 1,36 | 6,8 | <1,00 | 1,77 |
| Baryum (Ba) | mg/kg MS | 45,4 | 27,5 | 19,1 | 16,3 | 18,3 | 11,5 | - | 35,7 | 21 | 18,5 | 6,05 | 14,2 | 12,2 | 11,4 | - | 38,8 | 8,43 | 28,2 | 12,3 | 10,9 | 39,7 | 9,21 | 17 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg MS | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | - | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | - | <0,40 | <0,40 | <0,41 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 |
| Chrome (Cr) | mg/kg MS | 26,1 | <5,00 | 11,5 | 6,27 | 19,8 | <5,00 | - | 7,58 | <5,00 | 5,35 | <5,00 | 5,39 | 61,9 | 7,85 | - | 13,9 | 5,28 | 37,7 | <5,00 | <5,00 | 16,8 | <5,00 | 6,29 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg MS | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | 6,3 | <5,00 | - | 82,7 | 15,7 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | **1 200** | - | 30,9 | <5,00 | **450** | <5,00 | <5,00 | 57,9 | <5,00 | <5,00 |
| Molybdène (Mo) | mg/kg MS | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | - | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | - | <1,00 | <1,00 | <1,02 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 |
| Nickel (Ni) | mg/kg MS | 21 | 2,49 | 3,76 | 4,52 | 5,41 | 1,97 | - | 12,2 | 3,16 | 2,36 | 3,92 | 2,06 | 1,72 | 1,88 | - | 4,62 | 3,08 | 13,2 | 1,65 | 1,16 | 17,1 | 1,31 | 2,89 |
| Plomb (Pb) | mg/kg MS | 19,7 | <5,00 | 16 | 5,74 | 15,3 | <5,00 | - | 20,7 | <5,00 | 26,9 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | - | 8,61 | <5,00 | 22,5 | 13,9 | <5,00 | 11,7 | <5,00 | 6,33 |
| Selenium (Se) | mg/kg MS | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | - | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | - | <10,0 | <10,0 | <10,2 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 |
| Zinc (Zn) | mg/kg MS | 8,49 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | 7,81 | <5,00 | - | 7,6 | <5,00 | 5,64 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | 10,7 | - | <5,00 | 5,37 | 19,3 | <5,00 | <5,00 | 13,3 | <5,00 | <5,00 |
| Mercure (Hg) | mg/kg MS | <0,10 | 0,15 | <0,10 | <0,10 | 0,2 | 0,12 | - | 0,17 | 0,25 | 0,13 | 0,2 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | - | 0,1 | <0,10 | 0,26 | 0,33 | 0,12 | 0,22 | <0,10 | 0,11 |
| **COHV** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tetrachloroéthylène | mg/kg MS | 0,05 | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Trichloroéthylène | mg/kg MS | <0,05 | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| cis 1,2-Dichloroéthylène | mg/kg MS | <0,10 | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| trans 1,2-Dichloroéthylène | mg/kg MS | <0,10 | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1,1-Dichloroéthène | mg/kg MS | <0,10 | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Chlorure de Vinyle | mg/kg MS | <0,02 | - | - | - | - | - | <0,02 | - | - | - | - | - | - | - | <0,02 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1,1,2-trichloroéthane | mg/kg MS | <0,20 | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1,1,1-trichloroéthane | mg/kg MS | <0,10 | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1,2-dichloroéthane | mg/kg MS | <0,05 | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1,1-dichloroéthane | mg/kg MS | <0,10 | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Tetrachlorométhane (Tétrachlorure de carbone) | mg/kg MS | <0,05 | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Trichlorométhane (Chloroforme) | mg/kg MS | <0,10 | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Dichlorométhane | mg/kg MS | <0,10 | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | - | - | <0,10 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Bromochlorométhane | mg/kg MS | <0,20 | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Dibromométhane | mg/kg MS | <0,20 | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Bromodichlorométhane | mg/kg MS | <0,20 | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Dibromochlorométhane | mg/kg MS | <0,20 | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1,2-Dibromoéthane | mg/kg MS | <0,05 | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Tribromométhane (Bromoforme) | mg/kg MS | <0,20 | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | - | - | - | - | - | <0,20 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **BTEX** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Benzène | mg/kg MS | <0,05 | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Toluène | mg/kg MS | <0,05 | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Ethylbenzène | mg/kg MS | <0,05 | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| m+p-Xylène | mg/kg MS | <0,05 | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| o-Xylène | mg/kg MS | <0,05 | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | - | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| somme BTEX | mg/kg MS | <0,25 | - | <0,25 | - | - | - | <0,25 | <0,25 | - | <0,25 | - | <0,25 | - | - | <0,25 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **Hydrocarbures totaux** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Indice Hydrocarbures (C10-C40) | mg/kg MS | 37,7 | - | <15,0 | - | - | - | <15,0 | 40,1 | - | 26,5 | - | 18,7 | - | 21,3 | 43,6 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| HCT (nC10 - nC16) (Calcul) | mg/kg MS | 4,93 | - | <4 | - | - | - | <4 | 1,84 | - | 0,9 | - | 5,76 | - | 4,68 | 6,29 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) | mg/kg MS | 3,1 | - | <4 | - | - | - | <4 | 2,45 | - | 0,97 | - | 2,91 | - | 3,53 | 6,47 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) | mg/kg MS | 11,7 | - | <4 | - | - | - | <4 | 13,1 | - | 5,77 | - | 4,51 | - | 5,72 | 12,3 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| HCT (>nC30 - nC40) (Calcul) | mg/kg MS | 18 | - | <4 | - | - | - | <4 | 22,7 | - | 18,8 | - | 5,5 | - | 7,34 | 18,6 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Naphtalène | mg/kg MS | <0,05 | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Acénaphthylène | mg/kg MS | <0,05 | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Acénaphthène | mg/kg MS | <0,05 | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Fluorène | mg/kg MS | <0,05 | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Phénanthrène | mg/kg MS | <0,05 | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Anthracène | mg/kg MS | <0,05 | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Fluoranthène | mg/kg MS | 0,05 | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | 0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Pyrène | mg/kg MS | <0,05 | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg MS | <0,05 | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Chrysène | mg/kg MS | <0,05 | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg MS | 0,05 | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | 0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg MS | <0,05 | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg MS | <0,05 | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Dibenzo(ah)anthracène | mg/kg MS | <0,05 | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Benzo(ghi)Pérylène | mg/kg MS | <0,05 | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Indéno(1,2,3-c,d)pyrène | mg/kg MS | <0,05 | - | <0,05 | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Somme des HAP | mg/kg MS | 0,1<x<0,8 | - | <0,80 | - | - | - | <0,80 | 0,1<x<0,8 | - | <0,80 | - | <0,80 | - | <0,80 | <0,80 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **PCB** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PCB 28 | mg/kg MS | - | - | <0,01 | - | - | - | - | <0,01 | - | <0,01 | - | <0,01 | - | <0,01 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PCB 52 | mg/kg MS | - | - | <0,01 | - | - | - | - | <0,01 | - | <0,01 | - | <0,01 | - | <0,01 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PCB 101 | mg/kg MS | - | - | <0,01 | - | - | - | - | <0,01 | - | <0,01 | - | <0,01 | - | <0,01 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PCB 118 | mg/kg MS | - | - | <0,01 | - | - | - | - | <0,01 | - | <0,01 | - | <0,01 | - | <0,01 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PCB 138 | mg/kg MS | - | - | <0,01 | - | - | - | - | <0,01 | - | <0,01 | - | <0,01 | - | <0,01 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PCB 153 | mg/kg MS | - | - | <0,01 | - | - | - | - | <0,01 | - | <0,01 | - | <0,01 | - | <0,01 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PCB 180 | mg/kg MS | - | - | <0,01 | - | - | - | - | <0,01 | - | <0,01 | - | <0,01 | - | <0,01 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| SOMME PCB (7) | mg/kg MS | - | - | <0,07 | - | - | - | - | <0,07 | - | <0,07 | - | <0,07 | - | <0,07 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

**Commentaires :**

<LQ valeur inférieure aux limites de quantification du laboratoire

valeur supérieure aux bruits de fond géochimiques de référence (INRA 1997, ATSDR 1995 et 2005, et sur site)

**1,84** valeur supérieure aux critères d'admission en ISDI (commission européenne du 19/12/2002, arrêté du 28/10/2010 et FNADE 2004)

5 valeur supérieure aux critères d'admission en ISDND (commission européenne du 19/12/2002 et FNADE 2004)

| Campagne d'investigations | | 2nd campagne du 5 et 6/07/2012 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Localisation | | En dehors de l'ancien bâtiment | | | | | | | | |
| Sondages | | S25 | S26 | S27 | S28 | S29 | S30 | | S31 | S32 |
| Profondeur d'échantillonage (m) | | 2-3 | 2-3 | 1-2 | 0,3-1 | 1-2 | 0,3-1 | 2-2,8 | 3-4 | 1-2 |
| Nature des sols | | Sables | Sables grossiers bariolés | Sables limoneux à qlq graves | Sables très fins à qlq graves | Sables finc bariolés | Sables légèrement argileux + Sables aliosés | Sables | Sables grossiers légèrement graveleux | Sables légèrement limoneux |
| Zone d'investigations | | Hors bâtiment | Hors bâtiment | Hors bâtiment | Hors bâtiment | Hors bâtiment | Hors bâtiment | Hors bâtiment | Hors bâtiment | Hors bâtiment |
| Indices organoleptiques | | Légère odeur d'acide | Légère odeur | - | - | - | Légère odeur d'acide | Très forte odeur d'acide | Odeurs d'acide | - |
| Mesures PID (en ppm) | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mesures Dräger en cyanure volatil (en mg/m$^3$) | | - | - | - | 0 | - | - | - | - | - |
| **Paramètres** | unités | | | | | | | | | |
| Matière sèche | % P.B. | 88,2 | 96,3 | 96,1 | 98,5 | 97,4 | 90,6 | 88,2 | 90,3 | 95,9 |
| Refus pondéral à 2 mm | % P.B. | <1,00 | 22,3 | <1,00 | 8,51 | 1,5 | 16,7 | 29,9 | 38 | 20,5 |
| pH H2O | pH | 7,5 | 8,6 | 8 | 7,6 | 7,8 | 6,9 | 8,3 | 7,8 | 7,9 |
| Température de mesure du pH | °C | 21 | 21 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 21 | 20 |
| Carbone organique total (COT) par combustion sèche | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Cyanures totaux | mg/kg MS | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,6 | <0,5 |
| Nitrite soluble (NO2) | mg/kg MS | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 |
| **Anions solubles** | | | | | | | | | | |
| Chlorure soluble | mg/kg MS | 43,4 | 115 | 181 | <20,0 | 24,9 | 37,5 | 55,7 | 115 | 38,6 |
| Nitrate soluble (NO3) | mg/kg MS | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 |
| Orthophosphate soluble (PO4-P) | mg/kg MS | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 |
| Sulfate soluble (SO4) | mg/kg MS | 121 | 947 | 1 250 | 108 | 134 | 101 | 200 | 816 | 161 |
| Fluorure soluble | mg/kg MS | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 | <20,0 |
| **Eléments Traces Métalliques** | | | | | | | | | | |
| Chrome (VI) | mg/kg MS | <1,00 | 3,1 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,4 | <1,00 | 2,9 | 1,3 |
| Aluminium (Al) | mg/kg MS | 2 780 | 4 240 | 2 830 | 1 800 | 2 950 | 11 700 | 2 260 | 3 980 | 1 520 |
| Antimoine (Sb) | mg/kg MS | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 |
| Arsenic (As) | mg/kg MS | 1,03 | 1,94 | <1,00 | <1,00 | 3,63 | 4,02 | <1,00 | 4,25 | <1,00 |
| Baryum (Ba) | mg/kg MS | 16,2 | 17,1 | 7,53 | 30,1 | 7,93 | 31,5 | 12,4 | 16,3 | 6,06 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg MS | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | <0,40 |
| Chrome (Cr) | mg/kg MS | 6,15 | 5,1 | <5,00 | 485 | 6,86 | 24 | 34,5 | 12,9 | <5,00 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg MS | <5,00 | <5,00 | <5,00 | 8,79 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | 5,06 | <5,00 |
| Molybdène (Mo) | mg/kg MS | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 |
| Nickel (Ni) | mg/kg MS | 1,86 | 2,82 | 1,81 | <1,00 | 1,46 | 4,55 | 1,25 | 3,47 | 1,09 |
| Plomb (Pb) | mg/kg MS | <5,00 | 14 | <5,00 | 9,01 | 6,27 | 22,8 | <5,00 | 9,13 | <5,00 |
| Selenium (Se) | mg/kg MS | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 | <10,0 |
| Zinc (Zn) | mg/kg MS | <5,00 | 8,54 | <5,00 | 8,14 | <5,00 | 7,02 | <5,00 | 9,52 | <5,00 |
| Mercure (Hg) | mg/kg MS | 0,17 | <0,10 | <0,10 | 0,11 | <0,10 | 0,12 | 0,11 | 0,16 | <0,10 |
| **COHV** | | | | | | | | | | |
| Tetrachloroéthylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - |
| Trichloroéthylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - |
| cis 1,2-Dichloroéthylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,10 | <0,10 | - |
| trans 1,2-Dichloroéthylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,10 | <0,10 | - |
| 1,1-Dichloroéthène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,10 | <0,10 | - |
| Chlorure de Vinyle | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,02 | <0,02 | - |
| 1,1,2-trichloroéthane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,20 | <0,20 | - |
| 1,1,1-trichloroéthane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,10 | <0,10 | - |
| 1,2-dichloroéthane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - |
| 1,1-dichloroéthane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,10 | <0,10 | - |
| Tetrachlorométhane (Tétrachlorure de carbone) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - |
| Trichlorométhane (Chloroforme) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,10 | <0,10 | - |
| Dichlorométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,10 | <0,11 | - |
| Bromochlorométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,20 | <0,20 | - |
| Dibromométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,20 | <0,20 | - |
| Bromodichlorométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,20 | <0,20 | - |
| Dibromochlorométhane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,20 | <0,20 | - |
| 1,2-Dibromoéthane | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - |
| Tribromométhane (Bromoforme) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,20 | <0,20 | - |
| **BTEX** | | | | | | | | | | |
| Benzène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - |
| Toluène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - |
| Ethylbenzène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - |
| m+p-Xylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - |
| o-Xylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - |
| somme BTEX | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,25 | <0,25 | - |
| **Hydrocarbures totaux** | | | | | | | | | | |
| Indice Hydrocarbures (C10-C40) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <15,0 | <15,0 | - |
| HCT (nC10 - nC16) (Calcul) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <4 | <4 | - |
| HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <4 | <4 | - |
| HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <4 | <4 | - |
| HCT (>nC30 - nC40) (Calcul) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <4 | <4 | - |
| **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques** | | | | | | | | | | |
| Naphtalène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - |
| Acénaphthylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - |
| Acénaphthène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - |
| Fluorène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - |
| Phénanthrène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - |
| Anthracène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - |
| Fluoranthène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - |
| Pyrène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | 0,05 | <0,05 | - |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - |
| Chrysène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - |
| Dibenzo(ah)anthracène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - |
| Benzo(ghi)Pérylène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - |
| Indéno(1,2,3-c,d)pyrène | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | <0,05 | <0,05 | - |
| Somme des HAP | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | 0,05<x<0,8 | <0,80 | - |
| **PCB** | | | | | | | | | | |
| PCB 28 | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PCB 52 | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PCB 101 | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PCB 118 | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PCB 138 | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PCB 153 | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PCB 180 | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| SOMME PCB (7) | mg/kg MS | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

**Commentaires :**

<LQ valeur inférieure aux limites de quantification du laboratoire

valeur supérieure aux bruits de fond géochimiques de référence (INRA 1997,

**1,84** valeur supérieure aux critères d'admission en ISDI (commission européenne

5 valeur supérieure aux critères d'admission en ISDND (commission européenn

| Paramètres | Unité | Valeurs de référence dans l'eau | | | | Campagne de prélèvement du 4 juillet 2012 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Eaux brutes annexe 2 de l'arrêté du 11 janvier 2007 | Eau potable annexe 1 de l'arrêté du 11 janvier 2007, *Valeur limite - R : référence* | Eau potable OMS 2011 *P : provisoire* | Critères d'évaluation de l'arrêté du 17 décembre 2008 | Pz1 | Pz2 | Pz3 |
| **Cations et anions** | | | | | | | | |
| Chlorures | µg/l | 200 000 | 250 000 R | - | - | 107 000 | 33 200 | 28 400 |
| Fluor et fluorures | µg/l | - | 1 500 | 1 500 | - | < 500 | < 500 | < 500 |
| Nitrites | µg/l | - | 500 | 3 000 | - | < 40 | < 40 | < 40 |
| Nitrates | µg/l | 100 000 | 50 000 | 50 000 | 50 000 | < 1000 | 9 740 | < 1000 |
| Sulfates | µg/l | 250 000 | 250 000 R | - | - | **378 000** | 70 400 | **340 102** |
| **Autres** | | | | | | | | |
| Cyanures totaux | µg/l | 50 | 50 | - | - | < 10 | **100** | < 10 |
| Orthophosphates | µg/l | - | - | - | - | < 100 | 180 | < 100 |
| Azote nitrique | µg/l | - | - | - | - | < 200 | 220 | < 200 |
| Azote nitreux | µg/l | - | - | - | - | < 100 | < 100 | < 100 |
| **Métaux et métalloïdes** | | | | | | | | |
| Aluminium | µg/l | - | 200 R | - | - | **2 380** | **3 540** | **3 520** |
| Antimoine | µg/l | - | 5 | 20 | - | < 20 | < 20 | < 20 |
| Arsenic | µg/l | 100 | 10 | 10 | 10 | **90** | < 5 | **71** |
| Baryum | µg/l | - | 700 | 700 | - | 88 | 125 | 120 |
| Cadmium | µg/l | 5 | 5 | 3 | 5 | **13** | < 5 | < 5 |
| Chrome | µg/l | 50 | 50 | 50 P | - | 21 | **97** | 29 |
| Chrome VI | µg/l | - | - | - | - | < 10 | < 10 | < 10 |
| Cuivre | µg/l | - | 2 000 | 2 000 | - | 30 | 560 | 20 |
| Mercure | µg/l | 1 | 1 | 6 | 1 | < 0,20 | 0,31 | < 0,20 |
| Molybdène | µg/l | - | - | - | - | 9 | < 5 | < 5 |
| Nickel | µg/l | - | 20 | 70 | - | **827** | **171** | **25** |
| Plomb | µg/l | 50 | 25 jusqu'à décembre 2013, 10 à partir de 2014 | 10 P | 10 | 23 | **46** | **41** |
| Selenium | µg/l | 10 | 10 | 40 P | - | 10 | < 10 | < 10 |
| Zinc | µg/l | 5 000 | - | - | - | 970 | 100 | 80 |
| **Hydrocarbures** | | | | | | | | |
| C10-C16 | µg/l | Somme (1) 1000 µg/l | - | - | - | < 8 | 11 | < 8 |
| C16-C22 | µg/l | Somme (1) 1000 µg/l | - | - | - | < 8 | 13 | < 8 |
| C22-C30 | µg/l | Somme (1) 1000 µg/l | - | - | - | < 8 | 46 | < 8 |
| C30-C40 | µg/l | Somme (1) 1000 µg/l | - | - | - | < 8 | 40 | < 8 |
| Somme des hydrocarbures | µg/l | Somme (1) 1000 µg/l | 1000 | - | - | < 30 | 111 | < 30 |
| **HAP** | | | | | | | | |
| Naphtalène | µg/l | - | - | - | - | 0,22 | < 0,02 | 0,04 |
| Acenaphtylène | µg/l | - | - | - | - | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Acenaphtène | µg/l | - | - | - | - | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Fluorène | µg/l | - | - | - | - | 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Phénanthrène | µg/l | - | - | - | - | 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Anthracène | µg/l | - | - | - | - | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Fluoranthène | µg/l | Somme (3) 1 µg/l | - | - | - | 0,03 | < 0,01 | 0,01 |
| Pyrène | µg/l | - | - | - | - | 0,03 | < 0,01 | 0,01 |
| Benzo(a)anthracène | µg/l | - | - | - | - | 0,03 | < 0,01 | 0,01 |
| Chrysène | µg/l | - | - | - | - | 0,03 | < 0,01 | 0,01 |
| Benzo(b)fluoranthène | µg/l | Somme (3) 1 µg/l | Somme (2) 0,1 µg/l | - | - | 0,03 | < 0,01 | 0,02 |
| Benzo(k)fluoranthène | µg/l | Somme (3) 1 µg/l | Somme (2) 0,1 µg/l | - | - | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Benzo(a)pyrène | µg/l | Somme (3) 1 µg/l | 0,01 | 0,7 | - | **0,02** | < 0,01 | 0,01 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | µg/l | - | - | - | - | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Benzo(g,h,i)pérylène | µg/l | Somme (3) 1 µg/l | Somme (2) 0,1 µg/l | - | - | 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Indéno(1,2,3-c,d)pyrène | µg/l | Somme (3) 1 µg/l | Somme (2) 0,1 µg/l | - | - | 0,02 | < 0,01 | < 0,01 |
| Somme des 4 HAP (2) | µg/l | - | 0,1 | - | - | 0,06 | < 0,01 | 0,02 |
| Somme des 6 HAP (3) | µg/l | 1 | - | - | - | 0,11 | < 0,01 | 0,04 |
| Somme des HAP | µg/l | - | - | - | - | 0,44<x<0,49 | < 0,17 | 0,11<x<0,2 |
| **BTEX** | | | | | | | | |
| Benzène | µg/l | - | 1 | 10 | - | < 0,50 | < 0,50 | < 0,50 |
| Toluène | µg/l | - | - | 700 | - | < 1 | < 1 | < 1 |
| Ethylbenzène | µg/l | - | - | 300 | - | < 1 | < 1 | < 1 |
| Xylènes | µg/l | - | - | 500 | - | < 1 | < 1 | < 1 |
| **COHV** | | | | | | | | |
| PCE (tétrachloroéthylène) | µg/l | - | 10 | 40 | 10 | < 1 | < 1 | < 1 |
| TCE (trichloroéthylène) | µg/l | - | 10 | 20 P | 10 | < 1 | < 1 | < 1 |
| cis 1,2DCE (dichloroéthylène) | µg/l | - | - | 50 | - | < 2 | < 2 | 4,3 |
| trans 1,2DCE (dichloroéthylène) | µg/l | - | - | 50 | - | < 2 | < 2 | < 2 |
| 1,1 DCE (1,1 dichloroéthylène) | µg/l | - | - | - | - | < 2 | < 2 | < 2 |
| VC (chlorure de vinyle) | µg/l | - | 0,5 | 0,3 | - | < 0,5 | < 0,5 | **0,72** |
| 1,1,2 trichloroéthane | µg/l | - | - | - | - | < 5 | < 5 | < 5 |
| 1,1,1 trichloroéthane | µg/l | - | - | - | - | < 2 | < 2 | < 2 |
| 1,2 dichloroéthane | µg/l | - | 3 | 30 | - | < 2 | < 2 | < 2 |
| 1,1 dichloroéthane | µg/l | - | - | - | - | < 2 | < 2 | < 2 |
| Tétrachlorométhane | µg/l | - | - | 4 | - | < 1 | < 1 | < 1 |
| TCmA (trichlorométhane ou chloroforme) | µg/l | - | Somme (4) 100 µg/l | 300 | - | < 2 | < 2 | < 2 |
| Dichlorométhane | µg/l | - | - | 20 | - | < 5 | < 5 | < 5 |
| Bromochloroéthane | µg/l | - | - | - | - | < 5 | < 5 | < 5 |
| Dibromométhane | µg/l | - | - | - | - | < 5 | < 5 | < 5 |
| Bromodichlorométhane | µg/l | - | - | 60 | - | < 5 | < 5 | < 5 |
| Dibromodichlorométhane | µg/l | - | - | 100 | - | < 2 | < 2 | < 2 |
| 1,2-Dibromoéthane | µg/l | - | - | 0,4 | - | < 1 | < 1 | < 1 |
| Bromoforme | µg/l | - | - | 100 | - | < 5 | < 5 | < 5 |

**Commentaires :**

(1) ensemble des hydrocarbures
(2) : somme des benzo(b) fluoranthène, benzo(k) fluoranthène, dibenzo(a,h)anthracène, indeno(1,2,3,c-d)pyrène
(3) : somme des benzo(b) fluoranthène, benzo(k) fluoranthène, dibenzo(a,h)anthracène, indeno(1,2,3,c-d)pyrène, fluoranthène, benzo(a)pyrène
(4): chloroforme, bromoforme, dibromochlorométhane, bromodichlorométhane

<LQ valeur inférieure à la limite de quantification du laboratoire
valeur supérieure au seuil des eaux brutes défini par l'arrêté du 11/01/2007 (annexe 2)
valeur supérieure aux critères d'évaluation de l'arrêté du 17/12/2008
**100** valeur supérieure à un des seuils des eaux potables (Annexe 1 de l'arrêté du 11/01/2007 et de l'OMS 2011)

| Paramètres | | Unité | AIR EXTERIEUR<br>Valeurs réglementaires - décret 2002-213 (valeur limite) ou directive 2004/107/CE | AIR EXTERIEUR et INTERIEUR<br>Valeurs guide OMS | AIR INTERIEUR<br>Valeurs guide ANSES ou INDEX | PA2 | PA3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Cyanures totaux** | | | | | | | |
| | Cyanures totaux | µg/m3 | - | - | - | < 67,60 | < 65,20 |
| | Acide cyanhydrique (HCN) | µg/m3 | - | - | - | < 71,00 | < 68,50 |
| **Composés volatils par Head Space/GC/MS** | | | | | | | |
| | Dichlorométhane | µg/m3 | - | 450 | - | < 33,80 | 32,6 |
| | Chloroforme | µg/m3 | - | - | - | < 33,80 | < 32,60 |
| | Tétrachlorure de carbone | µg/m3 | - | - | - | < 33,80 | < 32,60 |
| | Trichloroéthylène | µg/m3 | - | 23 | 20 | < 33,80 | < 32,60 |
| | Tétrachloroéthylène | µg/m3 | - | 250 (*) | 250 (*) | 216,4 | 567,5 |
| | 1,1,1-trichloroéthane | µg/m3 | - | - | - | < 33,80 | < 32,60 |
| | Cis 1,2-dichloroéthylène | µg/m3 | - | - | - | < 33,80 | < 32,60 |
| | Chlorure de vinyle | µg/m3 | - | 10 | - | < 33,80 | < 32,60 |
| | Bromoforme | µg/m3 | - | - | - | < 33,80 | < 32,60 |
| | Chlorobenzene | µg/m3 | - | - | - | < 33,80 | < 32,60 |
| | Benzène | µg/m3 | 5 | 1,7 | 2 | < 33,80 | < 32,60 |
| | Toluène | µg/m3 | - | 260 | - | < 33,80 | < 32,60 |
| | Ethylbenzène | µg/m3 | - | - | - | 33,8 | < 32,60 |
| | o - xylène | µg/m3 | - | - | - | < 33,80 | < 32,60 |
| | m+p - xylène | µg/m3 | - | - | 200 | < 33,80 | < 32,60 |

**Commentaires**

(*) * valeur guide relative aux expositions chroniques au tétrachloroéthlyène pour les effets non cancérigènes uniquement

<LQ concentration inférieure à la limite de quantification du laboratoire

concentration supérieure aux valeurs règlementaires

concentration supérieure à une valeur guide

# Annexe 3
# Carte de localisation des investigations

Cette annexe contient 1 page

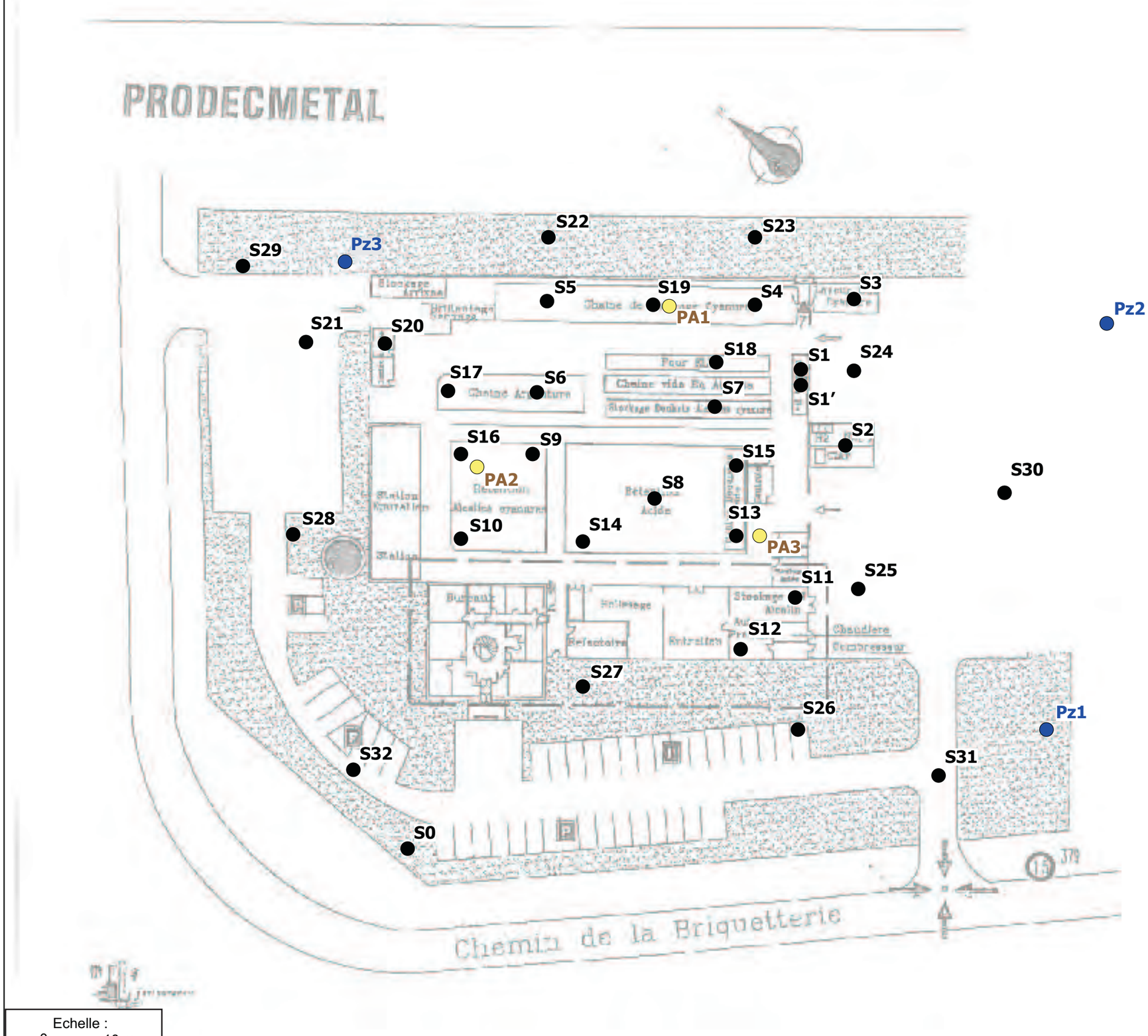
**SHEET ANCHOR FRANCE / CANEJAN (33)**

**Localisation des investigations**

BURGEAP

**Figure 7**

RESISO01769
CESISO121206




Légende

- Sondage
- **S1** à **S12** : Sondages réalisés le 22/11/2011
- **S13** à **S32** : Sondages réalisés le 05 et 06/07/2012
- **Pz1** Piézomètre
- **PA1** Piéz-air

Echelle :
0 10 m

BGP135/4

# Annexe 4
# Tableau de sélection des composés

Cette annexe contient 1 page

**LEGENDE Volatilité :**
*++ :Pv > 1000 PA (COV)*
*+ : 1000 Pa > Pv > 10 Pa (COV)*
*- : 10 Pa >P> 10-2 Pa (non COV)*
*-- : 10-2 Pa >P> 10-5 Pa (non COV)*

**LEGENDE Solubilité :**
*++ : S>100 mg/l*
*+ : 100>S>1 mg/l*
*- : 1>S>0.01 mg/l*
*-- : S<0.01 mg/l*

**Légende Limites olfactives:**
source unique :
document INRS, 2005

**Légende valeurs dans les sols :**
Sources ATSDR = monographies
Sources INRA = ouvrage 1997
Attention hors métaux, il peut s'agir de bruit de fond anthropique

**Bruit de fond dans l'air :**
Valeurs indicatives à compléter quand un bruit de fond anthropique peut exister.

**Valeurs de référence/guide:**
En présence d'une valeur réglementaire, aucune valeur guide n'est indiquée.

| | CAS n°R | Volatilité Pv | solubilité S | Classement symboles | Phrase de risque | classement cancérogénéicité UE | CIRC (IARC) | EPA | Limite olfactive des substances volatiles (mg/m3) | Valeurs de référence dans les sols (mg/kg) * bruit de fond naturel | Concentration maximale mesurée dans les sols (mg/kg) | Valeurs de référence dans l'air (µg/m³) * réglementaire ** guide *** bruit de fond | Concentration maximale mesurée dans les gaz du sol (mg/m³) | Valeurs de référence dans l'eau (µg/l) * réglementaire ** guide *** bruit de fond | Concentration maximale mesurée dans les eaux souterraines (µg/l) | SELECTION et argumentaire Voie inhalation de gaz | Voie contact direct (ingestion et inhalation de poussières) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **METAUX ET METALLOIDES** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium (Al) | - | non adequat | - | - | - | - | - | - | | | 15800 | | na | 200* | 3540 | non (composés non volatil) | oui (composés présents dans les sols de surface avec concentration supérieure à la limite de quantification du laboratoire) |
| Baryum (Ba) | non adéquat | non adequat | non adequat | T, Xn, o | R20, R22, R25 | - | - | D | | | 83 | | na | | 125 | | |
| Cadmium (Cd) | non adéquat | non adequat | non adequat | T | R22, R40, R49 R48/23/25 | canc: 2 à 3 mut et repro :2 | 1 | prob canc | - | 0,05 - 0,45 * (INRA) | 1,30E+00 | 0,005* (UE) | na | 5* | 13 | | |
| Chrome III (CrIII) | non adéquat | non adequat | non adequat | - | | mut : 2 | 3 | D | - | 10 -90 * (Cr total - INRA)) | 1650 | 0,01*** (UE) | na | 50* (Cr total) | 97 | | |
| Chrome VI (Cr VI particulaire) | non adéquat | non adequat | non adequat | T | R49, R25, R36, R43 | canc :1 à 2 mut :2 | 1 | A (inh°) D (oral) | - | 10 -90 * (Cr total - INRA)) | 557 | $2,5.10^{-4}$*** (OMS) | na | - | 20,4 | | |
| Cuivre (Cu) | non adéquat | non adequat | non adequat | - | - | - | 3 | D | - | 2-20 * (INRA) | 9500 | voir document | na | 2000* | 560 | | |
| Mercure (Hg) | non adéquat | non adequat | non adequat | T | R23, R33 | - | 2B à 3 | C à D | - | 0,02 - 0,2 * (INRA) | 0,47 | 1** (OMS) | na | 1* | 0,31 | | |
| Nickel (Ni) | non adéquat | non adequat | non adequat | Xn, T | R40, R43, R49 | 1 à 3 | 1 à 2B | A | - | 2 - 60 * (INRA) | 156 | 0,02* (UE) | na | 20* | 827 | | |
| Plomb (Pb) | non adéquat | non adequat | non adequat | T | R20/22, R33, R61/63 | 1 à 3 | 1 à 3 | B2 | - | 9 - 50 * (INRA) | 99 | 0,5* | na | 25* (10 en 2013) | 46 | | |
| Arsenic (As) | non adéquat | non adequat | non adequat | T | R23, R25 | canc. Cat2 | 1 | A | 1,6 | 1-25 * (INRA) | 7 | 0,006* (UE) | na | 10* | 90 | | non (concentrations en surface inférieures au bruit de fond) |
| Zinc (Zn) | non adéquat | non adequat | non adequat | - | - | - | - | D | - | 10 - 100 * (INRA) | 71 | 0,01 à 0,2*** (ATSDR) | na | 5000* 10 à 20*** (ATSDR) | 970 | | |
| **HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Naphtalène | 91-20-3 | + | + | - | R22 | 3 (en 2004) | 2B | C | 0,21 | 0,15 * (sol urbain - ATSDR) | 0,05 | 10** (INDEX) 1 à 32*** (intérieur) <4*** (urbain - ATSDR) | na | 0,0002 à 0,0018*** (ensemble des HAP - ICPS) | 0,22 | oui (composé détecté dans les eaux souterraines à une teneur supérieure au bruit de fond) | non (composés non détectés dans les sols de surface au droit des espaces non recouverts) |
| Acenaphtylène | 208-96-8 | - | + | - | - | - | - | D | - | 25 * (somme des 16 HAP- sol urbain - ATSDR) | nd | *0,001 à 0,03*** (ensemble des HAP)* | na | | nd | non (composés non volatil) | |
| Acenaphtène | 83-29-9 | - | + | - | - | - | - | - | 5,13 | | nd | | na | | nd | | |
| Fluorène | 86-73-7 | - | + | - | - | - | 3 | D | - | | nd | | na | | 0,01 | | |
| Phénanthrène | 85-01-8 | - | + | - | - | - | 3 | D | 0,05 | | 0,16 | | na | | 0,01 | | |
| Anthracène | 120-12-7 | -- | - | - | - | - | 3 | D | - | | nd | | na | | nd | | |
| Fluoranthène | 206-44-0 | -- | - | - | - | - | 3 | D | - | | 0,05 | | na | | 0,03 | | |
| Pyrène | 129-00-0 | - | - | - | - | - | 3 | D | - | | 0,05 | | na | | 0,03 | | |
| Benzo(a)anthracène | 56-55-3 | -- | -- | T | R45 | Carc: 2 | 2A | B2 | - | | nd | | na | | 0,03 | | |
| Chrysène | 218-01-9 | -- | - | - | R45 | Carc: 2 | 3 | B2 | - | | nd | | na | | 0,03 | | |
| Dibenzo(a,h)anthracène | 53-70-3 | -- | -- | T | R45 | Carc: 2 | 2A | B2 | - | | nd | | na | | 0,03 | | |
| Benzo(a)pyrène | 50-32-8 | -- | -- | T | R45, R46, R60, R61 | Carc: 2 Mut et Repr :2 | 2A | B2 | - | | nd | | na | 0,01* | nd | | |
| benzo(b)fluoranthène | 205-99-2 | -- | -- | T, N | R45 | Carc: 2 | 2B | B2 | - | | 0,05 | | na | 0,1* (somme) | 0,02 | | |
| benzo(k)fluoranthène | 207-08-9 | -- | -- | T, N | R45 | Carc: 2 | 2B | B2 | - | | nd | | na | | nd | | |
| benzo(g,h,i) pérylène | 191-24-2 | -- | -- | - | - | - | 3 | D | - | | nd | | na | | 0,01 | | |
| indéno(1,2,3-c,d)pyrène | 193-39-5 | -- | - | - | - | - | 2B | B2 | - | | nd | | na | | 0,02 | | |
| **COMPOSES AROMATIQUES MONOCYCLIQUES** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| benzène | 71-43-2 | ++ | ++ | F, T, | R45 ; R46 ; R11 R48/23/24/25 ; | car. Cat (1) | 1 | A | 15 | - | nd | 2* | nd | 1* | nd | non (composés non détectés) | non (composés non détectés dans les sols de surface au droit des espaces non recouverts) |
| toluène | 108-88-3 | ++ | ++ | F, Xn | R11 ; R48/R20 R63 ;R65 ; R67 | repr. Cat (3) | 3 | D | 9 | - | nd | 260 à 300** (OMS) | nd | 700** (OMS) | nd | | |
| ethylbenzène | 100-41-4 | + | ++ | Xn | R11 ; R20 | - | 2B | - | 10 | - | nd | <0,2*** (IPCS) | 0,034 | 300** (OMS) | nd | oui (composés volatils) | |
| xylènes | 1320-20-7 | + | ++ | Xn, Xi | R10 ; R20/21; R38 | - | 3 | - | 0,31 | - | 0,18 | 200** (INDEX) | nd | 500** (OMS) | nd | | |
| **COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PCE (tétrachloroéthylène) | 127-18-4 | ++ | ++ | Xn , N | R40 R51/53 | Carc. cat (3) | 2A | en cours de révision | 181 | - | 0,05 | 250** (OMS) | 0,568 | 10* | nd | oui (composés volatils) | non (composés non détectés dans les sols de surface au droit des espaces non recouverts) |
| TCE (trichloroéthylène) | 79-01-6 | ++ | ++ | T, Xi | R45 R67 R68 R36/R38 R52/53 | Carc. cat (2) Muta. Cat(3) | 2A | en cours de révision | 151 | - | nd | - | nd | | nd | non (composés non détectés) | |
| tétrachlorure de carbone (tétrachlorométhane) | 56-23-5 | ++ | ++ | T,N | R23/24/25, R51/53 R40, R59 | canc cat 3 | 2B | B2 | 613 | - | nd | <1*** (ATSDR) | nd | 4** (OMS) | nd | | |
| TCmA (trichlorométhane ou chloroforme) | 67-66-3 | ++ | ++ | Xn, Xi | R48/20/22 R38 R40 | Carc. cat (3) | 2B | B2 | 12 | - | nd | - | nd | 100* | nd | | |
| 1,1,1 trichloroéthane | 71-55-6 | ++ | ++ | Xn, N | R20 R59 | - | 3 | D | 555 | - | nd | - | nd | - | nd | | |
| 1,1,2 trichloroéthane | 79-00-5 | ++ | ++ | Xn | R20/21/22 R40 R66 | carc. cat 3 | - | C | - | - | nd | - | nd | - | nd | | |
| 1,1 DCE (1,1 dichloroéthylène) | 75-35-4 | ++ | ++ | F+, Xn | R12 R20 R40 | Carc. Cat(3) | 3 | C | 766 | - | nd | - | nd | - | nd | | |
| cis 1,2DCE (dichloroéthylène) | 156-59-2 | ++ | ++ | F, Xn | R11 R20 R52/53 | - | - | D | 69 | - | nd | - | nd | 50** (OMS) | 4,3 | oui (composés volatils) | |
| trans 1,2DCE (dichloroéthylène) | 156-60-5 | | ++ | F, Xn | R11 R20 R52/53 | - | - | D | 69 | - | nd | - | nd | | nd | non (composés non détectés) | |
| 1,1 dichloroéthane | 75-34-3 | ++ | ++ | F, Xn, Xi | R11 R22 R36/37 R52/53 | - | - | C | 412 | - | nd | - | nd | - | nd | | |
| 1,2 dichloroéthane | 107-06-2 | ++ | ++ | F, T, Xn, Xi | R11 R22 R36/37/38 R45 | Carc. Cat (2) | 2B | B2 | 362 | - | nd | 700** (24h, OMS) | nd | 3* | nd | | |
| dichlorométhane | 75-09-2 | ++ | ++ | Xn | R40 | Carc. Cat(3) | 2B | B2 | 883 | - | nd | 450** (7jours, OMS) | 0,034 | 20** (OMS) | nd | oui (composés volatils) | |
| VC (chlorure de vinyle) | 75-01-4 | ++ | ++ | F+, T | R45 R12 | Carc. Cat(1) | 1 | A | 7770 | - | nd | 0,1 à 0,5*** (OMS) | nd | 0,5* | 0,72 | | |
| 1,2 dibromoéthane | 106-93-4 | ++ | ++ | - | - | - | - | - | | | 0,05 | | na | | nd | | |
| **HYDROCARBURES SUIVANT LES TPH** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aliphatic nC>5-nC6 | non adéquat | ++ | + | white spirit, essences spéciales, solvants aromatiques légers, pétroles lampants (kérosène) : Xn, F | tout type d'hydrocarbures : R10/11, R65, S23, S24, S62 | non adéquat | | | - | - | na | - | na | - | | non (composés non détectés) | non (composés absents des sols de surface) |
| Aliphatic nC>6-nC8 | " | ++ | + | | | " | | | - | - | na | - | na | - | | oui (composés volatils) | |
| Aliphatic nC>8-nC10 | " | + | - | | | " | | | - | - | na | - | na | - | | oui (composé volatil) | non (composés non détectés dans les sols de surface au droit des espaces non recouverts) |
| Aliphatic nC>10-nC12 | " | + | - | | | " | | | - | - | 9,9 | - | na | - | 11 | non (composés non volatils) | |
| Aliphatic nC>12-nC16 | " | - | -- | | | " | | | - | - | | - | na | - | | non (composés non détectés) | |
| Aliphatic nC>16-nC35 | " | - | -- | | | " | | | - | - | 18 | - | na | - | 59 | oui (composé volatil) | |
| Aliphatic nC>35 | " | -- | -- | | | " | | | - | - | 21 | - | na | - | 40 | non (composés non volatils) | |
| Aromatic nC>5-nC7 benzène | " | ++ | ++ | | | " | | | - | - | - | - | na | - | - | | |
| Aromatic nC>7-nC8 toluène | " | ++ | ++ | | | " | | | - | - | - | - | na | - | - | | |
| Aromatic nC>8-nC10 | " | + | + | | | " | | | - | - | na | - | na | - | na | | |
| Aromatic nC>10-nC12 | " | + | + | | | " | | | - | - | 9,9 | - | na | - | 11 | | |
| Aromatic nC>12-nC16 | " | - | + | | | " | | | - | - | | - | na | - | | | |
| Aromatic nC>16-nC21 | " | - | - | | | " | | | - | - | 7,8 | - | na | - | 13 | | |
| Aromatic nC>21-nC35 | " | -- | -- | | | " | | | - | - | 10,8 | - | na | - | 46 | | |
| **POLLUANTS ORGANIQUES PERSISTANTS** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PCB (associés à l'aroclor 1254) | non adéquat | -- à - | - | Xn | R33, R50/53 | - | 2A | B2 | - | - | nd | - | | - | na | non (composés non détectés) | non (composés non détectés) |
| **AUTRES SUBSTANCES** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| cyanure d'hydrogène* ou cyanures totaux** | 74-90-8 | nd | nd | T+ | R26/27/28 | - | - | - | - | - | 570** | | nd* | - | 100** | non (forme volatile du cyanure non détecté) | oui (composé présent dans les sols de surface au droit des espaces non recouverts) |

# Annexe 5
# Relation dose-réponse des composés

Cette annexe contient 90 pages

# R&D

BASE DE DONNEES

# Identification des dangers
# Relations dose-réponse
# Valeurs toxicologiques de référence

**« R&DNa038 »**

R&D

# BASE DE DONNEE

## Identification des dangers

## Relations dose – réponse

## Valeurs toxicologiques de référence

| Intitulé du rapport | n° rapport | Date | Indice | Rédaction | Validation |
|---|---|---|---|---|---|
| Document R&D<br>Danger, Relation doses – réponses et VTR<br>Document initial | R&DNa038 | 24/07/2005 | | Christelle LE DEVEHAT | Sylvie TRAVERSE |
| Actualisation mars 2006 (IRIS, ATSDR, RIVM, OEHHA, INERIS, santé canada) | R&DNa038a | 20/03/2006 | a | Sylvie TRAVERSE et ingénieurs de projets | Sylvie TRAVERSE |
| Actualisation sept-octobre 2006 | R&DNa038b | 16/10/2006 | b | ingénieurs de projet<br>Christelle LE DEVEHAT<br>Sylvie TRAVERSE | Christelle LE DEVEHAT<br>Sylvie TRAVERSE |
| *Modifications ponctuelles janv 2007 (chloroforme, bruit de fond air des OHV, et naphtalène)* | *R&DNa038c* | *3/01/2007* | *c* | *ingénieurs de projet*<br>*Sylvie TRAVERSE* | *Christelle LE DEVEHAT*<br>*Sylvie TRAVERSE* |
| *Actualisation et intégration de nombreuses nouvelles substances* | *R&DNa038d* | *Octobre 2008* | *d* | *Christelle LE DEVEHAT*<br>*Sylvie TRAVERSE* | *Sylvie TRAVERSE* |
| *Modifciation de la sélection de la VTR du benzène (effet à seuil uniquement)* | *R&DNa038d* | *Décembre 2008* | *d* | *Christelle LE DEVEHAT*<br>*Sylvie TRAVERSE* | *Sylvie TRAVERSE* |
| *Actualisation* | *R&DNa038e* | *octobre 2009* | *e* | *Christelle LE DEVEHAT*<br>*Sylvie TRAVERSE* | *Sylvie TRAVERSE* |
| *Actualisation* | *R&DNa038f* | *Décembre 2011* | *f* | *Christelle LE DEVEHAT* | *Sylvie TRAVERSE* |

**Le document initial a été rédigé avec l'appui de Gérard Larbaigt**

Document en plusieurs parties dont les dates de mises à jour varient :

1ème Partie –Généralité sur les relations dose-réponse et le classement cancérogène

2ème Partie –substances « classiques » mise à jour annuelle

3ème partie - substances « particulières » mise à jour au gré des besoins

BURGEAP
27, rue de Vanves
92772 BOULOGNE BILLANCOURT Cedex
Tél : 01.46.10.25.20 / Fax : 01.46.10.25.64
Internet : www.burgeap.fr

**1 APPROCHE METHODOLOGIQUE ..... 4**

A) Identification des dangers ..... 4
B) Types d'effets distingués ..... 4
C) Relations dose-effet/dose-réponse ..... 7
D) Critères de choix des VTR ..... 8
E) Transposition voie à voie des VTR ..... 9
F) VTR pour la voie cutanée ..... 10
G) Autres valeurs de comparaison utilisées ..... 10
G-1) Valeurs réglementaires ..... 11
G-2) Valeurs guides ..... 12
H) Organismes consultés pour la recherche de VTR ..... 14
I) Symboles et phrases de risques ..... 15
J) Définition des COV ..... 18

**2 SUBSTANCES ..... 19**

LES HYDROCARBURES (APPROCHE DU TPHCWG ET MADEP) ..... 19
HAM - HYDROCARBURES MONOAROMATIQUES ..... 27
Ethylbenzène (CAS n°100-41-4) ..... 27
Xylènes (CAS n°1330-20-7) ..... 31
COHV – COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS ..... 34
Tétrachloroéthylène/Perchloroéthylène (CAS n°127-18-4) ..... 34
Cis & trans 1,2 dichloroéthylène (cis 1,2DCE, cas n°156-59-2 et trans 1,2DCE , cas n° 156-60-5) ..... 38
Dichlorométhane/Chlorure de méthylène (CAS n°75-09-2) ..... 41
Chlorure de vinyle (Cas n°75-01-4) ..... 45
HAP – HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES ..... 49
Benzo-a-pyrene (Cas n°50-32-8) ..... 54
Naphtalène (Cas n°91-20-3) ..... 55
Facteur d'équivalent toxique des HAP (TEF) ..... 55
METAUX ET METALLOÏDES ..... 62
Baryum (Ba) ..... 62
Cadmium (Cd) ..... 65
Chrome (Cr) ..... 69
Cuivre (Cu) ..... 73
Mercure (Hg) ..... 76
Nickel (Ni) ..... 80
Plomb (Pb) ..... 84
ACIDES / BASES ..... 88
Cyanure d'hydrogène (CAS n°74-90-8) ..... 88

# 1 Approche méthodologique

## A) Identification des dangers

En termes sanitaires, un danger désigne tout effet toxique, c'est-à-dire un dysfonctionnement cellulaire ou organique lié à l'interaction entre un organisme vivant et un agent chimique, physique ou biologique. La toxicité d'un composé dépend de la durée et de la voie d'exposition de l'organisme humain.

Tous les modes d'exposition seront traités en **effets chroniques,** correspondant à de longues durées d'exposition (supérieures à 7 ans pour l'US-EPA et supérieures à 1 an pour l'ATSDR).

## B) Types d'effets distingués

Par chaque substance, différents effets toxiques peuvent être considérés. On distinguera dans le présent document les effets cancérigènes (apparition de tumeurs), les effets mutagènes (ou tératogènes consistant à la modification de l'ADN en particulier), les effets sur la reproduction (reprotoxicité) des autres effets toxiques.

Différents organismes internationaux (l'OMS, l'Union Européenne et l'US-EPA) ont classés les effets suscités en catégories ou classes. Celles-ci sont présentées en page suivante. Seule la classification de l'Union Européenne a un caractère réglementaire. C'est également la seule qui classe les substances chimiques quant-à leur caractère mutagène et reprotoxique.

Les phrases de risques des substances sont présentées en préambule ainsi que les symboles (T, F, Xn, Xi, N) qui les représentent. Ces phrases de risques sont liées au classement établi par l'Union Européenne. Le classement établi au sein de l'Union Européenne (ECB) par confrontation des avis d'experts, de tous les pays membres, a une portée beaucoup plus générale que les fiches de sécurité, qui reprennent seulement ces classements pour définir les conditions de sécurité sur les lieux de travail.

### Classification en termes de cancérogénicité

| UE | US-EPA | CIRC |
|---|---|---|
| **Carc.1 :** Substance que l'on sait être **cancérigène** pour l'homme. (R45 ou R49) | **A** : Preuves suffisantes chez l'homme | **1** : Agent ou mélange cancérigène pour l'homme |
| **Carc.2 :** Substance devant être **assimilée à des substances cancérigènes** pour l'homme. (R45 ou R49) | **B1** : Preuves limitées chez l'homme<br>**B2** : Preuves non adéquates chez l'homme et preuves suffisantes chez l'animal | **2A** : Agent ou mélange probablement cancérigène pour l'homme |
| **Carc.3** : **Substance préoccupante** pour l'homme en raison d'effets cancérogènes possibles (R40) | **C** : Preuves inadéquates chez l'homme et preuves limitées chez l'animal | **2B** : Agent ou mélange peut-être cancérigène pour l'homme |
| Substance non classée en matière de cancérogénicité | **D** : Preuves insuffisantes chez l'homme et l'animal<br>**E** : Indications d'absence de cancérogénicité chez l'homme et chez l'animal | **3** : Agent ou mélange inclassables quant-à sa cancérogénicité pour l'homme<br>**4** : Agent ou mélange probablement non cancérigène chez l'homme - |

### Classification en termes de mutagénicité

| UE |
|---|
| **Muta.1**<br>Substances que l'on sait être **mutagènes** pour l'homme.<br>L'introduction de la substance dans la catégorie 1, repose sur des études épidémiologiques qui établissent l'existence d'une relation de cause à effet entre l'exposition de l'homme à de telles substances et les défauts génétiques héréditaires.<br>(R46 : peut causer des altérations génétiques héréditaires) |
| **Muta.2**<br>Substances devant être **assimilées à des substances mutagènes** pour l'homme.<br>On dispose de suffisamment d'éléments pour justifier une forte présomption que l'exposition de l'homme à de telles substances peut entraîner des défauts génétiques héréditaires. Cette présomption est en général fondée sur : les études appropriées sur l'animal ; d'autres informations appropriées.<br>(R46 : peut causer des altérations génétiques héréditaires) |
| **Muta. 3**<br>Substances **préoccupantes pour l'homme en raison d'effets mutagènes** possibles.<br>Des études appropriées de mutagénicité ont fourni des éléments, mais ils sont insuffisants pour classer ces substances dans la deuxième catégorie.<br>(R68 : possibilité d'effets irréversibles) |

### Classification en termes d'effets reprotoxiques

La toxicité pour la reproduction comprend l'altération des fonctions ou de la capacité de reproduction chez l'homme ou la femme et l'induction d'effets néfastes non héréditaires sur la descendance.

Les effets sur la fertilité masculine ou féminine recouvrent les effets néfastes sur :

- sur la libido,
- le comportement sexuel,
- les différents aspects de la spermatogenèse ou de l'oogénèse,
- l'activité hormonale ou la réponse physiologique qui perturberaient la fécondation
- la fécondation elle même ou le développement de l'ovule fécondé.

La toxicité pour le développement est considérée dans son sens le plus large, perturbant le développement normal aussi bien avant qu'après la naissance.

Les produits chimiques les plus préoccupants sont ceux qui sont toxiques pour la reproduction à des niveaux d'exposition qui ne donnent pas d'autres signes de toxicité.

| **UE** |
|---|
| **Repro.1**<br>substances **altérant la fertilité** ou causant des **effets toxiques sur le développement** dans l'espèce humaine.<br>La classification de substance dans la première catégorie repose sur des données épidémiologiques. On dispose de suffisamment d'éléments pour établir l'existence d'une relation de cause à effet entre l'exposition de l'homme à la substance et une altération de la fertilité, ou des effets toxiques ultérieurs sur le développement.<br>(**R60** : peut altérer la fertilité et **R61** : risque pendant la grossesse d'effets néfastes pour l'enfant) |
| **Repro.2**<br>Substances **devant être assimilées** à des substances altérant la fertilité ou causant des effets toxiques sur le développement dans l'espèce humaine.<br>On dispose de suffisamment d'éléments pour justifier une forte présomption : la nette mise en évidence dans des études sur l'animal, d'une altération de la fertilité ou d'effets sur le développement soit en absence d'effets toxiques, soit à des niveaux de doses proches des doses toxiques, mais qui n'est pas un effet non spécifique secondaire aux effets toxiques. d'autres informations pertinentes.<br>(**R60** : peut altérer la fertilité et **R61** : risque pendant la grossesse d'effets néfastes pour l'enfant) |
| **Repro.3**<br>Substances **préoccupantes** pour la fertilité dans l'espèce humaine ou préoccupantes en raison d'effet toxiques possibles sur le développement,<br>La classification de substance dans la troisième catégorie s'effectue au vue : de résultats d'études appropriées sur l'animal fournissent suffisamment d'éléments pour entraîner une forte suspicion, les preuves étant toutefois insuffisantes pour classer la substance dans la deuxième catégorie, d'autres informations pertinentes.<br>(**R62** : risque possible d'altération de la fertilité et **R63** : risque possible pendant la grossesse d'effets néfastes pour l'enfant) |

## C) Relations dose-effet / dose-réponse

La dose est la quantité d'agent dangereux mise en contact avec un organisme vivant. Elle s'exprime généralement en milligramme par kilo de poids corporel et par jour (mg/kg/j).

La relation entre une dose et son effet est représentée par une grandeur numérique appelée Valeur Toxicologique de Référence (VTR). Etablies par diverses instances internationales ou nationales[1] (Cf § H) sur l'analyse des connaissances toxicologiques animales et épidémiologiques, ces VTR sont une appellation générique regroupant tous les types d'indices toxicologiques établissant une relation quantitative entre une dose et un effet (toxiques à seuil de dose) ou entre une dose et une probabilité d'effet (toxiques sans seuil de dose).

Selon les mécanismes toxicologiques en jeu et pour des expositions chroniques, deux grands types d'effets sanitaires peuvent être distingués : **les effets à seuil** de dose (effets non cancérigènes et effets cancérigènes à seuil[2]) et **les effets sans seuil** de dose (substances cancérigènes génotoxiques). Une même substance peut produire ces deux types d'effets.

Pour les **effets à seuil de dose**, on dispose en pratique et dans le meilleur des cas :

- d'un niveau d'exposition sans effet observé (NOEL : no observed effect level),
- d'un niveau d'exposition sans effet néfaste observé (NOAEL : no observed adverse effect level),
- d'un niveau d'exposition le plus faible ayant entraîné un effet (LOEL : lowest observed effect level),
- le niveau d'exposition le plus faible auquel un effet néfaste apparaît (LOAEL : lowest observed adverse effect level).

Ces seuils sont issus d'expérimentations animales, d'études épidémiologiques ou d'essais de toxicologie clinique. A partir de ces seuils, des DJT (dose journalière tolérable) ou des CA (concentration admissible) applicables à l'homme sont définies en divisant les seuils précédents par des facteurs de sécurité liés aux types d'expérimentations ayant permis d'obtenir ces données. Les DJT et CA sont habituellement qualifiées de « valeur toxicologiques de références » (VTR).

Les **effets sans seuil de dose** sont exprimés au travers d'un indice représentant un excès de risque unitaire (ERU) qui traduit la relation entre le niveau d'exposition chez l'homme et la probabilité de développer l'effet. Les ERU sont définis à partir d'études épidémiologiques ou animales. Les niveaux d'exposition appliqués à l'animal sont convertis en niveaux d'exposition équivalents pour l'homme.

**Pour les effets à seuil de dose**, les VTR sont exprimées en mg/kg/j pour l'ingestion et en µg/m$^3$ pour l'inhalation, avec des dénominations variables selon les pays et les organismes, les principales dénominations sont reprises ci-dessous :

- DJT (dose journalière tolérable - France)
- RfD (Reference Dose – US-EPA)
- RfC (Reference Concentration – US-EPA)

[1] ATSDR Toxicological Profiles (US Agency for Toxic Substances and Disease Registry)
IRIS US-EPA (Integrated Risk Information System ; US Environmental Protectin Agency)
OMS. Guidelines for drinking-water quality.
INCHEM-IPCS (International Program on Chemical Safety, OMS)
En France, l'ANSES (Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail) peut égalementproduire des VTR

2 Cancérogènes épigénétiques ou non génotoxiques

- ADI (Acceptable Daily Intake – US-EPA)
- MRL (Minimum Reasonable Level - ATSDR)
- REL (Reference Exposure Level – OEHHA)
- TDI (Tolerable Daily Intake –RIVM)
- CAA (Concentration dans l'Air Admissible – OMS);

En France, la dénomination retenue par l'AFSSET[3] (devenue ANSES[4] depuis sa fusion avec l'AFSSA[5] en juillet 2010) pour l'ensemble de ses valeurs est la dénomination générique « VTR » (Valeur Toxicologique de Référence)

**Pour les effets sans seuil de dose**, les VTR seront présentées sous formes d'excès de risque unitaire (ERU). Cet ERU représente la probabilité de survenue d'un effet cancérigène pour une exposition à une unité de dose donnée. Les dénominations proposées les plus classiques sont les suivantes :

- l'excès de risque unitaire lié à la voie d'exposition orale : ERUo en $(mg/kg/j)^{-1}$,
- l'excès de risque unitaire par inhalation : ERUi en $(\mu g/m^3)^{-1}$.

## D) Critères de choix des VTR

La circulaire DGS/SD. 7B n° 2006-234 du 30 mai 2006 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations de risques sanitaires dans le cadre des études d'impact est prise en compte pour la sélection des VTR.

Par ailleurs, le 25 juillet 2007, l'AFSSET s'est vu confiée la mission de construction de VTR par ses ministères de tutelle. Le 31 décembre 2008, les premiers avis de l'AFSSET sont publiés concernant les VTR pour les effets cancérigènes de 3 substances. Au niveau national, **les VTR éditées par L'AFFSET/ANSES priment sur l'application de l'ordre cité dans la circulaire DGS.**

En l'absence de VTR établie par l'ANSES, en complément à la circualire DGS précitée, pour chaque substance, les différentes VTR actuellement disponibles seront recherchées de façon à discuter le choix réalisé sur les critères suivants :

- les valeurs issues d'études chez l'homme par rapport à des valeurs dérivées à partir d'études sur les animaux. Par ailleurs, la qualité de l'étude pivot sera également prise en compte (protocole, taille de l'échantillon, ...),
- les modes de calcul (degré de transparence dans l'établissement de la VTR) et les facteurs de sécurité appliqués constitueront également un critère de choix.
- les valeurs représentatives issues d'organismes reconnus (européens ou autres). Lorsqu'aucun critère toxicologique ne permet de privilégier une valeur plutôt qu'une autre, la VTR sera retenue selon l'ordre de priorité des BDD défini par la circulaire DGS/SD. 7B n° 2006-234 du 30 mai 2006 à savoir :
    - pour les substances à effets toxiques à seuil successivement US EPA puis ATSDR puis OMS/IPCS puis Health Canada puis RIVM et en dernier lieu OEHHA ;

[3] AFSSET : Agence Francaise de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail

[4] ANSES : Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail

[5] AFSSA : Agence Française de Sécurité sanitaire de l'Alimentation

- pour les substances à effets toxiques sans seuil successivement US EPA puis OMS/IPCS puis RIVM puis OEHHA.

*NB : L'INERIS[6], dans son rapport d'étude N°DRC-08-94380 du 17 mars 2009, récapitule les VTR disponibles pour les substances ayant fait l'objet d'une fiche de données toxicologiques environnementales de l'INERIS et propose des choix de VTR. Ces choix restent cependant spécifiques à des études et cas particuliers et ils ne peuvent être appliqués dans toutes les circonstances.*

## E) Transposition voie à voie des VTR

Il n'existe des VTR que pour quelques centaines de substances chimiques et parmi elles, on ne dispose pas d'indice pour toutes les voies et durées d'exposition pertinentes. Pour ne pas éluder le risque lié à certaines voies d'exposition et ainsi sous évaluer le risque total, on pourra avoir recours au procédé de dérivation voie à voie des VTR. Quand les arguments toxicologiques l'autorisent et quand il existe des données utiles à la prise en compte de la biodisponibilité relative de la substance, l'analyse du risque peut être menée en transposant d'une voie à l'autre. Ce type d'extrapolation n'a bien sûr de sens que si le risque d'un effet lié à une voie d'exposition ne peut être exclu et si l'absorption par cette voie est possible. Lorsqu'ils sont disponibles, les facteurs d'absorption sont à prendre en considération. Dans le cas contraire, on considérera une absorption à 100 % du composé pour la voie considérée.

### 1-Préambule

On rappelle qu'il existe une différence entre la dose administrée (qui ne prend pas en compte le passage à travers la barrière de l'organe cible – taux d'absorption) et la dose absorbée (qui elle prend en compte ce taux d'absorption).

Les VTR données dans les bases de données internationales et nationales correspondent à des doses ou concentrations administrées. Généralement pour l'ingestion et l'inhalation les codes intégrés calculent des doses (ou concentrations) administrées.

### 2-Dérivation de la voie orale à la voie inhalation

*Effets toxiques non cancérigènes*

A VTR orale est définie par une dose administrée VTR0 en mg/kg/j, on recherche une VTR inhalation qui constitue une concentration également administrée.

La dérivation se base sur une équivalence entre les doses absorbées seuils pour les différentes voies :

**Dose absorbée par inhalation = dose absorbée par ingestion**

$$\text{Soit : } VTRi_{(mg/m^3)} \cdot \frac{Vresp_{(m3/j)}}{P_{(kg)}} FAi = VTRo_{(mg/kg/j)} . FAo$$

$$\text{Soit : } \boxed{VTRi_{(mg/m^3)} = VTRo_{(mg/kg/j)} \cdot \frac{P_{(kg)}}{Vresp_{(m3/j)}} \frac{FAo}{FAi}}$$

*Effets cancérigènes*

L'excès de risque unitaire par inhalation (correspondant à une administration) est :

$$\boxed{ERUi_{(mg/m^3)^{-1}} = ERUo_{(mg/kg/j)^{-1}} \cdot \frac{Vresp_{(m3/j)}}{P_{(kg)}} \frac{FAi}{FAo}}$$

[6] INERIS : Institut National de l'Environnement et des Risques

**3- Volumes respiratoires et poids retenus pour la dérivation voie à voie**

Les volumes respiratoires moyens sont pris égaux à **20** $m^3$/jour pour les adultes et les enfants à partir de 7 ans en référence aux débits considérés par les organismes internationaux pour la dérivation des valeurs toxicologiques. On notera cependant que la moyenne établie pour les hommes et les femmes adultes à partir des données de CIBLEX (ADEME, 2003) sont de 25,7 $m^3$/jour en période active et 17.5$m^3$/jour en période de sommeil, pour les enfants de 7 à 12 ans, la moyenne est de 20.9 $m^3$/jour et de 21.4 $m^3$/jour pour les adolescents de 12 à 17 ans. Pour les enfants de 0 à 7 ans, le volume respiratoire considéré est de **10** $m^3$/jour (moyenne entre les garçons et les filles en période active à partir des données de CIBLEX).

Le poids corporel moyen d'un adulte est fixé à **60** kg pour les adultes à partir de 17 ans, **15** kg pour les enfants d'âge inférieur à 7 ans et 31 kg pour les enfants jusqu'à 12 ans. Les données ayant permis de faire ce choix sont issus de la base de données de CIBLEX (ADEME, 2003).

## F) VTR pour la voie cutanée

Lors de la réalisation d'évaluations des risques sanitaires en France, l'exposition cutanée n'est pas prise en compte, en raison de l'absence de valeurs toxicologiques de référence (VTR) et de méthodologie d'élaboration. De même, dans le milieu professionnel, aucune méthode n'est développée pour quantifier les effets induits après une exposition cutanée. Ainsi, l'INERIS a récemment travaillé sur la prise en compte de la voie cutanée et a proposé une méthode de construction de VTR pour des effets sensibilisants pour une exposition de la peau (INERIS, rapport DRC-07-85452-12062A, 2007).

Par ailleurs, la circullaire DGS mentionne que « en l'absence de procédures établies pour la construction de VTR pour la voie cutanée, il ne doit être envisagé aucune transposition à cette voie de VTR disponibles pour les voies orale ou respiratoire ».

A l'heure actuelle, l'INERIS continue son travail concernant les VTR pour des effets cutanés. L'objet de son rapport DRC-09-94380-01323A d'avril 2009, est d'ajuster la méthodologie précédemment proposée en prenant notamment en compte les recommandations du document guide développé pour la mise en oeuvre du règlement REACh relatif à une méthodologie d'établissement des DNEL (Derived No Effect Level) pour les effets sensibilisants. La méthodologie a été appliquée à trois substances sensibilisantes : l'hydroquinone, substance pour laquelle deux types de tests étaient disponibles (LLNA et GPMT) qui présentait ainsi une bonne étude de cas pour la méthodologie et le benzo(a)pyrène, substance couramment retrouvée en évaluation des risques. Le 3-méthyleugénol, faiblement sensibilisant, a également été étudié dans l'objectif d'avoir un aperçu sur l'étendue possible des valeurs des DNEL. Ces valeurs ne sont pas reprises dans le présent document.

## G) Autres valeurs de comparaison utilisées

L'utilisation d'autres valeurs que les Valeurs Toxicologiques de Référence peut être réalisée parallèlement à la quantification des risques sanitaires. Ces autres valeurs permettent en effet de discuter de l'exposition des individus et d'estimer l'état des milieux, à savoir si un impact est mesuré (ou mesurable) ou non.

Ces valeurs de comparaison regroupent des valeurs réglementaires (France et Europe), des valeurs guide (OMS, INDEX, CHSPF) qui sont généralement des valeurs qui servent de point de départ à l'élaboration de valeurs réglementaires et, dans le contexte particulier du code du travail, des valeurs limites pour l'exposition professionnelle (VLEP) qu'elles soient réglementaires ou indicatives. Les VLEP peuvent en effet avec les seuils olfactifs être des éléments de l'interprétation de l'état du milieu air en l'absence de toute autre valeur guide.

Ces valeurs ne sont en aucun cas (conformément à la circulaire DGS de mai 2006) utilisées pour évaluer les Quotient de Danger (QD) et excès de risques individuels (ERI) faisant référence à une évaluation des risques sanitaires. Ces valeurs appelées valeurs de comparaison constituent des critères de gestion.

## G-1) Valeurs réglementaires

*Milieu EAU*

Pour le milieu eau, les valeurs réglementaires pour les eaux potables issues de la réglementation française (décret 2007-49 et arrêté du 11 janvier 2007) mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique sont utilisées.

Les valeurs réglementaires existantes constituent les critères de gestion des eaux à vocation alimentaire (donc la valeur limite de concentrations des eaux au robinet des habitations), à ce titre, il n'est pas approprié d'établir un autre critère de gestion pour les eaux de nappe qui ont vocation à être utilisées à des fins alimentaires directement (ingestion de l'eau d'un puits sans traitement) ou indirectement (ingestion de l'eau après traitement, ingestion de produits alimentaires arrosés avec l'eau de nappe, etc.). Sont également présentées les limites de qualité des eaux brutes utilisées pour la production d'eau destinées à la consommation humaine issues de ce même décret.

Au niveau Européen, la directive de la communauté européenne : Directive de la CE (03/11/98) donnent également la majorité des valeurs françaises.

Pour la baignade les valeurs réglementaires définies dans le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) sont retenues.

*Milieu AIR*

En France le décret 2002-213 de février 2002 donne la transposition en droit français des directives 1999/30/CE du conseil du 22 avril 1999 et 2000/69/CE du parlement européen et du conseil du 16 novembre 2000.

Le Décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 transpose la directive européenne 2008/50/CE concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe et précise notamment les nouvelles normes à appliquer.

Ces valeurs réglementaires françaises sont établies pour l'air atmosphérique extérieur, pour des durées d'exposition (3h, 24h ou vie entière) et sur la base de moyennes horaires, journalières ou annuelles. On distingue 5 niveaux de **valeurs réglementaires** :

- Objectif de qualité : niveau de concentration à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.
- Valeur cible : niveau de concentration à atteindre, dans la mesures du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.

- Valeur limite pour la protection de la santé : niveau de concentration à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.
- Seuil d'information et de recommandation : niveau de concentration au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaires l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions.
- Seuil d'alerte de la population : niveau de concentration au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

Des valeurs réglementaires françaises existent pour le monoxyde de carbone, le benzène, le benzo(a)pyrène, les PM10 et PM2.5, dioxyde de soufre, dioxyde d'azote, arsenic, cadmium, nickel et plomb.

Enfin, pour l'air intérieur des ERP (Etablissement recevant du public) des valeurs guides réglementées en France ont été mises en place, elles sont reprises dans le présent document. La loi du 1er août 2008 relative à la responsabilité environnementale oblige à définir des « valeurs-guides pour l'air intérieur » dans les ERP. Le décret **n° 2011-1727 du 2 décembre 2011** relatif aux valeurs-guides pour l'air intérieur y pourvoit pour le formaldéhyde, gaz incolore principalement utilisé pour la fabrication de colles, liants ou résines, et pour le benzène, substance cancérogène aux effets hématologiques issue de phénomènes de combustion (gaz d'échappement, cheminée, cigarette, etc.). La valeur-guide pour le formaldéhyde est fixée pour une exposition de longue durée à 30 µg/m³ au 1er janvier 2015 et à 10 µg/m³ au 1er janvier 2023. La valeur-guide pour le benzène est fixée pour une exposition de longue durée à 5 µg/m³ au 1er janvier 2013 et à 2 µg/m³ au 1er janvier 2016.

*Autres milieux*

D'autres milieux sont concernés par des valeurs réglementaires en France (dans le domaine alimentaire par exemple). Celles-ci ne sont pas détaillées ici mais constituent au même titre que les concentrations dans l'eau et l'air des valeurs de gestion.

## G-2) Valeurs guides

Les valeurs guides peuvent porter sur le milieu eau, air, sol et matrices alimentaires (animales, végétales). Ces valeurs, bien que reposant sur des critères sanitaires sont considérées comme des valeurs de gestion, et ne constituent pas, stricto sensus, des valeurs toxicologiques de référence.

### OMS –Eaux potables

L'OMS édite un ouvrage intitulé « Guidelines for drinking water quality » qui reprend les valeurs guides pour les eaux potables de nombreuses substances. Cet ouvrage régulièrement mis à jour est actuellement à sa 4ème edition, elle date de 2011.

### OMS –Air et air intérieur

Le bureau Europe de l'Organisation Mondiale de la Santé a publié en 2000 un document intitulé « Air Quality Guidelines in Europe » [WHO 2000][7] dans lequel figurent des valeurs guides pour la qualité de l'air.

[7] WHO. Air Quality Guidelines. Second edition WHO Regional Publications, European Series, No. 91.2000, 273 pages.

L'objet de ce guide est de fournir une base pour la protection de la santé publique contre les effets néfastes des polluants atmosphériques, dans la perspective d'une cessation ou d'une réduction de l'exposition aux polluants qui nuisent certainement ou probablement à la santé ou au bien-être. Ce guide présente des informations générales et des conseils aux autorités internationales, nationales et locales qui souhaitent évaluer les risques et prendre des décisions concernant leur gestion. Ce guide établit des niveaux de polluants au-dessous desquels l'exposition (à vie ou pendant une période donnée) ne représente pas de risque important pour la santé publique.

En ce qui concerne les polluants abordés, les sections relatives à l'évaluation des risques pour la santé et aux valeurs-guides exposent les considérations les plus pertinentes qui ont conduit à l'adoption des valeurs-guides recommandées.

Certains polluants ont été revus par l'OMS en 2005 (WHO air quality guidelines, global update, 2005)[8]. Cette révision s'appuie sur l'ensemble des connaissances acquises ces dernières années (études épidémiologiques notamment).

Enfin, en 2010, l'OMS a publié un document intitulé « WHO guidelines for indoor air quality » [WHO 2010] dans lequel figurent des valeurs guides spécifiques pour la qualité de l'air intérieur.

### INDEX –Air intérieur

Le rapport final du projet INDEX : « Critical Appraisal of the setting and implementation of indoor exposures limits in the EU", 2005 élaboré par l'institut de la protection de la santé et du consommateur propose des valeurs guide pour l'air intérieur.

Les substances listées dans ce document sont le benzène, le toluène, les xylènes, le styrène, le naphtalène, l'acétaldéhyde, le formaldéhyde, le dioxyde de carbone, le dioxyde d'azote, l'ammoniac, le limonène, l'alpha pinène.

Les informations sur les expositions, la toxicité et la caractérisation du risque ont conduit les membres du projet à donner des recommandations quant aux expositions dans l'air intérieur à ne pas dépasser pour différentes durées.

### ANSES – Air intérieur

L'ANSES (Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail) a pour mission de contribuer à assurer la sécurité sanitaire humaine dans les domaines de l'environnement, du travail et de l'alimentation, notamment en mobilisant une expertise scientifique et technique pluridisciplinaire nécessaire à l'évaluation des risques.

Pour faire face à l'enjeu que représente la qualité de l'air intérieur et apporter aux pouvoirs publics des informations utiles à la gestion de ce risque, l'ANSES s'est auto-saisie en octobre 2004, de l'élaboration de valeurs guides de qualité de l'air intérieur (VGAI) en France. Elles sont exclusivement construites sur des critères sanitaires. Elles sont exprimées sous forme de concentration dans l'air, associée à un temps d'exposition (VGAI court terme, VGAI long terme, VGAI intermédiaire), en dessous de laquelle aucun effet sanitaire, aucune nuisance, ou aucun effet indirect important sur la santé n'est en principe attendu pour la population générale.

Dans le cadre de substances dont les effets se manifestent sans seuil de dose, les VG sont exprimées sous la forme de niveaux de risque correspondant à une probabilité de survenue de la maladie.

[8] WHO. Air Quality Guidelines. Global update 2005. Report on a working group meeting. Bonn, Germany. 18-20 october 2005.

En décembre 2011, date de la mise à jour de ce document, l'ANSES a publié des VGAI pour 6 substances identifiées comme prioritaires : formaldéhyde, monoxyde de carbone, benzène, naphtalène, tétrachloroéthylène, trichloroéthylène.

Voir : http://www.afsset.fr/index.php?pageid=829&parentid=424

**CSHPF et HCSP**

Le Conseil supérieur d'hygiène publique de France (CSHPF) est une instance d'expertise scientifique et technique, placée auprès du ministre chargé de la santé. Cette instance a un rôle d'évaluation et de gestion des risques pour la santé de l'homme. Le CSHPF peut être consulté lorsque se posent des problèmes sanitaires. Les avis et les recommandations émis par le CSHPF constituent une base essentielle à la prise de décision en santé publique et peuvent également servir d'appui à l'élaboration de textes réglementaires.

Les avis et rapports du CSHPF sont consultables sur le site suivant : http://www.sante.gouv.fr/avis-et-rapports-du-cshpf.html

Le Haut Conseil de la santé publique a été officiellement installé le 14 mars 2007. Ses 105 membres ont élu leur président et leur vice-président. Le HCSP est une instance d'expertise créée par la Loi relative à la politique de santé publique du 9 août 2004. Il reprend, en les élargissant, les missions du Conseil supérieur d'hygiène publique de France (CSHPF) et celles du Haut Comité de la santé publique.

Les avis et rapports du HCSP sont consultables sur le site suivant :

http://www.hcsp.fr/explore.cgi/accueil?ae=accueil

## H) Organismes consultés pour la recherche de VTR

Les bases de données consultées pour la recherche des VTR sont les suivantes (présentée dans l'ordre de priorité préconisé par la circulaire DGS/SD. 7B n° 2006-234 du 30 mai 2006) :

- **US EPA** (United States Environmental Protection Agency – Etat Unis) dont dépend la base de données **IRIS** – Integrated Risk Information System).
- **ATSDR** (Agency for Toxic Substances and Disease Registry – Etats-Unis).
- **OMS** (Organisation Mondiale de la Santé – Bureau régional de l'Europe)/**IPCS** (International Program on Chemical Safety).

Ces organismes établissent leurs propres VTR à partir d'études expérimentales ou épidémiologiques. Les valeurs issues de ces bases de Données sont des données à caractère national mais elles sont internationalement reconnues. C'est la raison pour laquelle elles seront très souvent préférentiellement choisies.

Viennent ensuite les organismes pour lesquels la transparence dans l'établissement des valeurs n'est pas toujours adaptée à la sélection de leur VTR :

- **Health Canada = Santé canada** (Ministère Fédéral de la Santé – Canada),
- **RIVM** (RijksInstituut voor Volksgezondheid en Milieu – Institut National de Santé Publique et de l'Environnement – Pays Bas),
- **OEHHA** (Office of Environmental Health Hazard Assessment of Californie – Etat Unis) qui établit également ces propres VTR. L'OEHHA se base souvent sur les mêmes études que l'US EPA mais les VTR sont souvent plus conservatoires.

Ces trois organismes établissent également leurs propres valeurs. Malgré le caractère national de ces valeurs, elles seront prises en compte selon les critères de choix préalablement cités.

En France, l'AFSSET[9] devenue **ANSES** depuis sa fusion avec l'AFSSA[10] en juillet 2010. Dans le cadre du PNSE[11], l'ANSES s'est auto-saisie en 2003 pour proposer une méthode de construction de valeurs toxicologiques de référence fondées sur des effets reprotoxiques. Dans le cadre du Plan Cancer 2004, ces travaux ont été élargis à la construction de VTR fondées sur des effets cancérigènes. Le 25 juillet 2007, l'ANSES s'est vu confiée la mission de construction de VTR par ses ministères de tutelle.

Des recueils de données sont consultés par ailleurs car ils regroupent les VTR des différents organismes cités ci-avant. Ce sont :

- **TERA** (toxicology excellence for risk assessment), base de données **de ITER** (International Toxicity Estimates for Risk Database), établit une synthèse des données toxicologiques issues des autres bases de données.
- **INERIS** (Institut National de l'Environnement Industriel et des risques - France), établit des fiches de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques qui synthétisent notamment l'ensemble des données toxicologiques issues des autres bases de données - à l'heure actuelle ce programme contient une cinquantaine de fiches.
- **IPCS INCHEM** (International Programme on Chemical Safety) : Portail d'accès à de nombreux sites dont le **CIRC** (Centre International de Recherche sur de Cancer), le **JEFCA** (Joint Expert Committee on Food Additives) et autres instances internationales.

Le recueil de donnée **RAIS** (Risk Assessment Information System – Etat Unis) reprenant les valeurs des autres organismes américains, en particulier du **NTP** (National Toxicology Program) et de **IRIS** de l'US EPA, n'est pas considéré compte tenu de l'absence de toute transparence dans les valeurs affichées.

## I) Symboles et phrases de risques

Le SGH ou Système général harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques est un ensemble de recommandations élaborées au niveau international. Il vise à harmoniser les règles de classification des produits chimiques et de communication des dangers (étiquettes, fiches de données de sécurité). En Europe, dans les secteurs du travail et de la consommation, le SGH est mis en application via le règlement CLP. Le nouveau règlement européen CLP (*Classification, Labelling and Packaging*) 1272/2008 du 16 décembre 2008 relatif à la claissficiation à l'étiquettage et à l'emballage des substances et des mélanges et modifiant les directives 67/548/CEE, 1999/45/CE et le règlement 1907/2006 a été publié le 31 décembre 2008 au Journal officiel de l'Union européenne.

Le règlement CLP est entré en vigueur le **20 janvier 2009**. Il prévoit néanmoins une période de transition durant laquelle l'ancien et le nouveau système de classification et d'étiquetage coexisteront. Sauf dispositions particulières prévues par le texte, la mise en application du nouveau règlement devient obligatoire à partir du **1er décembre 2010** pour les **substances** et du **1er juin 2015** pour les **mélanges**. Il est à souligner que, pour éviter toute confusion, les produits ne peuvent porter de double étiquetage. Au 1er juin 2015, le système préexistant sera définitivement abrogé et la nouvelle réglementation sera la seule en vigueur.

[9] AFSSET : Agence Francaise de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail
[10] AFSSA : Agence Française de Sécurité sanitaire de l'Alimentation
[11] PNSE : Plan National Santé environnement

Les principales nouveautés pour l'étiquette de sécurité sont l'apparition de nouveaux pictogrammes de danger, de forme losange et composés d'un symbole noir sur un fond blanc bordé de rouge, et l'ajout de mention d'avertissement indiquant la gravité du danger ("DANGER", pour les produits les plus dangereux, et "ATTENTION"). Les étiquettes comporteront également des mentions de danger (ex: "Mortel par inhalation") en remplacement des phrases de risque (phrases R) et des nouveaux conseils de prudence (ex: "Éviter tout contact avec les yeux, la peau ou les vêtements").

Le CLP reprend les 27 classes de danger définies par le SGH. Il définit également une « classe de danger supplémentaire pour l'Union européenne », à savoir la classe de danger « dangereux pour la couche d'ozone ».

- 16 classes de danger physique :
  - explosibles
  - gaz inflammables
  - aérosols inflammables
  - gaz comburants
  - gaz sous pression
  - liquides inflammables
  - matières solides inflammables
  - substances et mélanges autoréactifs
  - liquides pyrophoriques
  - matières solides pyrophoriques
  - substances et mélanges auto-échauffants
  - substances et mélanges qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables
  - liquides comburants
  - matières solides comburantes
  - peroxydes organiques
  - substances ou mélanges corrosifs pour les métaux
- 10 classes de danger pour la santé
  - toxicité aiguë
  - corrosion cutanée/irritation cutanée
  - lésions oculaires graves/irritation oculaire
  - sensibilisation respiratoire ou cutanée
  - mutagénicité sur les cellules germinales
  - cancérogénicité
  - toxicité pour la reproduction
  - toxicité spécifique pour certains organes cibles-exposition unique
  - toxicité spécifique pour certains organes cibles-exposition répétée
  - danger par aspiration
- 2 classes de danger pour l'environnent
  - dangers pour le milieu aquatique
  - dangereux pour la couche d'ozone

Par ailleurs, au niveau national, nous conservons et présentons dans la présente base de donnée les anciens symboles et phrases de risques, extraits de l'Arrêté du 20 avril 1994 (transposition de la directive « substances ») relatif à la déclaration, la classification, l'emballage et l'étiquetage des substances, modifié par l'arrêté du 7 janvier 1997.

*Symboles de risques*

- T : toxique
- T+ : très toxique

- Xn : nocif
- Xi : irritant
- F : facilement inflammable,
- F+ : extrêmement inflammable,
- N : dangereux pour l'environnement,
- C : corrosif, provoque des brulures.

*Phrases de risques*

- R 1 Explosif à l'état sec.
- R 2 Risque d'explosion par le choc, la friction, le feu ou d'autres sources d'ignition.
- R 3 Grand risque d'explosion par le choc, la friction, le feu ou d'autres sources d'ignition.
- R 4 Forme des composés métalliques explosifs très sensibles.
- R 5 Danger d'explosion sous l'action de la chaleur.
- R 6 Danger d'explosion en contact ou sans contact avec l'air.
- R 7 Peut provoquer un incendie.
- R 8 Favorise l'inflammation des matières combustibles.
- R 9 Peut exploser en mélange avec des matières combustibles.
- R 10 Inflammable.
- R 11 Facilement inflammable.
- R 12 Extrêmement inflammable.
- R 14 Réagit violemment au contact de l'eau.
- R 15 Au contact de l'eau, dégage des gaz extrêmement inflammables.
- R 16 Peut exploser en mélange avec des substances comburantes.
- R 17 Spontanément inflammable à l'air.
- R 18 Lors de l'utilisation, formation possible de mélange vapeur-air inflammable/explosif.
- R 19 Peut former des peroxydes explosifs.
- R 20 Nocif par inhalation.
- R 21 Nocif par contact avec la peau.
- R 22 Nocif en cas d'ingestion.
- R 23 Toxique par inhalation.
- R 24 Toxique par contact avec la peau.
- R 25 Toxique en cas d'ingestion.
- R 26 Très toxique par inhalation.
- R 27 Très toxique par contact avec la peau.
- R 28 Très toxique en cas d'ingestion.
- R 29 Au contact de l'eau, dégage des gaz toxiques.
- R 30 Peut devenir facilement inflammable pendant l'utilisation.
- R 31 Au contact d'un acide, dégage un gaz toxique.
- R 32 Au contact d'un acide, dégage un gaz très toxique.
- R 33 Danger d'effets cumulatifs.
- R 34 Provoque des brûlures.
- R 35 Provoque de graves brûlures.
- R 36 Irritant pour les yeux.
- R 37 Irritant pour les voies respiratoires.
- R 38 Irritant pour la peau.
- R 39 Danger d'effets irréversibles très graves.
- R 40 Effet cancérogène suspecté. Preuves insuffisantes (cancérogènes de catégorie 3).
- R 41 Risque de lésions oculaires graves.
- R 42 Peut entraîner une sensibilisation par inhalation.
- R 43 Peut entraîner une sensibilisation par contact avec la peau.
- R 44 Risque d'explosion si chauffé en ambiance confinée.
- R 45 Peut causer le cancer.
- R 46 Peut causer des altérations génétiques héréditaires.
- R 48 Risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée.
- R 49 Peut causer le cancer par inhalation.
- R 50 Très toxique pour les organismes aquatiques.
- R 51 Toxique pour les organismes aquatiques.

- R 52 Nocif pour les organismes aquatiques.
- R 53 Peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique.
- R 54 Toxique pour la flore.
- R 55 Toxique pour la faune.
- R 56 Toxique pour les organismes du sol.
- R 57 Toxique pour les abeilles.
- R 58 Peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement.
- R 59 Dangereux pour la couche d'ozone.
- R 60 Peut altérer la fertilité.
- R 61 Risque pendant la grossesse d'effets néfastes pour l'enfant.
- R 62 Risque possible d'altération de la fertilité.
- R 63 Risque possible pendant la grossesse d'effets néfastes pour l'enfant.
- R 64 Risque possible pour les bébés nourris au lait maternel.
- R 65 Nocif: peut provoquer une atteinte des poumons en cas d'ingestion.
- R 66 : l'exposition répétée peut provoquer dessèchement ou gerçures de la peau.
- R 67 : l'inhalation de vapeurs peut provoquer somnolences et vertiges
- R 68 : Possibilité d'effets irréversibles (mutagènes de catégorie 3).

## J) Définition des COV

Les COV constituent un ensemble complexe. Sont regroupés sous cette appellation plusieurs centaines de composés ayant des sources d'émission, des caractéristiques, des effets et un degré de connaissance pouvant être très différents. Les COV sont des composés organiques (molécules qui peuvent contenir des atomes H et C mais aussi d'autres éléments tels que O, N, Cl, F, P, S, ...et des métaux et/ou des métalloïdes).

La définition des « COV » a évolué et reste différente entre les versions de la réglementation française et américaine par exemple. En France, la définition des « COV » est donnée par l'arrêté ministériel du 2 février 1998 définit les Composés Organiques Volatils (COV) ainsi :

« Tous les composés contenant du carbone et de l'hydrogène, dans lesquels l'hydrogène peut être partiellement ou totalement remplacé par des halogènes, du soufre ou de l'azote, à l'exception des oxydes de carbones et des carbonates. Les COV ont une pression de vapeur supérieure ou égale à 0,01 kPa à 293.15°K (20°C). ».

# 2 Substances

## LES HYDROCARBURES (APPROCHE DU TPHCWG ET MADEP)

### A) Propriétés intrinsèques

Le terme « hydrocarbures » constitue un nom générique pour rendre compte de nombreux mélanges de substances présentant des chaines carbone-hydrogène. Les mélanges tels que les essences, fioul, huiles, etc. sont composés de plusieurs hydrocarbures en proportions différentes ; les propriétés physico-chimiques et toxicologiques de ces mélanges dépendent ainsi des proportions dans le mélange considéré.

Les hydrocarbures sont des liquides visqueux souvent odorants qui peuvent migrer dans les différents compartiments du système écologique. Le seuil olfactif dépend également de la composition des hydrocarbures, pour les solvants (de type white spirit à partir de C8), il est de l'ordre du ppm (INRS, fiche toxicologique FT94), soit entre 4 et 8 mg/m$^3$. Pour l'hexane, l'heptane, etc (hydrocarbures aliphatiques inférieurs à C8), le seuil olfactif est plus élevé : de l'ordre de 150 ppm (INRS) soit l'ordre de 600 mg/m$^3$.

Dans le cas d'une pollution complexe par des hydrocarbures les risques sanitaires non cancérigènes potentiellement induits peuvent être traités de deux manières :

- soit par substance (par exemple le méthane, les BTEX, etc.) mais les composés présents dans la famille de produits que constitue les hydrocarbures (avec des nombre de carbones allant de 6 à plus de 40) ne peuvent tous être analysés, les identifications de danger ne sont pas toutes étudiées ;
- soit en appliquant la méthode du TPHCWG[12] qui considère que les produits de nature chimique proche (aliphatiques ou aromatiques) ayant les mêmes températures d'ébullition se comporteront de manière similaire. Cette méthode permet de traiter conjointement des ensembles de composés et non chaque produit pris séparément.

Les familles de produits sont définies (6 familles pour les aliphatiques et 7 pour les aromatiques – dont le benzène et le toluène pris séparément). Pour chacune d'elle le TPHCWG a établi des caractéristiques physico-chimiques (une solubilité, une constante de Henry, etc.) et des valeurs toxicologiques pour les voies orale et inhalation.

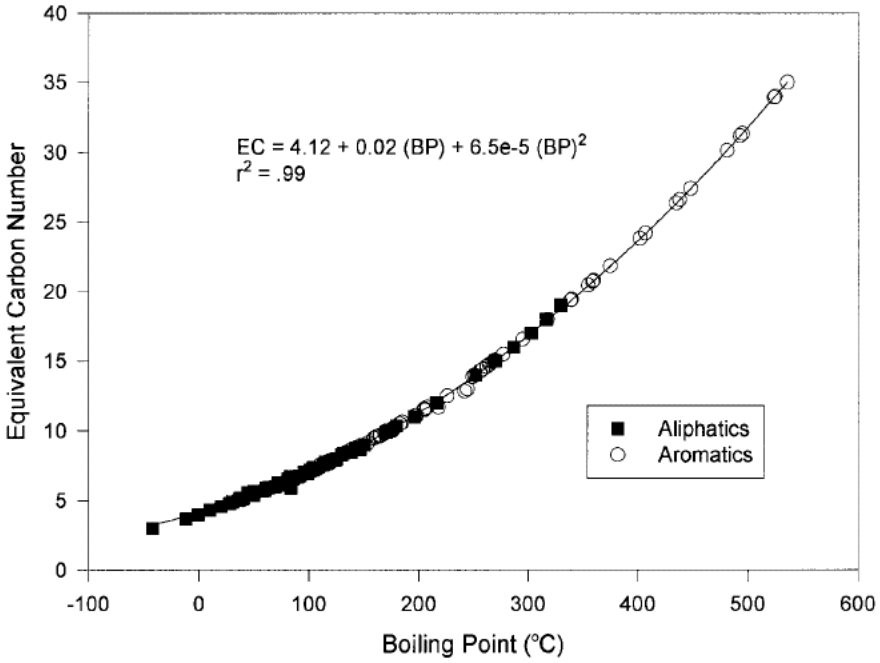
*Caractéristiques des classes d'hydrocarbures du TPHCWG*

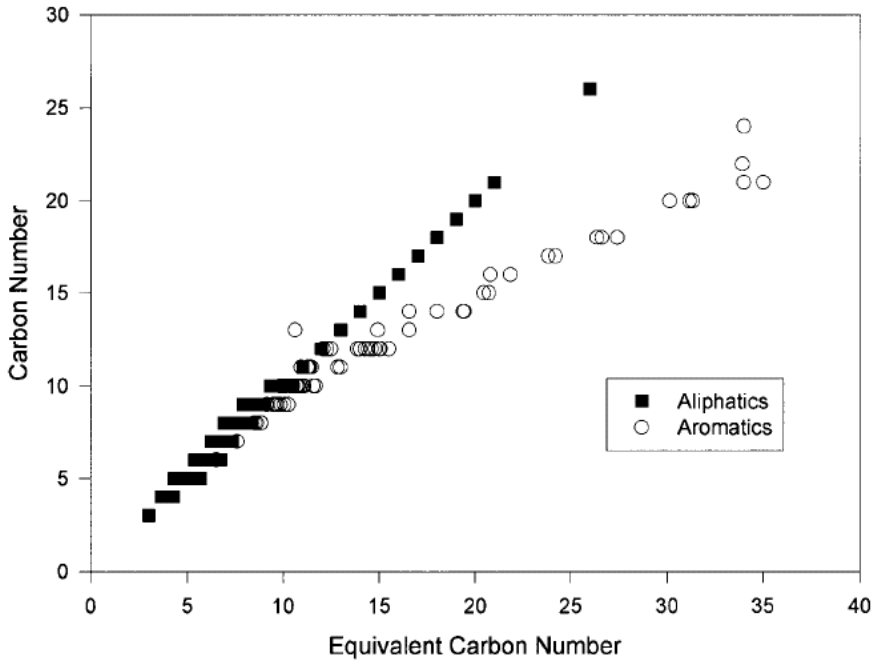
Les classes d'hydrocarbures sont définies à partir du nombre de carbones équivalents « nC » des substances considérées. Le tableau ci-dessous présente une synthèse non exhaustive des substances prises en compte dans chaque fraction (volume 3 du TPHWG).

Les deux figures ci-après donnent la méthode de calcul du nombre de carbone équivalent (en référence à la température d'ébullition de la substance) et la corrélation entre nombre de carbones (C) et nombre de carbone équivalent (EC). Par la suite BURGEAP utilise l'abréviation « nC » à la place de « EC ».

Le tableau donné à la suite reprend pour les différentes classes définies par le TPHCWG les principales substances contenues dans ces classes.

[12] Total Petroleum Hydrocarbon Criteria Working Group


EC = 4.12 + 0.02 (BP) + 6.5e-5 (BP)2
r2 = .99
Aliphatics
Aromatics
Equivalent Carbon Number
Boiling Point (°C)
40
35
30
25
20
15
10
5
0
-100
0
100
200
300
400
500
600


Aliphatics
Aromatics
Carbon Number
Equivalent Carbon Number
30
25
20
15
10
5
0
0
5
10
15
20
25
30
35
40

| Classes définies par le TPHCWG<br>en nombre de carbone equivalent | Substances associées aux classes définies<br>(C= nombre de carbone; nC= nombre de carbone équivalent) |
|---|---|
| Aliphatic nC>5-nC6 | n-pentane (C= 5; nC=5), n-hexane (C=6 ; nC=6), penten , methyl-butane |
| Aliphatic nC>6-nC8 | N-heptane, n-octane, hexen, heptene, methyl-butane, methyl-pentane, methyl-hexane, methyl-heptane, |
| Aliphatic nC>8-nC10 | N_nonane, n-decane, octene, nonene, decene, methyl-hexane, methyl-heptane,ethyl-heptane, ethyl-heptane, merthyl-octane, methyl-nonane |
| Aliphatic nC>10-nC12 | n-undenane, n-docecane, |
| Aliphatic nC>12-nC16 | n-tridecane, jqa n-hexadecane |
| Aliphatic nC>16-nC35 | Heptan, nona, octa-decane, eicosane, hen et hex- eicosane, |
| Aliphatic >nC35 | Non définis |
| Aromatic nC>5-nC7 benzène | Benzène (C= 6; nC=6.5) |
| Aromatic nC>7-nC8 toluène | Toluène (C= 7; nC=7.58) |
| Aromatic nC>8-nC10 | Ethylbenzène (C= 8; nC=8.5),<br>xylènes (C= 8; nC=8.6 à 8.8),<br>isopropyl-benzène (C= 9; nC=9.13),<br>qq méthyl- ,1.2.3, 1.2.4 et 1.3.5 triméthyl-benzène (C=9 ; nC=9.5 à 9.8),<br>qq butyl-benzènes (C=10 ; nC=9.8 à 9.9) |
| Aromatic nC>10-nC12 | Naphtalène (C= 10; nC=11.7),<br>methyl-lindan (C= 11; nC=11.3), Indan (C=9 ; nC=10.3)<br>1.2.3Trimethyl-benzène (C=9 ; nC=10.1), Methyl-propyl-benzène (C=10 ; nC=10.1),<br>Diethyl-benzène (C= 10; nC=10.4), Dimethyl-ethyl-benzène (C= 10; nC=10.5 à 10.9), methyl-butyl-benzène (C= 11; nC=10.9), tretramethyl-benzène (C= 10; nC=11.1à 11.6), n-pentyl-benzène (C=11 ; nC=11.5) |
| Aromatic nC>12-nC16 | Methyl-naphtalène (C= 11; nC=12.9), Ethyl-naphtalène (C=12 ; nC=14 à 14.4),<br>Dimethylnaphtalène (C=12 ; nC=13 à15)<br>Acenaphtylène (C=12 ; nC=15.1), Acénaphtène (C=12 ; nC=15.5)<br>Triethyl-benzène (C= 12; nC=12.1 à 12.3), n-hexyl-benzène (C= 12; nC=12.5),<br>Biphenyl (C= 12; nC=14.3), Methyl-biphenyl (C=13 ; nC=14.9), |
| Aromatic nC>16-nC21 | Fluorene(C= 13; nC=16.55),<br>Phenantrene(C=14 ; nC=19.4),<br>Anthracene(C= 14; nC=19.4),<br>methyl-fluorene(C= 14; nC=18),<br>Methyl-anthracene(C= 15; nC=20.5),<br>methyl-phenantrene (C= 15; nC=20.7),<br>Pyrene(C=16 ; nC=20.8), |
| Aromatic nC>21-nC35 | Fluoranthene (C=16 ; nC=21.9),<br>BenzoFluorene (C= 17; nC=24),<br>Benzo(a)Anthracene (C=18 ; nC=26.4),<br>Chrysene (C= 18; nC=27.4),<br>Benzo(b)Fluornathène (C= 20; nC=30.1),<br>Benzo(k)Fluoranthène (C= 20; nC=30.1),<br>Perylene (C= 20; nC=31.3),<br>BaP (C= 20; nC=31.3),<br>Indeno(1,2,3,cd)pyrene (C=21; nC=35),<br>B(ghi)P (C= 21; nC=34),<br>Dibenz-anthracene (C= 22; nC=34), |

Les caractéristiques physicochimiques définies par le TPHWCG sont propres à chacune des classes prédéfinies.

*Voies d'exposition et absorption*

Les voies d'exposition principales varient en fonction de la classe d'hydrocarbures considérée. En effet, pour les plus volatils, la voie principale est l'inhalation, tandis que pour les familles d'hydrocarbures à nombre de carbone supérieur à 16, la voie principale d'exposition est l'ingestion et le contact cutané.

Les taux d'absorption ne sont pas connus par classes d'hydrocarbures, nous considérerons que le taux d'absorption par voie orale est de 100% et de 10% par voie cutanée (en référence à la base de donnée de RISC 4.0). On notera cependant que le MADEP fournit des taux pour le contact cutané en fonction des classes qui varient de 10% à 100%.

## B) valeurs guides

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) ne présente pas de limite de qualité des eaux pour la consommation humaine pour les hydrocarbures au sens large.

La concentration limite dans les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable issue de ce même texte réglementaire est de 1000 µg/l pour la somme des hydrocarbures.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) propose une valeur guide de 300 µg/l pour les huiles minérales précisant que les eaux ne devront pas présenter de film en surface et d'odeurs.

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) ne propose pas de valeur guide pour les eaux potables des hydrocarbures considérant que les hydrocarbures aromatiques les plus solubles seront détectables par le goût et l'odeur (à partir de quelques µg/l pour les alkylbenzène et alkylnaphtalènes) avant de présenter un risque aigu pour les populations. Cependant, l'OMS précise également que si une évaluation des risques est nécessaire, la prise en compte des relations doses-réponse des différentes classes du TPHCWG est approprié en considérant que l'eau de boisson intervient pour 10 % de la dose journalière acceptable (TDI).

Dans le précédent décret français (décret 89-3), la concentration admissible dans les eaux de boisson en France était de 10 µg/l.

Dans les sols et l'air, on ne dispose pas de valeur guide réglementaire.

## C) Profil toxicologique

*Classement*

Les symboles classant les hydrocarbures de type white spirit, essences spéciales, solvants aromatiques légers, pétroles lampants (kérosène) dans les fiches INRS respectives FT94, FT96, FT106 et FT140 sont **Xn** (nocif) et **F** pour les essences (facilement inflammable).

Les phrases de risque[13] qui les représentent sont tout type d'hydrocarbures confondu : **R10/11** (inflammable), **R65** (nocif), **S23**, **S24**, **S62**

[13] La définition de ces phrases de risques est donnée dans le chapitre général méthodologique (chapitre 1)

*Effets Mutagènes ; Effets sur la reproduction ; Effets cancérigènes*

Pour les white spirit (FT 94), plusieurs études chez l'homme mettent en évidence des cas de cancer (tout cancers confondus) et des effets sur la reproduction, cependant, dans aucune de ces études il n'est possible de faire la relation directe entre l'exposition aux white spirit seuls et les effets observés.

Pour les essences spéciales, la génotoxicité et les effets sur la reproduction ont été peu testés, les résultats disponibles ne montrent pas ce type d'effet (FT 96).

Concernant les solvants aromatiques, des effets sur la reproduction (en particulier une fœtotoxicité, et des effets sur le développement) ont été notés sur les animaux. Chez les femmes exposées dans l'industrie du caoutchouc, des troubles du cycle et une augmentation des nombres de fausses couches ont été notés. Par ailleurs, l'INRS précise que l'exposition de travailleurs à des solvants aromatiques chez les sujets exposés plus de 20 ans a montré une augmentation significative de cancer du poumon et de la prostate, mais la relation entre les substances incriminées et les cas de cancer n'a pu être réalisée.

Sur les animaux (rats et souris), des cancers de la peau ont été mis en évidence lors d'exposition à des hydrocarbures de type kérosène.

*Autres effets toxiques*

Différents types d'effets sur l'homme plus ou moins réversibles sont notés pour les différents hydrocarbures. Il s'agit d'irritation oculaire, cutanée, respiratoire mais aussi des symptômes de type céphalées, nausées, perte d'appétit, etc. et des effets neurologiques.

## D) Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document. Le tableau ci-après présente les VTR correspondant aux effets toxiques hors cancer.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (TPHCWG, MADEP).

On notera que le TPCWG est constitué de représentant de divers horizons (militaires, industries du gaz et du pétrole, des agences de régulations et des agences des différents états des USA. L'approche est proposée pour l'ensemble des états des USA. Le MADEP (département de protection de l'environnement du Massachusetts) présente quant à lui des valeurs guides pour son état.

*Valeurs toxicologiques du TPHCWG*

TPHCWG'risk assessment methodology a établi des valeurs toxicologiques de équivalentes (RfD et RfC) pour le familles de produits précédemment cités. Celles-ci sont présentées dans le tableau ci-dessous qui reprend par ailleurs les liens entre les valeurs toxicologiques équivalentes et celles propres aux différentes substances choisies pour représenter la classe entière.

| TPHCWG | RfD équivalente (1997) | *Substance de la classe ayant cette VTR* | RfC équivalente (1997) | *Substance de la classe ayant cette VTR* | Effets |
|---|---|---|---|---|---|
| Aliphatic nC>5-nC6 | **5 mg/kg/j** (SF = 1000) | *Hexane commrecial (dérivé de RfC)* | **18.4 mg/m$^3$** (SF : 100) | *Hexane commercial* | neurotoxique |
| Aliphatic nC>6-nC8 | | | | | |
| Aliphatic nC>8-nC10 | **0.1 mg/kg/j** (SF = 1000) | *C10-C13* | **1 mg/m$^3$** (SF = 1000) | *White spirit desaromatisé C7-C11, isoparaffines C10-C11 et Fuel JP-8* | Hepatoxique et neurotoxique |
| Aliphatic nC>10-nC12 | | | | | |
| Aliphatic nC>12-nC16 | | | | | |

| TPHCWG | RfD équivalente (1997) | *Substance de la classe ayant cette VTR* | RfC équivalente (1997) | *Substance de la classe ayant cette VTR* | Effets |
|---|---|---|---|---|---|
| Aliphatic nC>16-nC35 | **2 mg/kg/j** (SF =100) | *huiles* | Non volatil | Non volatil | Tumeurs hépatiques |
| Aliphatic >nC35 | **20 mg/kg/j** (SF =100) | *huiles* | Non volatil | Non volatil | Tumeurs hépatiques |
| Aromatic nC>5-nC7 | *Classe correspondant au benzène a prendre en tant que tel* | | | | |
| Aromatic nC>7-nC8 | **0.2 mg/kg/j** (SF = 1000) | *styrène* | **0.4 mg/m$^3$** (SF = 300) | *Toluène* | Hepa et nephrotoxiques |
| Aromatic nC>8-nC10 | **0.04 mg/kg/j** (SF = 10000) | *Isopropylbenzene, naphtalène, fluoranthene, fluorene* | **0.2 mg/m$^3$** (SF = 1000) | *C9-aromatiques* | Diminution du poids |
| Aromatic nC>10-nC12 | | | | | |
| Aromatic nC>12-nC16 | | | | | |
| Aromatic nC>16-nC21 | **0.03 mg/kg/j** (SF = 3000) | *pyrene* | Non volatil | Non volatil | nephrotoxiques |
| Aromatic nC>21-nC35 | | | | | |

SF : facteur de sécurité appliqué aux NOAEL ou autre valeurs pour établissement de la VTR sélectionnée

*Valeurs toxicologiques du MADEP*

Le département of environmental protection (DEP) de l'état du Massachusetts (MA) a établi des valeurs toxicologiques de références pour des classes d'hydrocarbures de la même manière que le TPHCWG, les premières valeurs établies en 1994 ont été revues en octobre 2003 et sont présentés dans le document "Updated Petroleum Hydrocarbon Fraction Toxicity Values for the VPH/EPH/APH Methodology" (October, 2003).

Le MADEP établi une distinction entre les fractions volatiles (VPH) and extractibles (EPH). Cette distinction n'est pas reprise ici.

Par ailleurs, on note que, à la différence du TPHCWG, le MADEP considère des fractions par nombre de carbone dans les molécules « C » et non les nombres de carbones équivalents « nC » du TPHCWG.

| MADEP | RfD équivalente (2003) | *Substance de la classe ayant cette VTR* | RfC équivalente (2003) | *Substance de la classe ayant cette VTR* | Effets |
|---|---|---|---|---|---|
| Aliphatic C5-C6 | **0.04 mg/kg/j** (SF=10000) | *n-hexane* | **0.2 mg/m$^3$** (SF= 300) | *n-hexane* | neurotoxicité |
| Aliphatic C6-C8 | | | | | |
| Aliphatic C8-C10 | **0.1 mg/kg/j** (SF = 1000) | *Isoparaffines, alcanes, naphtènes* | **0.2 mg/m$^3$** (SF = 3000) | *White spirit desaromatisé C7-C11, isoparaffines C10-C11* | Cellules sanguines, liver, kidney (ing°) neurotoxique (inh°) |
| Aliphatic C10-C12 | | | | | |
| Aliphatic C12-**C18** | | | | | |
| Aliphatic **C19-C36** | **2 mg/kg/j** (SF=100) | *huiles* | Non défini | - | Tumeurs hépatiques |
| Aliphatic >C36 | **20 mg/kg/j** présenté mais non considéré (SF=100) | *huiles* | Non défini | - | Tumeurs hépatiques |
| Aromatic C5-C8 | *Faire référence aux BTEX* | | | | |
| Aromatic **C9-C10** | **0.03 mg/kg/j** (SF = 3000) | *Pyrène (C16) ** en considérant que la valeur retenue est protectrice /rapport aux RfD des autres composés de C9 à C16* | **0.05 mg/m3** (SF=3000) | *Naphta aromatiques* | Kidney effects (ing°) CNS effect, diminution du poids, rein, développement (inh°) |
| Aromatic **C11**-C12 | | | | | |
| Aromatic C12-C16 | | | | | |
| Aromatic C16-**C22** | | | Non défini | - | - |
| **Aromatic >C22** | Non défini | | | | |

SF : facteur de sécurité appliqué aux NOAEL ou autre valeurs pour établissement de la VTR sélectionnée

** US EPA-Derived Oral Toxicity Values for Compounds in the C9 - C32 Aromatic Fraction
Carbon number Compounds RfD mg/kg/d : C9 isopropylbenzene 0.1 mg/kg/d ; C10 naphthalene 0.02 mg/kg/d ; C12 acenaphthene 0.06 mg/kg/d ; C12 biphenyl 0.05 mg/kg/d ; C13 fluorene 0.04 mg/kg/d ; C14 anthracene 0.3 mg/kg/d ; C16 fluoranthene 0.04 mg/kg/d ; C16 pyrene 0.03 mg/kg/d :

*Les aliphatiques C5-C8*

Le n-hexane est le plus nocif des hydrocarbures saturés en $C_6$. Les propriétés toxicologiques de l'hexane commercial peuvent ainsi varier de manière significative en fonction de sa teneur en n-hexane. Les données expérimentales publiées se réfèrent en général au n-hexane pur (pureté supérieure à 95 %) ou à des mélanges dont la teneur en n-hexane est connue. En revanche, les observations chez l'homme font souvent suite à des expositions à des mélanges commerciaux de composition mal définie.

L'hexane que l'on trouve habituellement dans l'industrie correspond à un mélange d'hydrocarbures en $C_6$. Le constituant principal est le plus souvent le n-hexane de formule $CH_3$-$(CH_2)_4$-$CH_3$. Sa teneur se situe alors entre 40 et 50 %, mais il existe des mélanges commerciaux à teneur en n-hexane inférieur à 5 %.

## E) Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques

Les deux approches du TPHCWG et du MADEP sont différentes et complémentaires. Une des différences repose sur la prise en compte par le MADEP des nombres de carbones (C) et par le TPHCWG de nombre de carbones équivalent (nC ou EC). Par ailleurs, l'approche du TPHCWG est plus complète, basée à la fois sur les propriétés physico-chimiques et l'ensemble des données toxicologiques disponibles à l'époque (1997).

Globalement on peut conclure que l'approche du MADEP est vraisemblablement plus adaptée pour la prise en compte d'un contact direct avec des hydrocarbures et que l'approche développée par le TPHCWG est plus appropriée quand il s'agit de rendre compte d'un transfert de ces hydrocarbures vers les différents milieux (air, eaux).

Dans une approche prudence et proportionnelle, nous retiendrons les caractéristiques physico-chimiques des classes définies par le TPHCWG et les valeurs toxicologiques présentées dans le tableau suivant. Les raisons des choix y font référence aux points suivants :

1. pour l'ensemble des classes, les facteurs de sécurité appliqués aux NOAEL ou LOAEL sont parfois élevés (SF variant de 100 à 10000), nous jugeons que la prise en compte d'un facteur de 10000 rend la confiance dans la valeur affichée très faible et la valeur douteuse n'est pas retenue ;
2. pour les composés aromatiques la principale raison est le fait que les BTEX et HAP sont considérés dans les études de risques sanitaires de manière distincte (substance par substance) compte tenu de leur potentiel cancérigène non pris en compte par les deux approches ici présentées ;
3. pour les composés aromatiques à nombre de carbone équivalent supérieur à 21, compte tenu de la présence uniquement de HAP dans l'approche du TPHCWG pour lesquels les principaux effets sont cancérigènes et compte tenu du point 2. ci-dessus, nous ne retiendrons pas de VTR ;
4. l'établissement de nouvelles valeurs toxicologiques de référence par l'US-EPA en 2005.

   En 2005, l'US-EPA dans la base de données IRIS donne pour le n-hexane une RfC de 0,7 mg/m$^3$, cette valeur repose sur les observations d'anciennes et de plus récentes études et sur le fait que le principal effet est la neurotoxicité de cette substance. Le facteur de sécurité de 300 appliqué au LOAEL tient compte de la variabilité intra-espèce, de l'utilisation d'un LOAEL et du manque de données pour les effets par voie inhalation. La valeur présentée de

18,4 mg/m$^3$ pour l'hexane commercial retenue que nous avions retenu par le passé est remplacé par cette nouvelle RfC.

Dans cette fiche IRIS, l'US-EPA précise que la transposition de la toxicité voie inhalation à la voie orale n'est pas adaptée en l'absence totale d'étude des effets de l'exposition par voie orale au n-hexane. Ainsi, nous n'avons pas retenu de RfD pour les aliphatiques nC5 à nC8. Cette approche a été retenue en l'absence d'information, elle est cependant sans impact sur les risques qui sont généralement tirés par la voie inhalation. (NB la dérivation de la RFC donnerait une RfD de 0.2 mg/kg/j pour les adultes).

| CHOIX DE VTR réalisé par BURGEAP | RfD équivalente (mg/kg/j) | *Raison du choix* | RfC équivalente (mg/m3) | *Raison du choix* | Effets |
|---|---|---|---|---|---|
| Aliphatic nC>5-nC6 | **-** | *Commentaire IRIS* (4.) | **0.7** | *Nouvelle estimation (4.)* (SF : 300) | neurotoxique |
| Aliphatic nC>6-nC8 | | | | | |
| Aliphatic nC>8-nC10 | **0.1** | *Approches TPHCWG et MADEP* (SF =1000) | **1** | *Approche TPHCWG (1.)* (SF = 1000) | Hepatoxique et neurotoxique |
| Aliphatic nC>10-nC12 | | | | | |
| Aliphatic nC>12-nC16 | | | | | |
| Aliphatic nC>16-nC35 | **2** | *Approches TPHCWG et MADEP* (SF =100) | Dérivation pour poussières si nécessaire | *Approches TPHCWG et MADEP Non volatils* | Tumeurs hépatiques |
| Aliphatic >nC35 | **20** | *Approches TPHCWG et MADEP* (SF =100) | Dérivation pour poussières si nécessaire | *Approches TPHCWG et MADEP Non volatils* | Tumeurs hépatiques |
| Aromatic nC>5-nC7 | *Classe correspondant au benzène a prendre en tant que tel* | | | | |
| Aromatic nC>7-nC8 | *Classe correspondant au toluène a prendre en tant que tel* | | | | |
| Aromatic nC>8-nC10 | **0.03** | *Approche MADEP (et 2.)* | **0.2** | *Approche TPHCWG (C9 aromatiques)* (SF = 1000) | Diminution du poids |
| Aromatic nC>10-nC12 | | | | | |
| Aromatic nC>12-nC16 | | | | | |
| Aromatic nC>16-nC21 | **0.03** | *Approches TPHCWG et MADEP* (SF =3000) | Dérivation pour poussières si nécessaire | *Approches TPHCWG et MADEP Non volatils* | nephrotoxiques |
| Aromatic nC>21-nC35 | **-** | *Approche MADEP (3.)* | - | *Approches MADEP (3.)* | - |

SF : facteur de sécurité appliqué aux NOAEL ou autre valeurs pour établissement de la VTR sélectionnée

# HAM - HYDROCARBURES MONOAROMATIQUES

## Ethylbenzène (CAS n°100-41-4)

## A) Propriétés intrinsèques de la substance

L'éthylbenzène (CAS n°100-41-4) est un liquide plus léger que l'eau (densité=0,87 à 15°C), incolore, d'odeur aromatique, perceptible à l'odorat à partir de 2.3 ppmV (INRS, 2004), Le facteur de conversion est 1ppmV = 4.42 mg/m$^3$. Dans les eaux, le seuil olfactif est de 2,4 µg/l (INERIS, 2003).

L'éthylbenzène est un solvant utilisé dans le nombreux produits, y compris de consommation courante : diluants, adhésifs, peintures, vernis, encres, laques ou en tant que matière première en synthèse organique. Il est ajouté à l'essence automobile (environ 2 % en poids) pour son rôle antidétonant.

La fabrication de l'éthylbenzène et ses diverses utilisations le libèrent à l'atmosphère (trafic automobile, raffinage du pétrole, préparation et au transport d'asphalte chaud, rejets des incinérateurs, etc.).

Parmi les composés des hydrocarbures, l'éthylbenzène est rangé parmi les COV (composés organiques volatils) et plus précisément parmi les HAM (hydrocarbures aromatique monocyclique). Il est soluble (180 mg/l à 10°C), volatil : pression de vapeur de 510 Pa (10°C) et constante de Henry de 0.82 kPa.m3/mol (25°C) et biodégradable.

*Voies d'exposition et absorption*

La principale voie d'exposition à l'éthylbenzène est l'inhalation, puis dans une moindre mesure, l'ingestion et le contact cutané.

Les taux d'absorption sont : par inhalation 49 à 64% de l'éthylbenzène inhalé est absorbé (donnée sur l'homme pour une exposition de 8 h) ; par voie orale, chez l'animal, l'éthylbenzène est rapidement et facilement absorbé (absence de données sur l'homme). Par contact cutané l'ethylbenzène est mal absorbé sous forme de vapeur contrairement à la forme liquide : 0,11 à 0,23 mg/cm²/h pour une solution aqueuse diluée (INRS, FT 266, 2010).

## B) valeurs guides

*Valeurs guides dans l'eau*

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) ne présente pas de limite de qualité des eaux pour la consommation humaine pour l'éthylbenzène

Aucune valeur limite pour les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable n'est présentée dans ce texte.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) ne présente pas de valeur réglementaire pour cette substance dans les eaux de baignade.

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) propose une valeur guide pour les eaux potables de 300 µg/l. On notera que l'OMS précise que la plus petite concentration à laquelle des odeurs peuvent être notée est de 2 µg/l, soit nettement en deçà de la valeur guide proposée.

*Valeurs guides dans l'air*

En France le décret 2002-213 de février 2002 sur les objectifs de qualité de l'air ne propose pas de valeur guide pour l'ethylbenzène. L'OMS (Air quality Guidelines for Europe, 2000) ne propose pas non plus de valeur guide.

*Valeurs guides dans les sols*

Dans les sols on ne dispose pas de valeur guide réglementaire.

## C) Profil toxicologique

*Classement*

Le symbole classant l'éthylbenzène est **Xn** (nocif).

Les phrases de risque[14] qui le représentent sont : **R11** (facilement inflammable) et **R20** (nocif par inhalation).

*Effets cancérigènes*

En fonction des résultats d'études récentes le CIRC-IARC a placé l'éthylbenzène dans le groupe **2B** en considérant qu'il n'y a pas de preuves d'effets cancérogènes chez l'homme mais que les preuves sont suffisantes chez l'animal (aout 2000). Par inhalation, il induit des tumeurs broncho-alvéolaires chez la souris et rénales chez le rat ; ces dernières sont peu probables chez l'homme.

La seule position connue de l'US-EPA (**classement en D**) est obsolète puisqu'elle date de 1991, et l'ethylbenzène n'est pas classé actuellement au sein de l'Union Européenne pour ses éventuels effets cancérogènes chez l'homme.

*Effets Mutagènes*

L'éthylbenzène n'est pas considéré en l'état actuel des connaissances comme présentant des effets mutagènes (absence de classement par l'UE et avis formulé par l'IARC en 2000).

*Effets reprotoxiques*

L'éthylbenzène n'est pas considéré en l'état actuel des connaissances comme présentant des effets sur la reproduction (absence de classement par l'UE).

*Autres effets toxiques*

L'exposition par voie respiratoire à l'éthylbenzène peut entraîner une somnolence, des céphalées, une fatigue, une irritation des voies respiratoires, des yeux, du nez.

Chez l'animal, les organes cible après une exposition chronique par voie respiratoire sont le foie, le rein et le système auditif. Chez l'homme, l'étylbenzène est considéré comme un irritant cutané et muqueux. Il peut entrainer une dépression du système nerveux central. Une atteinte hématologique et hépatique a plus rarement été rapportée.

Deux études réalisées chez des salariés ont montré des résultats contradictoires concernant les effets toxiques induits par une exposition chronique par voie pulmonaire à l'éthylbenzène (Angerer et Wulf., 1985, Cometto-Muniz et Cain., 1995, Thienes et Haley., 1972, Yant et al., 1930).

L'étude de Angerer et al., 1985 a mis en évidence chez des salariés exposés à des alkylbenzènes dont l'éthylbenzène une augmentation du nombre de lymphocytes ainsi qu'une diminution du taux d'hémoglobine, le système sanguin semble être l'organe cible des expositions chroniques aux

[14] La définition de ces phrases de risques est donnée dans le chapitre général méthodologique (chapitre 1)

alkylbenzènes. Compte tenu du manque d'information sur la concentration à laquelle ont été exposés les individus et compte tenu du mélange de substances (xylènes, n-butanol, hydrocarbures aromatiques) auquel les salariés ont été exposés, l'US EPA indique que les résultats de Angerer et Wulf., 1985 ne sont pas adéquats.

## D) Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document. Le tableau ci-après présente les VTR correspondant aux effets toxiques hors cancer.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (ATSDR, OMS, US-EPA, OEHHA, RIVM, Santé Canada). La plupart d'entre elles figurent dans la fiche toxicologique de l'INERIS : version 2-1, mai 2005.).

| **Ethylbenzène (Cas n°100-41-4) – Effets toxiques sans seuil** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Voie d'exposition | Type d'effets considérés | Observations portant sur | Valeur | Source |
| Inhalation | Cancer du rein | rat | ERUi = **$2{,}5\ 10^{-6}$ ($\mu g/m^3$)$^{-1}$** | OEHHA (2007) |
| Ingestion | Cancer du rein | rat | ERUo = **0,011 (mg/kg/j)$^{-1}$** | OEHHA (2007) |

| **Ethylbenzène (Cas n°100-41-4) – Effets toxiques à seuil** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Exposition | Voie d'exposition | Organe ou effet critique | Observations portant sur | Facteur de sécurité | Valeur | Source |
| chronique | Inhalation | Effets sur le développement | Rat et lapin | 300 | RfC= 1000 µg/m$^3$ | US EPA (1991) |
| | | Syst. rénal | rat | 300 | MRL = 0,06 ppm **soit 260 µg/m$^3$** | ATSDR (2010) |
| | | Systèmes rénal et hépatique | animale | 30 | REL = 2 000 µg/m$^3$ | OEHHA (2002) |
| | | | animale | 100 | TCA = 770 µg/m$^3$ | RIVM (2001) |
| chronique | Ingestion | Systèmes rénal et hépatique | rat | 1000 | RfD = **0,1 mg/kg/j** | US EPA (1991) |
| | | | rat | 1000 | TDI = 0,1 mg/kg/j | RIVM (2001) |

## E) Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques

La sélection des VTR repose sur les principes évoqués au chapitre 1.

La VTR retenue pour l'exposition chronique par inhalation à l'éthylbenzène est celle de l'ATSDR établie en 2010 à 260 µg/m$^3$ (effets sur le système rénal). Cette valeur est établie pour des effets sur le rein, organe cible retenu pour l'éthylbenzène. La valeur moins protectrice de l'US-EPA n'est pas retenue, l'US-EPA considère en effet que sa valeur présente une fiabilité faible, par ailleurs elle porte sur un organe cible différent.

La VTR retenue pour l'exposition chronique par ingestion à l'éthylbenzène est celle de l'US EPA soit une RfD de 0.1 mg/kg/j. On notera que l'US-EPA considère que cette valeur présente une fiabilité faible.

Pour les effets CMR, nous ne retiendrons pas d'ERU compte tenu des incertitudes trop importantes sur les valeurs proposées par l'OEHHA.

Néanmoins, si les concentrations dans l'air calculées ou mesurées dépassent les valeurs du bruit de fond, un calcul de risque pourra être réalisé en incertitude en tenant compte de l'ERU de l'OEHHA. Dans ce cas, un approfondissement vis-à-vis des concentrations effectives des pollutions gérées par ailleurs permettra de conclure sur les mesures de gestion nécessaires. Les VTR de l'OEHHA retenues sont alors de :

- pour les risques chroniques cancérigènes par ingestion, un ERUo de 0,011 $(mg/kg/j)^{-1}$ qui correspond à la seule valeur actuellement disponible.
- pour les risques chroniques cancérigènes par inhalation, un ERUi de $2{,}5.10^{-6}$ $(\mu g/m^3)^{-1}$ qui correspond à la seule valeur actuellement disponible.

## Xylènes (CAS n°1330-20-7)

### A) Propriétés intrinsèques de la substance

Les xylènes (isomères m, p, et o,) (CAS n°1330-20-7) sont des liquides plus léger que l'eau (densité=de 0.86 à 0,88 à 15°C), incolores, d'odeur aromatique, perceptible à l'odorat à partir de 0.07 ppmV (INRS, 2005). Le facteur de conversion est 1 ppmV = 4,4 mg/m$^3$.

Les xylènes sont des solvants utilisés dans de nombreux produits, y compris de consommation courante : diluants, adhésifs, peintures, vernis, encres, laques ou en tant que matière première en synthèse organique. Par ailleurs, comme sous-produit du pétrole, ils entrent dans la composition des carburants et solvants pétroliers.

Parmi les composés des hydrocarbures, les xylènes sont rangés parmi les COV (composés organiques volatils) et plus précisément parmi les HAM (hydrocarbures aromatique monocyclique). Ils sont solubles (190 à 240 mg/l à 10°C), volatils : pression de vapeur de 340 à 460 Pa (10°C) et constante de Henry de 0.42 à 0.69 kPa.m3/mol (25°C).

*Voies d'exposition et absorption*

La principale voie d'exposition aux xylènes est l'inhalation, puis dans une moindre mesure, l'ingestion et le contact cutané.

Les taux d'absorption sont par inhalation : 59 à 64% des xylènes inhalés sont absorbés (donnée sur l'homme) ; par voie orale, chez l'animal, les xylènes sont rapidement et facilement absorbés (absence de données sur l'homme). Par voie cutanée avec les sols, aucune donnée n'est disponible.

### B) valeurs guides

*Valeurs guides dans l'eau*

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) ne présente pas de limite de qualité des eaux pour la consommation humaine pour les xylènes.

Aucune valeur limite pour les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable n'est présentée dans ce texte.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) ne présente pas de valeur réglementaire pour cette substance dans les eaux de baignade.

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) propose une valeur guide pour les eaux potables de 500 µg/l, notant par ailleurs que cette valeur est supérieure à la limite olfactive de la substance dans l'eau.

*Valeurs guides dans l'air*

En France le décret 2002-213 de février 2002 sur les objectifs de qualité de l'air ne propose pas de valeur guide pour les xylènes. L'OMS (Air quality Guidelines for Europe, 2000) ne propose pas non plus de valeur guide.

Dans l'air intérieur, Le rapport final du projet INDEX : « Critical Appraisal of the setting and implementation of indoor exposure limits in the EU", 2005 élaboré par l'institut de la protection de la santé et du consommateur établit pour les xylènes une concentration d'exposition limite sur le long

terme de 200 µg/m$^3$. Les concentrations dans l'air intérieur en Europe seraient de l'ordre de 20 fois inférieures à cette limite et le centile 90 des mesures de l'ordre de 6 fois inférieur (INDEX, 2005).

*Valeurs guides dans les sols*

Dans les sols on ne dispose pas de valeur guide réglementaire.

## C) Profil toxicologique

*Classement*

Les symboles classant les xylènes sont **Xn** (nocif) et **Xi** (irritant).

Les phrases de risque[15] qui le représentent sont : **R10** (inflammable), **R20/R21** (nocif par inhalation et contact avec la peau), **R38** (irritant pour la peau).

*Effets cancérigènes*

Le CIRC- IARC a placé les xylènes dans le **groupe 3** (1999).

*Effets Mutagènes*

Les xylènes ne sont pas considérés en l'état actuel des connaissances comme présentant des effets mutagènes (absence de classement par l'UE).

*Effets reprotoxiques*

Les xylènes ne sont cependant pas classés quant à leurs effets reprotoxiques par l'UE.

*Autres effets toxiques*

De nombreuses études épidémiologiques ont été menées chez des salariés exposés à long terme et de façon répétée aux vapeurs de xylènes. Ces études ont montré pour certains sujets une respiration difficile et à une altération de certaines fonctions pulmonaires. Une augmentation significative des irritations du nez et de la gorge a été notée chez des salariés exposés à une concentration moyenne de 14 ppm (61 mg/m$^3$) de vapeurs de xylènes. Les xylènes induisent également par voie pulmonaire des atteintes neurologiques.

Des troubles hématologiques ont été notés, mais compte tenu de la coexistence du benzène avec les xylènes étudiés, le lien de causalité ne peut être établi.

Enfin, concernant les effets immunologiques, une diminution du nombre des lymphocytes a été observée chez les travailleurs exposés.

## D) Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document. Le tableau ci-après présente les VTR correspondant aux effets toxiques des xylènes.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (ATSDR, OMS, US-EPA, OEHHA, RIVM, Santé Canada). La plupart d'entre elles figurent dans la fiche toxicologique de l'INERIS : version 2-1, juin 2006).

[15] La définition de ces phrases de risques est donnée dans le chapitre général méthodologique (chapitre 1)

| Xylènes (Cas n°1330-20-7) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Exposition | Voie d'exposition | Organe ou effet critique | Observations portant sur | Facteur de sécurité | Valeur | Source |
| Chronique | Inhalation | Système neurologique | homme | 300 | MRL (0.05 ppm)= 220 µg/m$^3$ | ATSDR (2007) |
| | | Système neurologique | rat | 300 | RfC = **100 µg/m$^3$** | US EPA (2003) |
| | | Systèmes neurologique et respiratoire | homme | 30 | REL = 700 µg/m$^3$ | OEHHA (2002) |
| | | Système neurologique | rat | 1000 | TCA = 870 µg/m$^3$ | RIVM (2001) |
| | | fœtotoxicité | rat | 1000 | TC provisoire = 180 µg/m$^3$ | Santé Canada (1991) |
| | Ingestion | Diminution poids corporel | rat | 1000 | MRL = 0.2 mg/kg/j | ATSDR (2007) |
| | | Diminution poids corporel | rat | 1000 | RfD = **0,2 mg/kg/j** | US EPA (2003) |
| | | Syst. rénal | rat | 1000 | TDI = 0,15 mg/kg/j | RIVM (2001) |
| | | Diminution poids corporel | rat | 1000 | DJT = 0.179 mg/kg/j | OMS (1996) |
| | | Syst. hépatique | rat | 100 | TDI = 1.5 mg/kg/j | Santé Canada (1991) |

## E) Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques

La sélection des VTR repose sur les critères évoqués au chapitre 1.

La VTR retenue pour l'exposition chronique par inhalation aux xylènes est la RfC établie par l'US EPA (2003), soit 100 µg/m$^3$ qui correspond aux effets psycho-moteurs attribués généralement aux xylènes. Le niveau de confiance accordé à cette valeur par l'US-EPA est le niveau moyen, on peut considérer qu'il s'agit d'une valeur qui surestime le danger compte tenu de l'effet toxique retenu et du facteur d'ajustement adopté.

La VTR retenue pour l'exposition chronique par ingestion aux xylènes est la RfD établie par l'US EPA (2003), soit 0.2 mg/kg/j. On notera que cette valeur est du même ordre de grandeur que celles de l'OMS et du RIVM. Compte tenu de l'étude expérimentale menée, la prise en compte d'un facteur de sécurité de 1000 semble majorant. Enfin, la confiance accordée par l'US-EPA sur la RfD obtenue est moyenne.

Nous ne retiendrons pas de VTR spécifiques pour chaque isomère (bien que certaines bases de données en proposent) car les études pivots ayant servies à l'établissement des VTR des différents isomères sont basées sur des mélanges de xylènes.

# COHV – COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS

## Tétrachloroéthylène / Perchloroéthylène (CAS n°127-18-4)

## A) Propriétés intrinsèques de la substance

Le tétrachloroéthylène (CAS n°127-18-4) ou perchloroéthylène (PCE) est un liquide incolore plus dense que l'eau (densité=1.613 à 20°C), d'odeur rappelant celle du chloroforme, perceptible à l'odorat à des concentrations de l'ordre de 27 ppm, soit de l'ordre de 200 mg/m$^3$ (INRS, 2005), avec 1 ppmV = 6.9 mg/m$^3$).

La principale utilisation du tetrachloroéthylène est le dégraissage des pièces métalliques et le nettoyage à sec qui représentent en Europe de l'ouest 95 % de la production. Le tétrachloroéthylène entre également dans la fabrication de produits pharmaceutiques, de retardateurs chimiques d'inflammation, d'insecticides et est utilisé comme réfrigérant. Il entre également dans la composition de colles, de décapants, de correcteurs liquides ou de détachants.

Le tétrachloroéthylène dans l'environnement est uniquement d'origine anthropique. La majeure partie de la production annuelle mondiale (85 %) est rejetée principalement dans l'atmosphère.

Parmi les composés des hydrocarbures, le tétrachloroéthylène est rangé parmi les COV (composés organiques volatils) et plus précisément parmi les COHV (composés organiques halogénés volatils). Il présente une solubilité de 150 mg/l à 25°C, une pression de vapeur de 1050 Pa (10°C) à 2470 Pa (25°C) et constante de Henry de 2.76 kPa.m$^3$/mol (25°C) et biodégradable en milieu anaérobie. Le tétrachloroéthylène (PCE) peut se dégrader en trichloroéthylène, puis dichloroéthylène puis en chlorure de vinyle, ces substances sont des métabolites du PCE qu'il convient de prendre en compte.

*Voies d'exposition et absorption*

La principale voie d'exposition au tétrachloroéthylène est l'inhalation, puis dans une moindre mesure, l'ingestion et le contact cutané.

Les taux d'absorption sont les suivants : chez l'homme, l'absorption pulmonaire est comprise entre 40 et 50%, le reste étant éliminé à l'expiration, par voie orale chez l'animal 82 à 100 % du tétrachloroéthylène ingéré est absorbé. Par contact cutané avec les sols aucune donnée n'est disponible.

## B) valeurs guides

*Valeurs guides dans l'eau*

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) présente une limite de qualité des eaux pour la consommation humaine de 10 µg/l pour la somme du tétrachloroéthylène et du trichloroéthylène.

Aucune valeur limite pour les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable n'est présentée dans ce texte.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) ne présente pas de valeur réglementaire pour cette substance dans les eaux de baignade.

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) propose une valeur guide pour les eaux potables de 40 µg/l pour le tétrachloroéthylène.

*Valeurs guides dans l'air*

En France le décret 2002-213 de février 2002 sur les objectifs de qualité de l'air ne propose pas de valeur guide pour le tétrachloroéthylène.

L'OMS (Air quality Guidelines for Europe, 2000) propose une valeur guide de 250 µg/m$^3$ (basés sur des effets critiques non cancérigènes), elle est reprise spécifiquement pour l'air intérieur (OMS, 2010).

En 2010, l'ANSES a établi des Valeurs Guides pour la qualité de l'Air Intérieur (VGAI) pour le PCE :

- VGAI court terme : 1380 µg/m$^3$
- VGAI long terme : 250 µg/m$^3$ (identique à l'OMS)

*Valeurs guides dans les sols*

Dans les sols on ne dispose pas de valeur guide réglementaire.

## C) Profil toxicologique

*Classement*

Les symboles classant le tétrachloroéthylène sont **Xn** (nocif) et **N** (dangereux pour l'environnement).

Les phrases de risque qui le représentent sont : **R40** (effets cancérogènes suspectés, preuves insuffisantes) et **R51/53** (peut causer des effets irréversibles sur l'environnement aquatique).

*Effets cancérigènes*

Le CIRC-IARC place le tétrachloroéthylène dans le **groupe 2A** : cancérogène probable pour l'homme, mais l'UE place cette substance en **catégorie 3** (substance préoccupante pour l'homme en raison d'effets cancérogènes possibles).

L'US EPA a retiré son évaluation sur la cancérogénicité du tétrachloréthylène qui est actuellement en cours de révision.

*Effets Mutagènes*

L'UE ne considère pas le tétrachloroéthylène comme présentant des effets mutagènes.

*Effets reprotoxiques*

L'UE ne considère pas le tétrachloroéthylène comme un agent reprotoxique.

*Autres effets toxiques*

Les premiers symptômes d'une exposition chronique à une concentration modérée de tétrachloroéthylène sont fatigue, vertiges, ébriété, troubles de la mémoire, intolérance à l'éthanol. Parmi des travailleurs d'entreprise de nettoyage à sec, dont la concentration d'exposition moyenne au tétrachloroéthylène se situe aux alentours de 20 ppm, il n'a pas été décelé d'altération de la fonction hépatique ou de la fonction rénale. On trouve cependant chez ces travailleurs un plus grands nombre d'anomalies des cellules hépatiques.

Par voie orale, la seule information disponible est le cas d'un bébé de 6 semaines qui a développé une jaunisse et une hépatomégalie suite à une exposition au tétrachloroéthylène via le lait maternel (1 mg/dl). Après arrêt de l'allaitement, une amélioration rapide a été constatée et aucune séquelle n'a été notée dans les 2 ans qui ont suivi (Bagnell et Ennenberger, 1977).

Suite à la contamination de l'eau d'un puits par divers solvants chlorés (principalement le trichloroéthylène : 267 ppb et le tétrachloroéthylène : 21 ppb), des lésions cutanées et des effets

immunologiques ont été observés chez les populations exposées par l'eau de boisson (Byers et al. 1988), cependant la présence conjointe des deux solvants rend l'interprétation délicate.

## D) Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document. Les tableaux ci-après présentent les VTR correspondant aux effets cancerigènes dans un premier temps et les VTR correspondant aux effets toxiques hors cancers dans un second temps.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (ATSDR, OMS, US-EPA, OEHHA, RIVM, Santé Canada). La plupart d'entre elles figurent dans la fiche toxicologique de l'INERIS : version 5, sept. 2011).

| **Tétrachloroéthylène (Cas n°127-18-4) – effets toxiques sans seuil** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Voie d'exposition | Type d'effet critique | Observations portant sur | Valeur | Source |
| Inhalation | Cancer et adenomes hépatocellulaires | souris | $ERU_i$ = $5.9.10^{-6}$ $(\mu g/m^3)^{-1}$ | OEHHA (2002) |
| | Cancer et adenomes hépatocellulaires | homme | ERUi = **$2.60^{-7}$ $(\mu g/m^3)^{-1}$** | US EPA (2012) |
| Ingestion | Cancer hépatocellulaire | souris | $ERU_o$ = 0,54 $(mg/kg/j)^{-1}$ | OEHHA (2002) |
| | Cancer hépatocellulaire | homme | $ERU_o$ = **0.0021 $(mg/kg/j)^{-1}$** | US EPA (2012) |

| **Tétrachloroéthylène (Cas n°127-18-4) – effets toxiques à seuil** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Exposition | Voie d'exposition | Effet ou Organe critique | Observations portant sur | Facteur de sécurité | Valeur | Source |
| Chronique | Inhalation | rein | homme | 100 | TCA= **250 µg/m³** | RIVM (1999) |
| | | Effets neurologiques | homme | 100 | MRL (non arrondi) = **250 µg/m³** | ATSDR (1997) |
| | | Syst. Respiratoire, hépatique et rénal | souris | 1000 | CA = **360 µg/m³** | Santé canada (1992) |
| | | Effets neurologiques | homme | 1000 | RfC = **40 µg/m³** | US EPA (2012) |
| | Orale | Effets neurologiques | homme | 1000 | RfD = **0.0061 mg/kg/j** | US EPA (2012) |
| | | foie | Rat/souris | 1000 | DJT = 0.014 mg/kg/j | OMS (1996) |
| | | hépatoxicité, reins | rat | 1000 | DJA = 0.014 mg/kg/j | Santé Canada (1992) |
| | | hépatoxicité | Rat/souris | 1000 | TDI = 0.016 mg/kg/j | RIVM (2001) |

## E) Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques

La sélection des VTR repose sur les critères énoncés au chapitre 1.

Concernant les effets cancérigènes et mutagènes du tétrachloroéthylène par inhalation, nous retiendrons l'ERUi établi en 2012 par l'US-EPA vis-à-vis du cancer du foie de $2{,}6.10^{-7}$ $(\mu g/m^3)^{-1}$.

Pour la prise en compte des effets cancérigènes par la voie orale, nous retiendrons la valeur de l'US-EPA, établie en 2012, soit $2{,}1.10^{-3}$ $(mg/kg/j)^{-1}$.

La VTR retenue pour les risques chroniques non cancérigènes par ingestion du tétrachloroéthylène est celle établie en 2012 par l'US-EPA pour le système nerveux, soit 0,006 mg/kg/j.

Concernant les effets toxiques non cancérigènes du tétrachloroéthylène par inhalation, nous retiendrons la valeur établie en 2012 par l'US-EPA pour le système nerveux, soit 40 $\mu g/m^3$.

## Cis & trans 1,2 dichloroéthylène (cis 1,2DCE, cas n°156-59-2 et trans 1,2DCE , cas n° 156-60-5)

### A) Propriétés intrinsèques de la substance

Le 1,2 dichloroéthylène a deux isomères qui sont traités conjointement avec les chlores en position cis ou trans (cis 1,2DCE, cas n°156-59-2 et trans 1,2DCE , cas n 156-60-5). Il s'agit d'un liquide incolore plus dense que l'eau (densité=1.24 à 1.26 à 20°C), incolore, d'odeur rappelant celle du chloroforme, perceptible à l'odorat à des concentrations de l'ordre de 17 ppm, soit de l'ordre de 70 mg/m$^3$ (INRS, 2005), (1 ppmV = 4,04 mg/m$^3$).

La principale utilisation du 1,2 dichloroéthylène est liée à son rôle de solvant, comme réfrigérant, ou encore comme agent de retardement de la fermentation.

Le dichloroéthylène dans l'environnement est uniquement d'origine anthropique.

Parmi les composés des hydrocarbures, les cis et trans 1,2 dichloroéthylène est rangé parmi les COV (composés organiques volatils) et plus précisément parmi les COHV (composés organiques halogénés volatils). Ils présentent des solubilités respectives de 3500 à 6300 mg/l à 25°C, des pressions de vapeur de 13400 à 22900 Pa (10°C) en environ le double à 25 °C, des constantes de Henry de 0.75 à 0.68 kPa.m3/mol (25°C). Le cis et trans 1,2 dichloroéthylène peuvent se dégrader en milieu anaérobie en chlorure de vinyle, ils proviennent de la dégradation du TCE.

*Voies d'exposition et absorption*

La principale voie d'exposition au 1,2 dichloroéthylène est l'inhalation, puis dans une moindre mesure, l'ingestion et le contact cutané.

Les taux d'absorption sont les suivants : chez l'homme, l'absorption pulmonaire est de l'ordre de 75%, par voir orale et par contact cutané avec les sols aucune donnée n'est disponible.

### B) valeurs guides

*Valeurs guides dans l'eau*

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) ne présente pas de limite de qualité des eaux pour la consommation humaine pour cette substance.

Aucune valeur limite pour les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable n'est présentée dans ce texte.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) ne présente pas de valeur réglementaire pour cette substance dans les eaux de baignade.

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) propose une valeur guide pour les eaux potables pour la somme des cis et trans 1.2 DCE de 50 µg/l.

*Valeurs guides dans l'air*

En France le décret 2002-213 de février 2002 sur les objectifs de qualité de l'air ne propose pas de valeur guide pour le 1,2 dichloroéthylène. L'OMS (Air quality Guidelines for Europe-2000, Guidelines for indoor air quality-2010) ne propose pas non plus de valeur guide pour cette substance.

Dans les sols on ne dispose pas de valeur guide réglementaire.

## C) Profil toxicologique

*Classement*

Les symboles classant le 1,2 dichloroéthylène sont **Xn** (nocif) et **F** (inflammable).

Les phrases de risque qui le représentent sont : **R11** (inflammable), **R20** (dangereux par inhalation) et **R52/53** (peut causer des effets irréversibles sur l'environnement aquatique).

*Effets cancérigènes*

Il est **classé D** par l'US EPA (substance ne pouvant être classée pour son pouvoir cancérigène), n'a pas fait l'objet d'une classification par l'Union Européenne ou par le CIRC.

*Effets Mutagènes*

L'UE ne considère pas le 1,2 dichloroéthylène comme présentant des effets mutagènes.

*Effets reprotoxiques*

L'UE ne considère pas le 1,2 dichloroéthylène comme un agent reprotoxique.

*Autres effets toxiques*

Aucune donnée issue d'étude sur l'homme n'est disponible concernant une toxicité chronique du cis-et du trans 1,2-dichloroéthylène.

En ce qui concerne les données animales, seules des études expérimentales subchroniques sont disponibles. A des doses d'exposition de 200 ppm (800 $mg/m^3$), aucun effet cardiaque, musculaire, sanguin et rénal n'a été observé. Une congestion pulmonaire a toutefois été notée ainsi que des effets hépatiques.

On peut dire que les principaux effets observés dans les études expérimentales significatives sont des effets sanguins avec une diminution de l'hématocrite, des effets hépatiques avec une augmentation du poids relatif du foie, des effets rénaux avec une augmentation du poids relatif des reins.

## D) Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document. Le tableau ci-après présente les VTR correspondant aux effets toxiques hors cancers.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (ATSDR, OMS, US-EPA, OEHHA, RIVM, Santé Canada). La plupart d'entre elles figurent dans la fiche toxicologique de l'INERIS : version 3-2, fév. 2005). Deux tableaux séparent les valeurs toxicologiques établies pour le cis et le trans 1,2 dichloroéthylène.

| Cis 1,2 dichloroéthylène (Cas n°156-59-2) - effets toxiques à seuil | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Exposition | Voie d'exposition | Organe critique | Observations portant sur | Facteur de sécurité | Valeur | Source |
| Chronique | inhalation | Système hépatique | rat | 3000 | TCA = **60 µg/m³** | RIVM (2009) |
| | orale | rein | rat | 3000 | RfD = 0.02 mg/kg/j | US-EPA (2010) |
| | | Système hépatique | rat | 1000 | DJT = 0,017 mg/kg/j | OMS (1996) |
| | | ? | ? | ? | TDI = 0,03 mg/kg/j | RIVM (2009) |

| Trans 1,2 dichloroéthylène (Cas n°156-60-5) - effets toxiques à seuil | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Exposition | Voie d'exposition | Effet ou Organe critique | Observations portant sur | Facteur de sécurité | Valeur | Source |
| Chronique | Inhalation | Système hépatique | rat | 3000 | TCA = **60 µg/m³** | RIVM (2009) |
| Chronique | Orale | Système hépatique | rat | 1000 | DJT = 0,017 mg/kg/j | OMS (1996) |
| | | Système immunitaire | souris | 3000 | RfD = **0,02 mg/kg/j** | US EPA (2010) |

### E) Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques

La sélection des VTR repose sur les critères énoncés au chapitre 1.

La valeur toxicologique de référence pour les effets par ingestion du trans et du cis 1,2 dichloroéthylène retenue est la RfD de 0,02 mg/kg/j définie par l'US-EPA en 2010. Cette valeur est établie à partir de la nouvelle méthodologie définie par l'US-EPA faisant intervenir une Benchmark dose. Par ailleurs, cette valeur reste proche de celle proposée précédemment par l'OMS (0.017 mg/kg/j).

La valeur toxicologique de référence pour les effets hors cancer par inhalation du cis et trans 1,2 dichloroéthylène retenue est celle du RIVM (2009) de 60 µg/m$^3$. Cette valeur a été obtenue par dérivation voie à voie. Bien que l'US-EPA ne recommande pas cette dérivation, nous retiendrons cette valeur car c'est la seule disponible dans la littérature pour des expositions chroniques.

## Dichlorométhane / Chlorure de méthylène (CAS n°75-09-2)

## A) Propriétés intrinsèques de la substance

Le dichlorométhane ou chlorure de méthylène (CAS n°75-09-2) est un liquide incolore plus dense que l'eau (d=1.318), très volatil d'odeur éthérée généralement perceptible entre 200 et 300 ppm (1ppmV=3.53 mg/m$^3$).

La principale utilisation du dichlorométhane est liée à son rôle de solvant, comme réfrigérant, comme dégraissant de métal, ou encore comme agent de retardement de la fermentation.

Convenablement stabilisé comme on le trouve dans le commerce par addition de petites quantités de différents produits (0,0005 à 0,2 % de composés phénoliques, méthanol, éthanol, amylène, cyclohexane, amines...).

Jusqu'à récemment, le chlorure de méthylène était le solvant le plus utilisé comme décapant à peinture et vernis. Cette utilisation tend à être remplacée par des procédés à chaud sans solvant ou d'autres procédés chimiques du fait de ses effets nocifs sur la santé et l'environnement. Enfin, il a été utilisé comme solvant d'extraction pour la production de café décaféiné mais du fait des traces possibles de solvant dans le café, ce procédé n'est plus utilisé.

Le dichlorométhane dans l'environnement est uniquement d'origine anthropique.

Parmi les composés des hydrocarbures, le dichlorométhane est rangé parmi les COV (composés organiques volatils) et plus précisément parmi les COHV (composés organiques halogénés volatils). Il présente une solubilité de 19380 mg/l à 25°C, une pression de vapeur de 46 000 Pa (25°C), une constante de Henry de 0.25 kPa.m$^3$/mol (25°C).

*Voies d'exposition et absorption*

Les voies d'exposition au dichlorométhane sont l'inhalation, l'ingestion et le contact cutané.

Par voie inhalation, sur des souris, après quelques heures, le taux d'absorption par inhalation était d'au moins 70%.

Par contact cutané, les études expérimentales sur des hommes au contact avec du dichlorométhane liquide montre que l'adsorption dermique est très faible. Cependant, dans des études sur les souris, jusqu'à 70% de la dose était adsorbée lors de contact dermique.

L'absorption par voie digestive a été mise en évidence lors de cas de narcose provenant d'ingestions accidentelles et un cas d'augmentation de la carboxyhémoglobinémie observé chez une femme ayant ingéré un décapant, contenant 75-80 % de chlorure de méthylène. Elle est également mise en évidence par les études de toxicité aiguë chez l'animal.

## B) valeurs guides

*Valeurs guides dans l'eau*

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) ne présente pas de limite de qualité des eaux pour la consommation humaine pour cette substance.

Aucune valeur limite pour les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable n'est présentée dans ce texte.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) ne présente pas de valeur réglementaire pour cette substance dans les eaux de baignade.

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) propose une valeur guide pour les eaux potables de 20 µg/l pour le dichlorométhane.

*Valeurs guides dans l''air*

L'OMS (Air quality Guidelines for Europe, 2000) propose une valeur guide de 3000 µg/m$^3$ pour une exposition de 24 heures (exposition aigüe) et de 450 µg/m$^3$ pour une exposition de 1 semaine (exposition subchronique). Aucune valeur n'est spécifiquement proposée pour l'air intérieur par l'OMS (OMS, 2010)

Dans les sols on ne dispose pas de valeur guide réglementaire.

## C) Profil toxicologique

*Classement*

Le symbole **Xn** (nocif) est associé au dichlorométhane.

La phrase de risque associée au dichlorométhane est **R40** (possibilité d'effets irréversibles).

*Effets cancérigènes*

Le dichlorométhane est classé comme cancérigène probable (**2B**) par le CIRC, et **B2** par l'US-EPA.

Le dichlorométhane est actuellement classé cancérogène **carc.3** par l'Union Européenne.

*Effets Mutagènes*

Le dichlorométhane n'est pas considéré en l'état actuel des connaissances comme présentant des effets mutagènes par l'UE (absence de classement).

*Effets reprotoxiques*

L'UE ne considère pas le dichlorométhane comme un agent reprotoxique.

*Autres effets toxiques*

Les études existantes sont peu nombreuses, l'INRS note que des dermatoses peuvent survenir par contact répété avec la peau.

L'inhalation des vapeurs peut causer une dépression du système nerveux central se manifestant par des maux de tête, des nausées, des étourdissements, de la fatigue, de la somnolence et une diminution de la performance lors de certains tests neurocomportementaux. Il a été observé dans plusieurs études que le taux de carboxyhémoglobine s'élève suite à une exposition chronique au chlorure de méthylène

Deux cas de neurotoxicité ont été rapportés. Un travailleur a présenté une la perte de la mémoire, des troubles de la parole et de la démarche et des maux de tête, mais les conditions d'exposition étaient mal connues. Dans le second cas, le travailleur a eu de la confusion et des maux de tête mais l'exposition était mixte.

## D) Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document. Les tableaux ci-après présentent les VTR correspondant aux effets sans seuil (type cancer) puis à seuil.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (ATSDR, OMS, USEPA, OEHHA, RIVM, Santé Canada). La plupart d'entre elles figurent dans la fiche toxicologique de l'INERIS version 2-2 de septembre 2011.

| **Dichlorométhane (Cas n°75-09-2) –effets toxiques sans seuil** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Voie d'exposition | Type d'effet critique | Observations portant sur | Valeur | Source |
| Inhalation | Sarcomes et adénomes pulmonaires | souris | ERUi = 1 $10^{-6}$ $(\mu g/m^3)^{-1}$ | OEHHA (2002) |
| | Tumeurs hépatiques et pulmonaires | souris | ERUi = 2,3 $10^{-8}$ $(\mu g/m^3)^{-1}$ | Santé Canada (1993) |
| | Tumeurs hépatocellulaires | souris | ERUi = **$1.10^{-8}$ $(\mu g/m^3)^{-1}$** | US EPA (2011) |
| Orale | Tumeurs hépatocellulaires | souris | ERUo = **$2.10^{-3}$ $(mg/kg/j)^{-1}$** | US EPA (2011) |
| | | | ERUo = 0,014 $(mg/kg/j)^{-1}$ | OEHHA (2002) |

| **Dichlorométhane (Cas n°75-09-2) – effets toxiques à seuil** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Exposition | Voie d'exposition | Organe critique | Observations portant sur | Facteur de sécurité | Valeur | Source |
| Chronique | Inhalation | Système nerveux, cardiovasculaire | humain | 100 | REL = 0,4 $mg/m^3$ | OEHHA (2003) |
| | | foie | rat | 30 | MRL = **1,1 $mg/m^3$** | ATSDR (2000) |
| | | Système nerveux central, sang | humain | 10 | TCA = 3 $mg/m^3$ | RIVM (2000) |
| | | foie | rat | 30 | RfC = 0,6 $mg/m^3$ | USEPA (2011) |
| | Ingestion | foie | rat | 30 | RfD = **0.006 mg/kg/j** | USEPA (2011) |
| | | foie | rat | 100 | MRL = 0.06 mg/kg/j | ATSDR (2000) |
| | | foie | rat | 100 | TDI = 0.06 mg/kg/j | RIVM (2000) |
| | | foie | rat | 100 | TDI = 0.05 mg/kg/j | santé canada (2000) |

## E) Valeurs toxicologiques de référence retenues

Les valeurs toxicologiques de référence pour les effets sans seuil (cancérigènes) du dichlorométhane retenues sont celles proposées par l'US-EPA en 2011 : soit un ERUi = $1.10^{-8}$ $(\mu g/m^3)^{-1}$ et un ERUo=$2.10^{-3}$ $(mg/kg/j)^{-1}$**,** l'effet critique étant le développement de tumeurs hépatocellulaires.

La valeur toxicologique de référence pour les effets hors cancer par ingestion du dichlorométhane retenue est celle définie par l'US-EPA en 2011, de 0,006 mg/kg/j. Soulignons que l'US-EPA accorde une confiance élevée en la RfD proposée, le facteur de sécurité appliqué étant de 30.

La valeur toxicologique de référence pour les effets hors cancer par inhalation du dichlorométhane retenue est celle proposée par l'US-EPA en 2011, soit 600 µg/m$^3$.

Bien que la VTR élaborée par l'US-EPA ait pour point de départ une étude chez l'animal, les données de départ sont de bien meilleure qualité que les données chez l'homme. Par ailleurs, les VTR sélectionnées sont les plus protectrices pour la santé.

## Chlorure de vinyle (Cas n°75-01-4)

### A) Propriétés intrinsèques de la substance

Le chlorure de vinyle (CV, Cas n°75-01-4) ou chloroéthylène est sous forme gazeuse dans les conditions normales de température et de pression. A l'état liquide, il est plus léger que l'eau (densité=0.903 à 20°C), incolore, d'odeur éthérée, il est perceptible à l'odorat à des concentrations élevées de l'ordre de 3000 ppm, soit de l'ordre de 7800 mg/m$^3$ (INRS, 2005), (1 ppmV = 2.6 mg/m$^3$).

Le chlorure de vinyle est largement utilisé comme monomère dans la fabrication de matières plastiques (PVC et copolymères), de synthèses organiques et comme réfrigérant. Il trouve également de nombreuses applications dans la fabrication de produits utilisés dans le bâtiment, l'industrie automobile, l'isolation de câbles et de fils électriques, les tuyauteries, l'équipement industriel et ménager.

Le chlorure de vinyle dans l'environnement est uniquement d'origine anthropique.

Parmi les composés des hydrocarbures, le chlorure de vinyle est rangé parmi les COV (composés organiques volatils) et plus précisément parmi les COHV (composés organiques halogénés volatils). Il est soluble (2700 mg/l à 25°C), très volatil : pression de vapeur de 246 480 Pa (à 10°C), elle est de l'ordre de 1,5 fois plus élevée à 25 °C et constante de Henry de 2.27 kPa.m3/mol (25°C). Il constitue un produit de dégradation dans l'environnement du trichloroéthane, du tétra-, tri- et di-chloroéthylène et est biodégradable en milieu anaérobie (devenant à terme de l'éthylène).

*Voies d'exposition et absorption*

La principale voie d'exposition au chlorure de vinyle est l'inhalation, puis dans une moindre mesure, l'ingestion et le contact cutané.

Les taux d'absorption sont les suivants : chez l'homme, l'absorption pulmonaire est comprise entre 30 et 40%, le reste étant éliminé à l'expiration, par voir orale le chlorure de vinyle ingéré est en grande partie absorbé. Par contact cutané avec les sols aucune donnée n'est disponible , nous prendrons donc la valeur proposée par la base de données du logiciel RISC de Waterloo Hydrogeologics de 10%.

### B) valeurs guides

*Valeurs guides dans l'eau*

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) présente une limite de qualité des eaux pour la consommation humaine de 0.5 µg/l pour le CV.

Aucune valeur limite pour les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable n'est présentée dans ce texte.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) ne présente pas de valeur réglementaire pour cette substance dans les eaux de baignade.

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) propose une valeur guide pour les eaux potables de 0.3 µg/l pour le CV.

*Valeurs guides dans l'air*

En France le décret 2002-213 de février 2002 sur les objectifs de qualité de l'air ne propose pas de valeur guide pour le chlorure de vinyle. L'OMS (Air quality Guidelines for Europe, 2000) ne propose pas de valeur guide car considère qu'aucun niveau d'exposition sûr ne peut être donné. Par contre, l'OMS retient un ERUi de $10^{-6}$, qui appliqué à l'ERI considéré comme acceptable en France de $10^{-5}$ correspondrait à une concentration (vie entière) de 10 µg/m$^3$.

Dans les sols on ne dispose pas de valeur guide réglementaire.

## C) Profil toxicologique

*Classement*

Les symboles classant le chlorure de vinyle sont **T** (toxique) et **F+** (très inflammable).

Les phrases de risque qui le représentent sont : **R45** (peut causer le cancer), **R12** (très inflammable).

*Effets cancérigènes*

L'union européenne classe le chlorure de vinyle en carc. **catégorie 1** (est cancérogène pour l'homme).

Le CIRC-IARC classe le chlorure de vinyle dans le **groupe 1** (est cancérogène pour l'homme, 1987). Il existe des données chez l'animal et chez l'homme démontrant le potentiel cancérogène du chlorure de vinyle.

Enfin, l'US-EPA classe le chlorure de vinyle dans le **groupe A** (est cancérogène pour l'homme, 1993).

*Effets Mutagènes*

L'UE ne considère pas le chlorure de vinyle comme présentant ou pouvant présenter des effets génotoxiques (mutagènes).

*Effets reprotoxiques*

L'UE ne considère pas le chlorure de vinyle comme présentant ou pouvant présenter des effets reprotoxiques.

*Autres effets toxiques*

La voie principale d'exposition pour le chlorure de vinyle est l'inhalation avec des organes cibles qui sont le système nerveux central et le foie. La voie secondaire d'exposition est l'ingestion avec pour organes cibles principaux la peau les os, la rate et le système circulatoire.

En milieu industriel, l'exposition à des concentrations de l'ordre de 2 600 mg/m$^3$ (1000 ppm) qui n'étaient pas rares avant 1974 pendant des périodes d'un mois à plusieurs années était à l'origine d'un syndrome pathologique particulier observé chez des ouvriers travaillant sur le chlorure de vinyle et appelé « maladie du chlorure de vinyle ». Les symptômes évoqués consistaient en douleurs articulaires et céphalées, étourdissements, troubles visuels, fatigue, perte d'appétit, nausées, insomnies, essoufflements, douleurs abdominales, douleurs et picotements dans les membres, sensation de froid aux extrémités, diminution de la libido et perte de poids (Thiess et al., 1974).

L'atteinte hépatique a été confirmée par l'utilisation de techniques invasives telles que la cœlioscopie ou les biopsies. En milieu professionnel, ces examens ont révélé la présence de granulations anormales visibles à la surface du foie et la formation fréquente de noyaux de fibrose péri sinusoïdale (Marstellet et al., 1975 ; Tamburro et al., 1984).

Des effets tels qu'une acro-ostéolyse (syndrome primitif ou secondaire caractérisé par une lyse progressive des os des mains et/ou des pieds) ont également pu être observés chez des travailleurs exposés au chlorure de vinyle. Ces effets ont surtout été associés à une exposition par contact cutané.

Les principales anomalies immunologiques rapportées chez les patients atteints de la maladie du chlorure de vinyle portent sur une hyperglobulinémie, une cryoglobulinémie, une cryofibrinogénémie et une activation *in vivo* du complément (Ward et al., 1976).

## D) Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document. Les tableaux ci-après présentent les VTR correspondant aux effets cancérigènes dans un premier temps et les VTR correspondant aux effets toxiques hors cancers dans un second temps.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (ATSDR, OMS, US-EPA, OEHHA, RIVM, Santé Canada). La plupart d'entre elles figurent dans la fiche toxicologique de l'INERIS : version 3, mai 2010).

| Chlorure de Vinyle (Cas n°75-01-4) – effets toxiques sans seuil | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Voie d'exposition | Type d'effet critique | Observations portant sur | Valeur | Source |
| Inhalation | Tous types de tumeurs | homme | ERUi = $1{,}0\ 10^{-6}$ $(\mu g/m^3)^{-1}$ | OMS (2000) |
| Inhalation | Tumeurs hépatocellulaires | rat | ERUi vie entière = $8{,}8.10^{-6}$ $(\mu g/m^3)^{-1}$ | US EPA (2000) |
| Orale | Tumeurs hépatocellulaires | rat | ERUo vie entière= $1.4\ (mg/kg/j)^{-1}$ | US EPA (2000) |

| Chlorure de Vinyle (Cas n°75-01-4) – effets toxiques à seuil | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Exposition | Voie d'exposition | Organe ou effet critique | Observations portant sur | Facteur de sécurité | Valeur | Source |
| Chronique | Inhalation | Syst. hépatique | rat | 30 | RfC = 100 µg/m$^3$ | US EPA (2000) |
| | Orale | | rat | 30 | RfD = 0,003 mg/kg/j | US EPA (2000) |
| | | | rat | 30 | MRL = 0,003 mg/kg/j | ATSDR (2006) |

**Effets toxiques cancérigènes liés à l'ingestion d'eau**

Selon les recommandations de l'US-EPA, les ERU ci-dessous ne devraient pas être utilisés si la concentration dans l'eau dépasse 100 mg/l.

L'application de ces valeurs toxicologiques à un calcul d'excès de risque unitaire par ingestion, en considérant un ERI de $10^{-5}$ donne des concentrations dans l'eau admissibles variant de 0.2 à 5 µg/l. On note que la norme en France pour les eaux potables est de 0.5 µg/l.

| CHLORURE DE VINYLE dans l'eau | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Source | Voie d'expositi | Durée d'exposition | VTR | | Valeur de la VTR | Espèce testée | Effets | Date |
| US-EPA | Orale (eau) | Vie entière | $ERU_{eau}$ | | $4.2.10^{-5}$ (µg/L)$^{-1}$ | rat | Tumeurs hépatiques | 2000 |
| US-EPA | Orale (eau) | Vie adulte | $ERU_{eau}$ | | $2.1.10^{-5}$ (µg/L)$^{-1}$ | rat | Tumeurs hépatiques | 2000 |

Ces valeurs présentées à titre d'information ne sont pas utilisées dans l'EQRS compte tenu de l'existence de valeur réglementaire en France pour les eaux potables.

## E) Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques

La sélection des VTR repose sur les critères énoncés au chapitre 1.

Concernant les effets cancérigènes du chlorure de vinyle par inhalation, nous retiendrons l'ERUi $1.10^{-6}$ (µg/m$^3$)$^{-1}$ de l'OMS (2000) établie à partir d'études sur l'homme (à la différence des ERUi de l'US-EPA). On notera cependant que cette valeur est 8 fois moins protectrice que celle proposée par l'US-EPA pour la vie entière mais qui a été établie à partir d'études sur les animaux. Parallèlement, en cas de présence de jeunes enfants, la prise en compte de l'ERUi de l'OMS devra être discutée compte tenu des commentaires formulés par cet organisme.

Concernant les effets cancérigènes du chlorure de vinyle par ingestion, en l'absence d'études sur l'homme, nous proposons de retenir la valeur établie à partir d'expérimentation par voie orale par l'US-EPA, soit l'ERUo de 1,4 (mg/kg/j)$^{-1}$.

Concernant les effets toxiques hors cancer du chlorure de vinyle par inhalation, nous retiendrons la valeur RfC de 100 µg/m$^3$ établie par l'US-EPA (2000, facteur de sécurité de 30) à partir d'études sur le rat.

Concernant les effets toxiques hors cancer du chlorure de vinyle par ingestion, nous retiendrons la valeur RfD de $3.10^{-3}$ mg/kg/j définie par l'US-EPA et l'ATSDR (2000 et 2004, facteur de sécurité de 30).

# HAP – HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES

## A) Propriétés intrinsèques des HAP

Les HAP (hydrocarbures aromatiques polycycliques) sont formés lors de combustions incomplètes (bois, charbon, fioul, essence, goudrons de houille, cigarettes…) puis rejetés dans l'atmosphère où ils sont présents majoritairement dans la phase particulaire du fait de leur faible volatilité.

Il s'agit de molécules ayant deux (naphtalène) à plus de cinq (benzo-a-pyrène) noyaux benzéniques. Les propriétés toxiques et physicochimiques des molécules sont variables et dépendent en partie du nombre de noyaux benzénique. On compte 16 molécules les plus communément étudiées (liste de l'EPA reprise dans les paragraphes suivants).

Les émissions des cheminées et des fours à bois domestiques, des incinérateurs d'ordures ménagères, des unités de production de goudron et d'asphalte, des unités de craquage du pétrole, constituent les principales sources anthropiques. Ces sources stationnaires représentent environ 80 % des émissions. Les sources mobiles sont constituées par les échappements des véhicules essence et diesel.

La présence de HAP dans les eaux de surface provient du dépôt de particules en suspension dans l'atmosphère, des rejets de lixiviation des aires de stockage de charbon, des effluents des usines de traitement du bois et autres industries, on note par ailleurs que les HAP sont également contenus dans certains insecticides ou fongicides.

Les 16 HAP possèdent des propriétés physico-chimiques très variables :

les solubilités (à 25°C) sont comprises entre $2{,}6.10^{-4}$ mg/l pour le B[g,h,i]P et 32 mg/l pour le naphtalène,

les pressions de vapeur (à 25°C) sont comprises entre $1{,}3.10^{-8}$ Pa pour le B[g,h,i]P et 11.3 Pa pour le naphtalène (qui est le seul HAP que l'on peut classer dans les COV : Pv>10 Pa),

les constantes de Henry (à 25°C) sont comprises entre $2{,}69.10^{-5}$ kPa.m3/mol pour B[g,h,i]P et 0.045 kPa.m3/mol pour le naphtalène.

On note que les propriétés physico-chimiques du B[a]P sont proches de celles du B[g,h,i]P : solubilité de 0.0016 mg/l (25 °C), une pression de vapeur de $7{,}32.10^{-7}$ Pa (25°C) et une constante de Henry de $4{,}63.10^{-5}$ kPa.m3/mol.

L'ensemble des HAP sont facilement sorbés sur les sols, en effet, leurs constantes de partage octanol-eau (logKOW) sont élevées et compris entre 3,3 (naphtalène) et 6,84 (B[k]F).

*Voies d'exposition et absorption*

L'inhalation et l'ingestion d'aliments constituent chez l'homme les 2 voies d'exposition principales aux HAP, alors que l'exposition par la consommation d'eau de boisson reste minime (1% d'après OMS, 1998). L'exposition par inhalation dépend spécifiquement de la taille des particules sur lesquelles les HAP sont adsorbés.

*Taux d'absorption cutané*

Wester et al. (1990) ont réalisés des mesures de taux d'absorption sur le B(a)P à partir d'échantillons de peau humaine. Il en ressort que 24,6 % de la dose B(a)P (en solution dans de l'acétone) ont été absorbé au niveau de la peau mais que seulement 0,09 % a traversé la barrière cutanée au bout de 24 heures. Dans les mêmes conditions et pour la même quantité de B(a)P, pour une matrice sol , le taux d'absorption est de 13,2 % sur la peau du singe et 1,41 % sur la peau de l'homme avec 0,01 % ayant traversé la barrière cutanée. Ainsi, la présence de la matrice sableuse (ou sol) réduit la

biodisponibilité du polluant. Wester et al. déduit donc une réduction de 75 % de l'absorption cutanée à partir du matrice sol par rapport à une matrice aqueuse.

Par voie cutanée, le taux d'absorption cutané du B(a)P est estimé à 3 % (fiche INERIS) après 24 heures sur un modèle *in vitro* de peau d'origine humaine (*Kao et al.,* 1985). La littérature montre que le taux est très variable en fonction de la durée et des cibles étudiées (entre 0,3 et 3 %).

Les études recensées et synthétisées par l'INERIS et l'INVS[16] les ont incité à prendre des taux d'absorption pour l'ensemble des HAP de 5 % pour 8 heures et 4 % pour 6 heures d'exposition. Ramené à la journée (24 h), le taux d'absorption serait de 16 %.

L'US-EPA[17] recommande de prendre en compte un taux de 13 % sur 24 heures.

Enfin, la base de données du logiciel RISC (dont les équations sont utilisées pour le calcul de la dose par contact cutané) propose un taux d'absorption cutané pour l'ensemble des HAP de 10%.

Compte tenu de la variabilité des données et dans la mesure où l'évaluation détaillée des risques doit être à la fois conservatrice et proportionnée, nous retiendrons un taux d'absorption cutané de 10 % pour les HAP excepté le phénanthrène pour lequel des études particulières[18] ont montré un taux plus important de 80 % .

*Taux d'absorption orale*

Le taux d'absorption orale du B(a)P est de 40 % chez l'homme (fiche INERIS). Pour les autres HAP, les taux ne sont pas disponibles ni sur l'homme ni sur les animaux excepté pour l'anthracène où il varie entre 53 et 74 % chez les animaux. Nous considérerons que l'ensemble des HAP possèdent un taux d'absorption orale identique à celui du B(a)P, soit 40 %.

*Taux d'absorption inhalation*

Les taux d'absorption des HAP par inhalation n'ont pas été étudiés en particulier. Nous prendrons donc un taux de 100%.

## B) valeurs guides

*Valeurs guides dans l'eau*

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) ne présente pas de limite de qualité des eaux pour la consommation humaine pour la somme des HAP mais présente une valeur pour le benzo-a-pyrène : 0.01 µg/l et pour la somme des benzo-b-fluoranthène, benzo-k-fluoranthène, indéno (1.2.3) c,d pyrène, et benzo-g,h,i)pérylène de 0.1 µg/l.

La concentration limite dans les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable issue de ce même texte réglementaire est de 1 µg/l pour la somme des benzo-b-fluoranthène, benzo-k-fluoranthène, indéno (1.2.3) c,d pyrène, et benzo-g,h,i)pérylène.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) ne présente pas de valeur réglementaire pour cette substance dans les eaux de baignade.

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) propose une valeur guide pour les eaux potables pour les HAP à travers le B[a]P de 0.7 µg/l.

[16] Rapport d'évaluation du risque sanitaire résiduel pour les populations fréquentant les plages après dépollution du fioul de l'ERIKA. Juillet 2000
[17] dans l'ouvrage Risk assessment guidance for superfund, 2001
[18] voir fiche toxicologique de ce produit par l'INERIS

*Valeurs guides dans l'air*

L'objectif de qualité de l'air en France (décret 2002-213 de février 2002) ne fait pas référence aux HAP.

Dans l'air intérieur, l'OMS (2010) propose une valeur guide de 10 µg/m$^3$ en moyenne annuelle pour le naphtalène.

Dans l'air intérieur, Le rapport final du projet INDEX : « Critical Appraisal of the setting and implementation of indoor exposure limits in the EU", 2005 élaboré par l'institut de la protection de la santé et du consommateur établit pour le naphtalène une concentration d'exposition limite sur le long terme de 10 µg/m$^3$. Les concentrations dans l'air intérieur en Europe seraient de l'ordre de 10 fois inférieures à cette limite (INDEX, 2005).

De manière analogue, compte tenu des connaissances actuelles, l'ANSES (2009) ne propose qu'une valeur guide pour des expositions chroniques au naphtalène pour des effets non cancérogènes : VGAI long terme de 10 µg/m$^3$. L'OMS considère que la présence de HAP dans l'air (2000) et en particulier l'air intérieur (2010) est préoccupante pour la santé, proposant un Excès de risque unitaire, la concentration correspondant à un risque de $10^{-5}$ pour l'OMS est de 0,12 µg/m$^3$ en B(a)P.

La transposition de la directive européenne 2004/107/CE en droit français, dans le Décret 2010-1250 du 21 octobre 2010 fixe, pour le BaP sous forme particulaire, une valeur cible dans l'air de 0,001 µg/m$^3$, applicable au 31/12/2012.

*Valeurs guides dans les sols*

Dans les sols on ne dispose pas de valeur guide réglementaire.

## C) Profil toxicologique

Classement

Parmi les HAP, seuls 5 d'entre eux présentent un symbole **T** (toxique), il s'agit grossièrement des substances les moins mobiles.

Les phrases de risques associées sont au minimum **R45** (peut causer le cancer).

Par ailleurs, deux d'entre elles (les benzo (b) et (k) fluoranthène) sont associées au symbole **N** (dangereux pour l'environnement).

Enfin, le naphtalène présente la phrase de risque **R22** (toxique par ingestion).

| | Classement symboles | Phrase de risque | classement cancérogénicité | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | UE | CIRC (IARC) | EPA |
| Naphtalène | - | R22 | 3 | 2B | C |
| Acénaphtylène | - | - | - | - | D |
| Acénaphtène | - | - | - | - | - |
| Fluorène | - | - | - | 3 | D |
| Phénanthrène | - | - | - | 3 | D |
| Anthracène | - | - | - | 3 | D |
| Fluoranthène | - | - | - | 3 | D |
| Pyrène | - | - | - | 3 | D |
| Benzo(a)anthracène | T (toxique) | R45 | Carc. cat (2) | 2A | B2 |

| | Classement<br><br>symboles | Phrase de risque | classement cancérogénicité | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | UE | CIRC (IARC) | EPA |
| Chrysene | - | R45 | Carc. cat (2)<br>Mut. cat (3) | 3 | B2 |
| benzo(b)fluoranthène | T (toxique),<br>N (dangereux pour l'environnement) | R45 | Carc. cat (2) | 2B | B2 |
| benzo(k)fluoranthène | T (toxique),<br>N (dangereux pour l'environnement) | R45 | Carc. cat (2) | 2B | B2 |
| **Benzo(a)pyrène** | T (toxique) | R45, R46,<br>R60, R61 | Carc. cat (2)<br>Mut. cat (2)<br>Repr. Cat (2) | 2A | B2 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | T (toxique) | R45 | Carc. cat (2) | 2A | B2 |
| benzo(g,h,i) pérylène | - | - | - | 3 | D |
| indéno(1,2,3-c,d)pyrène | - | - | - | 2B | B2 |

*Effets cancérigènes*

Le benzo(a)pyrène est classé comme cancérigène chez l'homme par le CIRC-IARC (**groupe 2A**), l'US-EPA (**classe B2**) et l'UE (**Carc**. **2**).

La position de l'OMS dans différents ouvrages ou publications et aussi celle de l'US-EPA est de considérer que le B(a)P a valeur d'indicateur pour les HAP potentiellement cancérigènes, qui ont plus de 3 noyaux aromatiques.

Le tableau de synthèse des classifications des HAP par rapport à leur cancérogénicité montre que l'anthracène, le benzo(g,h,i)pérylène, l'acénaphtylène, le fluoranthène, le fluorène, le phénantrène et le pyrène sont classés 3 par le CIRC et/ou D par l'US-EPA. L'acénaphtène n'est pas classé.

Pour le naphtalène, le potentiel cancérigène n'a pas été prouvé et à la différence des HAP à plus de 3 noyaux aromatiques, il n'est pas mutagène directement. Le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) a classé le naphtalène dans le groupe 2B, et non 2A, ce point de vue, c'est-à-dire l'impossibilité actuelle de conclure que le naphtalène est un cancérogène probable pour l'homme, est partagé par un grand nombre d'experts réunis par l'US-EPA (cf. résultats de la réunion sur le site US-EPA, en date de septembre 2004). Le mécanisme retenu par l'IARC (2002) est la formation de métabolites entraînant un turn-over important au niveau des épithéliums respiratoires et secondairement la formation de tumeurs. Le naphtalène pourrait avoir des effets clastogènes in vitro mais pas d'effets mutagènes.

Le naphtalène est classé **Carc. 3** par l'Union Européenne.

*Effets reprotoxiques*

Parmi les HAP, seul le benzo[a]pyrène est classé par l'union Européenne par rapport à ses effets potentiels sur la reproduction (**catégorie 2** associé aux phrases de risque R60 : peut altérer la fertilité et R61 : risques pendant la grossesse d'effets néfastes sur l'enfant).

*Effets Mutagènes*

Seul le benzo(a)pyrène est classé par l'Union Européenne pour ses effets mutagènes potentiels **catégorie 2** (associé à la phrase R46 : peut causer des altérations génétiques héréditaires).

Le chrysène est par ailleurs classé en catégorie 3 (substance préoccupante pour l'homme en raison des effets mutagènes possibles).

Le naphtalène n'est pas génotoxique en l'état des connaissances ce qui le différencie du benzo(a)pyrène et des autres HAP à plusieurs cycles qui ont des effets similaires à ceux du BaP chez l'homme et chez l'animal et pour lesquels l'approche par équivalents (TEF) est justifiée.

*Autres effets toxiques*

Les études actuelles sur les effets toxiques non cancérigènes du benzo(a)pyrène sur l'homme montrent que les effets principaux sont cutanés. Il a été observé des altérations cutanées (érythèmes, desquamation, hyper-kératose verruqueuse…) lors d'applications de benzo(a)pyrène à des fins thérapeutiques. De telles observations n'ont pas été décrites chez des personnes présentant des peaux saines.

Chez l'homme, aucune étude épidémiologique concernant l'effet de l'acénaphtène n'est disponible. L'exposition subchronique ou chronique à l'acénaphtène induit des troubles hépatiques, rénaux et hématologiques.

A notre connaissance, il n'existe pas de donnée disponible sur les effets toxiques non cancérigènes de l'anthracène, pour une exposition chronique, chez l'homme. Les études réalisées sur les souris montrent une augmentation de la mortalité et des signes cliniques sur le poids corporel et différents organes, l'ophtalmologie, l'hématologie et l'histopathologie.

L'organe cible pour les expositions au benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène et Dibenzo(a,h)Anthracène est le système immunologique.

Chez l'homme une seule étude traite de l'effet induit par une exposition par voie pulmonaire au fluoranthène. Dans cette étude les salariés ont été exposés par voie pulmonaire à un mélange de HAPs contenant du fluoranthène, du perylène, du pyrène, du benz(a)pyrène, du chrysène, du benzo(a)anthracène, du dibenz(a,h)anthracène et du benzo(g,h,i)perylène. L'exposition à de fortes concentrations de ce mélange (concentration non précisée) induit une diminution du taux d'immunoglobulines sériques (IgA, IgG et IgM) (Szczeklik *et al.,* 1994). Cette étude n'a toutefois pas permis d'identifier l'effet spécifique du fluoranthène. Les organes cibles identifiés sont le système sanguin et les reins.

L'étude principale mettant en évidence l'effet du fluoranthène administré par voie orale est l'étude de l'US EPA de 1988 (a,b,c) dans laquelle les souris mâles et femelles ont été exposées par voie orale (gavage) à 125, 250 ou à 500 mg/kg/j de fluoranthène pendant 13 semaines. Cette étude a montré qu'à ces doses, le fluoranthène n'induisait pas d'effets sur le système respiratoire, cardiaque ou musculo-squelettique. Par contre, il a été montré une influence du fluoranthène sur l'augmentation du poids relatif du foie et l'augmentation du taux d'enzymes hépatiques.

Aucune étude épidémiologique ne traite des effets du fluorène chez l'homme lors d'une exposition chronique. Chez l'animal, l'exposition chronique au fluorène induit principalement des troubles hépatiques et hématologiques. L'étude principale de l'US EPA de 1988 (a,b,c) dans laquelle les souris mâles et femelles ont été exposées par voie orale (gavage) à 125, 250 ou à 500 mg/kg/j de fluorène pendant 13 semaines. Cette étude a montré qu'à la dose de 500 mg/kg/jour, les effets observés étaient une difficulté pour respirer, un ptosis (abaissement de la paupière supérieure, d'origine congénitale), une diminution du poids absolu du foie, une diminution du poids relatif du foie et de la rate, accompagnée par d'effets sur le système sanguin.

Pour le naphtalène, les données sont peu nombreuses. L'exposition par inhalation, par inhalation et passage cutané, par inhalation et absorption digestive sont responsables d'anémie hémolytique.

Plusieurs cas d'anémie hémolytique ont été décrits après inhalation et pénétration cutanée chez des nouveau-nés dont les vêtements et la literie ont été conservés avec des boules d'antimite (Cock, 1957 ; Dawnson *et al.,* 1958 ; Schafer, 1951 ; Valaes, 1963). Ces anémies ont aussi été décrites après inhalation par des nouveau-nés de médications contenant du naphtalène (Hanssler, 1964 ; Irle, 1964). Les cas survenus chez des nouveau-nés sont parfois associés à des troubles neurologiques comme

une somnolence et une diminution des cris. Mais on peut dissocier ces troubles de ceux liés à la diminution des capacités de transport de l'oxygène.

Huit cas de cataracte ont été décelés chez un groupe de 21 employés d'une teinturerie industrielle où du naphtalène était utilisé. Sept cas sont survenus avant l'âge de 50 ans. Si l'hypothèse d'une causalité est possible, les niveaux d'exposition ne sont pas disponibles (Ghetti et Mariani, 1956).

Aucune étude concernant l'effet chronique du naphtalène après une exposition par voie orale n'est disponible. De plus, aucune relation directe entre l'exposition à long terme au naphtalène par voie cutanée et le développement de symptômes respiratoires, cardiovasculaires, gastro-intestinaux, rénaux et oculaires n'a été montrée (Ghetti et Mariani, 1956).

## D) Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document. Les tableaux ci-après présentent dans un premier temps les VTR correspondant aux effets cancérigènes des HAP et dans un second temps les VTR correspondant aux effets toxiques hors cancer.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (ATSDR, OMS, US-EPA, OEHHA, RIVM, Santé Canada). La plupart d'entre elles figurent dans :

- la fiche toxicologique de l'INERIS sur les HAP datant de décembre 2003
- la fiche toxicologique de l'INERIS pour le naphtalène (version 4, mars 2011)
- la fiche toxicologique de l'INERIS pour le benzo-ghi perylene (version 2.2, septembre 2011)

### D-1) Effets toxiques sans seuil

## Benzo-a-pyrene (Cas n°50-32-8)

On notera que les valeurs toxicologiques du B(a)P peuvent servir à établir des VTR pour les effets cancérigènes des autres HAP -Voir le chapitre sur les TEF (facteurs d'équivalent toxique).

| **Benzo(a)Pyrène ( 50-32-8)** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Voie d'exposition | Organe critique / type d'effet | Observations portant sur | Valeur | Source |
| Inhalation | Tractus respiratoire | hamster | ERUi = $1{,}1\ 10^{-3}$ $(\mu g/m^3)^{-1}$ | OEHHA (2002) |
| | | homme | ERUi (melange HAP) = $8{,}7\ 10^{-2}$ $(\mu g/m^3)^{-1}$ | OMS (2000) |
| Orale | Cancer multi-site | Rats/souris | ERUo = $7{,}3\ (mg/kg/j)^{-1}$ | US EPA (1994) |
| | | Rats/souris | ERUo = $0{,}2\ (mg/kg/j)^{-1}$ | RIVM (2001) |
| | | hamster | ERUo = $12\ (mg/kg/j)^{-1}$ | OEHHA (2002) |

### Naphtalène (Cas n°91-20-3)

Les VTR sans seuil disponibles dans la littérature sont résumées dans le tableau suivant. Elles sont issues des bases de données internationales et reprises dans la fiche toxicologique produite par l'INERIS (version n°4 de mars 2011).

| Naphtalène (Cas n°91-20-3) – effets toxiques sans seuil | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Voie d'exposition | Type d'effet critique | Observations portant sur | Valeur | Source |
| Inhalation | Epithélium nasal | Rat et souris | ERUi = $3{,}4\ 10^{-5}$ $(\mu g/m^3)^{-1}$ | OEHHA (2005) |
| Orale | Epithélium nasal | Rat et souris | ERUo = $0{,}12$ $(mg/kg/j)^{-1}$ | OEHHA (2005) |

Actuellement, nous jugeons que les valeurs disponibles pour rendre compte des effets cancérigènes du naphtalène ne sont pas adaptées. Il s'agit soit de valeurs en cours de discussion au sein de l'US-EPA (donc non validées), soit de valeurs de l'OEHHA (2005) présentées ci-dessus.

### Facteur d'équivalent toxique des HAP (TEF)

La position de l'OMS dans différents ouvrages ou publications et aussi celle de l'US-EPA est de considérer que le B(a)P a valeur d'indicateur pour les HAP potentiellement cancérigènes, qui ont plus de 3 noyaux aromatiques. Différentes possibilités sont laissées à l'initiative de l'évaluateur de risque, en particulier celle de recourir à la méthode des équivalents toxiques (méthode proposée par l'OMS) que nous utiliserons dans la présente étude.

L'excès de risque unitaire (ERU) pour un composé *n* est donné par la relation suivante :

ERU (composé *n*) = TEF (composé *n*) x ERU (du BaP).

Les principaux TEF existants, considérés aussi bien pour la voie orale que la voie inhalation sont présentés dans le tableau ci-dessous.

| | US-EPA (1993) | Baars (2000) | Hempling et al. (1997) | WHO (1998) | Nisbet et Lagoy (1992) |
|---|---|---|---|---|---|
| Acénaphtène | nr | 0.01 | 0 | nr | 0.001 |
| Acénaphtylène | nr | 0.001 | 0.01 | nr | 0.001 |
| Anthracène | nr | nc | 0.01 | 0.28-0.32 | 0.01 |
| Benzo(a)anthracène | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.014-0.0145 | 0.1 |
| Benzo(a)pyrène | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| benzo(b)fluoranthène | 0.1 | 0.1 | 1 | 0.1-0.141 | 0.1 |
| benzo(k)fluoranthène | 0.01 | 0.1 | 0.1 | 0.01-0.1 | 0.1 |
| benzo(g,h,i) pérylène | nr | nc | 0.01 | nr | 0.01 |
| Chrysène | 0.001 | 0.01 | 0.01 | 0.001-0.1 | 0.01 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | 1 | 1 | 1 | 0.89-5 | 5 |
| Fluoranthène | nr | 0.01 | 0.01 | 0.001-0.01 | 0.001 |
| Fluorène | nr | nc | 0 | nr | 0.001 |
| indéno(1,2,3-c,d)pyrène | 0.1 | 0.1 | 0.01 | 0.067-0.232 | 0.1 |
| Naphtalène | nr | nc | 0 | nr | 0.001 |
| Phénanthrène | nr | 0.001 | 0 | nr | 0.001 |
| Pyrène | nr | 0.001 | nr | nr | 0.001 |

La comparaison entre le tableau ci-dessus et le tableau de synthèse des classifications des HAP par rapport à leur cancérogénicité montre que pour l'anthracène, le benzo(g,h,i)pérylène, l'acénaphtylène, le fluoranthène, le fluorène, le phénantrène, le pyrène et l'acénaphtène, bien que classés 3 par le CIRC et/ou D par l'US-EPA, ou non classé, des TEF sont proposés par certains auteurs. Il en est de même pour le naphtalène dont les effets cancérigènes sont considérés comme non associés à ceux des autres HAP.

### D-2) Effets toxiques à seuil

| **Acénaphtène (83-29-9)** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Exposition | Voie d'exposition | Organe critique | Observations portant sur | Facteur de sécurité | Valeur | Source |
| Chronique | Orale | Syst. hépatique | souris | 3000 | **RfD = 0.06 mg/kg/j** | US EPA (1994) |

| Anthracène (120-12-7) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Exposition | Voie d'exposition | Organe critique | Observations portant sur | Facteur de sécurité | Valeur | Source |
| Subchronique | Orale | Syst. hépatique | souris | 100 | MRL = 10 mg/kg/j | ATSDR (1995) |
| Chronique | Orale | aucun | souris | 3000 | **RfD = 0.3 mg/kg/j** | US EPA (1993) |

| Benzo(g,h,i)perylene (191-24-2) |
|---|
| Absence de valeur cohérente |

Le RIVM a cependant établi un TDI de 0.03 mg/kg/j pour une exposition chronique par voie orale au benzo(g,h,i)perylène (1999-2000) (Baars et al., 2001). La valeur toxicologique proposée par le RIVM est issue des travaux du TPHCWG. Le TPHCWG établi une RfD de 0.03 mg/kg-day pour les aromatiques avec un nombre de carbone équivalent compris entre 16 et 35, compte tenu que le benzo(g,h,i)pérylène appartient à cette catégorie, le RIVM lui applique le TDI correspondant. Cette valeur n'est pas retenue car nous jugeons les incertitudes liées à l'extrapolation du RIVM trop importantes (en particulier le TDI retenu pour la classe nC16-nC35 correspond en fait à la RfD du pyrène – voir TPHCWG, vol.3, p.11).

| Fluoranthène (CAS n°206-44-0) et Fluorène (CAS n°86-73-7) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Exposition | Voie d'exposition | Organe critique | Observations portant sur | Facteur de sécurité | Valeur | Source |
| Chronique | Orale | Nephrotoxicité | souris | 3000 | **RfD = 0.04 mg/kg/j** | US EPA (1993) |

| Naphtalène (Cas n°91-20-3) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Exposition | Voie d'exposition | Organe critique | Observations portant sur | Facteur de sécurité | Valeur | Source |
| Chronique | Inhalation | Syst. respiratoire | souris | 300 | MRL (0.7 ppb)= 4 µg/m$^3$ | ATSDR (2005) |
| | | | souris | 3000 | RfC = **3 µg/m$^3$** | US EPA (1998) |
| | | | souris | 1000 | REL = 9 µg/m$^3$ | OEHHA (2003) |
| | Orale | Diminution poids corporel | rat | 3000 | RfD = **0,02 mg/kg/j** | US EPA (1998) |

| Phénanthrène (Cas n°85-01-8) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Exposition | Voie d'exposition | Organe critique | Observations portant sur | Facteur de sécurité | Valeur | Source |
| Chronique | Orale | Cf. les travaux du TPHCWG[19] | | | TDI = 0.04 mg/kg/j | RIVM (1999-2000) |

| Pyrène (Cas n° 129-00-0) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Exposition | Voie d'exposition | Organe critique | Observations portant sur | Facteur de sécurité | Valeur | Source |
| Chronique | Orale | rein | souris | 3000 | RfD = 0.03 mg/kg/j | US-EPA (1989) |

## E) Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques

### E-1) Effets toxiques sans seuil

Le choix des valeurs toxicologiques de référence a été réalisé conformément à la position de l'INERIS[20] qui est reprise ci-après.

Pour une exposition par voie orale à un mélange de HAPs, l'INERIS propose d'utiliser l'approche substance par substance (TEF), car malgré les inconvénients que présente cette approche, elle est standardisée et permet d'évaluer le risque induit par tous les types de mélanges. De plus, l'approche par mélanges (approche par comparaison des potentiels toxiques des mélanges analogues et utilisation du benzo[a]pyrène comme indicateur d'un mélange) a été essentiellement élaborée dans le cas d'une exposition par inhalation.

L'INERIS appuie l'avis de l'AFSSA (2003) et propose de retenir l'ERUo établi par le RIVM de $0{,}2\ (mg/kg/j)^{-1}$. L'étude critique choisie par le RIVM est de bonne qualité et le modèle mathématique utilisé est bien adapté. La valeur plus prudente de l'US-EPA ($7.2\ (mg/kg/j)^{-1}$) n'est donc pas retenue.

Pour une exposition par inhalation à un mélange de HAPs, l'INERIS conseille de prendre en compte le seul Excès de Risque Unitaire (ERUi) spécifique du benzo[a]pyrène, soit l'ERUi de $1{,}1\ 10^{-3}\ (\mu g/m^3)^{-1}$ proposé par l'OEHHA et de lui appliquer les FET. On notera cependant que cet ERUi a été établi à partir d'étude sur les animaux et est relatif au seul cancer du poumon (à la différence de l'ERUi de l'OMS établi à partir de données humaines pour plusieurs types de cancer). Par ailleurs, la valeur de l'OMS, non retenue, correspond à la valeur guide pour l'air en Europe (Air quality guidelines for Europe, OMS, 2000).

Dans le cas où le mélange de HAPs est similaire au profil à celui de l'étude critique retenue par l'OMS, il est plus approprié de retenir, sans application des FET, la valeur de $8{,}7\ 10^{-2}\ (\mu g/m^3)^{-1}$ proposée par l'OMS (Le benzo[a]pyrène est alors considéré comme un indicateur d'un mélange de HAPs issu de cokeries). Cependant, ce cas est rarement rencontré en raison de la forte variabilité de la composition des mélanges en HAPs, même issus d'émissions de cokeries.

[19] Total Petroleum Hydrocarbon Criteria Working group.
[20] INERIS. « Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAPs) Evaluation de la relation dose réponse pour des effets cancérigènes : Approche substance par substance : FET) et approche par mélange. » Rapport final, 18 décembre 2003.

Pour certains mélanges particuliers tels les gaz d'échappement d'essence et de Diesel, les goudrons des toitures, les fumées de charbon et les fumées de bois, des potentiels cancérigènes exprimés en fonction du potentiel établi pour les émissions de fours à coke (OMS, 2000) sont à prendre en compte. Ces potentiels sont présentés dans le rapport INERIS.

***TEF choisis et VTR associées***

L'INERIS propose d'utiliser les TEF établis par Nisbet et LaGoy en 1992 en attribuant au dibenzo[a,h]anthracène un facteur de 1 au lieu de 5. Ces TEF sont considérés comme valables aussi bien pour la voie orale que la voie inhalation.

Les valeurs toxicologiques ainsi retenues sont présentées dans le tableau suivant. Les HAP pour lesquels les valeurs sont grisées sont discutés ci-après.

| | TEF retenus | ERUo (mg/kg/j)-1 | ERUi $(\mu g/m^3)^{-1}$ |
|---|---|---|---|
| Naphtalène | 0.001 | 0.0002 | 1.10E-06 |
| Acénaphtylène | 0.001 | 0.0002 | 1.10E-06 |
| Acénaphtène | 0.001 | 0.0002 | 1.10E-06 |
| Fluorène | 0.001 | 0.0002 | 1.10E-06 |
| Phénanthrène | 0.001 | 0.0002 | 1.10E-06 |
| Anthracène | 0.01 | 0.002 | 1.10E-05 |
| Fluoranthène | 0.001 | 0.0002 | 1.10E-06 |
| Pyrène | 0.001 | 0.0002 | 1.10E-06 |
| Benzo(a)anthracène | 0.1 | 0.02 | 1.10E-04 |
| Chrysène | 0.01 | 0.002 | 1.10E-05 |
| benzo(b)fluoranthène | 0.1 | 0.02 | 1.10E-04 |
| benzo(k)fluoranthène | 0.1 | 0.02 | 1.10E-04 |
| **Benzo(a)pyrène** | **1** | **0.2** | **1.10E-03** |
| Dibenzo(a,h)anthracène | 1 | 0.2 | 1.10E-03 |
| benzo(g,h,i) pérylène | 0.01 | 0.002 | 1.10E-05 |
| indéno(1,2,3-c,d)pyrène | 0.1 | 0.02 | 1.10E-04 |

Pour un certain nombre de HAP (acénaphtène, acénaphtylène, fluorène, fluoranthène, phénanthrène, anthracène, pyrène et benzo(g,h,i)pérylène), malgré l'absence de preuve sur leurs effets éventuellement cancérigènes (et les classements sur leur cancérogénicité associés), la position de l'INERIS suivie par BURGEAP de prendre en compte des TEF et des valeurs toxicologiques par voie orale, inhalation ou cutanée est fortement discutable et présente des incertitudes qu'il conviendra de souligner si nécessaire dans l'évaluation du risque sanitaire.

Pour le cas particulier du naphtalène, l'application des recommandations de l'INERIS n'est pas conforme à ce que l'on sait de la cancérogénicité du naphtalène (différente de celle des autres HAP) et de son caractère non génotoxique. Cependant, en l'absence de valeur de référence validée pour cette substance, afin de ne pas sous-estimer le risque cancérigène, les ERUo et ERUi présentés dans le tableau ci-dessus sont retenus. Cette approche fortement discutable devra être discutée dans les incertitudes de l'évaluation du risque sanitaire compte tenu en particulier du caractère volatil du naphtalène par rapport aux autres HAP considérés.

On notera en particulier pour le naphtalène, que l'ERUi calculé à partir du TEF retenu par l'INERIS , de $1{,}1\ 10^{-6}\ (\mu g/m^3)^{-1}$ est moins pénalisant (d'un facteur 30) que la valeur proposés par l'OEHHA sur laquelle aucune information n'est disponible.

### E-2) Effets toxiques à seuil

**Acénaphtène (83-29-9)**

La VTR retenue pour les effets toxiques non cancérigènes pour des expositions chroniques par ingestion est celle proposée par l'US-EPA : RfD de 0.06 mg/kg/j, seule valeur disponible pour des durées d'exposition chroniques.

La RfC de l'acénaphtène n'est pas disponible dans la littérature. Elle peut être dérivée à partir de la RfD (0,06 mg/kg/j), pour les adultes et enfants en prenant les paramètres présentés dans le chapitre 1 et un taux d'absorption de 40 % par voie orale.

La RfC ainsi calculée serait de 72 $\mu g/m^3$ pour l'adulte et 36 $\mu g/m^3$ pour l'enfant de moins de 7 ans.

**Anthracène (120-12-7)**

La VTR retenue pour les effets toxiques non cancérigènes pour des expositions chroniques par ingestion est celle proposée par l'US-EPA : RfD de 0.3 mg/kg/j, seule valeur disponible pour des durées d'exposition chroniques.

La RfC de l'anthracène n'est pas disponible dans la littérature. Elle peut être dérivée à partir de la RfD (0,3 mg/kg/j), pour les adultes et enfants en prenant les paramètres présentés dans le chapitre 1 et un taux d'absorption de 40 % par voie orale. La RfC ainsi calculée serait de 360 $\mu g/m^3$ pour l'adulte et 180 $\mu g/m^3$ pour l'enfant de moins de 7 ans.

**Fluoranthène (CAS n°206-44-0) et Fluorène (CAS n°86-73-7**

La VTR chronique retenue pour les effets toxiques non cancérigènes du fluoranthène et du fluorène par ingestion est celle proposée par l'US-EPA : RfD de 0.04 mg/kg/j, seule valeur disponible pour des durées d'exposition chroniques.

Les RfC du fluoranthène et du fluorène ne sont pas disponibles dans la littérature. Elles peuvent être dérivées à partir de la RfD (0,04 mg/kg/j), pour les adultes et enfants en prenant les paramètres présentés dans le chapitre 1 et un taux d'absorption de 40 % par voie orale. La RfC ainsi calculée serait de 48 $\mu g/m^3$ pour l'adulte et 24 $\mu g/m^3$ pour l'enfant de moins de 7 ans.

**Naphtalène (Cas n°91-20-3)**

La VTR chronique retenue pour les effets toxiques non cancérigènes du naphtalène par ingestion est celle proposée par l'US-EPA de 0.02 mg/kg/j.

La VTR chronique retenue pour les effets toxiques non cancérigènes du naphtalène par inhalation est celle proposée par l'US-EPA de 3 $\mu g/m^3$. Cette valeur est du même ordre de grandeur que celle proposée par l'ATSDR en 2005. Bien que le facteur de sécurité appliqué paraisse trop élevé, elle est retenue à titre de prudence afin de prendre en compte les travaux en cours sur les effets cancérogènes du naphtalène.

### Phénanthrène (CAS n°85-01-8)

En l'absence d'autres valeurs spécifiques, compte tenu que l'absorption par voie cutanée du phénanthrène est importante au regard des autres HAP le TDI de 0.04 mg/kg/j est retenu, malgré les incertitudes importantes sur l'extrapolation réalisée par le RIVM.

La RfC du phénanthrène n'est pas disponible dans la littérature. Elle peut être dérivée à partir de la RfD (0,04 mg/kg/j), pour les adultes et enfants en prenant les paramètres présentés dans le chapitre 1 et un taux d'absorption de 40 % par voie orale. La RfC ainsi calculée serait de 48 µg/m$^3$ pour l'adulte et 24 µg/m$^3$ pour l'enfant de moins de 7 ans.

On notera que ces valeurs sont entachées d'une incertitude importante.

### Pyrène (CAS n°129-00-0)

En l'absence d'autres valeurs spécifiques, nous retiendrons pour les effets chroniques non cancérigènes par ingestion du phénanthrène une VTR de 0,03 mg/kg/j, seule valeur disponible pour des durées d'exposition chroniques.

La RfC du pyrène n'est pas disponible dans la littérature. Elle peut être dérivée à partir de la RfD (0,03 mg/kg/j), pour les adultes et enfants en prenant les paramètres présentés dans le chapitre 1 et un taux d'absorption de 40 % par voie orale. La RfC ainsi calculée serait de 36 µg/m$^3$ pour l'adulte et 18 µg/m$^3$ pour l'enfant de moins de 7 ans.

# METAUX ET METALLOÏDES

## Baryum (Ba)

### A) Propriétés intrinsèques

*Propriétés physico-chimiques et origine*

Le baryum (n°CAS 7440-39-3) est un métal blanc argenté, tendre, très malléable. Brillant lorsqu'il vient d'être coupé, il se ternit rapidement au contact de l'air puis devient brun-jaunâtre et finalement gris. Il se décompose au contact de l'eau (avec dégagement d'hydrogène).

L'acétate de baryum (n°CAS 543-80-6), le carbonate de baryum (n°CAS 513-77-9), le chlorure de baryum (n°CAS 10361-37-2), l'oxyde de baryum (n°CAS 1304-28-5), le nitrate de baryum (n°CAS 10022-31-8) et le sulfate de baryum (n°CAS 7727-43-7) se présentent sous la forme de cristaux ou de poudre inodore(s), blanchâtre(s) ou incolore(s). Ces composés ont maints usages. Ainsi, on trouve du sulfate de baryum dans les peintures ; le carbonate de baryum entre dans les raticides, alors que le nitrate et le chlorate de baryum sont utilisés en pyrotechnie pour obtenir des teintes vertes.

La masse molaire du baryum est de 137,4 g/mol ; sa densité est comprise entre 3,5 et 3,8 et son point de fusion est de 725°C (source : fiche toxicologique INRS n°125).

Dans la nature, le baryum se trouve presque uniquement à l'état combiné, principalement sous forme de sulfate ou de carbonate de baryum.

*Voies d'exposition et absorption*

Les composés solubles des sels de baryum sont rapidement absorbés dans le tractus gastro-intestinal et les poumons. Chez l'animal, l'absorption gastro-intestinale varie de 0,7 % à 85 % selon l'espèce (chlorure de baryum, environ 50 % chez le chien et 30% chez le rat et la souris), l'âge (absorption plus importante chez les animaux jeunes) et la nourriture (absorption diminuée en présence de nourriture dans le tractus gastro-intestinal).

Deux étude sur l'absorption du baryum par voie orale chez l'homme ont donné l'une un taux d'absorption de 91% (étude sur un homme ayant ingérer des noix du brésil riches en baryum), et l'autre un taux d'absorption de 9% (étude sur 5 femmes). Les études sur les animaux donnent des taux d'absorption du baryum compris entre moins de 1% et plus de 80%. Le taux d'absorption du baryum dépend de la forme sous laquelle le baryum est ingéré, ainsi que de nombreux autres facteurs (dose ingérée, race et âge des animaux…)

Dans le tractus respiratoire, les composés du baryum sont bien absorbés, y compris ceux qui sont peu solubles dans l'eau. L'absorption nasale et alvéolaire de chlorure de baryum est estimée, chez le rat, à 60-80 % de la dose, 4 h après l'exposition.

### B) valeurs guides

*Valeurs guides dans l'eau*

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) présente une limite de qualité des eaux pour la consommation humaine de 700 µg/l pour le baryum.

Aucune valeur limite pour les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable n'est présentée dans ce texte.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) ne présente pas de valeur réglementaire pour cette substance dans les eaux de baignade.

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) propose une valeur guide pour les eaux potables de 700 µg/l.

## C) Profil toxicologique

*Classement*

Aucune classification ne correspond au baryum métallique. Le chlorure de baryum est classé **T** (toxique), l'acétate et le perchlorate de baryum sont classés **Xn** (nocif). Ce dernier est également classé **O** (comburant).

Les phrases de risque définissant les différentes formes de baryum sont : **R20** (nocif par inhalation) pour l'acétate, le chlorure et le perchlorate de baryum ; **R22** (nocif par ingestion) pour l'acétate et le perchlorate de baryum et **R25** (toxique par ingestion) pour le chlorure de baryum.

*Effets cancérigènes*

Le baryum n'est pas classé par le CIRC-IARC ni par l'Union Européenne. Il est classé dans le **groupe D** « Preuves insuffisantes chez l'homme et l'animal » par l'US-EPA (1986). Il est considéré comme non cancérigène par voie orale, et son potentiel cancérogène par voie inhalation n'a pas été déterminé.

*Effets Mutagènes*

La baryum n'est pas classé mutagène par l'Union Européenne.

*Effets reprotoxiques*

Le baryum n'est pas classé reprotoxique par l'Union Européenne.

*Autres effets toxiques*

Le système cardiovasculaire et le système nerveux sont les organes cibles des composés du baryum, les composés solubles du baryum étant plus toxiques que les composés insolubles.

Les effets cardiaques et musculaires (faiblesse, tremblements et paralysie) sont liés à une perte importante de potassium, du milieu extracellulaire vers la cellule, et sont réversibles après administration de potassium. L'action hypertensive du baryum n'est pas réversible après injection de potassium; elle serait due à une stimulation directe des muscles lisses artériels.

Les intoxications aiguës résultent principalement d'ingestions volontaires ou de contaminations alimentaires.

Les études sur des populations professionnellement exposées de manière chronique sont relativement rares ou anciennes. Parmi les populations exposées aux composés insolubles par inhalation, principalement les mineurs, de nombreux cas de barytoses ont été décrits (affection touchant les poumons sans destruction de l'alvéole pulmonaire et avec un caractère réversible des lésions). Cliniquement, on n'observe aucun symptôme, la fonction pulmonaire n'est pas modifiée. Seule la radiographie pulmonaire montre des micronodules, très nombreux et diffus sur l'ensemble du poumon.

Quelques études rapportent la présence d'hypertension, de bronchite chronique, de troubles cardiaques mal définis parmi les populations exposées professionnellement ou par contamination environnementale (eau chargée en baryum principalement). Elles sont cependant toutes partielles ou critiquables sur le plan méthodologique. Ces effets ne sont donc pas démontrés.

Sur la peau et les muqueuses, l'oxyde et l'hydroxyde de baryum peuvent exercer une action caustique.

## D) Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document. Les tableaux ci-après présentent dans un premier temps les VTR correspondant aux effets cancérigènes et dans un second temps les VTR correspondant aux effets toxiques hors cancer.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (ATSDR, OMS, US-EPA, OEHHA, RIVM, Santé Canada).

**Baryum (CAS n° 7440-39-3) – effets toxiques sans seuil**

| Source | Voie d'exposition | Durée d'exposition | VTR | Facteur de sécurité | VTR | Espèce testée | Effets ou organe cible | Date mise à jour |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| RIVM | inhalation | nd | TCA | 1000 | $1.10^{-3}$ mg/m$^3$ | rat | cardiovasculaire | 2000 |
| US-EPA | orale | 13 semaines à 2 ans | RfD | 300 | **0,2 mg/kg/j** | souris | rein | 2005 |
| ATSDR | orale | nd | MRL | 300 | 0,2 mg/kg/j | souris | rein | 2007 |
| RIVM | orale | nd | TDI | 10 | $2.10^{-2}$ mg/kg/j | homme | cardiovasculaire (hypertension), rein | 2000 |

## E) Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques

Pour les effets toxiques non cancérigènes par ingestion du baryum, nous retiendrons la valeur établie par l'US-EPA et mise à jour en 2005 de 0,2 mg/kg/j, l'étude ayant servi de base pour établir cette valeur paraissant être la plus complète. Les effets portent sur le rein. La confiance accordée par l'US-EPA à cette RfD est moyenne. Cette valeur est reprise par l'ATSDR en 2007.

Pour les effets toxiques non cancérigènes par inhalation du baryum, malgré le commentaire de l'US-EPA sur l'insuffisance des données existantes pour établir une RfC, nous retiendrons la seule valeur disponible, proposée par le RIVM, de 1 µg/m$^3$, pour laquelle le facteur de sécurité appliqué est de 1000. Les effets toxiques associés portent sur le système cardiovasculaire.

## Cadmium (Cd)

## A) Propriétés intrinsèques

*Propriétés physico-chimiques et origine*

Le cadmium dans l'environnement n'est quasi jamais trouvé à l'état métallique, mais dans son état d'oxydation unique, c'est-à-dire +II. Le cadmium est un métal malléable trouvé le plus souvent dans l'environnement sous forme d'oxyde et de sels. La masse molaire du cadmium est de 112,4 g/mol. Sa densité est de 8,6 et son point de fusion est de 321 °C.

Le cadmium rejeté dans l'atmosphère provient de sources naturelles et anthropiques. Le cadmium présent dans la croûte terrestre peut être dispersé dans l'air par entraînement de particules provenant du sol et par les éruptions volcaniques. Cependant, les activités industrielles telles que le raffinage des métaux non ferreux, la combustion du charbon et des produits pétroliers, les incinérateurs d'ordures ménagères et la métallurgie de l'acier constituent les principales sources de rejet atmosphérique.

Dans l'eau, le cadmium provient de l'érosion naturelle, du lessivage des sols ainsi que des décharges industrielles et du traitement des effluents industriels et des mines.

Les principaux composés du cadmium sont l'oxyde de cadmium, le chlorure de cadmium, le sulfure de cadmium. Dans les sols, le cadmium existe sous forme soluble dans l'eau du sol : $CdCl_2$, $CdSO_4$, ou sous forme de complexe insoluble inorganique ou organique avec les composants du sol. Malgré une tension de vapeur faible, le cadmium métal émet des vapeurs en dessous de son point de fusion, soit 321°C et même à l'état solide. Dans l'air les vapeurs de cadmium se transforment rapidement en oxyde. Ainsi, le cadmium se retrouve dans l'air principalement sous forme particulaire ; la principale forme étant l'oxyde de cadmium (les autres formes étant des sels de cadmium) (INERIS).

*Voies d'exposition et absorption*

Par voie pulmonaire, une fraction du cadmium se dépose le long du tractus respiratoire en fonction de la taille et de l'hydro solubilité : pour l'oxyde de cadmium, elle varie de 10-30% pour les poussières à 25-50% pour les fumées. Les formes les plus solubles, chlorures et oxydes, sont absorbés à environ 90-100% et les sulfures sont absorbés à hauteur de 10%. Cette absorption peut se poursuivre pendant plusieurs semaines même après une inhalation unique [INRS, fiches Biotox].

Par voie digestive, l'absorption est d'environ 5%. Le taux d'absorption du cadmium est directement lié à la forme chimique. Ce taux d'absorption peut être augmenté lors de carences alimentaires en calcium, en fer, en zinc, en cuivre ou en protéines.

## B) valeurs guides

*Valeurs guides dans l'eau*

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) présente une limite de qualité des eaux pour la consommation humaine de 5 µg/l pour le cadmium.

La concentration limite dans les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable issue de ce même texte réglementaire est de 5 µg/l.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) ne présente pas de valeur réglementaire pour cette substance dans les eaux de baignade.

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) propose une valeur guide pour les eaux potables de 3 µg/l.

*Valeurs guides dans l''air*

L'OMS recommande une valeur guide de 0,005 µg/m$^3$ pour une exposition chronique par inhalation. Cette valeur de précaution non fondée formellement sur l'exploitation de relations dose-réponse a été établie sur la base du bruit de fond en Europe pour prévenir une augmentation de la teneur en cadmium dans les sols agricoles et protéger ainsi les générations futures.

La transposition de la directive européenne 2004/107/CE en droit français dans le Décret 2010-1250 du 21 octobre 2010 fixe, pour le cadmium sous forme particulaire, une valeur cible dans l'air de 0,005 µg/m$^3$ applicable au 31/12/2012.

## C) Profil toxicologique

*Classement*

Le symbole classant le cadmium est **T** (toxique).

Les phrases de risque qui le représentent sont : **R22** (nocif en cas d'ingestion), **R40** (possibilité d'effets irréversibles), **R49** (peut causer le cancer par inhalation), **R48/23/25** (risque d'effet grave pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation et par ingestion).

*Effets cancérigènes*

Le **chlorure** de cadmium, le **fluorure** de cadmium, **l'oxyde** de cadmium et le **sulfate** de cadmium sont classé en **catégorie 2** « substance devant être assimilée à des substances cancérogènes pour l'homme » par l'Union Européenne. Le **sulfure de cadmium** est quant à lui classé **catégorie 3** « substance préoccupante pour l'homme en raison d'effets cancérogènes possibles » par l'Union Européenne.
L'ensemble des composés du cadmium est placé dans le **groupe 1** par l'IARC et le cadmium est considéré comme substance **probablement cancérigène** pour l'homme par **voie respiratoire** par l'US-EPA.

*Effets Mutagènes*

Le cadmium métal n'est pas classée mutagène. Les chlorure et fluorure de cadmium sont classés **mutagènes 2,** substances devant être assimilées à des substances mutagènes pour l'homme, par l'union européenne.

*Effets reprotoxiques*

Le cadmium métal n'est pas classé reprotoxique. Les chlorure et fluorure de cadmium sont classés **reprotoxiques 2** par l'union européenne, substances devant être assimilées à des sustances altérant la fertilité ou causant des effets toxiques sur le développement dans l'espèce humaine.

*Autres effets toxiques*

Le principal organe cible est le rein. L'exposition chronique au cadmium entraîne l'apparition d'une néphropathie irréversible pouvant évoluer vers une insuffisance rénale. Une dégénérescence des cellules tubulaires rénales se manifeste précocement, elle est suivie par une réaction inflammatoire interstitielle puis une fibrose. Une atteinte glomérulaire a été observée chez des salariés exposés au cadmium (SFSP, 1999).

Par ingestion, les LOAEL les plus faibles induisant un dysfonctionnement rénal correspondent à une consommation quotidienne de 140 à 260 µg de cadmium pendant toute une vie (ce qui correspond à environ 14 à 26 µg/kg/semaine). Une dose de cadmium ingéré de 2 g environ induit des altérations rénales ce qui permet de définir un NOAEL de 0,0021 mg/kg/j.

Des troubles respiratoires sont rapportés pour des expositions cumulées atteignant des niveaux d'exposition plus élevés et lors d'expositions réalisées par inhalation. Ces troubles sont essentiellement liés aux effets irritants des particules de cadmium. Dans de conditions d'exposition professionnelle au cadmium, l'altération de la fonction pulmonaire ne survient qu'après 20 ans environ d'exposition.

Des atteintes du squelette liées à une interférence avec le métabolisme du calcium sont également observées pour les expositions à des concentrations importantes.

## D) Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les tableaux ci-après présentent dans un premier temps les VTR correspondant aux effets cancérigènes et dans un second temps les VTR correspondant aux effets toxiques hors cancer.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (ATSDR, OMS, US-EPA, OEHHA, RIVM, Santé Canada). La plupart d'entre elles figurent dans la fiche toxicologique de l'INERIS (INERIS – –DRC-01-25590-00DF249; Version N°3.2-septembre 2011).

| **Cadmium - effets toxiques sans seuil** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Voie d'exposition | Type d'effet considéré | Observations portant sur | Valeur | Source |
| Inhalation | Cancer pulmonaire | homme | **$ERU_i$ = $1{,}8.10^{-3}$ (µg/m³)$^{-1}$** | US EPA (1992) |
| | | | $ERU_i$ = $4{,}2.10^{-3}$ (µg/m³)$^{-1}$ | OEHHA (2002) |
| | | rats | CT0,05 = 5,1 µg/m³ soit $ERU_i$ = $9{,}8.10^{-3}$ (µg/m³)$^{-1}$ | Santé canada (1992) |

| **Cadmium – effets toxiques à seuil** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Voie d'exposition | Organe critique | Observation portant sur | Facteur de Sécurité | Valeur | Source |
| Inhalation | Rein | homme | 30 | REL = 0.02 µg/m³ | OEHHA (2003) |
| | | homme | 9 | MRL = 0,01 µg/m³ | ATSDR (2008) draft |
| Ingestion | Rein | | | | |
| | | homme | 10 | RfD = **$1\ 10^{-3}$ mg/kg/j** | US EPA (1994) |
| | | homme | 100 | TDI= $5\ 10^{-4}$ mg/kg/j | RIVM (2001) |
| | | homme | - | DHTP = **$7\ 10^{-3}$ mg/kg** | OMS (1996) |
| | | homme | 100 | REL = $5\ 10^{-4}$ mg/kg | OEHHA (2003) |
| | | homme | 3 | MRL = $1\ 10^{-4}$ mg/kg/j | ATSDR (2008) draft |

## E) Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques

La VTR retenue pour les effets cancérigènes par inhalation des formes inorganiques du cadmium est celle proposée par l'US EPA soit $1{,}8.10^{-3}$ $(\mu g/m^3)^{-1}$.

Le cadmium n'étant considéré cancérigène que pour la voie inhalation, aucune VTR pour les effets sans seuil par voie orale ne sera retenu (en particulier, l'ERUo de l'OEHHA n'est pas retenu).

La VTR chronique retenue pour les effets toxiques non cancérigènes par ingestion est celle proposée par l'US-EPA et JECFA de $1.10^{-3}$ mg/kg/jour.

La VTR retenue pour les effets toxiques hors cancer par inhalation des formes inorganiques du cadmium est celle proposée par l'OEHHA soit 0,02 $\mu g/m^3$, conformément à la circulaire DGS ; la valeur de l'ATSDR étant encore sous forme de DRAFT.

## Chrome (Cr)

### A) Propriétés intrinsèques

*Propriétés physico-chimiques et origine*

Le chrome peut exister sous plusieurs niveaux d'oxydation, principalement les niveaux d'oxydation III (chrome trivalent) et VI (chrome hexavalent). Les différentes formes chimiques qui sont trouvées dans l'environnement sont les ions $Cr^{3+}$ et $Cr_2O_7^{2-}$, le trioxyde de chrome et certains composés du chrome VI qui sont le plus souvent d'origine anthropique. La masse molaire du chrome est de 52,0. Sa densité est de 7,14 et son point de fusion est de 1890°C.

Le chrome est un élément présent dans l'environnement de manière ubiquitaire qui est largement distribué dans la croûte terrestre, où il est principalement concentré dans les roches, avec comme principal minerai la chromite ($FeCr_2O_4$).

Comme précisé ci-dessus ce sont principalement les composés trivalents et éventuellement hexavalents qui sont détectés dans l'environnement en quantités significatives, le chrome issu de la roche-mère étant généralement sous forme trivalente. Bien que la thermodynamique indique que le chrome VI peut exister de manière naturelle dans les sols, il est le plus souvent introduit dans l'environnement par les activités industrielles.

Les principales sources d'émission de chrome dans l'atmosphère sont l'industrie chimique, la combustion de gaz naturel, de pétrole et de charbon, avec dissémination secondaire par le vent des poussières contaminées par ces différentes sources.

Le chrome est, à l'état de traces, indispensable au bon fonctionnement des organismes (végétaux, animaux et humains), et peut à ce titre être considéré comme un oligo-élément, l'insuffisance de chrome pouvant induire des carences. A l'opposé une trop forte concentration de chrome dans l'organisme peut engendrer des effets toxiques.

Ce sont les formes hexavalentes du chrome qui sont à la fois les plus solubles et les plus toxiques.

*Voies d'exposition et absorption*

Les composés du chrome VI pénètrent facilement dans l'organisme par toutes les voies d'exposition (orale, respiratoire et cutanée), alors que les composés du chrome III pénètrent difficilement et, en particulier, ils ne peuvent franchir la barrière cutanée.

L'absorption gastro-intestinale est estimée entre 0,5 et 2%.

Chez l'animal, lors d'une exposition par inhalation au chrome VI, l'absorption est importante, de l'ordre de 53 à 85%. Pour le chrome III, l'absorption est de l'ordre de 5 à 30%.

Le passage transcutané des composés les plus hydrosolubles du chrome VI est faible à travers la peau intacte (1 à 4 %) et n'a que peu d'incidence par rapport à l'exposition par inhalation. Concernant le coefficient de perméabilité cutanée depuis l'eau (cm/h), l'US EPA propose pour le chromate de sodium, un Kp de $2\ 10^{-3}$ et pour le dichromate de sodium, un Kp de $10^{-3}$.

## B) valeurs guides

*Valeurs guides dans l'eau*

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) présente une limite de qualité des eaux pour la consommation humaine de 50 µg/l pour le chrome total.

La concentration limite dans les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable issue de ce même texte réglementaire est de 50 µg/l.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) ne présente pas de valeur réglementaire pour cette substance dans les eaux de baignade.

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) propose une valeur guide provisoire pour les eaux potables de 50 µg/l pour le chrome total.

*Valeurs guides dans l''air*

La valeur guide dans l'air, recommandée par l'OMS pour l'Europe (2000), est de $2{,}5.10^{-4}$ µg/m$^3$ pour le chrome VI. L'OMS précise cependant que la concentration de 1 µg/m$^3$ en chrome VI entraînerait pour une exposition durant la vie entière un excès de risque de $4.10^{-2}$. L'effet critique retenu est le cancer pulmonaire.

## C) Profil toxicologique

*Classement*

Aucun étiquetage n'est appliqué au chrome métallique.

Le symbole classant le trioxyde de chrome (composé de chrome VI) est **T** (toxique).

Les phrases de risque qui le représentent sont : **R49** (peut causer le cancer par inhalation), **R25** (toxique par ingestion), **R36** (provoque de graves brûlures), **R43** (peut entrainer une sensibilisation par contact avec la peau).

*Effets cancérigènes*

L'UE n'a pas établi de classification pour le chrome métal et pour les composés du chrome III ; Le trioxyde de chrome est classé en **catégorie 1**, les autres composés du chrome VI sont classés en **catégorie 2**.

L'IARC a placé les composés du chrome VI dans le **groupe 1** et les composés du chrome III ainsi que le chrome métal dans le **groupe 3**.

L'US-EPA a placé les composés du chrome VI dans le **groupe A** par l**a voie respiratoire** et dans le **groupe D par la voie orale**, alors que les composés du chrome III ont été placés dans le **groupe D** quelle que soit la voie d'exposition.

*Effets Mutagènes*

Les chromates et dichromate de sodium, le dichromate d'ammonium, les chromates et dichromate de potassium, le dichlorodioxyde de chrome sont classés en **catégorie 2** : « substances devant être assimilées à des substances mutagènes pour l'homme » par l'Union Européenne.

*Effets reprotoxiques*

Aucun des composés du chrome n'est classé reprotoxique par l'Union Européenne.

*Autres effets toxiques*

Le chrome n'est pas volatil (INERIS) ce qui explique que les données toxicologiques par voie respiratoire ne concernent que le chrome particulaire.

Le tractus respiratoire est l'organe cible des effets lors de l'exposition par inhalation aux dérivés du chrome III et du chrome VI. Il s'agit alors d'atteintes au site de contact. Le chrome et ses dérivés peuvent avoir un effet sensibilisant qui se manifeste par de l'asthme et des dermatites, mais le nombre d'individus sensibilisés reste faible par comparaison aux concentrations parfois élevées.

Des atteintes hépatiques ont été décrites lors de l'exposition professionnelle au trioxyde de chrome, des atteintes oculaires ont également été mises en évidence lors de l'exposition directe aux dérivées du chrome.

Des dermites eczématiformes et des ulcérations sont observés lors d'exposition par la voie dermique.

## D) Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document. Les tableaux ci-après présentent dans un premier temps les VTR correspondant aux effets cancérigènes et dans un second temps les VTR correspondant aux effets toxiques hors cancer.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (ATSDR, OMS, US-EPA, OEHHA, RIVM, Santé Canada). La plupart d'entre elles figurent dans la fiche toxicologique de l'INERIS (INERIS-DRC-01-05590-00DF253, Fév. 2005).

**Chrome VI - effets toxiques sans seuil**

| Voie d'exposition | Type d'effet considéré | Espèce | Valeur | Source |
|---|---|---|---|---|
| Inhalation | Cancer du poumon | homme | $ERU_i$ = $1{,}2\ 10^{-2}$ $(\mu g/m^3)^{-1}$ | US-EPA (1998) |
| | | homme | $ERU_i$ = **$4\ 10^{-2}$ $(\mu g/m^3)^{-1}$** | OMS (2000) |
| | | homme | CT05 = 0,66 µg/m³<br>$ERU_i$ = 0,075 $(\mu g/m^3)^{-1}$ | Santé Canada (1997) |
| | | homme | $ERU_i$ = 0,15 $(\mu g/m^3)^{-1}$ | OEHHA (2002) |
| | | homme | $ERU_i$ = $4\ 10^{-2}$ $(\mu g/m^3)^{-1}$ | RIVM (2001) |

**Chrome III – effets toxiques à seuil**

| Voie d'exposition | Organe critique | Observation portant sur | Facteur de sécurité | Valeur | Source |
|---|---|---|---|---|---|
| Inhalation | foie | homme | 10 | TCA = 60 µg/m³ (métal insoluble) | RIVM (2001) |
| Ingestion | | rat | 1000 | **RfD = 1,5 mg/kg/j** | US EPA (1998) |
| | | rat | 100 | TDI = 5 mg/kg/j (métal insoluble) | RIVM (2001) |
| | | rat | 100 | TDI = $5\ 10^{-3}$ mg/kg/j (soluble) | RIVM (2001) |

| Chrome VI aérosol - effets toxiques à seuil | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Voie d'exposition | Organe critique | Observation portant sur | Facteur de sécurité | Valeur | Source |
| Inhalation | poumon, nez | homme | 100 | MRL = 0,005 µg/m$^3$ | ATSDR (2008 - prov |
| | | homme | 30 | RfC = 0,008 µg/m$^3$ | US-EPA (1998) |

| Chrome VI Particulaire - effets toxiques à seuil | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Voie d'exposition | Organe critique | Observation portant sur | Facteur de sécurité | Valeur | Source |
| Inhalation | Bronches poumons | rat | 300 | RfC = 0,1 µg/m$^3$ | US-EPA (1998) |
| | | rat | 100 | REL = 0,2 µg/m$^3$ (soluble sauf $CrO_3$) | OEHHA (2003) |
| | | homme | 300 | REL = 2 $10^{-3}$ µg/m$^3$($CrO_3$) | OEHHA (2003) |
| Ingestion | - | rat | 900 | RfD = 3 $10^{-3}$ mg/kg/j | US-EPA (1998) |
| | Bronches poumons | rat | 500 | TDI = 5 $10^{-3}$ mg/kg/j | RIVM (2001) prov |
| | | rat | 100 | REL = 2 $10^{-2}$ mg/kg/j (soluble sauf $CrO_3$) | OEHHA (2003) |
| | Syst. digestif | Souris | 10 | MRL = 1.$10^{-3}$ mg/kg/j | ATSDR (2008 – prov) |

## E) Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques

*Chrome III*

La VTR chronique retenue pour les effets toxiques non cancérigènes du chrome III par **inhalation** est celle du RIVM qui est de 60 µg/ m$^3$.

La VTR chronique retenue pour les effets toxiques non cancérigènes du chrome III par ingestion est celle proposée par le l'US-EPA (1998) qui est de 1,5 mg/kg/j. Cette valeur est retenue par principe de sécurité, bien que les effets toxiques dans ces études ne soient pas marqués.

*Chrome VI particulaire*

La VTR chronique retenue pour les effets toxiques cancérigènes du chrome VI par inhalation est celle de l'OMS datant de 2000 qui est de $4.10^{-2}$ (µg/m$^3$)$^{-1}$. Cette valeur a été établie à partir de plusieurs études épidémiologiques (Hayes *et al.*, 1979 ; Langard, 1980 ; Langard *et al.,* 1990), dont certaines assez récentes complètent celle retenue par l'US EPA. Dans ces études l'effet retenu est la survenue de cancer pulmonaire, l'OMS a retenu la moyenne géométrique des ERUi de ces études.

Le choix de retenir la valeur établie par l'OMS repose sur le nombre d'études prises en compte (les autres organismes ne retenant que l'étude épidémiologique de Mancuso, 1975), par contre les incertitudes de l'évaluation devront intégrer la gamme d'ERUi synthétisée par l'OMS de 1,1 $10^{-2}$ à 1,3 $10^{-1}$ (µg/m$^3$)$^{-1}$.

La VTR chronique retenue pour les effets toxiques non cancérigènes du chrome VI (particulaire) par inhalation est celle de l'US-EPA datant de 1998 qui est de 0,1 µg/m$^3$ pour les effets sur les bronches et les poumons. Cette VTR n'est applicable qu'aux composés du chrome VI sous forme particulaire et ne peut donc s'appliquer aux émissions atmosphériques de composés du chrome VI à l'état gazeux ou en aérosols. Le niveau de confiance de cette valeur est considéré comme **moyen** par l'US-EPA, on peut aussi considérer qu'elle surestime le danger par le choix de l'effet critique et du facteur de sécurité (10) retenu pour l'extrapolation à partir d'une étude subchronique.

La VTR chronique retenue pour les effets toxiques non cancérigènes du chrome VI (particulaire) par ingestion est celle proposée par l'US-EPA (1998), soit une RfD de 3 $10^{-3}$ mg/kg/j. Le niveau de confiance accordé à cette valeur par l'US-EPA est faible, et compte tenu de sa construction mais surtout compte tenu de l'effet critique retenu, elle doit être appliquée avec prudence et discernement.

*Chrome VI aérosol*

La VTR chronique retenue pour les effets toxiques non cancérigènes du chrome VI (aérosol) par inhalation est celle de l'US-EPA datant de 1998 qui est de 0.008 µg/m$^3$ pour les effets sur le septum nasal.

## Cuivre (Cu)

## A) Propriétés intrinsèques

*Propriétés physico-chimiques et origine*

Le cuivre est un solide lustré rougeâtre et inodore. Il est l'un des métaux les plus employés à cause de ses propriétés physiques et particulièrement de sa conductibilité électrique et thermique.

La masse molaire du cuivre est de 63,55 g/mol, sa densité est de 8,9 et son point de fusion est de 1083°C.

Le cuivre métallique peut facilement être moulé ou modelé. Il est utilisé en métallurgie dans la fabrication des alliages comme le bronze, le laiton (avec le zinc), etc. Il est très largement employé dans la fabrication de matériels électriques (fils, enroulements de moteurs, dynamos, transformateurs), dans la plomberie, dans les équipements industriels, dans l'automobile et en chaudronnerie.

Le cuivre est principalement produit par broyage de minerais sulfurés et enrichissement par flottation ou par lessivage acide des minerais oxydés suivi d'une fusion et d'un raffinage électrolytique ou thermique.

Dans l'air, la principale source de contamination est l'entraînement de poussières de sol par le vent. Par ordre d'importance, les autres sources d'exposition ubiquitaire sont : l'activité volcanique, la décomposition végétale, les feux de forêts et les aérosols marins.

*Voies d'exposition et absorption*

L'absorption de cuivre est possible par toutes les voies. Par voie orale, l'absorption gastro-intestinale est de 15 à 97% (INERIS, 2004). L'absorption pulmonaire de cuivre sous forme de poussières ou de fumées est possible mais le taux d'absorption par cette voie chez l'homme n'est pas déterminé (RIVM, 2001).

## B) valeurs guides

*Valeurs guides dans l'alimentation*

On notera que les doses minimales journalières requises pour éviter une déficience en cuivre sont de 20 à 80 µg/kg/j (INERIS). L'OMS dans le document préparatoire aux valeurs guides pour les eaux de boissons rapporte des doses recommandées en cuivre (aux USA et au Canada) :

- de 0.9 mg/j pour les adultes et 1 à 1,3 mg/j pour les femmes enceintes et en période d'allaitement, ce qui correspond en prenant un poids de 60 kg à une dose minimale de 0.015 mg/kg/j ;
- de 0.44 mg/j pour les enfants de 4 à 8 ans (d'autres valeurs ne sont pas reprises ici), ce qui correspond en prenant un poids de 15 kg à une dose minimale de 0.03 mg/kg/j.

La dose tolérable maximale journalière par les aliments et compléments alimentaires est recommandée par l'IOM (2001) à 10 mg/jour pour les adultes, ce qui correspond pour un adulte à une dose maximale de 0.16 mg/kg/j.

*Valeurs guides dans l''eau*

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) présente une limite de qualité des eaux pour la consommation humaine de 2000 µg/l pour le cuivre.

Aucune valeur limite pour les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable n'est présentée dans ce texte.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) ne présente pas de valeur réglementaire pour cette substance dans les eaux de baignade.

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) propose une valeur guide pour les eaux potables de 2000 µg/l.

*Valeurs guides dans l'air et les sols*

On ne dispose pas de valeur rglementaire ou guide dans les sols et l'air pour le cuivre.

## C) Profil toxicologique

*Classement*

NA

*Effets cancérigènes*

Le cuivre est classé dans le **groupe 3** (inclassifiable) par le CIRC/IARC. L'US-EPA estime que le cuivre est non classifiable quant à sa cancérogénicité pour l'homme (**groupe D**).

*Effets Mutagènes*

Le cuivre et les principaux sels de cuivre II ne sont pas classés mutagènes par l'Union Européenne.

*Effets reprotoxiques*

Le cuivre et ses principaux sels ne sont pas classés reprotoxiques par l'Union Européenne.

*Autres effets toxiques*

Les données existantes chez l'homme par inhalation concernent des expositions professionnelles. Une centaine de salariés a fait l'objet d'un suivi médical complet (prélèvements sanguins, dosages sériques

de cuivre et de protéines, tests hépatiques) sur une période de 4 ans. Les individus étaient exposés à des poussières de cuivre à raison de 464, 132 et 111 mg de cuivre/$m^3$ au cours de la première, seconde et troisième année. Une irritation des voies aériennes supérieures et des troubles gastro-intestinaux (anorexie, nausée, diarrhée) sont reportés (Suciu et al., 1981). Chez d'autres salariés exposés à des poussières ou des fumées de cuivre, des syndromes de "fièvre des fumées de métaux" (fièvre, céphalée, sécheresse buccale, sueurs froides et douleurs musculaires) ont été observés notamment pour des concentrations de 0,075 à 0,12 mg de cuivre/$m^3$.

L'absorption de 5,7 à 637 mg de cuivre/kg/jour sous forme de sulfate de cuivre a entraîné chez des adultes une nécrose hépatique centrolobulaire et une nécrose tubulaire rénale. Cette atteinte rénale a été également décrite chez un enfant ayant absorbé une solution contenant environ 3 g de cuivre sous forme de sulfate de cuivre. Par voie cutanée, le cuivre et ses sels induisent une dermatite de contact allergique prurigineuse. Le niveau de sensibilisation correspond à un contact de 24 à 48 heures avec 0,5 à 5 % de sulfate de cuivre présent dans l'eau ou du pétrole. Il n'existe pas de données de toxicité chronique par voie cutanée chez l'homme et l'animal.

## D) Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document. Le tableau ci-après présente les VTR correspondant aux effets toxiques hors cancer.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (ATSDR, OMS, US-EPA, OEHHA, RIVM, Santé Canada) et tiennent compte des valeurs réglementaires appliquées en France. La plupart d'entre elles figurent dans la fiche toxicologique de l'INERIS (INERIS –DRC-02-25590-02DF54, Mars 2005).

| **Cuivre – effets toxiques à seuil -** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Voie d'exposition | Organe critique | Observation portant sur | Facteur de sécurité | Valeur | Source |
| Inhalation | Syst. respiratoire et immunitaire | lapin | **600** | **TCA = 1 µg/m³** | RIVM (2001) |
| Ingestion | Syst.digestif | souris | **30** | **TDI = 0,14 mg/kg/j** | RIVM (2001) |
| | | chien | 10 | DJT = 0,5 mg/kg/j | OMS (1996) |

## E) Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques

La VTR chronique retenue pour les effets toxiques non cancérigènes du cuivre par inhalation est celle du RIVM soit **1 µg/m³**. En raison du facteur de sécurité élevé, cette valeur sera considérée avec un niveau de confiance modéré.

Compte tenu des doses journalières recommandées pour le cuivre comme élément essentiel dans l'organisme, nous avons retenu pour les effets toxiques non cancérigènes du cuivre par ingestion la VTR du RIVM **de 0,14 mg/kg/j** qui correspond à une limite d'apport journalier recommandée.

## Mercure (Hg)

## A) Propriétés intrinsèques

*Propriétés physico-chimiques et origine*

Le mercure est le seul métal à se présenter sous forme liquide dans les conditions normales de température et de pression, conditions pour lesquelles il émet spontanément des vapeurs. La masse molaire du mercure métallique est de 200,59 g/mol, sa densité est de 13,55 et son point de fusion est de -38,9°C. Sa densité de vapeur est de 6,93.

Le mercure peut se présenter sous différentes formes :

- Le **mercure sous forme métallique (HgII) ou mercure élémentaire** (CAS n°7439-97-6) qui est toxique uniquement par inhalation. Le mercure est le seul métal pour lequel il peut y avoir une exposition environnementale significative à la forme élémentaire. Dans l'air, on va trouver le mercure essentiellement sous forme métallique. Il est à noter que ce métal a un fort potentiel de bioaccumulation, c'est-à-dire qu'il se fixera facilement dans les tissus lipidiques des êtres vivants.
- Le **mercure inorganique Hg** : essentiellement chlorure de mercure (CAS n°7487-94-7), sulfure de mercure (CAS n°1344-48-5), oxyde de mercure (CAS n°21908-53-2). Il se forme dans les sols par réduction du HgII et est toxique par voie orale et inhalation. Les composés inorganiques du mercure sont très peu volatils.
- Le **mercure organique** : essentiellement MeHg (méthylmercure, CAS n° 22967-92-6) mais aussi EtHg ou $(Me)_2Hg$. Il peut être formé par processus microbien à partir du mercure métallique. Sous cette forme, le mercure est toxique par voie orale et inhalation. L'acidification du milieu augmente le taux de méthylation, en particulier chez les organismes aquatiques (poissons, mollusques..).

La méthylation du mercure inorganique peut se faire de façon abiotique (en particulier dans les sédiments) ou biotique, grâce à l'action de bactéries ou d'organismes aquatiques. On trouve ainsi de 0,01 à 10% de mercure sous forme méthylée dans l'eau et les sédiments, environ 15% dans les algues, de 20 à 50% dans les invertébrés et de 80 à 99% dans les poissons.

*Voies d'exposition et absorption*

L'air ambiant et les amalgames dentaires sont les sources principales d'exposition aux vapeurs de mercure, alors que c'est la ration alimentaire qui est la source d'exposition aux composés du méthyle-mercure. L'exposition au méthyle-mercure aéroporté est de 2 ou 3 ordres de grandeur au-dessous de la prise quotidienne par la nourriture et, dans ce contexte, sera considérée comme insignifiante.

Le tableau suivant résume les taux d'absorption mis en évidence par les principales études sur l'absorption des différentes formes du mercure.

| *Voie d'exposition* | **Mercure élémentaire** | **Mercure inorganique** | **Mercure organique** |
|---|---|---|---|
| **Orale** | < 0,01% (homme) *<br>nd ** | 7 - 15% (homme) **<br>jusqu'à 10 % (homme) * | 95% (homme) **<br>> 90 % (homme) * |
| **Inhalation** | 75 - 85% (homme) **<br>80 % (homme) * | 40% (animal)** | - |
| **Cutanée** | 2,6% (homme) ** | faible | 75% (animal) ** |

* source INRS, fiche biotox
** source INERIS, fiche de mai 2005
nd ** : la valeur affichée dans le tableau de synthèse de l'INERIS fait vraisemblablement référence à une forme inorganique (chlorure mercurique)

## B) valeurs guides

*Valeurs guides dans l'eau*

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) présente une limite de qualité des eaux pour la consommation humaine de 1 µg/l pour le mercure.

La concentration limite dans les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable issue de ce même texte réglementaire est de 1 µg/l.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) ne présente pas de valeur réglementaire pour cette substance dans les eaux de baignade.

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) propose une valeur guide pour les eaux potables de 6 µg/l pour les formes inorganiques de mercure.

*Valeurs guides dans l''air*

L'OMS (Air quality Guidelines for Europe, 2000) propose une valeur guide de 1 µg/m$^3$ pour les vapeurs de mercure inorganique pour une exposition moyenne annuelle. L'OMS précise cependant que des effets sur le système immunitaire ne peuvent être exclus à de plus faibles concentrations.

## C) Profil toxicologique

*Classement*

Le symbole classant le mercure métal et ses composés inorganiques est **T** (toxique).

Les phrases de risque qui les représentent sont : **R23** (toxique par inhalation), **R33** (danger d'effet cumulatif)

*Effets cancérigènes*

L'IARC (1997) a placé le **mercure métal et les composés inorganiques du mercure** dans le **groupe 3**, et le **méthylmercure** dans le **groupe 2B**.

Le **mercure élémentaire** (inorganique) est **classé D**, « preuves non adéquates chez l'homme et preuves insuffisantes chez l'animal » par l'US EPA. Le **chlorure mercurique** et le **méthylmercure** sont **classés C** « Preuves inadéquates chez l'homme et preuves limitées chez l'animal » par l'US EPA en 1995.

*Effets Mutagènes*

Aucun des composés du mercure n'est classé mutagène par l'Union Européenne.

*Effets reprotoxiques*

Aucun des composés du mercure n'est classé reprotoxique par l'Union Européenne.

*Autres effets toxiques*

- **Mercure élémentaire** : L'organe cible majeur est le système nerveux central. Des expositions à long terme et à faibles concentrations (25-80 µg/m$^3$) provoquent des tremblements,

de l'irritabilité, une faible concentration intellectuelle et des troubles de la mémoire. On observe également une diminution de la capacité psychomotrice et de la neurotransmission. L'exposition à long terme au mercure élémentaire montre que le rein est également un organe cible. En cas de contact avec des plaies ouvertes, le mercure, à des concentrations très élevées, peut provoquer des inflammations locales.

- **Mercure inorganique** : Le rein est l'organe cible après exposition par voie orale au mercure inorganique. En milieu industriel, l'exposition au mercure inorganique est associée à une protéinurie, et parfois à une néphropathie qui pourrait être d'origine immunitaire. Pour les voies d'absorption par contact cutané et par inhalation, les informations ne sont pas disponibles.

- **Mercure organique** : La voie orale est la voie d'absorption principale du mercure organique et le cerveau est le principal organe cible. Les fonctions sensorielles telles que la vue et l'ouïe aussi bien que les zones du cerveau impliquées dans la coordination motrice sont généralement affectées.

## D) Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document. Le tableau ci-après présente les VTR correspondant aux effets toxiques hors cancer.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (ATSDR, OMS, USEPA, OEHHA, RIVM, Santé Canada) et tiennent compte des valeurs réglementaires appliquées en France. La plupart d'entre elles figurent dans la fiche toxicologique de l'INERIS (INERIS-DRC-00-N°25590–N°99DF389, version 4, septembre 2010).

| Mercure – effets toxiques à seuil | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Exposition | Voie d'exposition | cible | espèce | Facteur de sécurité | valeur | source |
| **Mercure élémentaire** | | | | | | |
| chronique | Inhalation | Système nerveux | homme | 300 | REL = 0,03 µg/m$^3$ | OEHHA (2008) |
| | | | | 30 | RfC = 0,3 µg/m$^3$ | US EPA (1995) |
| | | | | 30 | **MRL = 0,2 µg/m$^3$** | ATSDR (1999) |
| | | | | 30 | TCA = 0,2 µg/m$^3$ | RIVM (2001) |
| **Mercure inorganique (* : chlorure mercurique)** | | | | | | |
| chronique | Ingestion | rein | rat | 1000 | **RfD = 3.10$^{-4}$ mg/kg/j *** | US EPA (1995) |
| | Ingestion | rein | rat | 100 | TDI = 2.10$^{-3}$ mg/kg/j * | RIVM (2001) |
| **Mercure Organique (méthyl mercure : *, acétate de phényl mercure : **)** | | | | | | |
| chronique | Orale | Effet sur le développement | enfant | 10 | TDI = 1.10$^{-4}$ mg/kg/j * | RIVM (2000) |
| | | Effet sur le développement | enfant | 4,5 | **MRL = 3 10$^{-4}$ mg/kg/j *** | ATSDR (1999) |
| | | Syst. nerveux | homme | 10 | RfD = 10$^{-4}$ mg/kg/j * | US EPA (2001) |
| | | Syst. rénal | rat | 100 | RfD = 8 10$^{-5}$ mg/kg/j ** | US EPA (1996) |
| | | - | homme | - | DJT= 4,7 10$^{-4}$ mg/kg/j * | AFSSA 2002) |
| **Mercure Total** | | | | | | |
| chronique | Orale | - | - | - | DHT= 5.10$^{-3}$ mg/kg/sem. | OMS (2004) |
| | | - | - | - | DJT = 7,1 10$^{-4}$ mg/kg | AFSSA (2002) |

## E) Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques

La VTR chronique retenue pour les effets toxiques **non cancérigènes** du mercure par **inhalation (élémentaire sous forme de vapeurs et inorganique sous forme de poussières)** est celle établie par l'ATSDR à **0,2 µg/m$^3$**. Cette valeur est jugée suffisante pour protéger le sous groupe le plus sensible (fœtus et enfants), elle est légèrement plus faible que celle établie par l'US-EPA avec un degré de confiance moyen.

La VTR chronique retenue pour les effets toxiques **non cancérigènes** du mercure par **ingestion** est celle établie par l'US EPA, soit **3.10$^{-4}$ mg/kg/j**. Cette valeur a été établie à partir d'études chez le rat, après ingestion de **chlorure mercurique**, elle correspond donc à la toxicité par ingestion des formes **inorganiques du mercure**, qui sont absorbées par la voie digestive, en tenant compte de plus d'effets très sensibles (effets immunitaires : glomérulonéphrite auto-immune), elle est donc très protectrice. Elle ne concerne pas le mercure métal, qui n'étant pas absorbé par la voie digestive n'a pas, sur le principe à être pris en compte selon cette voie d'absorption.

## Nickel (Ni)

## A) Propriétés intrinsèques

*Propriétés physico-chimiques et origine*

Le nickel peut se présenter sous différentes formes : Poussière de nickel, Sels solubles de nickel (CAS n° 7440-02-0), Sulfure de nickel (nickel Sulfide) (CAS n° 12035-72-2), Carbonyl de nickel (CAS n° 13463-39-3).

Le nickel est probablement un élément trace essentiel pour les mammifères.

La masse molaire du nickel est de 58,69 g/mol, sa densité est de 8,9 et son point de fusion est de 1455°C.

Les principales sources anthropiques sont la combustion de charbon ou de fuel, l'incinération des déchets, l'épandage des boues d'épuration, l'extraction et la production de nickel, la fabrication de l'acier, le nickelage et les fonderies de plomb.

Le nickel est obtenu principalement à partir des minerais de nickel sulfurés (pyrrhotite nickeliferreuse, pentlandite, chalcopyrite) dans lesquels sont également présents le fer et le cuivre.

Le nickel est utilisé dans la production d'aciers inoxydables et d'aciers spéciaux. Il est également employé dans la production d'alliages non ferreux utilisés par exemple dans la fabrication de pièces de monnaie, d'outils, d'ustensiles de cuisine.

Les composés du nickel sont présents sous forme particulaire dans l'atmosphère.

*Voies d'exposition et absorption*

Les voies d'exposition au nickel dans la population générale sont l'inhalation d'air ou de fumée de tabac qui contient du nickel, l'ingestion de nourriture ou d'eau contaminée, ou un contact cutané avec des pièces ou d'autres métaux constitués de nickel.

Par inhalation, le taux d'absorption se situe entre 20 et 35%.

L'absorption par ingestion est faible du fait que la plus grande partie du nickel ingéré est éliminée par les fécès. Pour le sulfate de nickel, le taux d'absorption par ingestion varie de 0,7 à 27% ; il est de 3% chez des volontaires ayant ingéré 5,6 mg de nickel sous forme de sulfate. Par ailleurs, le taux d'absorption par ingestion est nettement plus élevé chez des sujets à jeun que lorsque le produit est ingéré au cours d'un repas.

## B) valeurs guides

*Valeurs guides dans l'eau*

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) présente une limite de qualité des eaux pour la consommation humaine de 20 µg/l pour le nickel.

Aucune valeur limite pour les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable n'est présentée dans ce texte.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) ne présente pas de valeur réglementaire pour cette substance dans les eaux de baignade.

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) propose une valeur guide pour les eaux potables de 70 µg/l.

*Valeurs guides dans l''air*

Dans l'air, aucune valeur guide n'a été déterminée par l'OMS. L'OMS précise cependant que la concentration de 0,025 µg/m$^3$ entraînerait pour une exposition durant la vie entière un excès de risque de 1.10$^{-5}$.

La transposition de la directive européenne 2004/107/CE en droit français dans le Décret 2010-1250 du 21 octobre 2010 fixe, pour le nickel sous forme particulaire, une valeur cible dans l'air de 0,02 µg/m$^3$ applicable à partir du 31/12/2012.

## C) Profil toxicologique

*Classement*

Le symbole classant le nickel est **Xn** (nocif).

Les phrases de risque qui le représentent sont : **R40** (possibilité d'effets irréversibles), **R43** (peut entrainer une sensibilisation par contact avec la peau).

Le symbole classant le monoxyde de nickel est **T** (toxique).

Les phrases de risque qui le représentent sont : **R49** (peut causer le cancer par inhalation), **R43** (peut entrainer une sensibilisation par contact avec la peau).

*Effets cancérigènes*

L'Union Européenne classe le nickel dans le **groupe 3.** Mais le dioxyde de nickel, le disulfure de di-nickel, le monoxyde de nickel, le sulfure de nickel et le trioxyde de di-nickel sont quant-à eux classés dans le **groupe 1.**

Le CIRC-IARC a placé dans le groupe 1 tous les composés du nickel (oxydes, sulfates et sulfures) et le nickel métal dans le **groupe 2B** en raison de preuves jugées insuffisantes chez l'homme.

Les **sulfures de nickel et les poussières de nickel** sont placé en **classe A** par l'US-EPA (1995), mais les autres formes du nickel n'ont pas été évalués par cette instance.

*Effets Mutagènes*

Aucun des composés du nickel n'est classé mutagène par l'Union Européenne.

*Effets reprotoxiques*

Aucun des composés du nickel n'est classé reprotoxique par l'Union Européenne.

*Autres effets toxiques*

Le nickel est connu depuis longtemps comme l'allergène le plus courant pour la peau. L'exposition professionnelle semble moins importante pour cette sensibilisation que le contact journalier avec des objets usuels (bijoux, pièces de monnaie...). 40 à 50 % de personnes sensibilisées développent des dermatoses eczématiformes récidivantes. De nombreux cas d'asthme sont liés à une exposition à des composés solubles du nickel. En milieu professionnel, cet asthme peut être associé à une dermatose de contact, à un urticaire ou une rhinite.

L'inhalation de composés de nickel peut avoir des effets sur les voies respiratoires et le système immunitaire. Les composés solubles sont plus toxiques que les composés insolubles. De nombreux cas d'asthmes sont liés à une exposition à des composés solubles du nickel.

## D) Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document. Les tableaux ci-après présentent dans un premier temps les VTR correspondant aux effets cancérigènes et dans un second temps les VTR correspondant aux effets toxiques hors cancer.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (ATSDR, OMS, US-EPA, OEHHA, RIVM, Santé Canada). La plupart d'entre elles figurent dans la fiche toxicologique de l'INERIS (INERIS- DRC-02-25590-02DF44, Juil. 2006).

| **Nickel - effets toxiques sans seuil** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Voie d'exposition | Type d'effet considéré | Observations portant sur | Valeur | Source |
| Inhalation | Cancer du Poumon et du larynx | homme | $ERU_i$ = **$3{,}8\ 10^{-4}$ $(\mu g/m^3)^{-1}$** | OMS (2000) |
| | | homme | $ERU_i$ = $2{,}6\ 10^{-4}$ $(\mu g/m^3)^{-1}$ | OEHHA (2002) |

| **Nickel – effets toxiques à seuil** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Voie d'exposition | Organe critique | Observation portant sur | Facteur de sécurité | Valeur | Source |
| Inhalation | Système respiratoire | Homme et animale | 30 | MRL = **$9\ 10^{-2}$ µg/m³** | ATSDR (2005) |
| | | rat | 100 | TCA= $5\ 10^{-2}$ µg/m³ | RIVM (2001) |
| | | lapin | 1000 | TC = $1{,}8\ 10^{-2}$ µg/m³ | Santé Canada (1993) |
| | | rat | 30 | REL = 0,05 µg/m³ | OEHHA (2005) |
| Ingestion | Diminution poids organes | rat | 300 | RfD = **$2.10^{-2}$ mg/kg/j** | US EPA (1996) |
| | | rat | 100 | TDI= $5.10^{-2}$ mg/kg/j | RIVM (2001) |
| | | - | - | RfD = $5.10^{-3}$ mg/kg/j | JECFA |
| | Rein | rat | 1000 | RfD = $8\ 10^{-3}$ mg/kg/j | ITER (1999) |
| | Diminution du poids des organes | rat | 300 | REL = 0,05 mg/kg/j | OEHHA (2005) |

## E) Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques

Pour les effets **cancérigènes par inhalation**, on retient la valeur établie récemment par l'OMS à partir du registre des cancers du poumon observés en Norvège chez des travailleurs en raffinerie de nickel entre 1968 et 1987 (Andersen et coll., 1992, 1996) soit **$3{,}8\ 10^{-4}$ $(\mu g/m^3)^{-1}$**. Ces études ont été publiées récemment, elles tiennent compte des éventuels facteurs de confusion (tabagisme en particulier).

Compte tenu de l'absence d'évidence d'effets cancérigènes du nickel par ingestion et contact cutané, l'ERUi ci-dessus ne sera pas dérivé en ERUo.

La VTR chronique retenue pour les effets toxiques **non cancérigènes du nickel par inhalation** est celle de l'ATSDR (2005) de **0,09 µg/m³**. Cette valeur établie à partir d'études sur l'homme et présentant un facteur de sécurité faible est préférée à celle plus conservatoire du RIVM (0,05 µg/m³) établie à partir d'études sur les rats.

La VTR chronique retenue pour les effets **toxiques non cancérigènes du nickel par ingestion** est celle de l'US-EPA soit **0,02 mg/kg/j**.

## Plomb (Pb)

### A) Propriétés intrinsèques

*Propriétés physico-chimiques et origine*

Le plomb est un métal de couleur gris-bleu, mou et malléable. La masse molaire du plomb est de 207,20, sa densité est de 11,34 et son point de fusion est de 327,5°C. Les composés inorganiques du plomb ne sont pas volatils tandis que les composés organiques peuvent être volatils.

Dans l'air, les émissions de plomb sont principalement anthropiques, cependant depuis les deux dernières décennies, avec la disparition de la consommation de l'essence plombée, la pollution atmosphérique par le plomb a considérablement diminuée.

Le plomb peut être présent sous plusieurs formes, qui dépendront essentiellement des conditions redox et de pH du milieu, mais aussi des espèces rencontrées dans le sol. Ce métal peut ainsi se trouver sous la forme inorganique (ions libres en solution ($Pb^{2+}$), complexe ($Pb^{2+}$/acide fulvique), ions adsorbés dans des colloïdes ($Pb^{2+}/Fe(OH)_3$), mais c'est sa forme organique (essentiellement tétraalkyl de plomb) qui est la plus toxique pour l'homme. Le plomb tétraéthyl est un additif des carburants plombés.

*Voies d'exposition et absorption*

Le plomb pénètre dans l'organisme essentiellement par voie digestive (50% pour l'enfant de 2 ans et 5 à 10% pour l'adulte) et par voie pulmonaire (20 à 30%).

La principale voie d'absorption est digestive, les sources étant constituées par les aliments (le lait, l'eau, les boissons) et également les écailles de peinture, les poussières présentes en milieu domestique et les poussières présentes dans le sol ingérées particulièrement par les jeunes enfants (2 à 3 ans) par portage main-bouche.

### B) valeurs guides

*Valeurs guides dans l'eau*

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) présente une limite de qualité des eaux pour la consommation humaine de 25 µg/l pour le plomb jusqu'en décembre 2013, elle sera abaissée à 10 µg/l à partir de 2014.

La concentration limite dans les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable issue de ce même texte réglementaire est de 50 µg/l.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) ne présente pas de valeur réglementaire pour cette substance dans les eaux de baignade.

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) propose une valeur guide provisoire pour les eaux potables de 10 µg/l

*Valeurs guides dans l''air*

L'objectif de qualité de l'air correspond en France à une concentration de 0,5 µg/m$^3$ en moyenne annuelle (décret 2002-213 de février 2002). L'OMS préconise également de ne pas dépasser le seuil de 0,5 µg/m$^3$ en exposition moyenne annuelle.

## C) Profil toxicologique

*Classement*

Le symbole classant le plomb est **T** (toxique).

Les phrases de risque qui le représentent sont : **R20/22** (également nocif par inhalation et par ingestion), **R33** (danger d'effet cumulatif), **R61** (risque pendant la grossesse d'effet néfaste pour l'enfant), **R62** (risque possible d'altération de la fertilité).

*Effets cancérigènes*

L'Union Européenne classe le plomb et ses dérivés dans les catégories suivantes:

- **Catégorie 3** : les chromates, sulfochromates et sulfochromates molybdates de plomb sont des substances préoccupantes pour l'homme en raison d'effets cancérogènes possibles mais pour lesquelles les informations disponibles ne permettent pas une évaluation satisfaisante.
- **Catégorie 1** : l'arséniate de plomb est cancérogène pour l'homme.

L'IARC classe le plomb et ses dérivés dans les groupes suivants :

- **Groupe 2A** pour le plomb et ses dérivés inorganiques
- **Groupe 1** : les chromates et arséniates de plomb sont considérés séparément et classés comme cancérigènes pour l'homme (1987).
- **Groupe 3** : les composés organiques ne peuvent être classés pour leur cancérogénicité pour l'homme (1987).

Enfin, l'US-EPA le classe dans le groupe **B2** : le plomb et ses dérivés inorganiques pourraient être potentiellement cancérigènes pour l'homme (1989).

*Effets Mutagènes*

Aucun des composés du plomb n'est classé mutagène par l'Union Européenne.

*Effets reprotoxiques*

Le plomb et l'ensemble de ses composés sont **classés R1** par l'Union Européenne.

*Autres effets toxiques*

Si l'exposition par ingestion prédomine dans la population générale, et l'inhalation en milieu professionnel, ces deux voies sont le plus souvent indiscernables l'une de l'autre. Pour pallier la difficulté qui consiste à identifier ces différentes voies et sources d'exposition, les effets du plomb sur l'homme sont identifiés à partir de la dose interne de plomb mesurée dans le sang (plombémie).

Les principaux effets toxiques liés à une exposition chronique au plomb sont des neuropathies motrices avec déficit intellectuel, des altérations des reins et du système reproducteur (infertilité masculine), ainsi que des inhibitions de la synthèse de l'hémoglobine, et de la vitesse de la conduction nerveuse, effets qui ont pu être associés à des plombémies précises par l'ATSDR. On considère actuellement qu'une plombémie de 100 µg/L est une concentration critique à ne pas dépasser.

Le plomb s'accumule dans l'organisme et sa toxicité se manifeste vraisemblablement sans seuil de dose ainsi les jeunes enfants, pourraient, selon l'OMS présenter des déficits cognitifs et des troubles dans le métabolisme de la vitamine D, pour des plombémies inférieures à 100 µg/L.

Des études réalisées en milieu professionnel ont montré que le plomb peut exercer un effet dépresseur sur la glande thyroïde pour des niveaux d'exposition élevés (Tuppurainen *et al.*, 1988 ; Robins *et al.*,1983).

Pour des expositions moins importantes, des troubles d'ordre neurologiques ont été observés chez l'adulte comme chez l'enfant : irritabilité, troubles du sommeil, anxiété, perte de mémoire, confusion, sensation de fatigue.

L'exposition chronique au plomb produit aussi des effets sur le système nerveux périphérique (paresthésie, faiblesse musculaire, crampes...), des effets hématologiques (anémies), des effets rénaux et des effets cardio-vasculaires (l'implication possible du plomb dans une hypertension artérielle est cependant controversée).

## D) Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les relations doses – réponses se traduisent par des valeurs toxicologiques de référence (VTR) dont la définition est donnée dans le chapitre 1 du présent document. Les tableaux ci-après présentent dans un premier temps les VTR correspondant aux effets cancérigènes du plomb et dans un second temps les VTR correspondant aux effets toxiques hors cancer.

Ces VTR sont issues d'une recherche, actualisée régulièrement auprès des principales bases de données disponibles (ATSDR, OMS, US-EPA, OEHHA, RIVM, Santé Canada). La plupart d'entre elles figurent dans la fiche toxicologique de l'INERIS (INERIS-DRC-01-25590-ETSC-APi/SD –N°00df257, Fév.2003).

| **Plomb - effets toxiques sans seuil** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Voie d'exposition | Type d'effet considéré | Organe critique | Valeur | Source |
| Inhalation | Tumeurs rénales | rat | ERUi = $1{,}2\ 10^{-5}$ $(\mu g.m^{-3})^{-1}$ | OEHHA (2002) |
| Ingestion | | rat | ERUo = $8{,}5\ 10^{-3}$ $(mg/kg/j)^{-1}$ | OEHHA (2002) |

| **Plomb – effets à toxiques seuil** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Voie d'exposition | Organe Cible | Facteur de sécurité | Espèce | Valeur | Source |
| Ingestion | SNC, Rein, Cellule sanguine, Reproduction et développement | - | homme | DJT = $3{,}5\ 10^{-3}$ mg/kg/j | OMS (1993) |
| | | - | homme | TDI = $3{,}6\ 10^{-3}$ mg/kg/j | RIVM (2001) |

(1)International Atomic Energy Agency

## E) Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques

Selon l'US-EPA, les connaissances actuelles sur la pharmacocinétique du plomb indiquent que la dérivation d'un ERU selon les méthodes conventionnelles ne décrierait pas correctement le risque potentiel. Ainsi, le groupe d'évaluation de l'US-EPA recommande de ne pas déterminer de valeur numérique d'ERU. Cependant, l'IARC s'est prononcé sur le caractère cancérigène probable des sels inorganiques de plomb, et sur le caractère non cancérigène des composés organiques. Dans une approche sécuritaire, et en l'absence d'information sur la spéciation du plomb, nous proposons de tenir compte des valeurs proposées par l'OEHHA. Pour les effets **cancérigènes par inhalation**, on retient la valeur de **$1{,}2\ 10^{-5}$ $(\mu g.m^{-3})^{-1}$**. Pour les effets **cancérigènes par ingestion**, on retient la valeur de **$8{,}5\ 10^{-3}$ $(mg/kg/j)^{-1}$**.

La VTR chronique retenue pour les **effets toxiques non cancérigènes du plomb** et de ses composés inorganiques par **ingestion** est celle proposée par l'OMS (1993) de **$3{,}5\ 10^{-3}$ mg/kg/j**.

L'établissement de cette valeur, qui fait référence à des études chez l'homme, n'a nécessité l'application d'aucun facteur de sécurité. Cette valeur sera peut-être réévaluée dans l'avenir compte tenu du caractère relativement ancien des études de base et de l'évolution des connaissances, pour mise en cohérence avec la valeur guide pour l'air ci-dessous) ; on peut considérer qu'elle sous-estime peut être le danger.

L'US-EPA dans sa base de données IRIS (2004) ne propose pas de RfD considérant que des effets sur la santé peuvent se produire sans signe manifeste de toxicité, en particulier chez les enfants. Ainsi, dans le cadre d'études portant spécifiquement sur les risques liés au plomb, des méthodes spécifiques d'évaluation (basées sur les niveaux de plomb dans le sang) doivent être mises en œuvre.

On peut considérer que la valeur guide pour la qualité de l'air recommandée par l'OMS (2000) en Europe, établie à **0,5 µg/m$^3$** est une valeur toxicologique de référence par sa construction et qu'elle prend bien en considération l'ensemble des effets toxiques du plomb qui sont liés à la plombémie. On peut lui accorder un degré de confiance **élevé**, en remarquant qu'elle présente sans doute une pertinence plus forte que la valeur ci-dessus pour l'exposition par ingestion, pour laquelle les études ont été moins poussées en termes se seuils de plombémie acceptables. Cependant, en application de la circulaire DGS, cette valeur ne sera pas retenue pour l'évaluation quantitative des risques.

**ACIDES / BASES**

## Cyanure d'hydrogène (CAS n°74-90-8)

## A) Propriétés intrinsèques de la substance

Le cyanure d'hydrogène à l'état pur, se présente sous forme d'un liquide très volatil ou d'un gaz incolore, exhalant une odeur caractéristique d'amandes amères, habituellement détectable à la concentration de 1 ppm.

La plus grande partie du cyanure présent dans l'atmosphère l'est sous forme de cyanure d'hydrogène. Une petite partie peut également l'être sous forme métallique particulaire (EPA, 1984). Le cyanure d'hydrogène rigoureusement pur est un produit stable très résistant à la photolyse à des longueurs d'onde généralement observées lors d'un ensoleillement normal (Callaban et al., 1978).

La réaction la plus importante du cyanure d'hydrogène dans l'air est une réaction avec des radicaux hydroxyles aboutissant à une oxydation en monoxyde de carbone et en acide nitrique ; la photolyse et la réaction avec l'azote ne sont pas des processus de dégradation très important et la réaction avec l'oxygène singulet est un processus de dégradation relativement rare excepté à des altitudes stratosphériques où l'oxygène singulet est présent à des concentrations plus élevées.

La vitesse de réaction avec les radicaux hydroxyles dans l'atmosphère dépend de l'altitude ; elle est 10 fois plus rapide dans les basses couches troposphériques (0-8 km) que dans les hautes couches troposphériques (10-12 km) (Cicerone and Zeller, 1983). Compte tenu de la constante de vitesse de réaction (3.10-14 $cm^3$/ (molécule/sec)) et de la concentration moyenne en radicaux hydroxyles de $5.10^5$ molécules/$cm^3$, le temps de séjour pour la réaction de la vapeur de cyanure d'hydrogène avec des radicaux hydroxyles dans l'atmosphère est d'environ 2 ans. Cette valeur est conforme avec le temps de séjour atmosphérique dérivé par Cicerone et Zellner (1983) d'approximativement 2,5 ans, avec une gamme de 1,3 à 5,0 ans en fonction des concentrations en radicaux hydroxyles. En utilisant l'équation $t_{1/2} = 0.693\tau$ pour convertir le temps de séjour ($\tau$) en demi vie ($t_{1/2}$) (Lyman 1982), un temps de séjour atmosphérique estimé pour le cyanure d'hydrogène de 2 à 3 ans, et la cinétique de premier ordre pour la réaction du cyanure d'hydrogène avec des radicaux d'hydroxyle, une demi-vie atmosphérique de 1,4 à 2,9 ans peut être calculée pour le cyanure d'hydrogène.

*Voies d'exposition et absorption*

Ce produit est absorbé par les voies respiratoires, la peau, les yeux et les voies digestives.

Après métabolisation ezymatique, la substance est éliminée principalement par voie urinaire (accessoirement par voie cutanée) sous forme de thiocyanate, de toxicité extrêmement inférieure.

## B) valeurs guides

Valeurs guides dans l'eau

Le décret 2007-49 (et articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique) ne présente pas de limite de qualité des eaux pour la consommation humaine pour cette substance.

Aucune valeur limite pour les eaux brutes destinées à produire de l'eau potable n'est présentée dans ce texte.

Le décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé (articles 1332, annexe 13-5) ne présente pas de valeur réglementaire pour cette substance dans les eaux de baignade.

L'OMS (Guidelines for drinking water quality, 2011) ne propose pas de valeur guide pour les eaux potables de cette substance.

*Valeurs guides dans l'air*

Compte tenu de l'ensemble des éléments disponibles et conformément à l'avis des experts du groupe de travail de l'ANSES « Valeur Guide d'Air Intérieur » et du CES « Évaluation des risques liés aux milieux aériens », l'ANSES ne propose pas de valeur guide de qualité d'air intérieur pour des expositions à court terme par inhalation à l'acide cyanhydrique présent dans l'air intérieur, considérant que les conditions d'utilisation des fumigants à base d'acide cyanhydrique pour le traitement des aéronefs sont réglementées par l'arrêté du 14 juin 2010. **C) Profil toxicologique**

*Classement*

Le symbole qui caractérise le cyanure d'hydrogène est **T+** (très toxique).

Les phrases de risque qui le caractérisent sont : **R26/27/28** (très toxique par inhalation, contact avec la peau et ingestion).

*Effets cancérigènes*

Le cyanure d'hydrogène n'est pas classé cancérigène par l'Union Européenne.

*Effets Mutagènes*

Le cyanure d'hydrogène n'est pas classé mutagène par l'Union Européenne.

*Effets reprotoxiques*

Le cyanure d'hydrogène n'est pas classé reprotoxique par l'Union Européenne.

*Autres effets toxiques*

Peu d'études ont évalué les effets d'une exposition chronique par inhalation chez l'homme. Les principaux effets observés sont des effets respiratoires locaux, des atteintes cardiovasculaires, du système hématologique, du syst.me nerveux et de la glande tyroïde.

On attribue un assez grand nombre d'atteintes pathologiques non spécifiques à une exposition au cyanure d'hydrogène. Il semble qu'en milieu professionnel, on ne retrouve le plus souvent que des effets :

- généraux : céphalées, asthénies, vertiges.
- digestifs : nausées, vomissements, crampes abdominales.
- oculaires : conjonctivites.

On a également observé la possibilité de maux de tête, de faiblesse, de modifications du goût et de l'odorat, d'irritation de la gorge, de vomissements, de dyspnée à l'effort, de larmoiement, de colique abdominale, de salivation excessive, d'instabilité nerveuse et d'augmentation du volume de la thyroïde.

## D) Relation Dose-réponse et valeurs toxicologiques de référence

Les valeurs toxicologiques de référence disponibles trouvées dans la littérature sont reprises dans le tableau suivant. Elles sont pour l'essserntiel, reprises dans la fiche toxicologique de l'INERIS (version 2, septembre 2011).

| **Cyanure d'hydrogène (74-90-8)** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| exposition | Voie d'exposition | Cible | Espèce | Facteur de sécurité | Valeur | Source |
| Chronique | Inhalation | thyroïde | homme | 3000 | RfC = **0,8 µg/m³** | US EPA (2010) |
| | | Système nerveux central et thyroïde | homme | 300 | REL = 9 µg/m³ | OEHHA (2002) |
| | | | - | | TCA = 25 µg/m³ valeur pour des cyanures libres | RIVM (2001) |
| | Ingestion | Effets reprotoxiques | rat | 3000 | RfD = 0,0006 mg/kg/j | US-EPA (2010) |

## E) Valeurs toxicologiques de référence retenues pour les effets chroniques

L'US EPA propose en 2010 une valeur de 0,8 µg/m³ pour le cyanure d'hydrogène. Cette valeur basée sur des données humaines est celle que nous retiendrons. Notre choix est basé sur le fait qu'il s'agisse de la valeur la plus contraignante basée sur la même étude que celle utilisée par l'OEHHA ; la différence résidant dans le choix des facteurs de sécurité. La confiance accordée par l'US-EPA à sa valeur reste toutefois faible.

# Annexe 6
# Paramètres d’exposition

Cette annexe contient 8 pages

# 1 Inhalation de vapeurs dans l'air intérieur - bâtiment de plain pied

*Choix de l'outil de modélisation*

La modélisation des transferts de l'air des sols vers l'air intérieur est associée au développement d'outils relativement récents (début des années 90). Ces outils sont très peu nombreux, les principaux utilisés en France qui intégrent et le transport diffusif et le transport convectif sont VOLASOIL [1] (Waitz et al, 1996) et le modèle dit de « Johnson and Ettinger »[2] (Johnson and Ettinger, 1991). D'autres outils plus simplifiés comme HESP® ne sont plus utilisés car ils ne considèrent que le flux diffusif à travers le dallage et peuvent donc dans certaines configurations sous-estimer le transfert.

VOLASOIL qui prend en compte un écoulement à travers les fissures des bétons de type POISSEUILLE, est utilisable pour des bâtiments avec vide sanitaire, il n'est pas en l'état adapté à la modélisation des transferts vers un bâtiment de plain pied. Johnson and Ettinger qui prend en compte une fissuration périphérique du dallage et un écoulement de type DARCY à travers ces fissures, est utilisable pour des bâtiments de plain pied.

Compte tenu du projet étudié (bâtiment de plain pied), le modèle de Johnson et Ettinger a été retenu.

*Description du modèle utilisé*

La modélisation des expositions aux vapeurs est conduite sur la base des équations de Johnson & Ettinger (1991), dont la description est donnée ci-dessous. Les équations présentées dans la norme ASTM E 1739-95 et dans le logiciel intégré RISC v 4.0 (octobre 2001, Distribué par Waterloo hydrogeologic, développé par Lynn R.Spence et BP oil International) ont été réécrites par nos soins sous excel, les phénomènes considérés sont synthétisés ci-après.

La diffusion (équations de Millington and Quirck et équation de Fick) entraîne les polluants à travers le sol jusqu'à la zone d'influence du bâtiment où le phénomène convectif intervient. Le mouvement convectif, dû à une différence de pression entre l'air du sol et l'air intérieur des bâtiments (occasionnée par la combinaison du vent, du chauffage et des mécanismes de ventilation), transporte les vapeurs par les fissures des fondations et de la dalle béton.

La concentration dans l'air intérieur en régime permanent (source infinie) est calculée à partir de la concentration dans l'air des sols à la source comme suit:

$$C_{\text{int}} = \alpha . C_{vs} \quad (1)$$

[1] Waitz *et al.,* 1996. The VOLASOIL risk assessment model based on CSOIL for soils contaminated with volatile compounds. M.F.W. Waitz; J.I. Freijer; F.A. Swartjes. May 1996. RIVM. Report n° 7581001.

[2] Johnson PC and Ettinger RA, 1991. Heuristic model for predicting the intrusion rate of contaminant vapors into buildings. Env. Sci. Technol. 25, p 1445-1452

avec

$$\alpha = \frac{\left[\frac{D_{eff} \times A_B}{Q_B \times L_T}\right] \times \left[\exp\left(\frac{Q_{sol} \times L_{crack}}{D_{crack} \times A_{crack}}\right)\right]}{\left[\exp\left(\frac{Q_{sol} \times L_{crack}}{D_{crack} \times A_{crack}}\right) + \left[\frac{D_{eff} \times A_B}{Q_B \times L_T}\right] + \left[\frac{D_{eff} \times A_B}{Q_{sol} \times L_T}\right] \times \left[\exp\left(\frac{Q_{sol} \times L_{ceack}}{D_{crack} \times A_{crack}}\right) - 1\right]\right]} \quad (2)$$

$D_{eff}$ : coefficient de diffusion effectif ($cm^2/s$) calculé à partir de la porosité et de la teneur en eau des différents horizons de sols entre la source de pollution et le dallage par application des équations de Millington et Quirck détaillées ci-après
$C_{vs}$ : concentration de vapeur dans la source ($g/cm^3$)
$Q_{sol}$ : débit de gaz en provenance du sol dans le bâtiment ($cm^3/s$), calculé à partir de la différence de pression et de la perméabilité des sols sous dallage
$D_{crack}$ : coefficient de diffusion effectif dans les fondations ($cm^2/s$), calculé à partir de la porosité et de la teneur en eau des sols sous dallage par application des équations de Millington et Quirck détaillées ci-après
$A_{crack}$ : surface de fissures à travers lesquelles les vapeurs rentrent dans le bâtiment ($cm^2$), correspondant au produit entre le taux de fissuration et la surface du dallage
Lcrack : épaisseur de la dalle (cm)
$A_B$ : surface des bâtiments ($cm^2$)
$L_T$ : distance de la source au dallage (cm)
$Q_b$ : Débit de renouvellement d'air du bâtiment ($m^3/s$), calculé à partir du nombre d'échanges d'air par jour et du volume du bâtiment

Le débit $Q_{sol}$ est calculé à partir de l'équation suivante :

$$Qsol = \frac{2 \times \Pi \times (\Delta P) \times kv \times Xcrack}{\mu \ln[2 \times Zcrack / rcrack]} \quad (3)$$

avec $\Delta P$ : gradient de pression entre le bâtiment et l'extérieur ($g/cm^2\text{-}s^2$)
$k_v$ : perméabilité intrinsèque des sols ($cm^2$)
$\mu$ : viscosité des vapeurs (g/cm-s)
$X_{crack}$ : longueur du cylindre représentant la fissure, correspondant au périmètre du bâtiment considéré
$r_{crack}$ : rayon équivalent de la fissure, calculé par le rapport entre (fraction des fissures dans le dallage x surface du dallage) et le périmètre du bâtiment considéré
Zcrack : profondeur des fissures sous le sol, correspondant à l'épaisseur du dallage considéré
$\pi$ : 3.14159

Le terme en exponentiel dans l'équation (2) suivant :

$$\left(\frac{Q_{sol} \times L_{crack}}{D_{crack} \times A_{crack}}\right)$$

représente le nombre de Péclet Equivalent pour le transport à travers les fondations du dallage, quand ce terme tend vers l'infini, la résolution de l'équation (2) approche :

$$\alpha = \frac{\left[\frac{D_{eff} \times A_B}{Q_B \times L_T}\right]}{\left[\left[\frac{D_{eff} \times A_B}{Q_{sol} \times L_T}\right] + 1\right]}$$

*Calcul des coefficients de diffusion*

Le coefficient de diffusion réel (appelé diffusion effective, Dsa dans l'air et Dw dans l'eau) est calculé par la solution analytique développée par Millington and Quirk (1981) à partir de la porosité des sols, de la teneur en air et en eau et des coefficients de diffusion de la substance dans l'air et dans l'eau.

$Dsa = Dair \times \theta_{air} \times \tau_{air}^{-1}$ (1)

$Dw = (Deau/ H) \times \theta_{eau} \times \tau_{eau}^{-1}$ (2)

Le coefficient de diffusion dans le milieu poreux est ensuite défini comme la somme des deux termes précédents.

le coefficient de tortuosité ($\tau^{-1}$)est défini de la manière suivante : dans l'air du sol : $\tau_{air}^{-1} = \theta_{air}^{7/3} / \theta^2$ et dans la phase aqueuse du sol : $\tau_{eau}^{-1} = \theta_{eau}^{7/3} / \theta^2$, avec :

| | |
|---|---|
| H | constante de Henry adimensionnelle, |
| $\theta$ | porosité totale, |
| $\theta_{eau}$ | teneur en eau du sol, |
| $\theta_{eau}$ | teneur en gaz du sol. |

*La concentration dans l'air du sol est calculée correspond à la valeur minimale issue des équations suivantes :*

$$C_{vs} = (C_t \times \rho_b \times K_H) / (\theta_a \times K_H + \theta_w + \rho_b \times F_{oc} \times K_{oc})$$

*Equation utilisée quand Cw<Solubilité effective*

Avec
- $C_t$ : concentration en polluant dans le sol (mg/kg)
- $\rho_b$ : densité du sol (g/cm$^3$)
- $F_{oc}$ : fraction de carbone organique dans le sol (g co/g sol)
- $K_{oc}$ : coefficient de partition du carbone organique (mgl/g)
- $K_H$ : constante de Henry ((mg/l)/(mg/l))
- $\theta_a$ : teneur en air dans les sols (cm$^3$ d'air/ cm$^3$ de sol)
- $\theta_w$ : teneur en eau dans les sols (cm$^3$ d'eau/ cm$^3$ de sol)

$$C_{wi} = X. S \text{ et } C_{eaudusol} = \frac{C_{airdusol}}{H}$$

*Equation utilisée en présence de phase résiduelle dans les sols (Cw>Solubilité*)

Avec
- $C_{wi}$ : concentration de la substance i dans l'eau du sol (mg/l),
- H : constante de Henry (-)
- X : fraction molaire de la substance i dans le mélange (-)
- S : solubilité de la substance i (mg/l)

*Choix des paramètres*

Pour l'exposition dans l'air intérieur les paramètres suivants ont été retenus.

Les paramètres des sols et bâtiments

- fraction de carbone organique dans les sols : d'après les analyses de carbone organique total effectuées, la teneur en matière organique des sols au droit du site varie de 0,2% à 10%. La matière organique permettant au polluant de se fixer et de se dégrader, retenir la plus petite valeur de matière organique dans les sols est l'hypothèse majorante du risque. Dans ce cadre, nous retiendrons 0,002 soit 0,2% ;
- les teneurs en air et en eau suivantes sont retenues $\theta_a$ : 18 % $\theta_w$ : 12 % en référence à la base de donnée du logiciel RISC 4.0 pour des terrains sableux ;
- densité du sol $\rho_b$ : 1,8 g/cm$^3$ ;
- le coefficient de diffusion $D_{eff}$ dans les sols est calculé à partir de :

- coefficients de diffusion dans l'eau et l'air,
- la constante de Henry,
- les porosités et teneurs en gaz et eau ci-dessus ;

- le coefficient de diffusion $D_{eff}$ dans les structures (béton et fondations) est calculé à partir d'une porosité totale de 12 %[1], constituée de 5 % d'air et de 7% d'eau ;
- la profondeur de la structure sous le niveau du sol : 0,10 m (correspondant à l'épaisseur de la dalle) ;
- la distance de la source-sol au dallage $L_t$ a été prise égale à :
  - 10 cm pour les sols. Le modèle considéré ne tient pas compte de l'évolution de la source de pollution et des flux en fonction du temps (source infinie). Ainsi, compte tenu de la volatilité élevée des substances considérées et des paramètres de sols favorables au transfert de vapeur, afin de ne pas majorer de manière irréaliste le risque sanitaire, nous retiendrons la profondeur de 10 cm par défaut ;
  - 30 cm pour les gaz du sol (profondeur minimale de la crépine des piézairs) ;
- la distance de la source-nappe au dallage $L_t$ a été prise égale à : 1,6 m (profondeur de la nappe minimale) ;
- surface des fissures du béton $A_{crack}$ : $2.10^{-4}$ (valeur par défaut proposée par l'US-EPA et le RIVM) ;
- la différence de pression entre l'air des bâtiments et l'air du sol $\Delta P$ : 40 g/cm-s² (valeur conservatoire définie par Johnson et Ettinger). Cette différence de pression varie dans la littérature de 0 à 20 Pa (1 Pa = 10 g/cm-s²). L'effet du vent et de la température (chauffage) induit des variations de pression comprises typiquement entre 4 et 5 Pa (Loureiro et al. 1990 ; Grimsrud et al. 1983). Johnson et Ettinger considère qu'un $\Delta P$ de 4 Pa est conservatoire. On notera qu'en présence d'un vide sanitaire, le RIVM préconise de prendre une différence de pression entre le vide sanitaire et le sol de 1 Pa (report n°711701021 de mars 2001, Evaluation and revision of the CSOIL parameter set) ;
- la perméabilité des alluvions sous dallage a été estimée à $10^{-5}$ m/s dans des sables fins (données bibliographiques). Cette hypothèse sera discutée dans le paragraphe dédié aux incertitudes ;
- la perméabilité intrinsèque est obtenue à partir de la formule ci-dessous :

$$k_i = \frac{K \times \mu}{\rho \times g}$$

avec $\mu$ : viscosité dynamique de l'eau ($1{,}002.\ 10^{-3}$. Pa.s)
$\rho$ : masse volumique de l'eau (1 000 kg/m³)
g : accélération de la pesanteur (m/s²)

La valeur ainsi obtenue est égale à $10^{-7}$ cm².

- la taille des espaces clos est la suivante : bureau d'une superficie de 10 m² (2 m sur 5 m) et d'un volume de 25 m³ ; le périmètre associé a été pris égal à 14 m ;
- le taux de ventilation conservatoire retenu pour les bureaux est de 25 m3/h/occupant ou encore 24 $j^{-1}$. Cette valeur est retenue compte tenu des usages de ces lieux de travail en référence à l'article R232-5-3 du décret n°84-1093 qui donne pour les bureaux ou locaux sans travail physique une aération de 25 m³/h/occupant (soit pour un espace de 25 m³ par travailleur, un taux de ventilation de 24 $j^{-1}$).

[1] Cette valeur est déterminée pour un béton ordinaire de rapport E/C = 0,48, d'après « Caractérisation des pâtes de ciments et des bétons – Méthodes, analyse, interprétation ». Véronique BAROGHEL-BOUNY. LCPC, 1994.

# 2 Inhalation de vapeurs dans l'air extérieur

Dans l'air extérieur, la modélisation des expositions est conduite sur la base des équations de Millington and Quirck et de l'équation de Fick. La dilution par le vent est ensuite calculée dans une boite de taille fixée. Comme pour l'air intérieur, la source de pollution est considérée comme infinie.

Le calcul des concentrations diluées par le vent est effectué à l'aide de l'équation générique utilisée dans le logiciel RISC (modèle boite) :

$$C_{i,air-ext} = \frac{F}{v} \cdot \frac{L}{H}$$

avec Ci, air-ext : concentration moyenne dans l'air extérieur (µg/m3) à la hauteur de l'organe respiratoire (H)
F : flux de polluant à l'interface sol/air extérieur (µg/m²/s)
L : longueur de la zone de mélange (correspondant à la longueur de la zone polluée) (en m)
v : vitesse moyenne du vent (m/s).
H : hauteur de la zone de mélange (m) correspondant à la hauteur de l'organe respiratoire de la cible

Le flux vers l'air extérieur est calculé à partir de l'équation de FICK (flux diffusif seul) suivante :

$$\phi(g/m^2 - j) = D_{eff} * \frac{\partial C}{\partial z}$$

où :

- dC/dz : gradient de concentration ($g/m^3$-m) entre la concentration à la source (la concentration dans les gaz à l'équilibre avec les sols pollués ou les eaux de la nappe polluée).

- le coefficient de diffusion effectif (Deff en m²/j) dans le sol prend en considération à la fois la diffusion dans la phase aqueuse et dans la phase gazeuse[1] est donné ci-après.

Le coefficient de diffusion réel (appelé diffusion effective, Dsa dans l'air et Dw dans l'eau) est calculé par la solution analytique développée par Millington and Quirck (1981) à partir de la porosité des sols, de la teneur en air et en eau et des coefficients de diffusion de la substance dans l'air et dans l'eau.

$Dsa = Dair \times \theta_{air} \times \tau_{air}^{-1}$ (1)

$Dw = (Deau/H) \times \theta_{eau} \times \tau_{eau}^{-1}$ (2)

Le coefficient de diffusion dans le milieu poreux est ensuite défini comme la somme des deux termes précédents. Le coefficient de tortuosité ($\tau^{-1}$)est défini de la manière suivante :

dans l'air du sol : $\tau_{air}^{-1} = \theta_{air}^{7/3} / \theta^2$ et dans la phase aqueuse du sol : $\tau_{eau}^{-1} = \theta_{eau}^{7/3} / \theta^2$, avec :

| | |
|---|---|
| H | constante de Henry adimensionnelle, |
| $\theta$ | porosité totale, |
| $\theta_{eau}$ | teneur en eau du sol, |
| $\theta_{eau}$ | teneur en gaz du sol. |

La concentration dans l'air du sol à la source est calculée à l'aide des équations génériques page 3.

[1] Dans la notice d'utilisation de VOLASOII, il est souligné qu' zone non saturée, le coefficient de diffusion dans la phase gazeuse est approximativement $10^4$ fois plus grand que le coefficient de diffusion dans la phase aqueuse (Glotfely & Schomburg,1991).

Les paramètres suivants ont été utilisés :

- les paramètres de sols sont identiques à ceux considérés pour les calculs vers l'air intérieur ;
- la longueur de la zone polluée considérée est de 110 m correspondant à la dimension maximale du site dans la direction Ouest/Est ;
- par défaut, la vitesse du vent est prise égale à 4 m/s à 10 mètres de haut, nous prendrons une vitesse de vent à 1 mètres de 2 m/s (voir ci-après).

  Les vitesses moyennes du vent à différentes hauteurs sont calculées à partir de la formule suivante :

$$\frac{u_z}{u_g} = \left(\frac{h_z}{h_g}\right)^n$$

  $u_z$ (m/s): vitesse du vent à une altitude z
  $u_g$ (m/s): vitesse du vent à une altitude g
  $h_z$ (m) : altitude z
  $h_g$ (m) : altitude g
  n : fonction des classes de stabilité de Pasquill et du type de terrain.

  Le site étudié est situé en zone urbaine, par conséquent l'exposant n est compris entre 0.15 et 0.3 (US-EPA, 92) et la vitesse corrigée à 1 mètre est donc comprise entre 2 et 2,83 m/s ;
- H : hauteur de respiration des cibles = 1,5 mètre, taille considérée pour les adultes sur site ;
- la distance de la source-sol au dallage $L_t$ a été prise égale à :
  - 10 cm pour les sols. Le modèle considéré ne tient pas compte de l'évolution de la source de pollution et des flux en fonction du temps (source infinie). Ainsi, compte tenu de la volatilité élevée des substances considérées et des paramètres de sols favorables au transfert de vapeur, afin de ne pas majorer de manière irréaliste le risque sanitaire, nous retiendrons la profondeur de 10 cm par défaut ;
  - 30 cm pour les gaz du sol (profondeur minimale de la crépine des piézairs) ;
- la distance de la source-nappe au dallage $L_t$ a été prise égale à : 1,6 m (profondeur de la nappe minimale).

# 3 Inhalation de substances adsorbées sur les poussières

L'équation utilisée est issue du modèle intégré HESP (ou VOLASOIL) :

**Cpart = Cs x TSP x fr x frs**

Avec Cpart : concentration de polluant sous forme particulaire (mg/m$^3$)
Cs : concentration dans les sols de surface (mg/kg)
TSP : concentration de particules en suspension (kg/m$^3$)
fr : fraction des poussières présentes dans l'air pouvant être réellement inhalées
frs : fraction de sol dans les poussières (-)

Cette équation a été appliquée pour le calcul de la concentration de poussières dans l'air atmosphérique.

Les paramètres suivants ont été utilisés :

- les concentrations dans les sols de surface ;
- fraction du sol dans les poussières : dans l'air extérieur de 0,5 et dans l'air intérieur de 0,8 (valeurs par défaut du logiciel HESP) ;
- quantités de particules en suspension dans l'air extérieur ($TSP_e$) : 0,07 mg/m$^3$ et dans l'air intérieure TPSi de 0,05 mg/ m$^3$ (valeurs par défaut du logiciel HESP) ;
- par ailleurs, la quantité de poussières réellement inhalée dépend de la taille de ces poussières, par défaut, nous considérerons que 75 % des poussières totales dans l'air sont réellement inhalées (valeur par défaut du logiciel HESP).

# 4 Ingestion de sols et poussières

***Ingestion de sols et poussières***

Le calcul de la dose a été réalisé avec l'équation générique suivante (guide EDR MEDD/BRGM/INERIS, 2000) :

$$DJE_{i,s} = \frac{C_{i,s} * Q_{sol} * T * F}{P * T_m}$$

avec : $DJE_{i,s}$ : dose journalière du composé i liée à l'ingestion de sols (en mg/kg/j)
$C_{i,s}$ : concentration du composé i dans les sols (mg/kg)
$Q_{sol}$ : taux d'ingestion de sols (kg/j)
T : durée d'exposition (années)
F : fréquence d'exposition : nombre de jours d'exposition par an (jours/an),
P : poids corporel de la cible (kg)
$T_m$ : période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (jours)

Le choix de la valeur des paramètres d'exposition est explicité dans le présent rapport. Les quantités de sols et de poussières ingérées considérés sont argumentées ci-après.

Le taux d'ingestion de sols contaminés (en extérieur) couramment utilisées dans des études françaises et d'autres pays est de 50 mg/j pour un adulte. Ces données sont par ailleurs dans la fourchette des valeurs décrites dans la littérature : entre 0,6 et 480 mg/j chez l'adulte (cité par KISSEL et al. 1998). La valeur de 480 mg/jour correspond à la réalisation de travaux de jardinage (Hawley 1985).

Les valeurs retenues pour l'ingestion de sols et de poussières en extérieur sont donc de 50 mg/j pour un adulte travaillant sur site et 480 mg/j pour le personnel d'entretien des espaces verts. Ces valeurs sont représentatives d'une journée d'activité en extérieur sans prise en compte d'un temps de présence sur la journée.

Ainsi, à ces taux d'ingestion de sols seront associées les fréquences d'exposition F1 (j/an) et non à des facteurs F2 (h/j) pour les adultes.

# Annexe 7
# Fichiers de calculs

Cette annexe contient 5 pages

| | Unités | Travailleur en intérieur |
|---|---|---|
| P=Poids corporel | Kg | 60 |
| T=Durée d'exposition | an | 40 |
| F1 intérieur=fréquence d'exposition en intérieur | jour/an | 220 |
| F2 intérieur=fréquence d'exposition en intérieur - niveau le plus bas | heure/jour | 8 |
| F2 intérieur=fréquence d'exposition en intérieur - niveau supérieur | heure/jour | 8 |
| Tm=période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (sans seuil) | an | 70 |
| Tm=période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (à seuil) | an | 40 |
| Hauteur du bâtiment (identique pour toutes cibles) | m | 2,5 |
| Taux de ventilation (identique pour toutes cibles) | $j^{-1}$ | 24 |

* : le calcul du flux de vapeur vers l'air intérieur est réalisé par ailleurs.
Les hypothèses et paramètres retenus sont détaillés par ailleurs.

| Substances | Flux de vapeurs vers l'air intérieur* ($mg/m^2/j$) | Conc° dans l'air dans le niveau le plus bas ($mg/m^3$) |
|---|---|---|
| **HYDROCARBURES aromatiqueS POLYCYCLIQUES** | | |
| Naphtalène | 3,16E-05 | 5,27E-07 |
| **COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS** | | |
| PCE (tétrachloroéthylène) | 6,62E-03 | 1,10E-04 |
| cis 1,2DCE (dichloroéthylène) | 1,18E-02 | 1,97E-04 |
| VC (chlorure de vinyle) | 7,43E-03 | 1,24E-04 |
| dichlorométhane | 4,62E-04 | 7,70E-06 |
| 1,2 dibromoéthane | 1,83E-01 | 3,05E-03 |
| **COMPOSES aromatiqueS MONOCYLCIQUES** | | |
| ethylbenzène | 4,03E-04 | 6,71E-06 |
| xylènes | 8,15E-01 | 1,36E-02 |
| **HYDROCARBURES SUIVANT LES TPH** | | |
| aliphatique nC>10-nC12 | 4,37E+01 | 7,28E-01 |

**Concentration moyenne de VAPEUR inhalée (pour l'étage principal)**

| Substance | Unités | Effets toxiques à seuil | Effets toxiques sans seuil |
|---|---|---|---|
| | | Travailleur en intérieur | Travailleur en intérieur |
| **HYDROCARBURES aromatiqueS POLYCYCLIQUES** | | | |
| Naphtalène | $mg/m^3$ | 1,06E-07 | 6,04E-08 |
| **COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS** | | | |
| PCE (tétrachloroéthylène) | $mg/m^3$ | 2,22E-05 | 1,27E-05 |
| cis 1,2DCE (dichloroéthylène) | $mg/m^3$ | 3,96E-05 | 2,26E-05 |
| VC (chlorure de vinyle) | $mg/m^3$ | 2,49E-05 | 1,42E-05 |
| dichlorométhane | $mg/m^3$ | 1,55E-06 | 8,85E-07 |
| 1,2 dibromoéthane | $mg/m^3$ | 6,13E-04 | 3,50E-04 |
| **COMPOSES aromatiqueS MONOCYLCIQUES** | | | |
| ethylbenzène | $mg/m^3$ | 1,35E-06 | 7,70E-07 |
| xylènes | $mg/m^3$ | 2,73E-03 | 1,56E-03 |
| **HYDROCARBURES SUIVANT LES TPH** | | | |
| aliphatique nC>10-nC12 | $mg/m^3$ | 1,46E-01 | 8,36E-02 |

**Quotient de danger ou Exces de risque individuel (pour l'étage principal)**

| Substance | Quotient de danger (QD) | Exces de risques individuel (ERI) |
|---|---|---|
| | Travailleur en intérieur | Travailleur en intérieur |
| **HYDROCARBURES aromatiqueS POLYCYCLIQUES** | | |
| Naphtalène | 3,53E-05 | 6,6E-11 |
| **COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS** | | |
| PCE (tétrachloroéthylène) | 5,54E-04 | 3,3E-09 |
| cis 1,2DCE (dichloroéthylène) | 6,60E-04 | |
| VC (chlorure de vinyle) | 2,49E-04 | 1,4E-08 |
| dichlorométhane | 2,58E-06 | 8,8E-12 |
| 1,2 dibromoéthane | 0,07 | 2,1E-10 |
| **COMPOSES aromatiqueS MONOCYLCIQUES** | | |
| ethylbenzène | 5,18E-06 | |
| xylènes | 0,03 | |
| **HYDROCARBURES SUIVANT LES TPH** | | |
| aliphatique nC>10-nC12 | 0,15 | |

| Somme des QD & ERI | | |
|---|---|---|
| **Inhalation de gaz en intérieur** | **0,24** | **1,8E-08** |

| |
|---|
| Risques acceptables |
| Risques non acceptables |

| | Unités | Travailleur en intérieur | Jardinier |
|---|---|---|---|
| P=Poids corporel | Kg | 60 | 60 |
| T=Durée d'exposition | an | 40 | 40 |
| F1ext=fréquence d'exposition en extérieur | jour/an | 220 | 20 |
| F2ext= fréquence d'exposition en extérieur - sans dallage | heure/jour | 1 | 8 |
| Tm=période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (sans seuil) | an | 70 | 70 |
| Tm=période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (à seuil) | an | 40 | 40 |
| Hauteur de respiration de la cible | m | 1.5 | 1.5 |
| Longueur de la boite, dans la direction principale du vent | m | 112 | 112 |
| Vitesse moyenne du vent | m/j | 172800 | 172800 |

* : le calcul du flux de vapeur vers l'air intérieur est réalisé par ailleurs.
Les hypothèses et paramètres retenues sont détaillés par ailleurs

| Substances | Flux de vapeurs vers l'air extérieur ($mg/m^2/j$) | Conc° dans l'air extérieur ($mg/m^3$) pour info |
|---|---|---|
| | | Travailleur en intérieur |
| **HYDROCARBURES aromatiqueS POLYCYCLIQUES** | | |
| Naphtalène | 4,70E-05 | 2,03E-08 |
| **COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS** | | |
| PCE (tétrachloroéthylène) | 1,29E-02 | 5,58E-06 |
| cis 1,2DCE (dichloroéthylène) | 1,90E-02 | 8,21E-06 |
| VC (chlorure de vinyle) | 1,39E-02 | 6,02E-06 |
| dichlorométhane | 1,08E-03 | 4,66E-07 |
| 1,2 dibromoéthane | 7,11E-01 | 3,07E-04 |
| **COMPOSES aromatiqueS MONOCYLCIQUES** | | |
| ethylbenzène | 8,02E-04 | 3,46E-07 |
| xylènes | 8,88E+00 | 3,84E-03 |
| **HYDROCARBURES SUIVANT LES TPH** | | |
| aliphatique nC>10-nC12 | 6,21E+02 | 2,68E-01 |

**Concentration moyenne de VAPEUR inhalée en air extérieur**

| Substance | Unités | Effets toxiques à seuil | | Effets toxiques sans seuil | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Travailleur en intérieur | Jardinier | Travailleur en intérieur | Jardinier |
| **HYDROCARBURES aromatiqueS POLYCYCLIQUES** | | | | | |
| Naphtalène | $mg/m^3$ | 5,10E-10 | 3,71E-10 | 2,92E-10 | 2,12E-10 |
| **COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS** | | | | | |
| PCE (tétrachloroéthylène) | $mg/m^3$ | 1,40E-07 | 1,02E-07 | 8,01E-08 | 5,83E-08 |
| cis 1,2DCE (dichloroéthylène) | $mg/m^3$ | 2,06E-07 | 1,50E-07 | 1,18E-07 | 8,57E-08 |
| VC (chlorure de vinyle) | $mg/m^3$ | 1,51E-07 | 1,10E-07 | 8,64E-08 | 6,28E-08 |
| dichlorométhane | $mg/m^3$ | 1,17E-08 | 8,52E-09 | 6,69E-09 | 4,87E-09 |
| 1,2 dibromoéthane | $mg/m^3$ | 7,71E-06 | 5,61E-06 | 4,41E-06 | 3,21E-06 |
| **COMPOSES aromatiqueS MONOCYLCIQUES** | | | | | |
| ethylbenzène | $mg/m^3$ | 8,70E-09 | 6,33E-09 | 4,97E-09 | 3,62E-09 |
| xylènes | $mg/m^3$ | 9,64E-05 | 7,01E-05 | 5,51E-05 | 4,01E-05 |
| **HYDROCARBURES SUIVANT LES TPH** | | | | | |
| aliphatique nC>10-nC12 | $mg/m^3$ | 6,74E-03 | 4,90E-03 | 3,85E-03 | 2,80E-03 |

**Quotient de danger ou Exces de risque individuel**

| Substance | Quotient de danger (QD) | | Exces de risques individuel (ERI) | |
|---|---|---|---|---|
| | Travailleur en intérieur | Jardinier | Travailleur en intérieur | Jardinier |
| **HYDROCARBURES aromatiqueS POLYCYCLIQUES** | | | | |
| Naphtalène | 1,7E-07 | 1,2E-07 | 3,2E-13 | 2,3E-13 |
| **COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS** | | | | |
| PCE (tétrachloroéthylène) | 3,5E-06 | 2,5E-06 | 2,1E-11 | 1,5E-11 |
| cis 1,2DCE (dichloroéthylène) | 3,4E-06 | 2,5E-06 | | |
| VC (chlorure de vinyle) | 1,5E-06 | 1,1E-06 | 8,6E-11 | 6,3E-11 |
| dichlorométhane | 2,0E-08 | 1,4E-08 | 6,7E-14 | 4,9E-14 |
| 1,2 dibromoéthane | 8,6E-04 | 6,2E-04 | 2,6E-12 | 1,9E-12 |
| **COMPOSES aromatiqueS MONOCYLCIQUES** | | | | |
| ethylbenzène | 3,3E-08 | 2,4E-08 | | |
| xylènes | 9,6E-04 | 7,0E-04 | | |
| **HYDROCARBURES SUIVANT LES TPH** | | | | |
| aliphatique nC>10-nC12 | 6,7E-03 | 4,9E-03 | | |

| Somme des QD & ERI Inhalation de gaz en extérieur | 0,01 | 0,01 | 1,1E-10 | 8,0E-11 |
|---|---|---|---|---|

| |
|---|
| Risques acceptables |
| Risques non acceptables |

| | Unités | Travailleur en intérieur | Jardinier |
|---|---|---|---|
| P=Poids corporel | Kg | 60 | 60 |
| T=Durée d'exposition | an | 40 | 40 |
| F1=fréquence d'exposition en extérieur | jour/an | 220 | 20 |
| | | | |
| Tm=période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (sans seuil) | an | 70 | 70 |
| Tm=période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (à seuil) | an | 40 | 40 |
| Quantité de sols et poussières ingérée | kg/j | 5,00E-05 | 4,80E-04 |

**Concentration dans les sols de SURFACE**

| Substances | Unités | Concentration retenue |
|---|---|---|
| **METAUX ET METALLOIDES** | Réf. | |
| Aluminium (Al) | mg/kg | 7530 |
| Baryum (Ba) | mg/kg | 83,4 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg | 1,06 |
| Chrome III (CrIII) | mg/kg | 1650 |
| Chrome VI (Cr VI particulaire) | mg/kg | 5,6 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg | 194 |
| Mercure (Hg) | mg/kg | 0,47 |
| Plomb (Pb) | mg/kg | 57,9 |
| **AUTRES** | | |
| cyanures totaux | mg/kg | 4,4 |

**Dose journalière d'exposition (DJE) pour l'ingestion de sols et poussières en extérieur**

| Substances | Unités | Effets toxiques à seuil | | Effets toxiques sans seuil | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Travailleur en intérieur | Jardinier | Travailleur en intérieur | Jardinier |
| **METAUX ET METALLOIDES** | | | | | |
| Aluminium (Al) | mg/kg/j | 3,78E-03 | 3,30E-03 | 2,16E-03 | 1,89E-03 |
| Baryum (Ba) | mg/kg/j | 4,19E-05 | 3,66E-05 | 2,39E-05 | 2,09E-05 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg/j | 5,32E-07 | 4,65E-07 | 3,04E-07 | 2,66E-07 |
| Chrome III (CrIII) | mg/kg/j | 8,29E-04 | 7,23E-04 | 4,74E-04 | 4,13E-04 |
| Chrome VI (Cr VI particulaire) | mg/kg/j | 2,81E-06 | 2,45E-06 | 1,61E-06 | 1,40E-06 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg/j | 9,74E-05 | 8,50E-05 | 5,57E-05 | 4,86E-05 |
| Mercure (Hg) | mg/kg/j | 2,36E-07 | 2,06E-07 | 1,35E-07 | 1,18E-07 |
| Plomb (Pb) | mg/kg/j | 2,91E-05 | 2,54E-05 | 1,66E-05 | 1,45E-05 |
| **AUTRES** | | | | | |
| cyanures totaux | mg/kg/j | 2,21E-06 | 1,93E-06 | 1,26E-06 | 1,10E-06 |

**Quotient de danger ou Exces de risque individuel**

| Substances | Quotient de danger (QD) | | Exces de risques individuel (ERI) | |
|---|---|---|---|---|
| | Travailleur en intérieur | Jardinier | Travailleur en intérieur | Jardinier |
| **METAUX ET METALLOIDES** | | | | |
| Aluminium (Al) | 3,8E-03 | 3,3E-03 | | |
| Baryum (Ba) | 2,1E-04 | 1,8E-04 | | |
| Cadmium (Cd) | 5,3E-04 | 4,6E-04 | | |
| Chrome III (CrIII) | 5,5E-04 | 4,8E-04 | | |
| Chrome VI (Cr VI particulaire) | 9,4E-04 | 8,2E-04 | | |
| Cuivre (Cu) | 7,0E-04 | 6,1E-04 | | |
| Mercure (Hg) | 7,9E-04 | 6,9E-04 | | |
| Plomb (Pb) | 8,3E-03 | 7,3E-03 | 1,4E-07 | 1,2E-07 |
| **AUTRES** | | | | |
| cyanures totaux | 3,7E-03 | 3,2E-03 | | |
| **Somme des QD et ERI Ingestion de sols et poussières (extérieur)** | **0,019** | **0,017** | **1,4E-07** | **1,2E-07** |

| |
|---|
| Risques acceptables |
| Risques non acceptables |

| | Unités | Travailleur en intérieur |
|---|---|---|
| P=Poids corporel | Kg | 60 |
| T=Durée d'exposition | an | 40 |
| F1int=fréquence d'exposition en intérieur | jour/an | 220 |
| | | |
| Tm=période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (sans seuil) | an | 70 |
| Tm=période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (à seuil) | an | 40 |
| Quantité de sols et poussières ingérée | kg/j | 5,00E-05 |

**Concentration dans les sols de SURFACE**

| Substances | Unités | Concentration retenue |
|---|---|---|
| **METAUX ET METALLOIDES** | | |
| Aluminium (Al) | mg/kg | 7530,00 |
| Baryum (Ba) | mg/kg | 83,40 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg | 1,06 |
| Chrome III (CrIII) | mg/kg | 1650,00 |
| Chrome VI (Cr VI particulaire) | mg/kg | 5,60 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg | 194,00 |
| Mercure (Hg) | mg/kg | 0,47 |
| Plomb (Pb) | mg/kg | 57,90 |
| **AUTRES** | | |
| cyanures totaux | mg/kg | 4,40 |

**Dose journalière d'exposition (DJE) pour l'ingestion de sols et poussières en intérieur**

| Substances | Unités | Effets toxiques à seuil | Effets toxiques sans seuil |
|---|---|---|---|
| | | Travailleur en intérieur | Travailleur en intérieur |
| **METAUX ET METALLOIDES** | | | |
| Aluminium (Al) | mg/kg/j | 3,78E-03 | 2,16E-03 |
| Baryum (Ba) | mg/kg/j | 4,19E-05 | 2,39E-05 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg/j | 5,32E-07 | 3,04E-07 |
| Chrome III (CrIII) | mg/kg/j | 8,29E-04 | 4,74E-04 |
| Chrome VI (Cr VI particulaire) | mg/kg/j | 2,81E-06 | 1,61E-06 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg/j | 9,74E-05 | 5,57E-05 |
| Mercure (Hg) | mg/kg/j | 2,36E-07 | 1,35E-07 |
| Plomb (Pb) | mg/kg/j | 2,91E-05 | 1,66E-05 |
| **AUTRES** | | | |
| cyanures totaux | mg/kg/j | 2,21E-06 | 1,26E-06 |

**Quotient de danger ou Exces de risque individuel**

| Substances | Quotient de danger (QD) | Exces de risques individuel (ERI) |
|---|---|---|
| | Travailleur en intérieur | Travailleur en intérieur |
| **METAUX ET METALLOIDES** | | |
| Aluminium (Al) | 3,8E-03 | |
| Baryum (Ba) | 2,1E-04 | |
| Cadmium (Cd) | 5,3E-04 | |
| Chrome III (CrIII) | 5,5E-04 | |
| Chrome VI (Cr VI particulaire) | 9,4E-04 | |
| Cuivre (Cu) | 7,0E-04 | |
| Mercure (Hg) | 7,9E-04 | |
| Plomb (Pb) | 8,3E-03 | 1,4E-07 |
| **AUTRES** | | |
| cyanures totaux | 3,7E-03 | |
| **Somme des QD et ERI Ingestion de sols et poussières (intérieur)** | **0,02** | **1,41E-07** |

| |
|---|
| Risques acceptables |
| Risques non acceptables |

| | Unités | Travailleur en intérieur | Jardinier |
|---|---|---|---|
| P=Poids corporel | Kg | 60 | 60 |
| T=Durée d'exposition | an | 40 | 40 |
| F1=fréquence d'exposition en extérieur | jour/an | 220 | 20 |
| F2 intérieur=fréquence d'exposition en extérieur | heure/jour | 1 | 8 |
| F1=fréquence d'exposition en intérieur | jour/an | 220 | |
| F2 intérieur=fréquence d'exposition en intérieur | heure/jour | 8 | |
| Tm=période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (sans seuil) | an | 70 | 70 |
| Tm=période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (avec seuil) | an | 40 | 40 |
| TSPe=Concentration de particules en suspension dans l'air extérieur | kg/m³ | 7,E-08 | 7,E-08 |
| TSPi=Concentration de particules en suspension dans l'air intérieur | kg/m³ | 5,25E-08 | 5,25E-08 |
| frse = fraction de sol dans les poussières en extérieur | (-) | 0,5 | 0,5 |
| frsi = fraction de sol dans les poussières en intérieur | (-) | 0,8 | 0,8 |
| Facteur de rétention des particules dans les poumons | (-) | 0,75 | 0,75 |

**Concentration dans les sols de SURFACE**

| Substances | Unités | Concentration retenue |
|---|---|---|
| **METAUX ET METALLOIDES** | | |
| Aluminium (Al) | mg/kg | 7530,00 |
| Baryum (Ba) | mg/kg | 83,40 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg | 1,06 |
| Chrome III (CrIII) | mg/kg | 1650,00 |
| Chrome VI (Cr VI particulaire) | mg/kg | 5,60 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg | 194,00 |
| Mercure (Hg) | mg/kg | 0,47 |
| Plomb (Pb) | mg/kg | 57,90 |
| **AUTRES** | | |
| cyanures totaux | mg/kg | 4,40 |

**Concentration de polluant sous forme particulaire**

| Substances | Unités | INTERIEUR | EXTERIEUR |
|---|---|---|---|
| **METAUX ET METALLOIDES** | | | |
| Aluminium (Al) | mg/m³ | 3,16E-04 | 2,64E-04 |
| Baryum (Ba) | mg/m³ | 3,50E-06 | 2,92E-06 |
| Cadmium (Cd) | mg/m³ | 4,45E-08 | 3,71E-08 |
| Chrome III (CrIII) | mg/m³ | 6,93E-05 | 5,78E-05 |
| Chrome VI (Cr VI particulaire) | mg/m³ | 2,35E-07 | 1,96E-07 |
| Cuivre (Cu) | mg/m³ | 8,15E-06 | 6,79E-06 |
| Mercure (Hg) | mg/m³ | 1,97E-08 | 1,65E-08 |
| Plomb (Pb) | mg/m³ | 2,43E-06 | 2,03E-06 |
| **AUTRES** | | | |
| cyanures totaux | mg/m³ | 1,85E-07 | 1,54E-07 |

**Concentration moyenne de POUSSIERES inhalées (air intérieur et extérieur)**

| Substances | Unités | Effets toxiques à seuil | | Effets toxiques sans seuil | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Travailleur en intérieur | Jardinier | Travailleur en intérieur | Jardinier |
| **METAUX ET METALLOIDES** | | | | | |
| Aluminium (Al) | mg/m³ | 5,26E-05 | 3,61E-06 | 3,01E-05 | 2,06E-06 |
| Baryum (Ba) | mg/m³ | 5,83E-07 | 4,00E-08 | 3,33E-07 | 2,28E-08 |
| Cadmium (Cd) | mg/m³ | 7,41E-09 | 5,08E-10 | 4,23E-09 | 2,90E-10 |
| Chrome III (CrIII) | mg/m³ | 1,15E-05 | 7,91E-07 | 6,59E-06 | 4,52E-07 |
| Chrome VI (Cr VI particulaire) | mg/m³ | 3,91E-08 | 2,68E-09 | 2,24E-08 | 1,53E-09 |
| Cuivre (Cu) | mg/m³ | 1,36E-06 | 9,30E-08 | 7,75E-07 | 5,32E-08 |
| Mercure (Hg) | mg/m³ | 3,28E-09 | 2,25E-10 | 1,88E-09 | 1,29E-10 |
| Plomb (Pb) | mg/m³ | 4,05E-07 | 2,78E-08 | 2,31E-07 | 1,59E-08 |
| **AUTRES** | | | | | |
| cyanures totaux | mg/m³ | 3,07E-08 | 2,11E-09 | 1,76E-08 | 1,21E-09 |

**Quotient de danger ou Exces de risque individuel**

| Substances | Quotient de danger (QD) | | Exces de risques individuel (ERI) | |
|---|---|---|---|---|
| | Travailleur en intérieur | Jardinier | Travailleur en intérieur | Jardinier |
| **METAUX ET METALLOIDES** | | | | |
| Aluminium (Al) | | | | |
| Baryum (Ba) | 5,8E-04 | 4,0E-05 | | |
| Cadmium (Cd) | 3,7E-04 | 2,5E-05 | 7,6E-09 | 5,2E-10 |
| Chrome III (CrIII) | 1,9E-04 | 1,3E-05 | | |
| Chrome VI (Cr VI particulaire) | 3,9E-04 | 2,7E-05 | 8,9E-07 | 6,1E-08 |
| Cuivre (Cu) | 1,4E-03 | 9,3E-05 | | |
| Mercure (Hg) | 1,6E-05 | 1,1E-06 | | |
| Plomb (Pb) | | | 2,8E-09 | 1,9E-10 |
| **AUTRES** | | | | |
| cyanures totaux | 3,8E-05 | 2,6E-06 | | |
| **Somme des QD et ERI Inhalation de poussières** | **2,9E-03** | **2,0E-04** | **9,0E-07** | **6,2E-08** |

Risques acceptables
Risques non acceptables