



# **DRAGAGE des SEDIMENTS marins & fluviaux**

## **Approches analytiques Eurofins**

**Eurofins Analyses pour l'Environnement**

**Site de Saverne**

- Le Groupe Eurofins est le leader mondial du marché des services bio-analytiques (Chiffre d'affaires 680 M€ 2010; 9500 employés)
- Plus de 150 laboratoires en Europe, aux Etats-Unis, Amériques du Sud et Asie
- Excellence industrielle, technologies de pointe
- Un portefeuille riche de plus de 100 000 méthodes analytiques
- Investissements R&D et équipement
- Forte capacité d'action et de production





## Le Laboratoire Eurofins de Saverne:

### Référencé NF EN ISO/CEI 17025

- Agréé par la Ministère de la Santé et le Ministère de l'Environnement
- **Spécialisé sur les matrices sols, eaux et gaz**
- Délai d'analyses : 5 jours ouvrés en standard
  - analyses en urgence: 8H, 24H, 48H et 72H
  - fonctionne 24H/ 24H
- Surface de 1200m<sup>2</sup>
- Effectif 110 personnes
  - Capacité 18000 échantillons / mois
  - Système 100% informatisé



## Qu'est ce qu'un sédiment ?

- Un sédiment est un matériaux comprenant une part amorphe ou cristalline, composée d'argiles, d'hydroxydes et d'oxydes métalliques (principalement du fer et de l'aluminium), de quartz (silice), de carbonates, ... et des matières organiques animales et végétales en cours de dégradation. Ils se propagent dans l'environnement avec les mouvements des masses d'eaux marines et continentales.

## Qu'est ce que la sédimentation ?

- Les sédiments tendent à se déposer dès que la vitesse d'écoulement d'un cours d'eau est inférieure ou proche de 0,2 m/s
- Le dépôt se fait donc essentiellement au sein des canaux et des zones de décharges (estuaires, ...)

## Quelles sont les caractéristiques d'un sédiment ?

- sa granulométrie
- sa composition minérale
- sa teneur en eau
- sa teneur en matière organique
- sa teneur en micropolluants

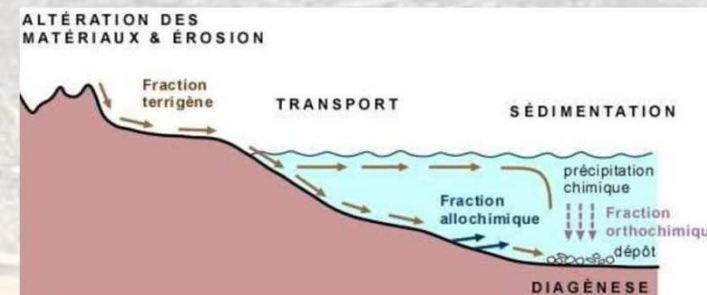


Schéma sur le phénomène de sédimentation



Représentation de l'érosion / accumulation

## Qu'entraîne le phénomène d'accumulation ?

- Augmentation de l'envasement (apports anthropiques, érosion des sols, ...)
- Accumulation des polluants dans les sédiments (rejets urbains, industriels, ruissellements, retombées atmosphériques, ...)

## Problématiques liées à l'envasement :

- Gêne à la navigation
- Amplification des inondations en raison de l'encombrement du lit
- Prolifération d'algues
- Impact sur les plantes aquatiques protégées
- Baisse de la qualité du milieu
- Nuisances olfactives & visuelles



**DRAGAGES des SEDIMENTS nécessaires**

1. **Circulaire Technique des Voies Navigables de France – Nov 2008**
2. **Arrêtés du 9 août 2006 et du 23 décembre 2009** relatifs aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux
3. **Arrêté Ministériel du 28/10/2010** relatif aux Installations de Stockage des Déchets Inertes (ISDI)
4. **Guide SETRA** (Service d'études sur les transports, les routes et leurs aménagements) – mars 2011
5. **Eurofins – site de Saverne** est agréé par le Ministère de l'Environnement conformément à l'arrêté du 12/11/1998 exigé pour le traitement des sédiments

Liste de nos agréments : [http://www.labeau.ecologie.gouv.fr/pdf/exportpdf-labo-agree.php?identifiant\\_labo=&idlaboratoire=93](http://www.labeau.ecologie.gouv.fr/pdf/exportpdf-labo-agree.php?identifiant_labo=&idlaboratoire=93)



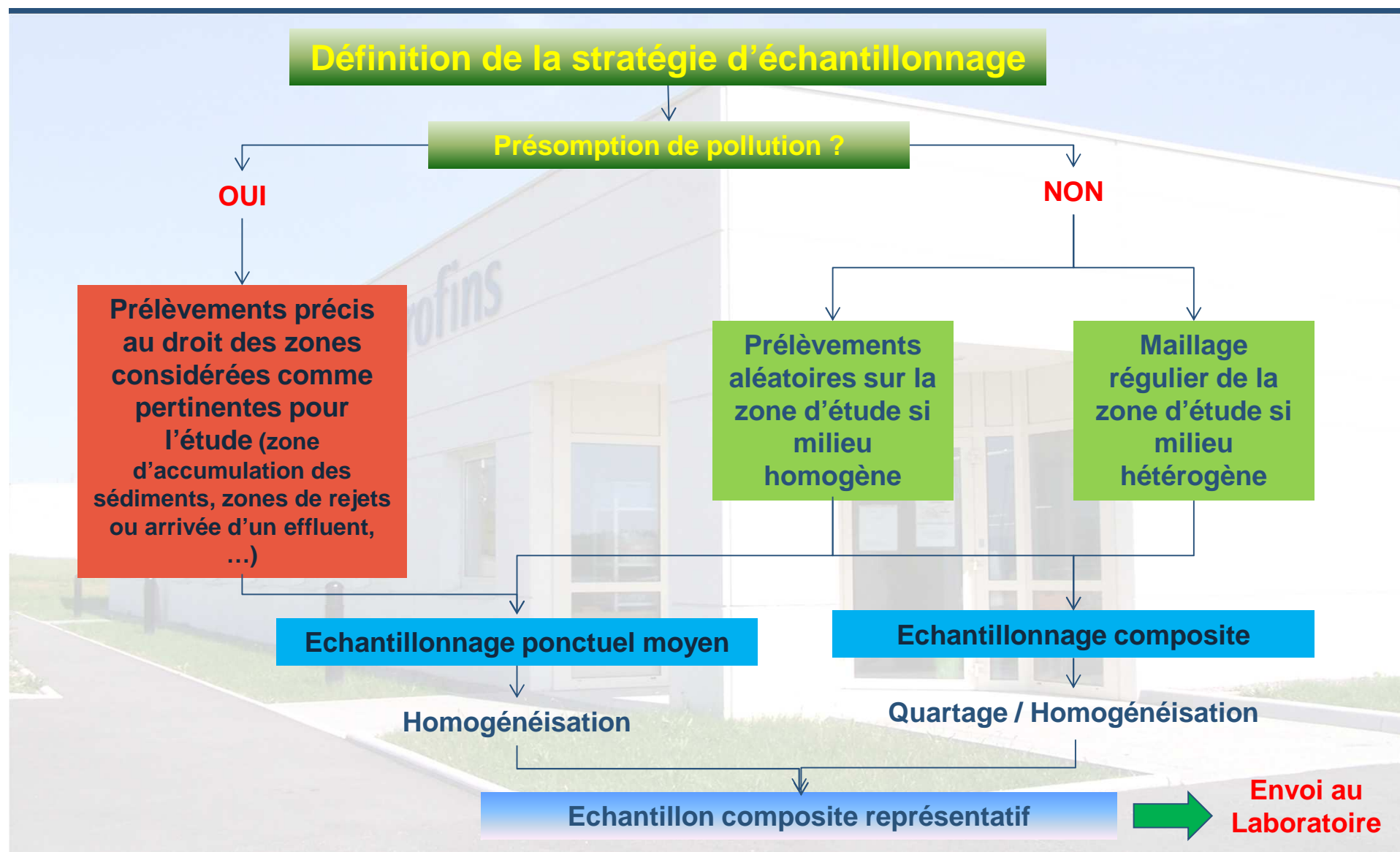
1-1488



**LABEAU**  
Gestion des agréments laboratoires







## L'offre Logistique en 4 étapes



### Enregistrement de la demande du client

- Un plateau AZUR ouvert tous les jours ouvrés de 9h à 13h et de 14h à 18h
- Traçabilité de la commande dans notre LIMS
- Suivez votre commande grâce à nos accusés de réception



### Planification de la collecte ou de la commande de flaconnage

- **500 colis** livrés par semaine en 24h
- **10 000 flacons** livrés par semaine
- Traitement et livraison du flaconnage **en 96h** (délai + court possible, quantité limité)
- **8 000 collectes** d'échantillons par an
- Une possibilité de **collecte en urgence**



### Préparation/Expédition

- **Entrepôts de stockage** pour votre flaconnage
- Collectes réalisées en **véhicules réfrigérés**
- Une plate-forme d'expédition pour les laboratoires Eurofins



### Livraison en laboratoire

- Par nos propres moyens de transport ou des prestataires externes
- Réception en moyenne de **140 colis par jour**
- Taux de satisfaction à l'aller : **99,76%**
- Taux de satisfaction au retour : **99,86%**



*1 litre verre brun col large*



*Sceau LixiTesT 1,8 litre*



*Sceau Percolation 12,7 litres*



- Le matériau est-il contaminé ?
- Le matériau est-il dangereux ?
- Le matériau est-il inerte ?

➡ **CONTAMINATION**

1

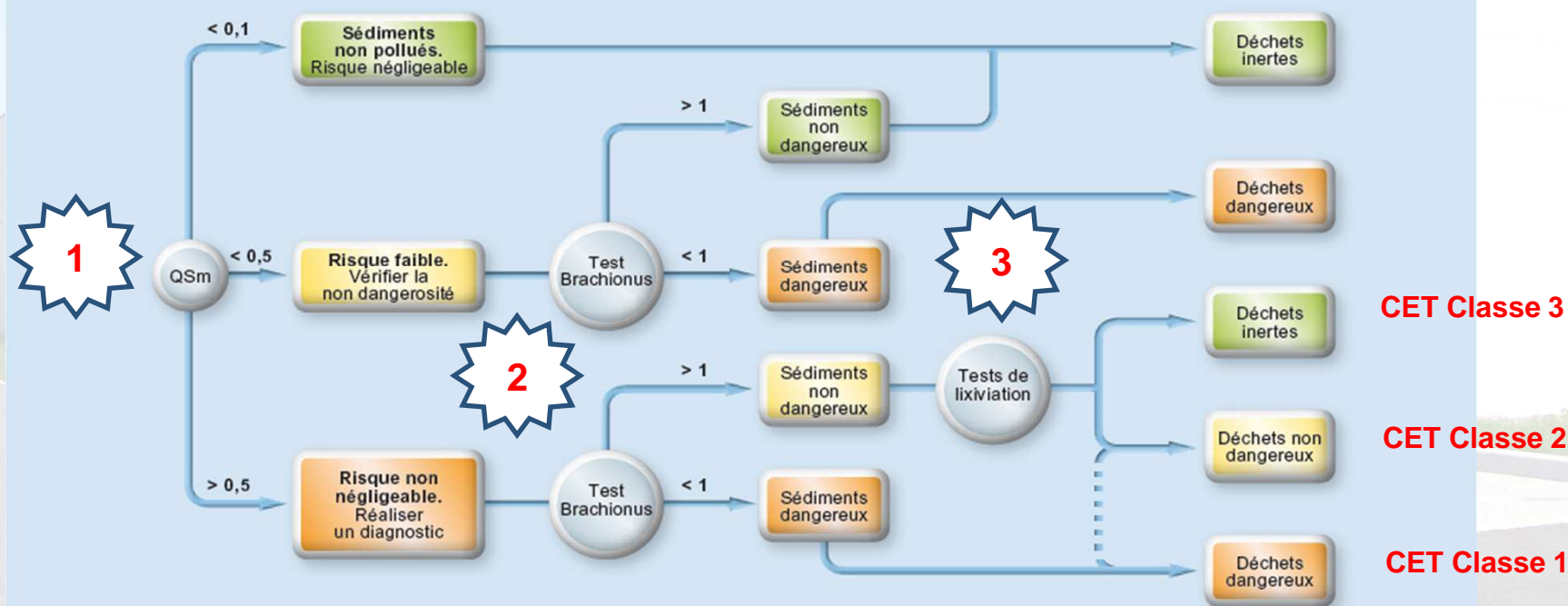
➡ **DANGEROUSITE**

2

➡ **INERTE**

3

## Schéma simplifié du protocole de caractérisation des sédiments issu du guide de dragage





# CONTAMINATION ?

## Pack dragage des sédiments



analyses pour l'environnement

| Code  | Paramètre  | unité             | LOQ Eurofins | Valeurs seuils - arrêté 09/08/2006 | PLS00 Pack Dragage Sédiments avec E. coli | PLS0A Pack Dragage Sédiments sans E. coli |
|---|--|-------------------|--------------|------------------------------------|---|---|
| <b>Prétraitement de l'échantillon / Composition</b> |  |                   |              |                                    |   |   |
| LS920   | Forfait préparation physico-chimique               | -                 | -            | -                                  | X   | X   |
| LS918   | Masse volumique sur échantillon brut               | g/cm <sup>3</sup> | -            | -                                  | X   | X   |
| LS995   | Perte au feu à 550°C                               | % MS              | 0,1          | -                                  | X   | X   |
| LSA07   | Matière sèche (Boue ; Sédiment - NF EN 12880)      | % MS              | 0,1          | -                                  | X   | X   |
| LS902   | pH extrait à l'eau                                 | -                 | -            | -                                  | X   | X   |
| LS08F   | Granulométrie laser à pas variable (0 à 2 000 µm)  | -                 | -            | -                                  | X   | X   |
| <b>Analyses immédiates</b>                          |  |                   |              |                                    |   |   |
| LS916   | Azote selon Kjeldahl (NTK)                         | g/kgMS            | 0,5          | -                                  | X   | X   |
| LS08X   | Carbone organique total (COT) par combustion sèche | mg/kgMS           | 1000         | -                                  | X   | X   |
| <b>Métaux</b>                                       |  |                   |              |                                    |   |   |
| LS862   | Aluminium (Al)                                     | mg/kgMS           | 5            | -                                  | X   | X   |
| LS865   | Arsenic (As)                                       | mg/kgMS           | 1            | 30                                 | X   | X   |
| LS870   | Cadmium (Cd)                                       | mg/kgMS           | 0,4          | 2                                  | X   | X   |
| LS872   | Chrome (Cr)  | mg/kgMS           | 5            | 150                                | X   | X   |
| LS874   | Cuivre (Cu)  | mg/kgMS           | 5            | 100                                | X   | X   |
| LS881   | Nickel (Ni)  | mg/kgMS           | 1            | 50                                 | X   | X   |
| LS882   | Phosphore (P)                                      | mg/kgMS           | 1            | -                                  | X   | X   |
| LSA6B   | Phosphore total (P2O5)                             | -                 | -            | -                                  | X   | X   |
| LS883   | Plomb (Pb)   | mg/kgMS           | 5            | 100                                | X   | X   |
| LS894   | Zinc (Zn)  | mg/kgMS           | 5            | 300                                | X   | X   |
| LSA09   | Mercure (Hg)                                       | mg/kgMS           | 0,1          | 1                                  | X   | X   |
| <b>Micropolluants organiques</b>                    |  |                   |              |                                    |   |   |
| LSA33   | Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)  | µg/kgMS           | 200          | En cours                           | X   | X   |
| LSA42   | PCB congénères réglementaires (7 composés)         | µg/kgMS           | 70           | 680                                | X   | X   |
| CY031   | Organo-étains (MBT, DBT, TBT)                      |                   |              |                                    | X   | X   |
| <b>Microbiologie</b>                                |  |                   |              |                                    |   |   |
| LI00L   | Escherichia coli (/g)                              | UFC/ml            | -            | -                                  | X   |   |



## DANGEROUSITE ?

Test Ci20 *Brachionus calcyflorus*



analyses pour l'environnement

Prestation : Test d'inhibition de la croissance des populations de *Brachionus calcyflorus* en 48 heures

Norme : ISO 20 666

Unité : CE 20%

But : Mesurer les effets de l'eau interstitielle des sédiments sur la reproduction des organismes pendant 48h

- Protocole

|         |  |
|---------|--|
| Etape 1 | Lixiviation 1x24 heures selon la NF EN 12457-2                         |
| Etape 2 | Filtration 0,45 µm de l'éluat  |
| Etape 3 | Préparation d'une gamme de concentration différente (0 à 100%)         |
| Etape 4 | Mise en contact des individus avec ces échantillons                    |
|         | 48 heures attente  |
| Etape 5 | Déterminer la concentration où 20% des individus sont inhibés (= CI20) |

- Classification

|                     |                |   |
|---------------------|----------------|---|
| (CE20c-48h) <<br>1% | ECOTOXIQUE     | Il faut moins de 1% du lixiviat produit pour avoir une inhibition de 20% de la population |
|                     | DANGEREUX      |   |
| (CE20c-48h) ><br>1% | NON ECOTOXIQUE | Il faut plus de 1% du lixiviat produit pour avoir un impact                               |
|                     | NON DANGEREUX  |   |



*Brachionus calcyflorus* (rotifère)





## INERTE ?

LixiTesT – Arrêté du 28/10/2010 ISDI



analyses pour l'environnement

### Qu'est ce qu'un déchet ?

Selon le Code de l'Environnement (art. L541-1), un déchet est « *tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit ou plus généralement tout bien, meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon* »

Ce n'est pas pour autant que cet élément est inutilisable, en l'état ou après modification. Seuls les déchets qualifiés d'ultimes sont réellement inutilisables et doivent être stockés pour éviter des pollutions de l'environnement.

### Pourquoi lancer un test de lixiviation ?

Afin d'évaluer la mobilité des polluants présents dans l'échantillon brut (sol / déchet), il existe différents tests dynamiques normés dont le principe est toujours basé sur la mise en contact du brut avec un lixiviant, puis la mesure de la quantité de ces polluants retrouvés dans le lixiviat ainsi obtenu

#### Test de Lixiviation : Norme NF EN 12457-2

Le sol est mis en contact direct avec le lixiviant et l'ensemble est agité durant toute la durée du test, soit 24 heures (Ratio L/S = 10 l/kg)

#### Test de percolation : Norme NF CEN/TS 14 405

Le sol est placé dans une colonne et le lixiviant circule en flux ascendant et est récupéré en haut de la colonne (en une ou plusieurs fractions, généralement 7 fractions sont récupérées)

Le ratio Liquide/Solide (L/S) utilisé lors du test permet de simuler la migration des polluants à plus ou moins long terme :

- ↳ L/S = 1 : simulation à court terme (estimation à moins de 5 ans)
- ↳  $1 < L/S < 10$  : simulation à moyen terme (estimation entre 5 et 50 ans)



# INERTE ?

LixiTesT – Arrêté du 28/10/2010 ISDI



analyses pour l'environnement

## Mode opératoire Eurofins

Le mode opératoire suivi au sein d'Eurofins Environnement Saverne pour les tests de lixiviation a été mis en place selon la norme **NF EN 12457-2** et est accrédité Cofrac (portée n°1-1488)



### Les grandes étapes de la Lixiviation selon la NF EN 12457-2

- |   |  |
|---|--|
| 1 | Réception de 2 kg de sol envoyés par le client   |
| 2 | Une extraction d'au moins 1/4 de l'échantillon est faite par carottage pour s'assurer que la prise d'échantillon est représentative  |
| 3 | L'échantillon est ensuite tamisé à 4 mm<br>Si le refus représente plus de 5% de la masse de la prise d'échantillon, il est broyé à 4 mm dans un concasseur à mâchoires pour ainsi obtenir un échantillon avec au moins 95 % de la masse à 4 mm |
| 4 | Après homogénéisation de l'échantillon, le lixiviant (eau déminéralisée) est ajouté à la prise d'échantillon où un ratio L/S=10 (10 l/kg) est appliqué comme l'indique la norme NF EN 12457-2  |
| 5 | La prise d'échantillon est ensuite agitée par retournement pendant 24 heures à 7 tours par minute  |
| 6 | Après décantation et centrifugation de l'échantillon   |
| 7 | Filtration de l'éluat sur un filtre de porosité 0,45 µm  |
| 8 | Lancement des analyses physico-chimiques sur l'éluat   |

La norme est respectée tout au long de notre protocole en particulier sur les points sensibles qui peuvent avoir une influence significative sur les résultats tels que :

- *Le séchage à 40°C pendant 16 heures*
- *le broyage à 4 mm, le rapport L/S à 10 l/kg, et l'agitation à retournement pendant 24 heures*

Critères qui permettent de s'assurer qu'un maximum de molécules passe de la phase solide du sol brut à la phase liquide dans l'éluat.

Ainsi, les résultats sur éluat sont le plus représentatifs possible de l'échantillon brut.



# INERTE ?

LixiTesT – Arrêté du 28/10/2010 ISDI



analyses pour l'environnement

## L'Arrêté Ministériel du 28 Octobre 2010

Relatif aux Installations de Stockage de Déchets Inertes



| Paramètre                                     | LQ Eurofins<br>(mg/kgMS) | Valeurs seuils<br>(mg/kgMS) (1) |                           |                       |
|---|--------------------------|---------------------------------|---------------------------|-----------------------|
| Produits Eurofins : LixiTesT® / LixiFlashH®   |                          | Classe 3<br>Inerte              | Classe 2<br>Non dangereux | Classe 1<br>Dangereux |
|   |                          |                                 |                           |                       |
| ANALYSES sur BRUT                             |                          |                                 |                           |                       |
| COT   | 1 000                    | 30 000 (5)                      | 5%                        | 6%                    |
| HCT   | 15                       | 500                             | -                         | -                     |
| BTEX  | 0,25                     | 6                               | -                         | -                     |
| HAP   | 0,8                      | 50                              | -                         | -                     |
| PCB   | 0,07                     | 1                               | -                         | -                     |
| ANALYSES sur LIXIVIAT                         |                          |                                 |                           |                       |
| Arsenic (As)                                  | 0,2                      | 0,5                             | 2                         | 25                    |
| Baryum (Ba)                                   | 0,1                      | 20                              | 100                       | 300                   |
| Cadmium (Cd)                                  | 0,002                    | 0,04                            | 1                         | 5                     |
| Chrome (Cd)                                   | 0,1                      | 0,5                             | 10                        | 70                    |
| Cuivre (Cu)                                   | 0,2                      | 2                               | 50                        | 100                   |
| Mercure (Hg)                                  | 0,001                    | 0,01                            | 0,2                       | 2                     |
| Molybdène (Mo)                                | 0,1                      | 0,5                             | 10                        | 30                    |
| Nickel (Ni)                                   | 0,1                      | 0,4                             | 10                        | 40                    |
| Plomb (Pb)                                    | 0,1                      | 0,5                             | 10                        | 50                    |
| Antimoine (Sb)                                | 0,02                     | 0,06                            | 0,7                       | 5                     |
| Sélénium (Se)                                 | 0,02                     | 0,1                             | 0,5                       | 7                     |
| Zinc (Zn)                                     | 0,2                      | 4                               | 50                        | 200                   |
| Chlorures (4)                                 | 10                       | 800                             | 15 000                    | 25 000                |
| Fluorures                                     | 5                        | 10                              | 150                       | 500                   |
| Sulfates (4)                                  | 50                       | 1 000 (2)                       | 20 000                    | 50 000                |
| Indice phénols                                | 0,1                      | 1                               | -                         | -                     |
| FS (Fraction soluble) (4)<br>résidu sec à 105 | 2 000                    | 4 000                           | 60 000                    | 100 000               |
| COT (Carbone Organique Total) (3)             | 5                        | 500                             | 800                       | 1 000                 |





## INERTE ?

LixiTesT – Arrêté du 28/10/2010 ISDI



analyses pour l'environnement

- « Souplesse » de l'Arrêté Ministériel du 28 Octobre 2010, permettant un classement inerte du déchet par investigations complémentaires

### Modifications

|      |   |  |
|------|---|--|
| n° 1 | Ajout en routine de la mesure des Chlorures et des Sulfates sur éluat   |  |
|      | Dépassement de seuil sur éluat  | Conforme CET K3 si   |
| n° 2 | Chlorures > 800 mg/kgMS   | Fraction soluble < 4 000 mg/kgMS   |
|      | OU si les Sulfates > 1 000 mg/kgMS  |  |
|      | OU Fraction soluble > 4 000 mg/kgMS   | Chlorures < 800 mg/kgMS<br>ET Sulfates < 1 000 mg/kgMS   |
| n° 3 | Sulfates > 1 000 mg/kgMS  | Sulfates < 1 500 mg/l à un ratio L/S = 0,1 l/kg<br>(Percolation NF CEN/TS 14 405)                                |
|      |   | ET Sulfates < 6 000 mg/l à un ratio L/S = 10 l/kg<br>(Percolation NF CEN/TS 14 405 ou Lixiviation NF EN 12457-2) |
| n° 4 | Possibilité de seuil plus élevé sur Arrêté Préfectoral<br><u>Paramètres sur Brut</u> : au maximum, une augmentation d'un facteur 2 pour le COT uniquement<br><u>Paramètres sur Eluat</u> : au maximum, une augmentation d'un facteur 3 (excepté le COT) |  |



## ■ Problématique liée à la Fraction Soluble

La fraction soluble (ou résidu sec) correspond à ce qu'il reste du lixiviat après évaporation de l'éluat à 105°C ; Il reste majoritairement les sels minéraux :

- ↳ les cations Na, K, Mg, Ca, Si
- ↳ les anions CO<sub>3</sub>, HC0<sub>3</sub>, Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub>, ...

En fonction du type de l'échantillon analysé au laboratoire, la valeur mesurée peut correspondre à la présence de polluants minéraux, mais aussi au bruit de fond géochimique naturel

Les caractéristiques pétro-physiques de l'échantillon peuvent également influencer la fraction soluble

Par exemple, un échantillon argileux, de part la préparation physico-chimiques appliquée, verra ses argiles plus ou moins déstructurées, générant ainsi des fines difficilement filtrables sur éluat (filtration 0,45 µm), et générera une fraction soluble > 4 000 mg/kgMS

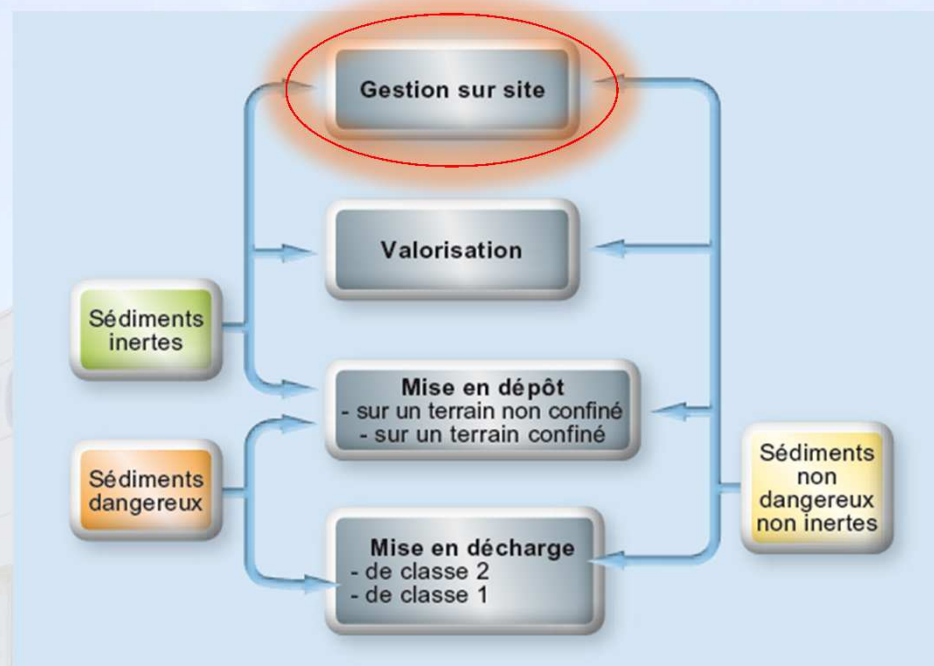
**Astuce : Il existe une relation entre la conductivité & la fraction soluble (facteur 10 ±)**

**Par exemple : un échantillon possédant une conductivité de 300µS/m aura une FS ± 3 000 mg/kgMS**

## ■ Problématique liée à la valeur en COT

Le Carbone Organique Total correspond à la teneur en composés organiques, c'est-à-dire tout ce qui n'est pas minéral ; il peut s'agir de l'humus, comme de polluants organiques ; ces composés sont généralement assez peu solubles dans l'eau et se retrouvent en moindre quantité dans l'éluat

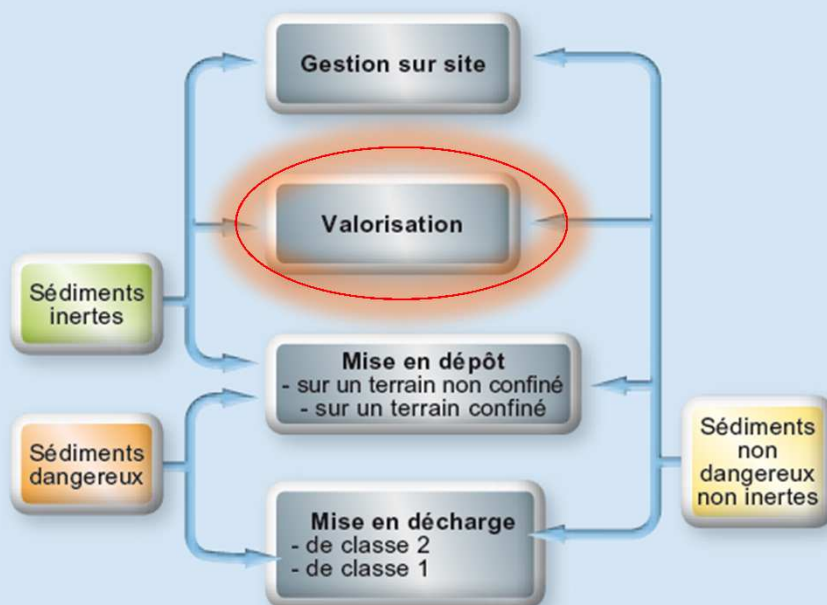
Par exemple : si le COT sur brut est > 30 000 mg/kgMS, et que le COT sur éluat est < 500 mg/kgMS, alors le déchet peut être considérée comme conforme



## 1. La Gestion sur site

La gestion sur site par remise en suspension des sédiments est soumise à déclaration ou à autorisation au titre de l'article L214-1 du code de l'Environnement





## 2. La Valorisation

### Valorisation par VNF

utilisation des sédiments comme remblaiement, chemin de halage, confortement des berges, ... (peut être soumis à déclaration ou autorisation au titre de l'article L214-1 du code de l'Environnement)

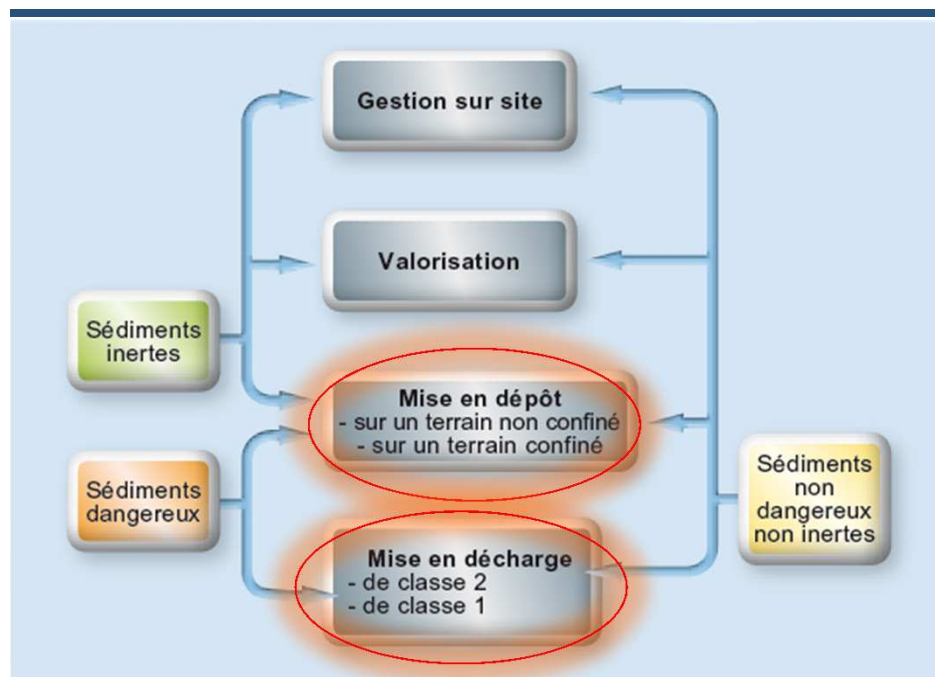
### Valorisation par amendement des sols

Régis par l'arrêté du 8 janvier 1998 qui fixe les prescriptions techniques applicables aux épandages de boues sur les sols agricoles

| Paramètres                               | unité   | LOQ Eurofins | Seuils de l'arrêté du 08/01/98 |
|--|---------|--------------|--------------------------------|
| <b>Valeur agronomique</b>                |         |              |                                |
| Forfait préparation physico-chimique     | -       | -            | -                              |
| Matière sèche selon NF EN 12880          | % MS    | 0,1          | -                              |
| Matières organiques à 500°C (= MVS)      | % MS    | 0,1          | -                              |
| Carbone organique total (COT)            | mg/kgMS | 1 000        | -                              |
| Azote selon Kjeldahl (NTK)               | g/kgMS  | 0,5          | -                              |
| Rapport COT/NTK                          | -       | -            | -                              |
| pH H2O                                   | -       | -            | -                              |
| Phosphore (P)                            | mg/kgMS | 1            | -                              |
| Phosphore total (P2O5)                   | -       | -            | -                              |
| Potassium (K)                            | mg/kgMS | 20           | -                              |
| Oxyde de potassium (K2O)                 | -       | -            | -                              |
| Calcium (Ca)                             | mg/kgMS | 50           | -                              |
| Oxyde de calcium (CaO)                   | -       | -            | -                              |
| Magnésium (Mg)                           | mg/kgMS | 5            | -                              |
| Oxyde de magnésium (MgO)                 | -       | -            | -                              |
| Ammonium extrait au KCL (NH4)            | mg/kgMS | -            | -                              |
| <b>Éléments Traces Métalliques (ETM)</b> |         |              |                                |
| Cadmium (Cd)                             | mg/kgMS | 0,4          | 20                             |
| Chrome (Cr)                              | mg/kgMS | 5            | 1 000                          |
| Cuivre (Cu)                              | mg/kgMS | 5            | 1 000                          |
| Nickel (Ni)                              | mg/kgMS | 1            | 200                            |
| Plomb (Pb)                               | mg/kgMS | 5            | 800                            |
| Zinc (Zn)                                | mg/kgMS | 5            | 3 000                          |
| Mercure (Hg)                             | mg/kgMS | 0,1          | 10                             |
| Somme Cr + Cu + Ni + Zn                  | mg/kgMS | 16           | 4 000                          |
| <b>Oligo-éléments</b>                    |         |              |                                |
| Bore (B)                                 | mg/kgMS | 5            | -                              |
| Cobalt (Co)                              | mg/kgMS | 1            | -                              |
| Fer (Fe)                                 | mg/kgMS | 5            | -                              |
| Molybdène (Mo)                           | mg/kgMS | 1            | -                              |
| Manganèse (Mn)                           | mg/kgMS | 1            | -                              |
| <b>Éléments Traces Organiques (ETO)</b>  |         |              |                                |
| Fluoranthène                             | mg/kgMS | 0,05         | 5                              |
| Benzo(b)fluoranthène                     | mg/kgMS | 0,05         | 2,5                            |
| Benzo(a)pyrène                           | mg/kgMS | 0,05         | 2                              |
| PCB 7 congénères réglementaires          | mg/kgMS | 0,07         | 0,8                            |

Offre Eurofins : Valeur agronomique + ETM + ETO + Oligo-éléments

Délai : 5 à 6 jours ouvrés



## 3. et 4. Mise en dépôt ou mise en décharge

### ■ INERTE

⇒ Mise en dépôt sur terrain non confiné

⇒ Mise en décharge de classe 3

### ■ ASSIMILE DANGEREUX

⇒ Mise en dépôt sur terrain confiné


⇒ Mise en décharge de classe 2

### ■ DANGEREUX

⇒ Mise en dépôt sur terrain confiné

⇒ Mise en décharge de classe 1

## PACKAGES CET K1,K2,K3 selon Arrêté Ministériel du 28/10/2010 (Classification en déchets inertes pour Centre d'Enfouissement Technique)

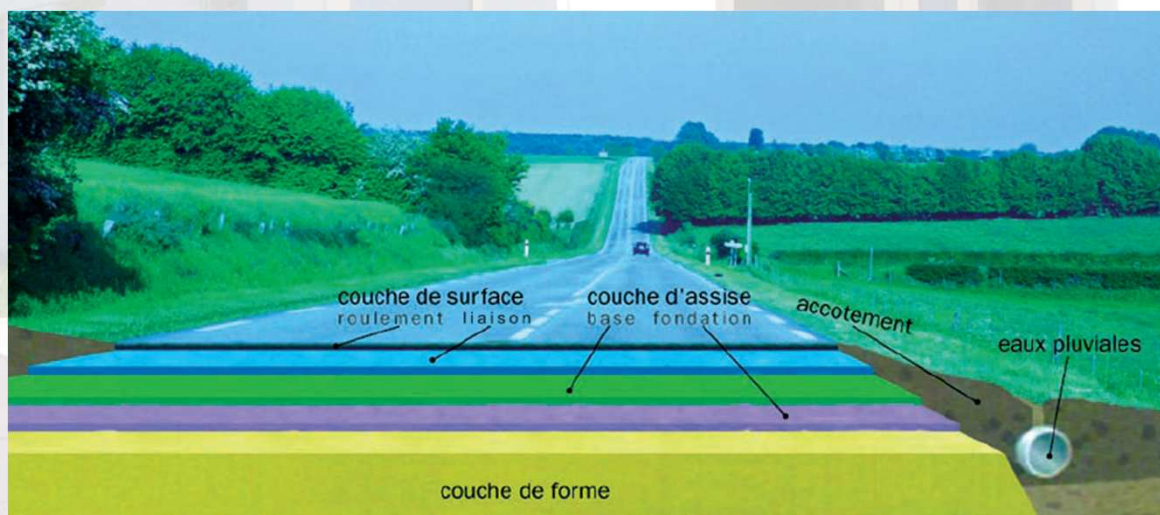
|       |   |  |   |
|-------|---|--|---|
| PLS1K | <b>LIXIFLASH</b> - 3 à 4 jours ouvrés<br>(Réglementaire selon AM du 28/10/2010)             |  | <p><u>Partie BRUT :</u><br/>Forfait préparation physico-chimique inclus<br/>Matières sèches, COT, BTEX, PCB (7 congénères réglementaires), HCT totaux (nC10 à nC40), HAP (16 composés)</p> <p><u>Partie LIXIVIATION :</u><br/>Matières sèches, Lixiviation 1x24 heures (pH + Conductivité inclus)<br/>Analyse sur éluat : As, Ba, Cd, Cr, Cu, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Hg, Fluorures, chlorures, sulfates, Indice phénol, COT, Fraction soluble (= résidu sec à 105°C)</p> |
| PLS1J | <b>LIXITEST</b> - Délai express (5 jours ouvrés)<br>(Réglementaire selon AM du 28/10/2010)  |  |   |
| PLS1I | <b>LIXITEST</b> - Délai Standard (7 jours ouvrés)<br>(Réglementaire selon AM du 28/10/2010) |  |   |

## ■ Guide SETRA : Guide d'acceptabilité de matériaux alternatifs en technique routière

➤ Pour toute typologie de matériaux alternatifs élaborés à partir de déchets et utilisés sous forme de granulats, graves, sols, fillers ou liants (*sauf déchets dangereux ou contenant de la radioactivité*)

➤ Usages routiers envisagés :

- Usages en sous couche de chaussée ou d'accotement, revêtu : remblai sous ouvrage, couche de forme, couche de fondation, couche de base et couche de liaison
- Usages en remblai technique connexe à l'infrastructure routière ou en accotement (*uniquement en usages recouverts minimum 30 cm de terre végétale avec pente 5%*)





## ■ Pack SETRA – Niveau 1 (*Obligatoire*)

Permettre de démontrer que les émissions des matériaux alternatifs et routiers sont compatibles avec le respect des objectifs de qualité des eaux retenues

### Offre Eurofins :

Pack correspondant à l'association :

**LXITEST**

**+  
Dioxines sur Brut  
(si incinération)**

**Délai : 5 à 8 jours ouvrés**

| <b>PLSS1 : Caractérisation<br/>environnementale - niveau 1</b> | unité            | LOQ<br>Eurofins | Seuil pour<br>au moins<br>80% des<br>échantillons | Seuil pour<br>au moins<br>95% des<br>échantillons | Seuil pour<br>au moins<br>100% des<br>échantillons |
|--|------------------|-----------------|---|---|--|
| <b>ANALYSES sur BRUT, préparé selon NF ISO 11464</b>           |                  |                 |   |   |  |
| Carbone organique total (COT) par combustion sèche             | mg/kgMS          | 1 000           | 30 000  |   | 60 000   |
| Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)                    | mg/kgMS          | 15              |   | 500   |  |
| Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)              | mg/kgMS          | 0,8             |   | 50  |  |
| BTEX par Head Space/GC/MS sur brut                             | mg/kgMS          | 0,25            |   | 6   |  |
| PCB congénères réglementaires (7 composés)                     | mg/kgMS          | 0,07            |   | 1   |  |
| Dioxines / Furanes   | ngl-<br>TEQ/kgMS | 0,909           |   | 10 ng I-TEQ <sub>QMS,2005</sub> /kgMS             |  |
| <b>ANALYSES sur LIXIVIAT selon la NF EN 12457-2</b>            |                  |                 |   |   |  |
| Arsenic (As) ICP/AES Eluat                                     | mg/kgMS          | 0,2             | 0,5   | 1   | 1,5  |
| Baryum (Ba) ICP/AES Eluat                                      | mg/kgMS          | 0,1             | 20  | 40  | 60   |
| Cadmium (Cd) (ICP/MS) Eluat                                    | mg/kgMS          | 0,002           | 0,04  | 0,08  | 0,12   |
| Chrome (Cr) (ICP/AES) Eluat                                    | mg/kgMS          | 0,1             | 0,5   | 1   | 1,5  |
| Cuivre (Cu) ICP/AES Eluat                                      | mg/kgMS          | 0,2             | 2   | 4   | 6  |
| Mercure (Hg) sur éluat   | mg/kgMS          | 0,001           | 0,01  | 0,02  | 0,03   |
| Molybdène (Mo) ICP/AES Eluat                                   | mg/kgMS          | 0,1             | 0,5   | 1   | 1,5  |
| Nickel (Ni) ICP/AES Eluat                                      | mg/kgMS          | 0,1             | 0,4   | 0,8   | 1,2  |
| Plomb (Pb) ICP/AES Eluat                                       | mg/kgMS          | 0,1             | 0,5   | 1   | 1,5  |
| Antimoine (Sb) (ICP/MS) Eluat                                  | mg/kgMS          | 0,02            | 0,06  | 0,12  | 0,18   |
| Selenium (Se) (ICP/MS) Eluat                                   | mg/kgMS          | 0,02            | 0,1   | 0,2   | 0,3  |
| Zinc (Zn) (ICP/AES) Eluat                                      | mg/kgMS          | 0,2             | 4   | 8   | 12   |
| Chlorure sur éluat   | mg/kgMS          | 10              | 800   | 1 600   | 2 400  |
| Fluorure sur éluat   | mg/kgMS          | 5               | 10  | 20  | 30   |
| Sulfate sur éluat  | mg/kgMS          | 50              | 1000  | 2 000   | 3 000  |
| Résidu sec à 105°C (Fraction soluble)                          | mg/kgMS          | 2 000           | 4 000   | 8 000   | 12 000   |

## ■ Pack SETRA – Niveau 2 (*Facultatif*)

En fonction du niveau de risque que peuvent présenter les matériaux alternatifs vis-à-vis de l'environnement, il peut être envisagé de lancer la caractérisation de niveau 2, si le niveau 1 ne suffit pas

### Délai

**Minimum  
5 à 6  
semaines  
d'essai**

| <b>PLSS2 : Caractérisation<br/>environnementale - niveau 2</b> | Unité   | LOQ<br>Eurofins                         | Scénario : ss-couche<br>de chaussée ou<br>accotements revêtus | Scénario : remblai<br>technique ou<br>accotements<br>recouverts |
|--|---------|---|---|---|
| Percolation ascendante   | -       | selon la NF CEN/TS 14405 - L/S = 10l/kg |   |   |
| Arsenic (As) ICP/AES Eluat                                     | mg/kgMS | 0,2                                     | 0,8   | 0,5   |
| Baryum (Ba) ICP/AES Eluat                                      | mg/kgMS | 0,1                                     | 56  | 28  |
| Cadmium (Cd) (ICP/MS) Eluat                                    | mg/kgMS | 0,002                                   | 0,32  | 0,16  |
| Chrome (Cr) (ICP/AES) Eluat                                    | mg/kgMS | 0,1                                     | 4   | 2   |
| Cuivre (Cu) ICP/AES Eluat                                      | mg/kgMS | 0,2                                     | 50  | 50  |
| Mercure (Hg) sur éluat   | mg/kgMS | 0,001                                   | 0,08  | 0,04  |
| Molybdène (Mo) ICP/AES Eluat                                   | mg/kgMS | 0,1                                     | 5,6   | 2,8   |
| Nickel (Ni) ICP/AES Eluat                                      | mg/kgMS | 0,1                                     | 1,6   | 0,8   |
| Plomb (Pb) ICP/AES Eluat                                       | mg/kgMS | 0,1                                     | 0,8   | 0,5   |
| Antimoine (Sb) (ICP/MS) Eluat                                  | mg/kgMS | 0,02                                    | 0,4   | 0,2   |
| Selenium (Se) (ICP/MS) Eluat                                   | mg/kgMS | 0,02                                    | 0,5   | 0,4   |
| Zinc (Zn) (ICP/AES) Eluat                                      | mg/kgMS | 0,2                                     | 50  | 50  |
| Fluorure sur éluat   | mg/kgMS | 5                                       | 60  | 30  |
| Chlorure sur éluat   | mg/kgMS | 10                                      | 10 000  | 5 000   |
| Sulfate sur éluat  | mg/kgMS | 50                                      | 10 000  | 5 000   |

## ■ Critères décisionnels

**Abaissement des valeurs guides pour les HAPs (et PCBs en cours)**

| (Concentrations en µg/kg de sédiment sec, fraction < 2 mm) | unité   | LQ Eurofins (en cours) | N1    | N2    |
|--|---------|------------------------|-------|-------|
| Naphtalène   | µg/kgMS | 12                     | 160   | 1 130 |
| Acénaphène   | µg/kgMS | 12                     | 15    | 260   |
| Acénaphthylène   | µg/kgMS | 12                     | 40    | 340   |
| Fluorène   | µg/kgMS | 12                     | 20    | 280   |
| Anthracène   | µg/kgMS | 12                     | 85    | 590   |
| Phenanthrène   | µg/kgMS | 12                     | 240   | 870   |
| Fluoranthène   | µg/kgMS | 12                     | 600   | 2 850 |
| Pyrène   | µg/kgMS | 12                     | 500   | 1 500 |
| Benzo[a]anthracène   | µg/kgMS | 12                     | 260   | 930   |
| Chrysène   | µg/kgMS | 12                     | 380   | 1 590 |
| Benzo[b]fluoranthène                                       | µg/kgMS | 12                     | 400   | 900   |
| Benzo[k]fluoranthène                                       | µg/kgMS | 12                     | 200   | 400   |
| Benzo[a]pyrène   | µg/kgMS | 12                     | 430   | 1 015 |
| Dibenzo[a,h]anthracène                                     | µg/kgMS | 12                     | 60    | 160   |
| Benzo[g,h,i]pérylène                                       | µg/kgMS | 12                     | 1 700 | 5 650 |
| Indéno[1,2,3-c,d]pyrène                                    | µg/kgMS | 12                     | 1 700 | 5 650 |

## ■ Filières de gestion

**Evolution du Guide SETRA sur l'acceptabilité de matériaux alternatifs en technique routière en fonction du type d'échantillon réceptionné**

**Programme analytique :**

- **pour un sédiment :**  
⇒ **LixiTest**
- **Pour un laitier :**  
⇒ **LixiTest + CrVI sur éluat**
- **Pour un mâchefer :**  
⇒ **LixiTest + Dioxines sur brut**

**Composition LixiTest selon Arrêté Ministériel du 28/10/2010**  
(Classification en déchets inertes pour Centre d'Enfouissement Technique)

Partie BRUT :

Forfait préparation physico-chimique inclus  
Matières sèches, COT, BTEX, PCB (7 congénères réglementaires),  
HCT totaux (nC10 à nC40), HAP (16 composés)

Partie LIXIVIATION :

Matières sèches, Lixiviation 1x24 heures (pH + Conductivité inclus)  
Analyse sur éluat : As, Ba, Cd, Cr, Cu, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Hg, Fluorures,  
chlorures, sulfates, Indice phénol, COT, Fraction soluble (= résidu sec à 105°C)








# Conclusions

## ♦ Les solutions Eurofins ♦



analyses pour l'environnement

| CRITERES DECISIONNELS                             |                     |   |   |  |
|---|---------------------|---|---|--|
| CONTAMINATION ?                                   | PLS00<br>PLS0A      | Pack Dragage des Sédiments<br>avec ou sans E. coli  |    | 3 flacons 1L verre brun col large<br>Délai : 8 à 10 jours ouvrés |
| DANGEROUSITE ?                                    | LS09T               | Test Ecotoxicologique <i>Brachionus calcyflorus</i>   |    | 1 seau 1,8 L<br>Délai 5 à 8 jours ouvrés                         |
| INERTE ?  | PLS1I, PLS1J, PLS1K | LIXITEST selon AM du 28/10/2010   |    | 1 seau 1,8 L<br>Délai 5 à 8 jours ouvrés                         |
| FILIERES de GESTION                               |                     |   |   |  |
| Valorisation<br>agronomique                       | PLS4I               | Valeur agronomique + ETM + ETO + Oligo-<br>éléments   |    | 2 flacons 1L verre brun col large<br>Délai 6 jours ouvrés        |
| Mise en dépôt                                     | PLS1I, PLS1J, PLS1K | LIXITEST selon AM du 28/10/2010   |    | 1 seau 1,8 L<br>Délai 5 à 8 jours ouvrés                         |
| Mise en décharge                                  | PLS1I, PLS1J, PLS1K | LIXITEST selon AM du 28/10/2010   |   | 1 seau 1,8 L<br>Délai 5 à 8 jours ouvrés                         |
| Matériaux<br>alternatifs en<br>technique routière | PLSS1               | Pack SETRA–Niveau 1 (Brut + Lixiviation)  |  | 1 seau 1,8 L<br>Délai 5 à 8 jours ouvrés                         |
|   | PLSS2               | Pack SETRA – Niveau 2 (percolation)   |  | 1 seau 12,7 L<br>Délai 6 semaines d'essais                       |
| ETUDE COMPLEMENTAIRE                              |                     |   |   |  |
| Caractérisation de<br>la qualité du milieu        | LSEPB               | Etude des Peuplements benthiques<br>+ Biomasse = passage des individus en perte<br>au feu à 550°C |  | 1 flacon de 2 litres plastique + opercule<br>Délai 6 semaines    |

## ■ Etude des Peuplements Benthiques (LSEPB)

### # La prestation de traitement des échantillons inclut :

- ✦ Rinçage à l'eau douce de l'échantillon au laboratoire
- ✦ Tri de la macrofaune à la binoculaire
- ✦ Identification de l'espèce à la binoculaire ou au microscope
- ✦ Identification jusqu'au niveau taxonomique (famille ou genre) le plus fin des animaux non identifiables (juvéniles ou abîmés)
- ✦ Vérification du nom et de l'autorité des espèces en vigueur à partir de données bibliographiques récentes et de la base de données de l'European Register of Marine Species (ERMS) et/ou le World Register of Marine Species (WoRMS)

### # Analyses des données :

- ✦ Densité : Ind/m<sup>2</sup>
- ✦ Richesse spécifique (taxa/station)
- ✦ Indice de Shannon

+ les indices ci dessous adaptables en fonction de la question environnementale :

- ✦ Equitabilité
- ✦ Méthode graphique DIMO (Diversity Monitoring, Qinhong, 1995)
- ✦ Indice de distance de Jaccard
- ✦ Indice biotique AMBI

# Surface échantillonnée : - Surface optimale : 0,25 m<sup>2</sup> - Surface minimale : 0,10 m<sup>2</sup>

### # Flaconnage :

- ✦ 2 flacons en plastique étanche de 2 litres (le volume de prélèvement dépendra de la qualité granulométrique du milieu investigué)



Crustacé Isopode

=> Cette prestation ne contient pas les prélèvements en mer

# Contact Technique Eurofins



**Sylvain Choquet**  
Business Line Manager  
Sites et Sols Pollués  
Comlins Responsable France

## environnement

Eurofins Environnement  
5 rue d'Otterswiller  
F - 67700 SAVERNE

Tel I +33(0)3 88 02 15 65  
Fax I +33(0)3 88 91 65 31  
Mob I +33(0)6 17 08 44 06

[sylvainchoquet@eurofins.com](mailto:sylvainchoquet@eurofins.com)  
[www.eurofins.fr](http://www.eurofins.fr)

**Merci de votre attention ...**