# BILAN DE LA CAMPAGNE D'ÉPANDAGE 2012 DES BOUES DE SEINE AVAL

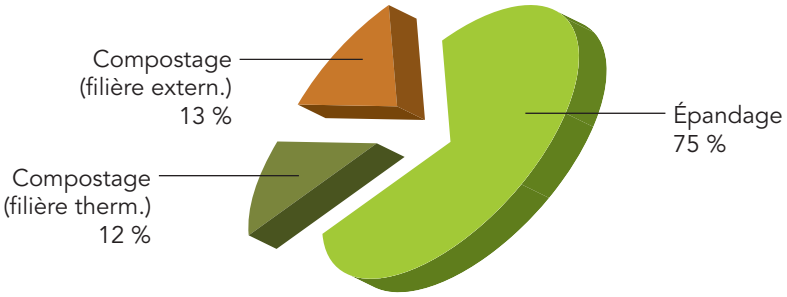
SIAAP
Service public de l'assainissement francilien
www.siaap.fr

## PRODUCTION DE BOUES DE L'ANNÉE 2012

L'usine Seine aval du SIAAP génère des boues :

- stabilisées par digestion, hygiénisées par conditionnement thermique et déshydratées sur filtre-presse, destinées à l'épandage direct ou au compostage (filière thermique, environ 87 % de la production de matière sèche),
- déshydratées par centrifugation, destinées au compostage (filière externalisation, environ 13 % de la production de matière sèche).

*Répartition des évacuations par filière - 2012 (MS)*




Le tableau ci-dessous présente le bilan de production pour l'année 2012 :

| | Filière Thermique | Filière Externalisation | Global Seine aval |
|---|---|---|---|
| **Production brute en tonnes de matière brute *(T MB)*** | **100 535 tonnes MB** | **30 715 tonnes MB** | **131 250 tonnes MB** |
| **Equivalence en matière sèche *(T MS)*** | **51 247 tonnes MS**<br>Siccité moyenne : 51 % | **6 807 tonnes MS**<br>Siccité moyenne : 22,2 % | **58 054 tonnes MS** |
| **Évacuations 2012 (du 1er janvier au 31 décembre)** | **94 986 tonnes MB** | **30 715 tonnes MB** | **125 701 tonnes MB** |
| *Dont livraison pour épandage* | *81 767 tonnes MB* | - | *81 767 tonnes MB* |
| *Dont compostage* | *13 219 tonnes MB* | *30 715 tonnes MB* | *43 934 tonnes MB* |

***Tableau 1 : Production de boues - année 2012, usine Seine aval***

La différence entre les quantités produites et les quantités évacuées est liée à la gestion des stockages sur l'usine, et notamment aux délais de retour des résultats d'analyses qui conditionnent l'évacuation des boues.

# CAMPAGNE D'ÉPANDAGE 2012

## Épandages sur l'ensemble du périmètre

| | |
|---|---|
| **Quantité de boues livrées pour la campagne** | 83 457 tonnes MB |
| **Quantité de boues épandue en 2012**<br>*Dont matière sèche :* | 80 457 tonnes MB<br>*à 51,1 % de siccité moyenne, soit 41 113 tonnes MS* |
| **Nombre d'agriculteurs concernés** | 305 |
| **Surface totale épandue** | 10 558 ha |
| **Dose moyenne (t/ha)** | 7,62 t/ha |
| **Analyses de sols**<br>*Valeurs agronomiques*<br>*Décennales sur points de référence*<br>*Nouveaux points de référence*<br>*Points de sortie* | <br>*695*<br>*477*<br>*36*<br>*16* |
| **Période de livraison** | du 3 octobre 2011 au 1er octobre 2012 |
| **Période d'épandage** | Épandages de Printemps : du 5 au 21 mars 2012<br>Épandages d'été : du 23 juillet au 8 novembre 2012 |

*Tableau 2 : Bilan des épandages de boues conditionnées thermiquement - campagne 2012*

La différence entre quantités livrées et épandues s'explique par les **reports de stocks** de l'année 2011 sur l'année 2012 (590 tonnes MB de boues livrées pour la campagne 2011, mais épandues en 2012) et de l'année 2012 sur l'année 2013 (3 590 tonnes MB de boues livrées pour la campagne 2012, mais qui seront épandues en 2013).

Le tableau suivant présente le détail des épandages par département :

| | Tonnage épandu *(en t MB)* | Tonnage épandu *(en t MS)* | Surface épandue *(en ha)* | Dose moyenne *(en t/ha)* | Nombre d'agricul-teurs | Nombre de parcelles | Analyses de sol réalisées | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | VA[a] | PS[b] | NPR[c] | Décen-nale[d] |
| Aisne | 14994 | 7 668 | 2 037 | 7,4 | 48 | 208 | 129 | 4 | 8 | 83 |
| Cher | 2 267 | 1 142 | 363 | 6,3 | 8 | 23 | 19 | 0 | 2 | 1 |
| Eure | 13 829 | 7 072 | 1 741 | 7,9 | 46 | 215 | 95 | 5 | 4 | 117 |
| Eure-et-Loir | 9 679 | 4 939 | 1 284 | 7,5 | 39 | 133 | 77 | 4 | 6 | 55 |
| Loir-et-Cher | 3006 | 1 530 | 393 | 7,7 | 18 | 52 | 33 | 0 | 6 | 0 |
| Loiret | 7 542 | 3 864 | 963 | 7,8 | 25 | 84 | 102 | 0 | 1 | 42 |
| Marne | 1 182 | 606 | 151 | 7,8 | 3 | 15 | 15 | 0 | 0 | 9 |
| Oise | 7 435 | 3 802 | 977 | 7,6 | 30 | 112 | 49 | 0 | 0 | 46 |
| Seine-Maritime | 1 427 | 730 | 203 | 7,0 | 6 | 12 | 11 | 0 | 0 | 15 |
| Seine-et-Marne | 7 433 | 3 789 | 1002 | 7,4 | 22 | 116 | 69 | 0 | 1 | 41 |
| Yvelines | 2 642 | 1 356 | 341 | 7,8 | 10 | 49 | 22 | 0 | 5 | 18 |
| Somme | 5 281 | 2 701 | 654 | 8,1 | 27 | 100 | 49 | 3 | 3 | 46 |
| Val-d'Oise | 3 741 | 1 915 | 450 | 8,3 | 23 | 52 | 25 | 0 | 0 | 4 |
| **TOTAL** | **80 457** | **41 113** | **10 558** | **7,6** | **305** | **1 171** | **695** | **16** | **36** | **477** |

*Tableau 3 : Bilan des épandages par département pour la campagne 2012*

*a : analyse sur la valeur agronomique des sols avant épandage - b : point de sortie : analyse pH et ETM sur un point de référence retiré du périmètre d'épandage - c : nouveau point de référence - d : analyses décennales réglementaires du pH et des ETM sur les points de référence.*

Les épandages 2012 ont concerné 54 semaines de production conformes, soit 52 lots (un lot étant constitué d'une à deux semaines de production) :

- **Production 2011 :** semaines 25, 26, 28 à 32, 34 à 41, 44 à 49, 51 et 52
- **Production 2012 :** semaines 1 à 16 et 18 à 32.

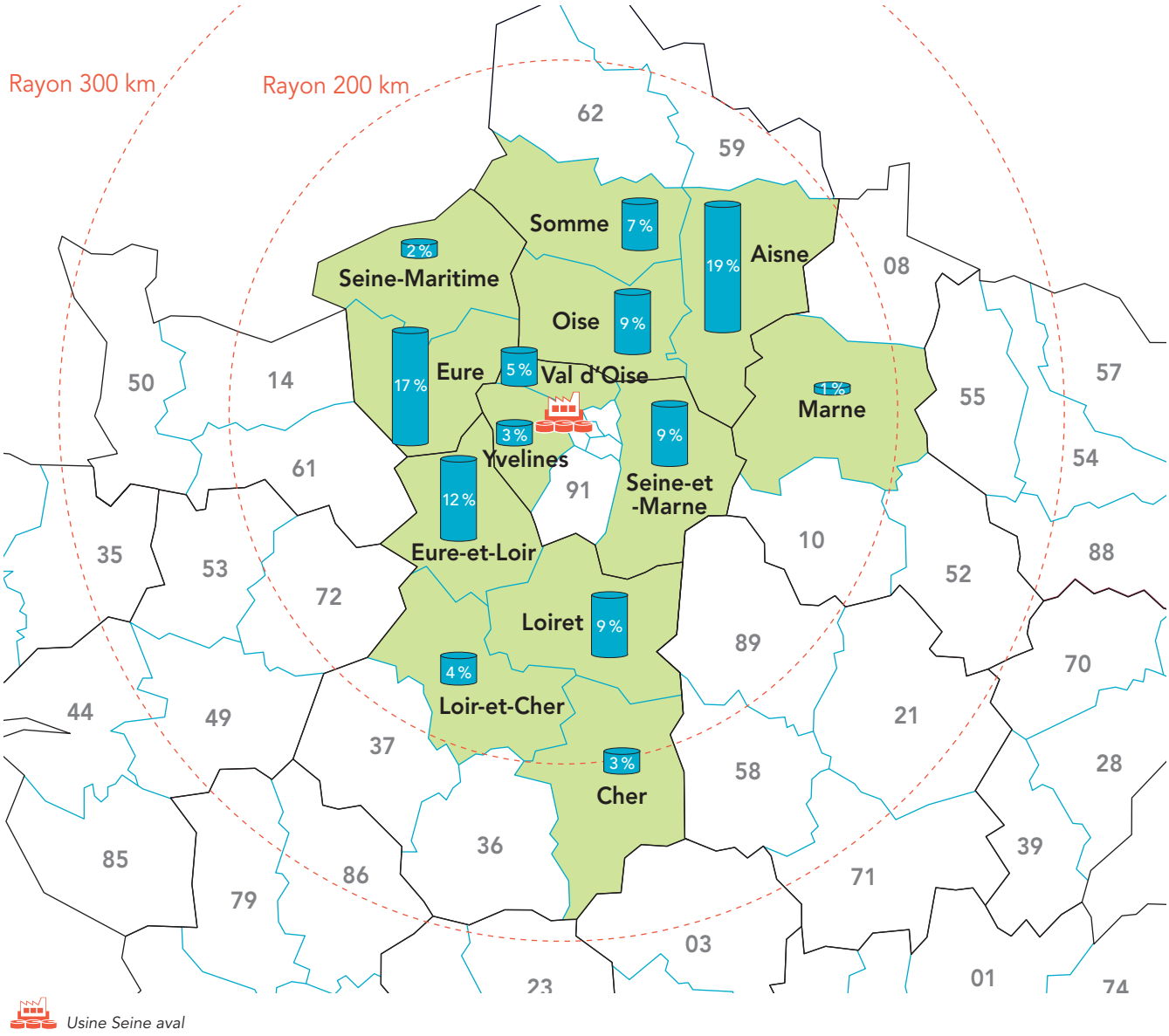



*Figure 1: Répartition des épandages de boues de Seine aval pour la campagne 2012*

## Caractéristiques des boues épandues

La composition des boues de Seine aval est analysée **chaque semaine** par un laboratoire agréé par le Ministère de l'écologie et du développement durable et accrédité COFRAC : Eurofins IPL Nord.
Les synthèses des analyses réalisées sur les lots de boues de Seine aval produits en 2012 et sur les lots de boues épandus en 2012 sont annexées à ce document.

### *Valeur Agronomique*

Epandues à la dose moyenne de **7,62 t MB/ha** (moyenne 2012), les boues de Seine aval permettent l'entretien en phosphore des parcelles pour la totalité de la rotation culturale. Elles constituent également un bon amendement organique, améliorant les qualités physiques et biologiques du sol.
Suite à l'apport de boues de Seine aval, l'agriculteur doit toutefois apporter une fumure minérale complémentaire (en fonction des cultures et du type de sol), essentiellement en azote et potasse. Dans tous les cas, une impasse en phosphore est recommandée.
Le délai de retour sur une même parcelle est de 3 à 5 ans.

### *Éléments Traces Métalliques (ETM)*

Les teneurs en éléments-traces métalliques des boues épandues respectent les exigences de la réglementation.

### *Composés Traces Organiques (CTO)*

Les teneurs en composés-traces organiques des boues épandues respectent les exigences de la réglementation.

### *Éléments pathogènes*

Le conditionnement thermique dont font l'objet les boues de Seine Aval (cuisson à 195 °C pendant 45 minutes sous 20 bars de pression), leur confère le statut de **boues hygiénisées**, confirmé par les 4 analyses de caractérisation réalisées en 2012 et le suivi analytique réalisé tous les 15 jours.
En 2012, ce sont ainsi 26 analyses de suivi qui ont été réalisées. Les résultats obtenus sont similaires à ceux des analyses de caractérisation. Ils mettent en évidence l'efficacité et la régularité du processus d'hygiénisation mis en œuvre sur le site Seine aval.
Enfin, le suivi analytique des boues livrées pour épandage montre que les boues de Seine aval **ne subissent pas de recontamination bactériologique** endogène en tête de parcelle.

## DEVENIR DES BOUES EN COMPOSTAGE

En 2012, **13 219 tonnes MB** de boues thermiques ont été traitées en compostage dans 7 départements et sur 7 plateformes de compostage.

| Département | | Tonnage livré *(t MB)* | % | Nb plateformes |
|---|---|---|---|---|
| 37 | Indre et Loire | 960 | 7 % | 1 |
| 41 | Loir et Cher | 320 | 2 % | 1 |
| 51 | Marne | 167 | 1 % | 1 |
| 60 | Oise | 397 | 3 % | 1 |
| 62 | Pas de Calais | 4 003 | 30 % | 1 |
| 86 | Vienne | 6 940 | 53 % | 1 |
| 89 | Yonne | 433 | 3 % | 1 |
| **TOTAL** | | **13 219** | | **7** |

*Tableau 4 : Répartition des livraisons de boues thermiques sur les plateformes de compostage par département (année 2012)*

Le compost peut être valorisé selon deux logiques :
- dans le cadre d'un plan d'épandage accompagné par un suivi agronomique,
- dans le cadre de la norme NFU 44 095 (en logique produit).

*Modalités de valorisation des composts issus des boues thermiques de Seine aval évacuées en 2012 (en % de boues traitées)*

La proportion de compost plan d'épandage et de compost NFU 44-095 est amenée à évoluer, car le compost valorisé au 26/03/2013 correspond à seulement 43 % des boues évacuées en 2012. 57 % des boues évacuées sont en cours de compostage.

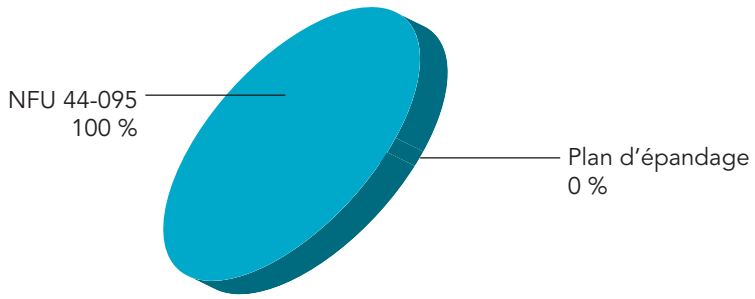
En 2012, **30 715 tonnes MB** de boues externalisées issues de l'atelier de centrifugation ont été traitées en compostage sur 15 installations de traitement réparties dans 14 départements.

| Département | | Tonnage livré *(t MB)* | % | Nb plateformes |
|---|---|---|---|---|
| 21 | Côte d'Or | 1 224 | 4 % | 1 |
| 28 | Eure-et-Loir | 955 | 3 % | 1 |
| 37 | Indre-et-Loir | 2 340 | 8 % | 1 |
| 41 | Loir-et-Cher | 922 | 3 % | 2 |
| 45 | Loiret | 1680 | 5 % | 1 |
| 51 | Marne | 1912 | 6 % | 1 |
| 60 | Oise | 2 721 | 9 % | 1 |
| 62 | Pas-de-Calais | 2 727 | 9 % | 1 |
| 70 | Haute-Saône | 926 | 3 % | 1 |
| 77 | Seine-et-Marne | 672 | 2 % | 1 |
| 80 | Somme | 3 510 | 11 % | 1 |
| 86 | Vienne | 10 344 | 34 % | 1 |
| 87 | Haute-Vienne | 104 | 0 % | 1 |
| 89 | Yonne | 679 | 2 % | 1 |
| **TOTAL** | | **30 715** | | **15** |

*Tableau 5 : Répartition des livraisons de boue de centrifugation sur les plateformes de compostage par département (année 2012)*

À ce jour, 100 % des boues évacuées en compostage en 2012 ont abouti à la production de compost normé.

*Modalités de valorisation des composts issus des boues externalisées en 2012 (en % de boues traitées)*




Le compost issu de ces boues est valorisé essentiellement en grande culture, à proximité des installations de traitement, en logique produit.

## LES FAITS MARQUANTS DE LA FILIÈRE

### Des conditions climatiques difficiles en fin de campagne

La campagne 2012 a été marquée par des conditions météorologiques compliquées.

En début de campagne, la météo maussade a retardé les moissons, forçant certains agriculteurs à annuler des épandages prévus au mois d'août avant culture de colza.

Mais ce sont surtout les fortes pluies des mois de septembre et d'octobre qui ont été très pénalisantes pour la filière, empêchant l'accès aux parcelles en fin de campagne. De nombreux épandages, habituellement réalisés durant cette période avant cultures de blé ou d'escourgeon, n'ont pu être réalisés.

Au final, ce sont 3 590 tonnes de boues livrées en tête de parcelle qui n'ont pu être épandues. Les départements les plus touchés étant le Loiret (1 448 tonnes) et la Seine-et-Marne (920 tonnes). En accord avec les agriculteurs, ces boues seront épandues lors de la campagne 2013.

### Développement de la géolocalisation des livraisons

La géolocalisation permet de suivre en temps réel l'itinéraire et le lieu de livraison d'un camion. Chaque livraison est ainsi contrôlée et le risque d'erreur est maîtrisé.

Débutée en 2011, la mise en place de cet outil, sur la flotte livrant les boues de Seine aval en valorisation agricole, s'est poursuivie en 2012. La flotte a été équipée comme suit :
- 43 systèmes fixes installés sur les camions les plus sollicités sur la filière,
- 7 systèmes mobiles à même d'équiper temporairement des camions intervenant occasionnellement.

Combiné à la politique du 100 % de contrôles (100 % des stockages de boues et des épandages contrôlés par les conseiller techniques), cet outil est un pas supplémentaire vers plus de réactivité et de traçabilité dans le suivi de la filière Seine Aval.

## CERTIFICATION DE SERVICE QUALICERT

La certification porte essentiellement sur les caractéristiques suivantes de la filière :
- mise en place d'un Comité de suivi de la qualité des matières fertilisantes recyclées et de la filière de recyclage agricole,
- sécurisation de la mise en œuvre du recyclage agricole,
- respect des prescriptions d'utilisation des matières fertilisantes (dose d'apport…),
- garantie de la traçabilité de la filière de recyclage agricole,
- intégration de la filière de recyclage agricole dans les pratiques de fertilisation raisonnée et le respect de l'environnement,
- assurance de la transparence de la filière,
- formation et qualification des personnels intervenant.

La qualité intrinsèque des matières fertilisantes recyclées n'est pas certifiée.

Le suivi de la certification de services Qualicert "Filière d'épandage agricole de matières fertilisantes recyclées" comporte :

- un audit de renouvellement triennal, décidant du maintien ou non de la certification pour une nouvelle période de trois ans,
- un audit de suivi annuel, au cours duquel le respect du référentiel et le suivi des actions décidées lors du comité de suivi sont contrôlés.

Suite au renouvellement de la certification en 2011, le premier audit de suivi a été mené par l'organisme de contrôle SGS, du 6 au 9 février 2012.

Aucune non-conformité n'a été relevée par l'auditeur, qui a souligné les bonnes performances du SIAAP et de son prestataire, SEDE Environnement, dans le suivi et la traçabilité de la filière. Quelques actions d'amélioration ont été proposées. Leur traitement est évoqué en comité de suivi Qualicert.

Le prochain audit de suivi aura lieu à la fin du mois de mai 2013.

SGS - 29, avenue Aristide Briand - 94111 ARCUEIL Cedex

# ANNEXE

## SYNTHÈSE DES ANALYSES DE BOUES DE SEINE AVAL RÉALISÉES EN 2012

### > Valeur agronomique des boues de Seine aval

*Moyenne pondérée des 52 lots épandus au cours de la campagne 2012*

| Élément | Teneur *(en Kg/t)* | Coefficient de disponibilité | Quantités totales apportées Dose de 7,62 t/ha *(en kg/t)* | Quantités disponibles la 1ère année Dose d'apport : 7,62 t/ha *(en kg/ha)* |
|---|---|---|---|---|
| Azote total (NTK) | 9,6 | 7 % | 73 | **5** |
| Magnésium (MgO) | 7,3 | 48 % | 56 | **27** |
| Potassium ($K_2O$) | 2,0 | 10 % | 15 | **2** |
| Phosphore ($P_2O_5$) | 51,7 | 75 % | 394 | **295** |
| Soufre ($SO_3$) | 24,6 | 44 % | 187 | **82** |

| Élément amendant | Teneur *(en Kg/t)* | Indice de Stabilité de la Matière Organique | Quantités totales apportées Dose de 7,62 t/ha *(en kg/t)* | Quantités disponibles la 1ère année Dose d'apport : 7,62 t/ha *(en kg/ha)* |
|---|---|---|---|---|
| Matière organique | 240,2 | 81 % | 1 830,3 | **1 483 kg de MO stable** |
| Calcium (CaO) | 68,6 | - | 522,7 | **-** |

| Autres paramètres | Moyenne pondérée |
|---|---|
| pH | 8,4 |
| Rapport C/N | 14,6 |

Le coefficient de disponibilité précise la part de l'élément considéré qui aura minéralisé dans le sol et qui sera donc disponible pour la culture dans l'année.

### > Teneur en Eléments-Traces Métalliques des boues de Seine aval

*Les moyennes exprimées sont pondérées par le tonnage de chaque lot*

| Élément | Unité | Boues épandues en 2012 | | | Boues produites en 2012 | | | Valeurs limites réglementaires |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nombre d'analyses | | 54 | | | 52 | | | |
| | | Min. | Max. | Moy. | Min. | Max. | Moy. | |
| Cd | *mg/kg de MS* | 2,9 | 8,2 | **4,7** | 2,9 | 8,2 | **5,01** | 10 |
| Cr | *mg/kg de MS* | 35 | 80 | **61,8** | 35 | 120 | **65,9** | 1 000 |
| Cu | *mg/kg de MS* | 280 | 700 | **626,6** | 280 | 840 | **630,6** | 1 000 |
| Hg | *mg/kg de MS* | 1,7 | 4,4 | **2,8** | 1,7 | 4,4 | **2,8** | 10 |
| Ni | *mg/kg de MS* | 17 | 69 | **32,2** | 17 | 69 | **31,9** | 200 |
| Pb | *mg/kg de MS* | 107 | 232 | **175,2** | 107 | 232 | **178,7** | 800 |
| Zn | *mg/kg de MS* | 1 140 | 2 340 | **1 953,7** | 1 140 | 2 340 | **1 947,8** | 3 000 |
| Cr+Cu+Ni+Zn | *mg/kg de MS* | 1 470 | 3 140 | **2674,8** | 1 470 | 3 140 | **2 676,8** | 4 000 |

## Teneur en Composés Traces Organiques des boues de Seine aval

*Les moyennes exprimées sont pondérées par le tonnage de chaque lot*

| Élément | Unité | Boues épandues en 2012 | | | Boues produites en 2012 | | | Valeurs limites réglementaires |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nombre d'analyses | | 54 | | | 52 | | | |
| | | Min. | Max. | Moy. | Min. | Max. | Moy. | |
| Somme 7 PCB | *mg/kg de MS* | 0,08 | 0,25 | **0,14** | 0,06 | 0,25 | **0,14** | 0,8 |
| Fluoranthène | *mg/kg de MS* | 0,41 | 1,8 | **0,86** | 0,34 | 1,3 | **0,84** | 5,0 |
| Benzo(b)fluoranthène | *mg/kg de MS* | 0,17 | 0,61 | **0,38** | 0,18 | 0,61 | **0,38** | 2,5 |
| Benzo(a)pyrène | *mg/kg de MS* | 0,13 | 0,54 | **0,29** | 0,14 | 0,54 | **0,31** | 2,0 |

## Éléments Pathogènes dans les boues de Seine aval

### *Analyses de caractérisation*

Pour confirmer le caractère hygiénisé des boues, la réglementation (article 16 de l'arrêté du 8 janvier 1998), stipule l'obligation de réaliser une analyse de caractérisation des germes pathogènes présents dans les boues et le respect de valeurs seuils.
En 2012, le SIAAP a donc réalisé 4 analyses, toutes conformes aux critères de l'arrêté du 8 janvier 1998.

| Germe pathogène | Semaine 5 | Semaine 17 | Semaine 31 | Semaine 43 | Arrêté 08/01/98 |
|---|---|---|---|---|---|
| Salmonelles | < 3 | < 3 | < 3 | < 3 | < 8 NPP/10 g MS |
| Entérovirus | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 | < 3 NPPUC/10 g MS |
| Œufs d'helminthes viables | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 3/10 g MS |
| Coliformes thermotolérants | < 60 | < 60 | < 60 | 100 | / g brut |

### *Suivi des coliformes thermotolérants dans les boues produites*

Outre la caractérisation du produit, l'arrêté du 8 janvier 1998 impose la réalisation d'analyses portant sur les coliformes thermotolérants *"à une fréquence d'au moins une analyse tous les 15 jours en période d'épandage"*. Les résultats obtenus doivent être interprétés en relation avec ceux des analyses de caractérisation, pour garantir l'absence de recontamination des boues.

Ainsi, le SIAAP analyse les coliformes thermotolérants en sortie de procédé (échantillon constitué en sortie de filtre-presse) tous les 15 jours, y compris hors période d'épandage, allant ainsi au-delà des prescriptions réglementaires.

| S 02 | S 04 | S 06 | S 08 | S 10 | S 12 | S 14 | S16 | S 18 | S 20 | S 22 | S 24 | S 26 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| < 60 | < 60 | < 60 | < 60 | < 60 | < 60 | < 60 | < 60 | < 60 | < 60 | < 60 | < 60 | < 60 |

| S 28 | S 30 | S 32 | S 34 | S 36 | S 38 | S 40 | S 42 | S 44 | S 46 | S 48 | S 50 | S 52 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| < 60 | < 60 | < 60 | < 60 | < 60 | < 60 | < 60 | < 60 | < 60 | < 60 | < 60 | < 60 | < 60 |

### *Suivi des coliformes thermotolérants dans les boues de Seine Aval stockées en tête de parcelle (suivi du potentiel de recontamination)*

Des analyses supplémentaires sont réalisées sur les boues de Seine Aval livrées en tête de parcelle. Elles permettent de contrôler la recontamination des lots stockés en tête de parcelle. **15 stockages** ont été suivis en 2012.
**Bien que certains résultats apparaissent élevés, tous les échantillons présentent des valeurs inférieures au seuil de recontamination** de 6 millions coliformes/g brut défini par le laboratoire. La valeur maximale relevée correspond à 41,3 % de la valeur seuil.

| Exploitation | Aubin Dominique | Boddaert Bertrand | EARL Bance Yannick | EARL de Marsalin | EARL du Grand Bachaumont |
|---|---|---|---|---|---|
| Stockage | Le Plan | PF la Sole du Marais | La Butte Bellian | Du Puits Fonty 2 | La Grande Pièce Ouest |
| Date de livraison | 22/12/2011 | 22/12/2011 | 22/02/2012 | 26/06/2012 | 01/06/2012 |
| Coliformes thermotolérants *(/g PB)* | 9 | < 2 500 | 24 | < 2 500 | 2 475 000 |

| Exploitation | EARL les Audenets | EARL Pont Dron | EARL Vieux Château | GAEC Bullot | Pascal Lecoq |
|---|---|---|---|---|---|
| Stockage | Les Pénigots | PF Malva Nord | PF Petit Bois | Les Tronchets 6 | Ilôt 37 |
| Date de livraison | 16/03/2012 | 08/06/2012 | 06/01/2012 | 09/01/2012 | 14/06/2012 |
| Coliformes thermotolérants *(/g PB)* | < 2 500 | < 250 000 | < 2 500 | < 2 500 | < 2 500 |

| Exploitation | Mary Claude | Pleuvry Alain | SCACL Maître | SCEA de Cressenville | SCEA de la Grande Cour |
|---|---|---|---|---|---|
| Stockage | Le Haut Saule | Les Gandonnières | Le Chemin Croisé | La Vastine | Les 4 Chemins 60 |
| Date de livraison | 06/02/2012 | 05/06/2012 | 16/02/2012 | 17/01/2012 | 20/06/2012 |
| Coliformes thermotolérants *(/g PB)* | < 2 500 | < 25 000 | < 25 000 | 4 | < 2 500 |

Contacts :
Emeric Labedan
Tél. 01 30 86 30 86
Route Centrale des Noyers
78602 Maisons-Laffitte

avec l'assistance de son prestataire de service
SEDE Environnement
Tél. 01 34 93 25 55

Juin 2013 / Image & Stratégie Europe / Imprimé sur papier recyclé. Imprimeur certifié IMPRIM'VERT®

SIAAP
Service public de l'assainissement francilien