



BILAN DE LA CAMPAGNE D'ÉPANDAGE 2016 DES BOUES DE SEINE AVAL

SIAAP

Service public de l'assainissement francilien

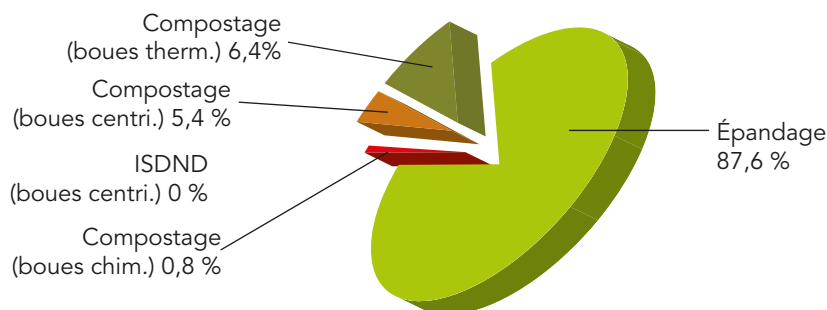
www.siaap.fr

PRODUCTION DE BOUES DE L'ANNÉE 2016

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 94 % de la production de matière sèche en 2016) ;
- stabilisées par digestion et chaulées, destinées au compostage (filière chimique, environ 1 % de la production de matière sèche en 2016) ;
- déshydratées par centrifugation, destinées au compostage (filière centrifugation, environ 5 % de la production de matière sèche en 2016).

Répartition des évacuations par filière pour l'année 2016



Le tableau ci-dessous présente le bilan de production et d'évacuation pour l'année 2016 :

	Filière Thermique	Filière Chimique	Filière Centrifugation	Global Seine aval
Production brute en tonnes de matière brute (T MB)	94 735,31 tonnes MB	1 067,43 tonnes MB	10 555,10 tonnes MB	106 357,84 tonnes MB
Équivalence en matière sèche (T MS)	48 497,24 tonnes MS Siccité moyenne : 51,28 %	415,09 tonnes MS Siccité moyenne : 42,49 %	2 665,92 tonnes MS Siccité moyenne : 23,91 %	51 577,95 tonnes MS
Évacuations 2016 (du 1^{er} janvier au 31 décembre)	90 873,76 tonnes MB	1 041,42 tonnes MB	10 555,10 tonnes MB	102 470,28 tonnes MB
Dont livraison pour épandage	84 717,29 tonnes MB	-	-	84 717,29 tonnes MB
Dont compostage	6 156,47 tonnes MB	1 041,42 tonnes MB	10 555,10 tonnes MB	17 752,99 tonnes MB
Dont ISDND ¹	-	-	0,00 tonnes MB	0,00 tonnes MB

Tableau 1 : Production de boues - année 2016, usine Seine aval

1 : Installation de Stockage de Déchets Non-Dangereux : site de traitement des boues non conformes à la valorisation agricole (cf. Faits marquants de la filière).

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

CAMPAGNE D'ÉPANDAGE 2016

➤ Épandages sur l'ensemble du périmètre

Quantité de boues livrées pour la campagne	83 467,74 tonnes MB
Quantité de boues épandue en 2016 <i>Dont matière sèche :</i>	83 504,62 tonnes MB à 51,94 % de siccité moyenne, soit 43 373,93 tonnes MS
Nombre d'agriculteurs concernés	318
Surface totale épandue	11 643,26 ha
Dose moyenne (t/ha)	7,17 t/ha
Analyses de sols <i>Valeurs agronomiques</i> <i>Décennales sur points de référence</i> <i>Nouveaux points de référence</i> <i>Points de sortie</i>	823 496 42 36
Période de livraison	du 28 septembre 2015 au 23 septembre 2016
Période d'épandage	Épandages de Printemps : du 21 mars au 27 mai 2016 Épandages d'été : du 29 juillet au 28 octobre 2016

Tableau 2 : Bilan des épandages de boues conditionnées thermiquement – campagne 2016

La différence entre quantités livrées et épandues s'explique par les **reports de stocks** de l'année 2015 sur l'année 2016 (420,42 tonnes MB de boues livrées pour la campagne 2015, mais épandues en 2016) et de l'année 2016 sur l'année 2017 (383,54 tonnes MB de boues livrées pour la campagne 2016, mais qui seront épandues en 2017).

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'exploitations	Nombre de parcelles	Analyses de sol réalisées			
							VA ^a	PS ^b	NPR ^c	Décennale ^d
Aisne	15 162,06	7 857,63	2 277,07	6,66	60	228	151	0	0	122
Cher	1 424,10	731,99	231,32	6,16	6	18	13	0	0	0
Eure	14 149,04	7 339,12	1 845,12	7,67	47	226	104	7	20	11
Eure-et-Loir	8 728,89	4 524,09	1 192,85	7,32	34	101	65	14	0	32
Loir-et-Cher	2 373,18	1 231,20	360,04	6,59	15	44	43	1	5	76
Loiret	8 585,09	4 452,06	1 126,11	7,62	29	119	118	0	1	34
Marne	2 175,18	1 127,27	289,68	7,51	7	51	46	0	0	13
Oise	9 095,12	4 713,18	1 168,07	7,79	29	130	71	1	0	94
Seine-Maritime	628,88	335,15	81,53	7,71	2	5	3	0	0	2
Seine-et-Marne	6 679,90	3 569,24	904,24	7,39	19	101	60	10	8	14
Yvelines	2 103,02	1 085,58	275,46	7,63	8	44	16	2	3	27
Somme	8 929,30	4 612,91	1 417,02	6,3	48	192	103	0	5	49
Val-d'Oise	3 470,86	1 794,51	474,75	7,31	14	46	30	1	0	21
TOTAL	83 504,62	43 373,93	11 643,26	7,17	318	1 305	823	36	42	495

Tableau 3 : Bilan des épandages par département pour la campagne 2016

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 2016 ont concerné 58 semaines de production conformes, soit 49 lots (un lot étant constitué d'une à deux semaines de production) :

- **Production 2014¹** : semaines 36 à 38
- **Production 2015** : semaines 31 à 53
- **Production 2016** : semaines 1 à 32

1 : Semaines de production initialement prévues à l'épandage pour la campagne 2015.

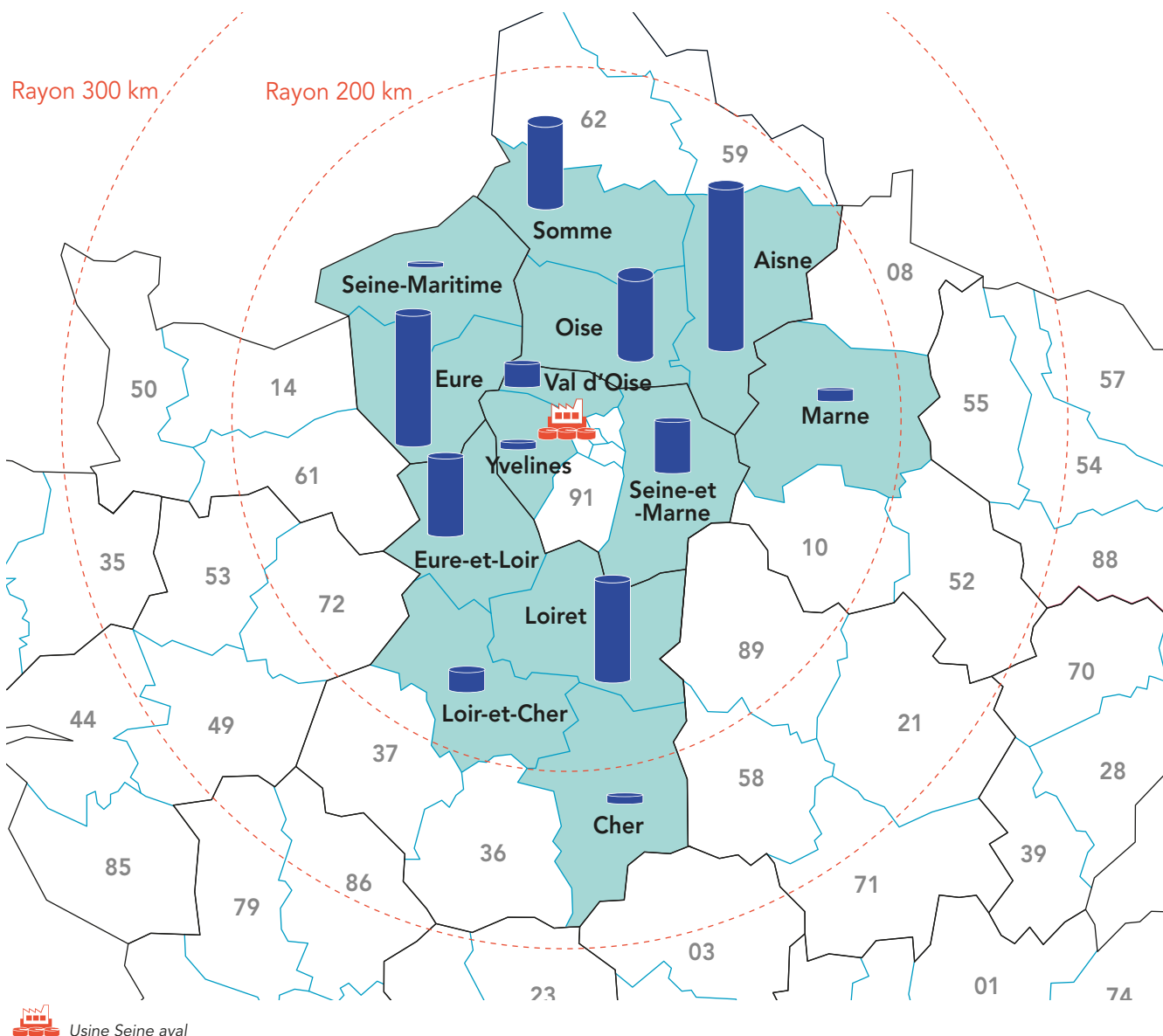


Figure 2 : Répartition des épandages de boues de Seine aval pour la campagne 2016

➤ **Caractéristiques des boues épandues**

La composition des boues de Seine aval est analysée **chaque semaine** par un laboratoire accrédité COFRAC : CARSO LSEHL.

Les synthèses des analyses réalisées sur les lots de boues de Seine aval produits en 2016 et sur les lots de boues épandus en 2016 sont annexées à ce document et sont consultables sur le site internet des boues de Seine aval (<http://bouesseineaval.siaap.fr>).

Valeur Agronomique

Épandues en 2016 à la dose moyenne de 7,17 t MB/ha (entre 6,16 et 7,79 t MB/ha), les boues de Seine aval permettent l'entretien en phosphore des parcelles pour la totalité de la rotation culturale. Elles constituent également un 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 (arrêté du 8 janvier 1998).

Composés Traces Organiques (CTO)

Les teneurs en composés-traces organiques des boues épandues respectent les exigences de la réglementation (arrêté du 8 janvier 1998).

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 analyses de caractérisation et par le suivi analytique, réalisé tous les 15 jours sur les coliformes thermotolérants.

En 2016, 26 analyses de suivi ont été réalisées. Les résultats 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 l'absence de recontamination bactériologique endogène des boues de Seine aval stockées en tête de parcelle.

DEVENIR DES BOUES EN COMPOSTAGE

En 2016, **6 156,47 tonnes MB** de boues thermiques ont été traitées en compostage dans 2 départements et sur 2 plateformes de compostage.

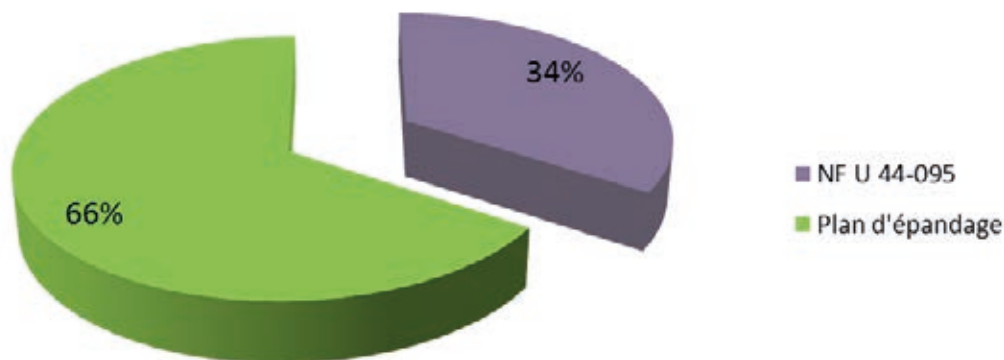
Département	Tonnage livré (t MB)	%	Nb plateformes
62 Pas de Calais	2 107,12	34 %	1
86 Vienne	4 049,35	66 %	1
TOTAL	6 156,47		2

Tableau 4 : Répartition des livraisons de boues thermiques sur les plateformes de compostage par département (année 2016)

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 NF U 44-095 (en logique produit).

Modalités de valorisation des composts de boues thermiques de Seine aval produits en 2015 (en % du tonnage de boues traitées)



Le tonnage évacué sur le site de Poitou Compost (86) est valorisé sous forme de compost soumis à plan d'épandage. Quant au tonnage livré sur Artois Compost (62), le compost de boues thermique est valorisé en logique produit.

En 2016, **1 041,42 tonnes MB** de boues chimiques ont été traitées en compostage sur le site de Poitou Compost dans la Vienne (86) dans le cadre de la norme NF U 44-095.

En 2016, **10555,1 tonnes MB** de boues centrifugées issues de l'atelier de centrifugation ont été traitées en compostage sur 20 installations de traitement réparties dans 12 départements.

	Département	Tonnage livré (t MB)	%	Nb plateformes
28	Eure-et-Loir	342,16	3	2
37	Indre-et-Loire	1 109,54	11	1
41	Loir-et-Cher	532,49	5	3
45	Loiret	773,78	7	3
51	Marne	2 143,35	20	1
57	Moselle	204,82	2	1
60	Oise	771,02	7	1
62	Pas-de-Calais	1 244,62	12	1
72	Sarthe	402,84	4	2
77	Seine-et-Marne	1 355,6	13	3
80	Somme	377,68	4	1
86	Vienne	1 297,2	12	1
	TOTAL	10555,1		20

Tableau 5 : Répartition des livraisons de boues centrifugées sur les plateformes de compostage par département (année 2016)

Le tonnage produit en 2016 et évacué à partir des boues centrifugées se répartit comme suit :

Modalités de valorisation des composts de boues centrifugées en 2016
(en % du tonnage de boues traitées)



100 % du tonnage des boues centrifugées, produit en 2016, était conforme et a été évacué au compostage.

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

LES FAITS MARQUANTS DE LA FILIÈRE

➤ Conformité réglementaire des boues

Aucune non-conformité n'a été détectée sur la filière thermique et la filière de centrifugation.

➤ Des conditions climatiques idéales

Les livraisons en valorisation agricole ont été les plus importantes aux mois de juillet et août. Le printemps, normalement propice aux évacuations en tête de parcelle, a subi en 2016 une pluviométrie très élevée qui a ralenti le rythme d'évacuation. Les mois sec d'été ont permis de compenser les retards de livraison.

Les livraisons sur les plates-formes de compostage ont été réalisées pendant les mois où les conditions climatiques limitent les possibilités de livraison en tête de parcelle.

À l'issue de la campagne, 383,54 tonnes de boues livrées en tête de parcelle n'ont pu être épandues, les départements concernés sont l'Aisne et la Somme. Conformément à la réglementation et en accord avec l'agriculteur, ces boues seront épandues lors de la campagne 2017.

➤ Poursuite de la géolocalisation des livraisons

Mise en place depuis la campagne 2011, la géolocalisation permet de suivre en temps réel l'itinéraire et le lieu de livraison d'un camion. 100 % des livraisons sont contrôlées par géolocalisation.

➤ Installation de matériels pour la géolocalisation des épandages

Depuis la campagne 2015, un nouveau matériel a été déployé permettant d'assurer la géolocalisation des épandages afin de suivre en temps réel l'épandage des parcelles et de récupérer à distance des données d'épandage. Ces épandages sont ainsi contrôlés dans un délai plus court par rapport à la date du chantier d'épandage.

Les parcelles ne pouvant faire l'objet d'une géolocalisation sont contrôlées par un technicien sur le terrain. D'autre part, les enregistrements de la géolocalisations n'empêchent pas un contrôle terrain en fonction de la sensibilité des chantiers.

CERTIFICATION DE SERVICE QUALICERT

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.

La certification Qualicert a été renouvelée en avril 2014, suite à l'audit, mené par l'organisme de contrôle SGS, du 31 mars au 3 avril 2014.

Aucune non-conformité n'a été relevée par l'auditeur, qui a par ailleurs souligné les bonnes performances du SIAAP et de son prestataire dans le suivi et la traçabilité de la filière.

L'audit de suivi de la certification s'est tenu du 7 au 10 juin 2016. Aucune non-conformité n'a été relevée par l'auditeur.

ANNEXE

SYNTHÈSE DES ANALYSES DE BOUES DE SEINE AVAL RÉALISÉES EN 2016

> Valeur agronomique des boues de Seine aval

Moyenne pondérée des 49 lots épandus au cours de la campagne 2016

Élément	Teneur (en kg/t MB)	Coefficient de disponibilité	Quantités apportées (en kg/ha)		Quantités disponibles la 1 ^{ère} année (en kg/ha)	
			à 6 t/ha	à 8 t/ha	à 6 t/ha	à 8 t/ha
Azote total (NTK)	10,0	-	60,2	80,3	13	17
Dont organique	8,3	7 %	50,9	67,8	4	5
Dont ammoniacal	1,7	100 %	9,4	12,5	9	12
Magnésium (MgO)	6,6	48 %	39,5	52,6	19	25
Potassium (K₂O)	1,0	10 %	5,9	7,9	1	1
Phosphore (P₂O₅)						
lots standards	49,9	75 %	299,4	399,2	225	299
lots > 55kg/tMB (6t/ha)*	58,9	75 %	353,4	-	265	-
Soufre (SO₃)	24,1	44 %	144,6	192,8	64	85

* Pour les lots dont la teneur en P2O5 excède 55kg/tMB, la dose d'épandage est ramenée à 6t/ha environ afin de limiter les apports de phosphore.

Élément amendant	Teneur (en kg/t)	Indice de Stabilité de la Matière Organique	Quantités apportées (en kg/ha)		Quantités de MO stable générée (en kg/ha)	
			à 6 t/ha	à 8 t/ha	à 6 t/ha	à 8 t/ha
Matière organique	203,1	81 %	1 218,7	1 624,9	987 kg	1 316 kg
Calcium (CaO)	67,6	-	405,6	540,8	-	

Autres paramètres	Moyenne pondérée
Matière sèche	51,9
Rapport C/N	12,27
pH	8,46

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 Éléments-Traces Métalliques des boues de Seine aval

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

Élément	Unité	Boues épandues en 2016			Boues produites en 2016			Valeurs limites
		Min.	Max.	Moy.	Min.	Max.	Moy.	
Nombre d'analyses		58			53			
Nombre de lots		49			49			
Cd	mg/kg de MS	2,6	7,3	3,9	2,5	7,3	3,7	10
Cr	mg/kg de MS	55,9	85,3	69,2	53,4	85,3	68,3	1 000
Cu	mg/kg de MS	610,1	888,3	724,9	614,1	847,6	725,5	1 000
Hg	mg/kg de MS	1,5	3,8	2,2	1,5	3,8	2,1	10
Ni	mg/kg de MS	23,2	36,9	28,5	22,7	36,9	27,7	200
Pb	mg/kg de MS	116,0	214,0	150,7	101,0	172,0	135,4	800
Zn	mg/kg de MS	1 626,1	2 330,9	1 920,7	1 473,7	2 300,3	1 880,4	3 000
Cr+Cu+Ni+Zn	mg/kg de MS	2 401,0	3 248,0	2 739,3	2 229,0	3 248,0	2 702,0	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 2016			Boues produites en 2016			Valeurs limites
		Min.	Max.	Moy.	Min.	Max.	Moy.	
Nombre d'analyses		58			53			
Nombre de lots		49			49			
Somme 7 PCB	mg/kg de MS	0,07	0,49	0,24	0,12	0,34	0,21	0,8
Fluoranthène	mg/kg de MS	0,42	0,91	0,67	0,39	0,85	0,61	5,0
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg de MS	0,01	0,32	0,23	0,11	0,30	0,19	2,5
Benzo(a)pyrène	mg/kg de MS	0,01	0,45	0,17	0,10	0,26	0,16	2,0

➤ Éléments Pathogènes dans les boues de Seine aval

Caractériser les boues

Le conditionnement thermique dont font l'objet les boues de Seine aval (cuisson à 195 °C pendant 45 minutes à 20 bars de pression), leur confère le statut de boues hygiénisées, tel qu'il est défini par la réglementation (arrêté du 08/01/98, article 12, paragraphe I, 4^e alinéa) :

«Au sens du présent arrêté, on entend par :

- **boues hygiénisées** : boues ayant subi un traitement qui réduit à un niveau non détectable les agents pathogènes présents dans les boues. Une boue est considérée comme hygiénisée quand, à la suite d'un traitement, elle satisfait aux exigences définies pour ces boues à l'article 16. »

Comme l'exige l'article 16, l'hygiénisation des boues a été contrôlée par des analyses complètes des germes pathogènes lors de la caractérisation des boues.

Garantir la fiabilité du traitement

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 la fiabilité du process.

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

En 2016, ce sont ainsi 26 analyses qui ont été réalisées. Ci-dessous les teneurs en coliformes thermotolérants par grammes sec.

S 01	S 03	S 05	S 08	S 10	S 12	S 14	S 16	S 18	S 20	S 22	S 24	S 26
< 56	< 56	< 56	< 56	< 56	< 56	< 56	< 56	< 56	< 56	< 56	< 56	< 56

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
< 56	< 56	< 56	< 56	< 56	< 56	< 56	< 56	< 56	< 56	< 56	< 56	< 56

* Résultats/g brut

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 oeuvre sur le site de Seine aval.

Suivre la qualité des boues épandues

Des analyses supplémentaires sont réalisées sur les boues de Seine aval livrées en tête de parcelle. Elles permettent de contrôler l'absence de recontamination des lots stockés en tête de parcelle. 15 stockages ont été suivis en 2016.

Tous les échantillons présentent des valeurs inférieures au seuil de recontamination défini par le laboratoire (6 000 000 coliformes/g MS).

Exploitation	SCEA DE LAF-FAUX (02)	EARL MASSCHE-LEIN (02)	SCEA LPA (18)	SCEA DES HAIES (27)	EARL DE FAVEROLLES (27)
Stockage	PF crapauds 1	PF la charbonnerie	Les Beautiers	Le pain cuit haut	PF le travers
Date de livraison	16/12/2015	07/12/2015	18/08/2016	14/03/2016	10/12/2015
Coliformes thermotolérants (/g PB)	< 1	< 1	510	< 1	< 1

Exploitation	SCEA BES-NARD J-C (28)	HUGER Philippe (41)	EARL LES FOUQUINS (45)	EARL PERDE-REAU (45)	SCEA DE CHEZELLES (60)
Stockage	PF le poirier plan	Bezault	Les fontaines	La grande pente	Les sablières
Date de livraison	29/10/2015	22/08/2016	08/12/2015	22/09/2016	18/12/2015
Coliformes thermotolérants (/g PB)	16	< 1	< 1	12	2

Exploitation	EARL CTM (76)	GAEC BUL-LOT (77)	SCEA VILLET (78)	BODDAERT Bertrand (80)	SCEA DE LA VIEILLE CÔTE (95)
Stockage	La plaine	PF les Ttonchets 6	Fresnay 1	PF le chemin de Moreuil	PF ilot 3
Date de livraison	04/08/2016	11/12/2015	20/07/2016	25/04/2016	08/12/2015
Coliformes thermotolérants (/g PB)	3000	< 1	< 1	70	< 1



IMPRIM'VERT®

Septembre 2017 / Anatome. / Imprimé sur papier recyclé. Imprimeur certifié

Contacts :

Geoffroy GAILLARD

Tél. 01 30 86 30 01

Route Centrale des Noyers

78602 Maisons-Laffitte

avec l'assistance de son prestataire de service

SEDE Environnement

Tél. 01 34 93 25 55

SIAAP

Service public de l'assainissement francilien