

M . I . R . S . P . A . A .

MISSION INTERDEPARTEMENTALE POUR LE RECYCLAGE
DES SOUS-PRODUITS DE L'ASSAINISSEMENT EN AGRICULTURE

Chambre d'agriculture - Chemin de la Bretèque – CS 30059 - 76237 BOIS GUILLAUME Cedex www.mirspaa.fr
berengere.girard@mirspaa.fr / 02 35 59 47 66 gwendoline.lebahers@mirspaa.fr / 02 79 49 03 32

Bilan des épandages agricoles des boues urbaines produites par les collectivités de la Seine-Maritime

Année 2022

**Synthèse annuelle
Novembre 2023**

MIRSPAA :

Association regroupant les Conseils Départementaux de la Seine-Maritime et de l'Eure, les Chambres d'agriculture de la Seine-Maritime et de l'Eure et le Comité d'Etudes des Déchets Industriels, avec le concours financier de l'Agence de l'Eau "Seine Normandie"

Bilan 2022 des épandages de boues urbaines de la Seine-Maritime

1	Bilan quantitatif des épandages de boues urbaines de Seine-Maritime en 2022	7
1.1	<i>Evolutions réglementaires suite à l'épidémie de COVID19</i>	7
1.2	<i>Filières de traitement des boues urbaines</i>	10
1.3	<i>Production de boues urbaines</i>	10
1.4	<i>Curage et évacuation de boues de lagunes</i>	12
1.5	<i>Epannage agricole direct</i>	13
2	Suivi analytique des boues	14
2.1	<i>Qualité chimique des boues</i>	14
2.1.1	Conformité à l'arrêté du 08/01/1998	14
2.1.2	Conformité au projet de réglementation « socle commun »	16
2.2	<i>Valeur Agronomique des boues</i>	19
2.3	<i>Conformité des protocoles de suivi analytique des boues</i>	21
3	Périmètres d'épandage	21
3.1	<i>Suivi des périmètres d'épandage de Seine-Maritime</i>	21
3.2	<i>Bilan des surfaces d'épandage en 2022</i>	21
4	Prestataires de suivi des épandages	23
5	Bilan des pratiques de fertilisation azotée par les apports de boues	23
5.1	<i>Périodes d'épandage</i>	24
5.2	<i>Respect des programmes d'action en Zone Vulnérable « Nitrates »</i>	25
5.3	<i>Pratiques de fertilisation azotée raisonnée</i>	26
	Conclusion	27

Liste des tableaux

Tableau 1 : Critères d'hygiénisation des boues chaulées épandues (arrêté du 30/04/2020, modifié par l'arrêté du 20/04/2021)	8
Tableau 2 : Type de stations d'épuration urbaines de Seine-Maritime en 2022	10
Tableau 3 : Traitement des boues urbaines en Seine-Maritime en 2022	10
Tableau 4 : Détail des boues valorisées par épandage agricole direct en 2022	13
Tableau 5 : Teneurs en ETM et CTO des boues urbaines de Seine-Maritime en 2022	14
Tableau 6 : Comparaison des critères d'innocuité de l'arrêté du 08/01/1998 et du projet « socle commun »	17
Tableau 7 : Comparaison des flux maximum autorisés de l'arrêté du 08/01/1998 et du projet « socle commun »	18
Tableau 8 : Valeur agronomique des boues non chaulées de Seine-Maritime, valorisées par épandage agricole en 2022	19
Tableau 9 : Valeur agronomique des boues chaulées de Seine-Maritime, valorisées par épandage agricole en 2022	20
Tableau 10 : Evolution des quantités de boues urbaines épandues et des surfaces correspondantes entre 2019 et 2021	23

Liste des figures

Figure 1 : Valorisation des boues produites en Seine-Maritime en 2022	11
Figure 2 : Evolution des filières de traitement des boues urbaines de Seine-Maritime sur la période 2018-2022	12
Figure 3 : Teneurs en ETM des boues chaulées de Seine-Maritime en 2022	15
Figure 4 : Teneurs en CTO des boues chaulées de Seine- Maritime en 2022	15
Figure 5 : Teneurs en ETM des boues non chaulées de Seine- Maritime en 2022	16
Figure 6 : Teneurs en CTO des boues non chaulées de Seine- Maritime en 2022	16
Figure 7 : Répartition des tonnages de matières épandus en fonction de l'origine des sous-produits	22
Figure 8 : Répartition des surfaces concernées par un épandage en fonction de l'origine des sous-produits	22
Figure 9 : Répartition des épandages de boues urbaines de Seine-Maritime en fonction des cultures réceptrices	24

Liste des sigles

CIPAN	Culture Intermédiaire Piège A Nitrate
CTO	Composé-Trace Organique
DBO ₅	Demande Biologique en Oxygène sur 5 jours
DDTM	Direction Départementale des Territoires et de la Mer
EH	Equivalent-Habitant
ETM	Elément-Trace Métallique
FPR	Filtre Planté de Roseaux
HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
LSPR	Lit de Séchage Planté de Roseaux
MIRSPAA	Mission Interdépartementale de Recyclage des Sous-Produits de l'Assainissement en Agriculture
MO	Matière Organique
MS	Matière Sèche
PCB	PolyChloroBiphényle
SAU	Surface Agricole Utile
STEP	STation d'EPuration
tMB	tonne de Matière Brute
tMS	tonne de Matière Sèche
UMDB	Unité Mobile de Déshydratation des Boues
VA	Valeur Agronomique
ZAR	Zone d'Action Renforcée

Introduction

La MIRSPAA est la Mission Interdépartementale de Recyclage des Sous-Produits de l'Assainissement en Agriculture. Son rôle vise à :

- favoriser une bonne gestion de la filière épandage de boues de stations d'épuration et d'autres sous-produits,
- apporter un appui technique à l'ensemble des partenaires de cette filière.

L'objectif de ce document est de présenter les différentes filières de valorisation des boues d'épuration produites en Seine-Maritime en 2022 (*partie 1*), dernière année concernée par les restrictions d'épandage liées à la pandémie de COVID19.

La filière « épandage des boues urbaines de Seine-Maritime en agriculture » en 2022 est détaillée selon les points suivants :

- la qualité chimique et agronomique des boues produites et épandues en Seine-Maritime (*partie 2*),
- le suivi des périmètres et des opérations d'épandage (*parties 3 et 4*),
- les pratiques de fertilisation azotée apportée par les boues (*partie 5*).

Avertissement

La première partie prend en compte l'ensemble des boues urbaines produites en Seine-Maritime.

Les parties 2 à 5 se concentrent uniquement sur les boues urbaines de Seine-Maritime valorisées par épandage agricole direct. Les épandages de composts et de digestats, ainsi que la destination des cendres issues de boues urbaines ne sont pas pris en considération.

Dans les tableaux du présent document, il peut exister un écart entre les éléments du tableau et le total. Les valeurs présentées sont des valeurs arrondies.

1 Bilan quantitatif des épandages de boues urbaines de Seine-Maritime en 2022

1.1 Evolutions réglementaires suite à l'épidémie de COVID19

Depuis 2020, les filières de traitement des boues urbaines ont été marquées par l'épidémie de COVID19. L'ANSES dans son avis du 27 mars 2020 a recommandé que les boues non hygiénisées au sens de l'arrêté du 08 janvier 1998 ne soient plus épandues, si elles ont été produites après le 24 mars 2020 en Seine-Maritime, et durant toute la phase épidémique. Cette recommandation a été reprise dans l'instruction interministérielle du 02 avril 2020 et dans l'arrêté du 30 avril 2020.

L'arrêté du 30/04/2020 prescrit :

« A compter de la date de publication du présent arrêté, seules peuvent être épandues sur les sols agricoles, en forêt ou à des fins de végétalisation ou de reconstitution de sols :

- a) Les boues extraites avant le début d'exposition à risques pour le covid-19 ;*
- b) Les boues extraites après le début d'exposition à risques pour le covid-19 et répondant aux critères d'hygiénisation prévus par l'article 16 de l'arrêté du 8 janvier 1998 ;*
- c) Les boues extraites après le début d'exposition à risques pour le covid-19 et répondant aux critères d'hygiénisation prévus par la norme NFU 44-095 rendue d'application obligatoire par l'arrêté du 5 septembre 2003.*

La date à prendre en compte pour le début d'exposition à risques pour le covid-19 est définie, pour chaque département, en annexe du présent arrêté. »

L'arrêté du 30/04/2020 a été modifié par l'arrêté du 21/04/2021, en ajoutant la possibilité d'épandre :

« d) Les boues extraites après le début d'exposition à risques pour le covid-19 ayant fait l'objet de l'un des traitements suivants :

- 1) chaulage avec un taux d'incorporation minimum de chaux de 30 % équivalent CaO/MS puis d'un stockage d'une durée minimale de 3 mois ;*
- 2) séchage solaire avec ou sans plancher chauffant permettant d'atteindre une siccité minimale de 80 % ;*
- 3) digestion anaérobie mésophile puis stockage d'une durée minimale de 4 mois.*

e) Les boues extraites après le début d'exposition à risques pour le covid-19, dès lors qu'elles sont obtenues après un traitement des eaux usées par lagunage ou rhizofiltration ou dès lors qu'elles ont fait l'objet d'un traitement par rhizocompostage. Les boues doivent être extraites après une mise au repos du dispositif de traitement pendant au moins un an, sans que celles-ci n'entraînent de dysfonctionnement du système d'assainissement. »

L'hygiénisation des boues correspond à la réduction de la présence de germes pathogènes à un niveau non détectable dans les boues.

Pour les boues chaulées, la réglementation permet de choisir entre deux types de suivi analytique, permettant de démontrer l'hygiénisation, comme indiqué dans le tableau suivant.

Tableau 1 : Critères d'hygiénisation des boues chaulées épandues (arrêté du 30/04/2020, modifié par l'arrêté du 20/04/2021)

Paramètres	Année de caractérisation	En routine
Suivi microbiologique (arrêté du 30/04/2020 – cas b)		
L'épandage ne peut intervenir qu'après réception des résultats d'analyses microbiologiques conformes (caractérisation initiale et première analyse du suivi des coliformes thermotolérants).		
Suivi du pH	Pendant 10 jours après l'injection de chaux.	
Suivi microbiologique	Caractérisation microbiologique du process (après 10 jours de contact entre la boue et la chaux) : <ul style="list-style-type: none"> • Entérovirus (< 3 NPPUC / 10 g MS) • Œufs d'helminthes viables (< 3 / 10g MS) • Salmonella (< 8 NPP / 10 g MS). • Coliformes thermotolérants (analyse initiale) 	-
	Suivi des coliformes thermotolérants avec prélèvement hebdomadaire : ce suivi est comparé avec la valeur initiale. Ce suivi est débuté de telle sorte que le premier résultat soit obtenu avant le démarrage de la campagne d'épandage et il se poursuit jusqu'à la fin de la campagne d'épandage (silo vide). (Arrêté du 30/04/2020 : doublement de la fréquence prévue dans l'arrêté du 08/01/1998)	
Suivi microbiologique (arrêté du 20/04/2021 – cas d1)		
L'épandage ne peut intervenir qu'après stockage de 3 mois des boues chaulées, et réception des résultats d'analyses microbiologiques conformes, démontrant un taux d'abattement en coliphages somatiques supérieur ou égal à 4 log.		
Taux de chaulage	Taux d'incorporation minimum de 30% équivalent CaO/MS, suivi d'un stockage de 3 mois.	
Suivi microbiologique	<ul style="list-style-type: none"> • Avant chaulage : analyse des Coliphages somatiques. • Après chaulage et 3 mois de stockage : analyse des Coliphages somatiques. 	

Ce suivi microbiologique n'étant pas réalisé sur les boues urbaines de Seine-Maritime avant la parution de l'arrêté du 30/04/2020, aucune boue urbaine produite en Seine-Maritime ne pouvait être considérée comme hygiénisée avant 2020.

L'arrêté du 20/04/2021 a permis d'épandre les boues de lagunes déconnectées et de certains LSPR, en respectant une mise au repos de 1 an avant curage. Toutefois, pour la plupart des lagunes et FPR en fonctionnement, l'épandage est difficilement réalisable, en raison de la difficulté à mettre le système au repos pendant 1 an avant curage.

A noter également que l'Agence de l'Eau Seine-Normandie a accordé une subvention pour l'hygiénisation des boues en 2020 et 2021. Celle-ci a pris fin au 01/01/2022.

Le Haut Conseil de la Santé Publique (HCSP) a fait l'objet d'une saisine du 26 juillet 2022 concernant les traitements appliqués aux boues de STEP en période de COVID-19. L'avis du HCSP daté du 21 octobre 2022 a été publié le 6 décembre 2022. Ses conclusions sont :

« Les données scientifiques actualisées montrent que :

- le virus SARS-CoV-2 est un virus fragile et progressivement dégradé dans les eaux usées ;*
- la contamination humaine dans le milieu extérieur est exceptionnelle ;*
- le virus infectieux est très rarement présent dans les matières fécales et les eaux usées ;*
- il n'y a pas d'arguments épidémiologiques d'une infection Covid-19 à partir d'une exposition aux eaux usées ;*
- les procédés techniques et les temps de traitements dans les stations d'épuration conduisent à l'inactivation des virus ;*
- l'épandage des boues liquides n'entraîne pas d'aérosolisation significative pour les travailleurs et la population générale ;*
- il n'existe aucune restriction liée au Covid-19 sur la valorisation des boues en agriculture dans les autres pays européens.*

Bien qu'il n'y ait pas, à ce jour, de méthode formelle d'isolement du virus SARS-CoV-2 dans les milieux environnementaux, les données épidémiologiques, virologiques et techniques, fondées sur une actualisation des données scientifiques, ne vont pas dans le sens d'un maintien d'une éventuelle viabilité du virus SARS-CoV-2 dans les boues de stations d'épuration des eaux usées urbaines (ou des effluents mixtes urbains et industriels), sur la base des connaissances disponibles à la date de cet avis. »

Le HCSP recommande :

« - de reconsidérer les traitements complémentaires d'hygiénisation des boues des stations d'épuration des eaux usées liés au SARS-CoV-2 et de pas maintenir les mesures restrictives d'épandage des boues, actuellement en vigueur ;

- de poursuivre le développement de méthodes d'analyse virale (méthodes d'isolement du virus et de viabilité) dans les milieux complexes ;*
- de poursuivre les réflexions et les travaux sur l'évolution de la réglementation relative aux risques sanitaires et environnementaux liés à l'épandage des boues des stations d'épuration. »*

Suite à cet avis du HCSP, l'arrêté du 7 février 2023 a abrogé l'arrêté du 30/04/2020 précisant les modalités d'épandage des boues issues du traitement des eaux usées urbaines pendant la période de COVID-19. Une note du Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires du 7 février 2023 a également abrogé l'instruction du 23/04/2020 relative à la gestion des boues de STEP industrielles contenant des eaux-vannes.

L'épandage de boues de STEP non hygiénisées est de nouveau autorisé à compter du 7 février 2023.

1.2 Filières de traitement des boues urbaines

Le tableau suivant présente le type de boues produites sur le département de Seine-Maritime et le nombre de stations correspondantes.

Tableau 2 : Type de stations d'épuration urbaines de Seine-Maritime en 2022

Type de boues	Nb stations d'épuration	Capacité nominale correspondante (EH)
Traitement primaire*	29	4 253
Traitement physico-chimique + biofiltre	1	4 700
Cultures fixées + décanteur digesteur	22	6 153
Cultures fixées + Filtres Plantés de Roseaux (FPR)	4	2 575
Filtres plantés de roseaux (FPR)	23	7 980
Lagunage	96	40 285
Boues activées + LSPR	20	47 683
Boues activées	117	1 193 869
Autres boues	2	551 200
TOTAL	314	1 858 698
<i>* Pour ces stations, la MIRSPAA dispose d'informations incomplètes (pas de donnée ou données ponctuelles) concernant le devenir des boues.</i>		

Le nombre de stations est globalement stable et correspond aux stations d'épuration en fonctionnement en 2022, ainsi que les lagunes ayant des boues épandues en 2022 ou à valoriser.

1.3 Production de boues urbaines

En dehors des boues gérées comme des matières de vidange, le bilan quantitatif 2022 de l'évacuation et du traitement des boues des stations d'épuration urbaines de la Seine-Maritime est présenté ci-après.

Tableau 3 : Traitement des boues urbaines en Seine-Maritime en 2022

Filière de valorisation	Tonnage 2018 – 2021 (tMS hors chaud)				2022 (tMS hors chaud)
	2018	2019	2020	2021	
Incineration	10 182	10 842	10 704	11 870	10 277
Compostage (dont boues de curage : lagunes)	1 389	1 336	2 154	2 445	2 103
Méthanisation	1 593	2 291	2 294	1 666	2 072
Epandage agricole direct (dont boues de curage : lagunes)	6 184	5 919	3 953	3 944	4 891
Traitement de boues non conformes	-	8	8	-	-
Total (hors chaud)	19 348	20 396	19 112	19 926	19 343

En Seine-Maritime, un peu plus de la moitié des boues produites sont incinérées et correspond principalement aux trois plus grosses stations d'épuration du département. Près de la moitié des boues produites en Seine-Maritime sont valorisées en agriculture, soit directement, soit après traitement (co-compostage ou méthanisation). Le graphique suivant montre qu'en 2022, 53% des boues produites sur le département de Seine-Maritime ont été incinérées, contre 60% en 2021 en lien avec la réglementation liée au COVID19.

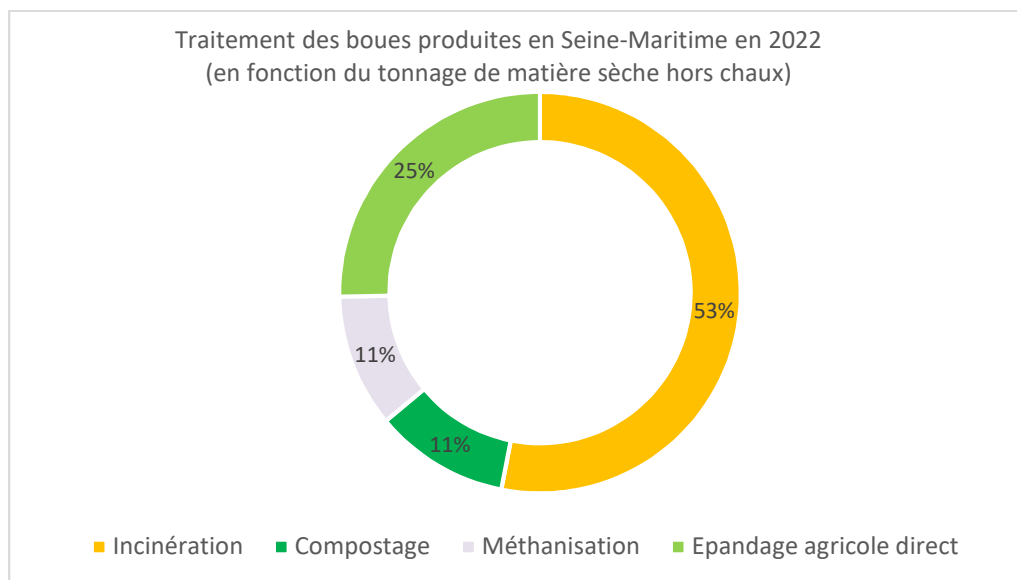


Figure 1 : Valorisation des boues produites en Seine-Maritime en 2022

Focus 2022

- **Multi filières** : en raison de l'arrêté du 30/04/2020 modifié par l'arrêté du 20/04/2021, interdisant l'épandage de boues non hygiénisées pour les boues extraites depuis le 24/03/2020 en Seine-Maritime, **12 stations d'épuration de Seine-Maritime ont valorisé leurs boues en multi filières en 2022.**
- **Traitement sur d'autres stations d'épuration** : **63 stations d'épuration ont transféré 1 572,42 tMS de boues sur 17 stations d'épuration en 2022**, afin de soulager un stockage saturé, de traiter des boues sur la station réceptrice ou avant envoi sur un autre site de traitement (éventuellement après une déshydratation).
- **Méthanisation** : Suite à l'évolution réglementaire concernant l'obligation d'hygiénisation des boues valorisées en agriculture à compter du 24/03/2020, ainsi qu'à l'interdiction du mélange de boues et biodéchets en méthanisation, un seul méthaniseur sur le territoire de l'ex-Haute-Normandie, disposant de 2 files de traitement et d'une capacité d'hygiénisation des boues avant leur entrée dans le process de méthanisation mésophile, a traité des boues de Seine-Maritime.
- **Co-compostage** :
 - 2 plates-formes de compostage, situées dans la Somme, ont traité 10,5% des boues co-compostées de Seine-Maritime en 2022.
 - 238,28 tMS ont été déshydratées par une UMDB (Unité Mobile de Déshydratation des Boues) avant co-compostage, soit 11,3% des boues co-compostées en 2022.

- **Stockage** : 20 stations ont choisi de ne pas évacuer de boues en 2022.
- La MIRSPAA ne dispose pas d'information concernant les quantités de boues produites sur les stations de type « décanteur / digesteur + cultures fixées », traitées en station.

Evolution des filières de traitement

La quantité de boues produites en 2022 est d'environ 19 350 tMS. Ce tonnage est globalement stable sur la période 2018-2022.

L'obligation d'hygiénisation des boues, avant un retour au sol (épandage direct, co-compostage, méthanisation) avait entraîné une diminution des quantités de boues épandues. Sur la période 2020-2022, une partie des boues normalement prévue à l'épandage a été traitée par méthanisation (après hygiénisation), par co-compostage (après intervention ou non d'une UMDB) ou par incinération. La possibilité d'épandre des boues de lagunes et de LSPR / FPR après une mise au repos de 1 an, suite à l'arrêté du 20/04/2021, a permis d'épandre des boues de LSPR et des boues de lagunes déconnectées en 2022.

Le graphique suivant présente la répartition des tonnages de boues évacuées en Seine-Maritime en fonction des filières de traitement (tonnages de matière sèche hors chaux).

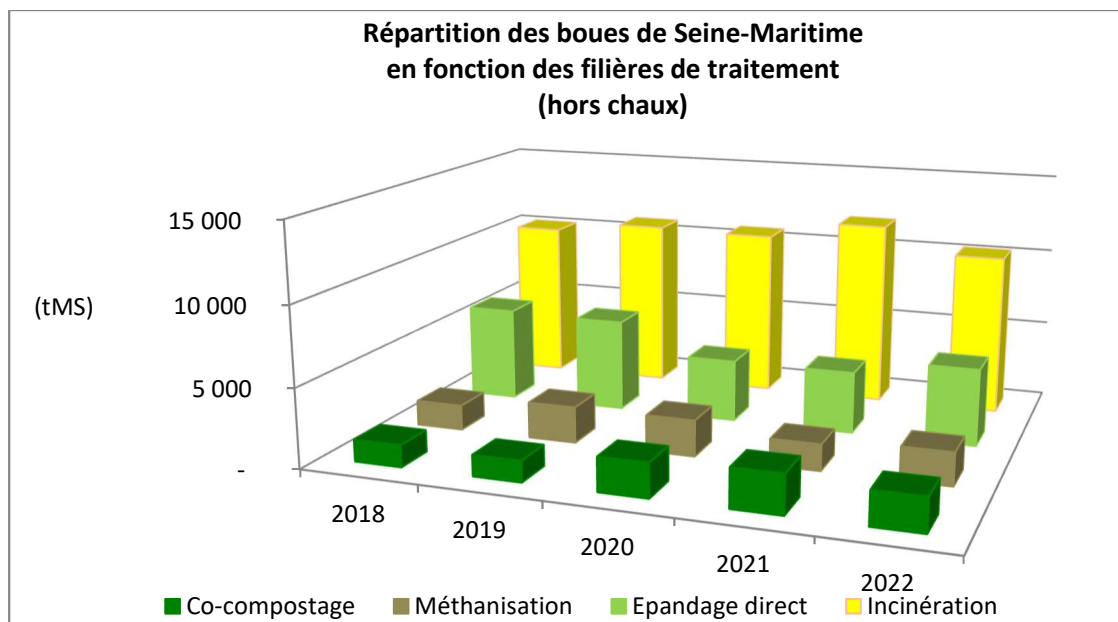


Figure 2 : Evolution des filières de traitement des boues urbaines de Seine-Maritime sur la période 2018-2022

1.4 Curage et évacuation de boues de lagunes

La quantité de boues issues de curage de lagune varie en fonction du nombre de stations concernées annuellement et des caractéristiques des stations (capacité nominale et effective, durée de fonctionnement, méthode de curage, etc...).

En 2022, le tonnage de boues issues du curage de 4 STEP de type lagunage et d'une lagune aérée représente 1 026,1 tMS, dont 961,5 tMS épandues et 64,6 tMS co-compostées. 4 STEP étaient déconnectées depuis plus d'un an au moment des opérations de curage et d'épandage.

1.5 Epandage agricole direct

En 2022, 40 stations ont été concernées par l'épandage de boues :

- 1 station de type lagunage aéré a épandu des boues non hygiénisées (mise au repos de 1 an avant épandage),
- 4 stations déconnectées de type lagunage,
- 7 stations de type LSPR (mise au repos de 1 an avant épandage),
- 21 stations ont hygiénisé des boues sur site,
- 7 stations ont épandu des boues chaulées sur une autre station.

Soit un total de 4 891 tMS hors chaux, dont 962 tMS hors chaux de boues issues de lagunage et 263 tMS hors chaux issues de LSPR.

Le tonnage de boues épandues en 2022 s'explique par l'évolution réglementaire interdisant l'épandage de boues non hygiénisées à compter du 24/03/2020, modifié par l'arrêté du 20/04/2021.

Tableau 4 : Détail des boues valorisées par épandage agricole direct en 2022

Type de boues	Capacité nominale	Nb STEP	Tonnage 2022		Tonnage 2021
			(tMS avec chaux)	(tMS hors chaux)	(tMS hors chaux)
Boues issues de curage de lagunes*	300 à 1 000 EH	5	962		3
Liquides	-	-	-		-
Liquides épaissies : boues issues de table d'égouttage	-	-	-		-
Pâteuses non chaulées : boues issues de centrifugeuses	-	-	-		-
Pâteuses non chaulées : boues issues de LSPR*	1 300 à 6 250 EH	7	263		-
Pâteuses non chaulées : boues issues de lits de séchage	-	-	-		-
Pâteuses non chaulées : boues issues de FPR	-	-	-		-
Chaulées : boues issues de centrifugeuses**	5 000 à 61 700 EH	17	3 765	2 375	2 476
Chaulées : boues issues de filtre-presses**	10 500 à 41 200 EH	7	1 746	1 188	1 288
Chaulées : boues issues d'une UMDB	600 à 12 000 EH	4	169	104	177
Séchées: boues issues de séchage solaire	-	-	-		-
Total		40	6 904	4 891	3 944

* Il s'agit de :

- STEP déconnectées de type lagunage,
- la station, de type lagune aérée, disposant de 2 bassins de boues et permettant de déconnecter un bassin pendant 1 an, avant épandage sans hygiénisation préalable (comme autorisé par l'arrêté du 20/04/2021).
- STEP de type LSPR, disposant de suffisamment de lits pour mettre au repos 1 à 2 lits pendant 1 an avant curage.

** La capacité nominale prend en compte uniquement les stations ayant traité des boues par déshydratation et chaulage. Par contre, le nombre de STEP correspond à l'ensemble des STEP concernées par un épandage de boues chaulées.

Focus 2022 :

- En 2022, 40 stations ont valorisé les boues par épandage agricole, à comparer avec 30 stations en 2021, 71 stations en 2020 (campagne de printemps interrompue par la crise de COVID-19) et 111 stations en 2019 (avant COVID-19).
- 7 stations ont chaulé les boues de 21 stations d'épuration de Seine-Maritime. Parmi celles-ci, 7 stations ont repris des boues chaulées en 2021/2022 sur leur plan d'épandage.

La production unitaire des stations d'épuration urbaines de Seine-Maritime, de type boues activées (hors LSPR), ayant épandu des boues, n'est pas présentée en 2022 en raison du faible nombre de stations concernées et des transferts de boues réalisés.

2 Suivi analytique des boues

2.1 Qualité chimique des boues

2.1.1 Conformité à l'arrêté du 08/01/1998

Ont été exploitées les analyses de boues concernées par la valorisation directe en agriculture, réalisées en 2022 (ainsi qu'en 2020 et 2021 pour certaines STEP de type LSPR) :

- 97 analyses des teneurs en Eléments-Traces Métalliques (ETM) des boues de 29 stations¹ ;
- 59 analyses des teneurs en Composés-Traces Organiques (CTO) des boues de 25 stations².

Toutes les boues épandues en 2022 sont conformes pour une valorisation en agriculture.

Les tableaux suivants présentent les teneurs en ETM et CTO des boues urbaines de Seine-Maritime (médiane et dernier décile des moyennes des stations d'épuration).

Tableau 5 : Teneurs en ETM et CTO des boues urbaines de Seine-Maritime en 2022

Type de boues urbaines	Teneurs des stations	Cd ³	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	4ETM
		(mg/kgMS)							
Non chaulées	Médiane	1,1	27,3	359,0	0,4	23,5	34,9	807,1	1 277,7
	Dernier décile	1,3	38,6	538,6	0,7	29,9	59,4	1 051,8	1 608,6
Chaulées	Médiane	0,6	16,4	157,8	0,3	14,3	14,6	315,0	507,2
	Dernier décile	1,0	31,3	203,2	0,9	24,5	29,1	633,7	895,4
Valeurs limites (arrêté du 08/01/1998)		10	1 000	1 000	10	200	800	3 000	4 000
Type de boues urbaines	Teneurs des stations	7PCB	Fluoranthène	Benzo(b) fluoranthène		Benzo(a)pyrène			
		(mg/kgMS)							
Non chaulées	Médiane	0,056	0,318	0,218		0,162			
	Dernier décile	0,062	0,826	0,654		0,488			
Chaulées	Médiane	0,063	0,126	0,097		0,100			
	Dernier décile	0,069	0,377	0,275		0,204			
Valeur limite (arrêté du 08/01/1998)		0,8	5 <i>4 (pâturage)</i>	2,5		2 <i>1,5 (pâturage)</i>			

¹ Les boues de lagune ne sont pas prises en compte.

² Le nombre de 25 stations est inférieur au nombre de stations ayant épandu des boues en 2022 (cf. protocole analytique des stations produisant moins de 32 tMS/an).

³ Cd Cadmium, Cr Chrome, Cu Cuivre, Hg Mercure, Ni Nickel, Pb Plomb, Zn Zinc, 4 ETM (Cr, Cu, Ni, Zn).

Les teneurs en ETM et CTO (médiane et dernier décile) pour 2022 sont globalement similaires à celles des années précédentes.

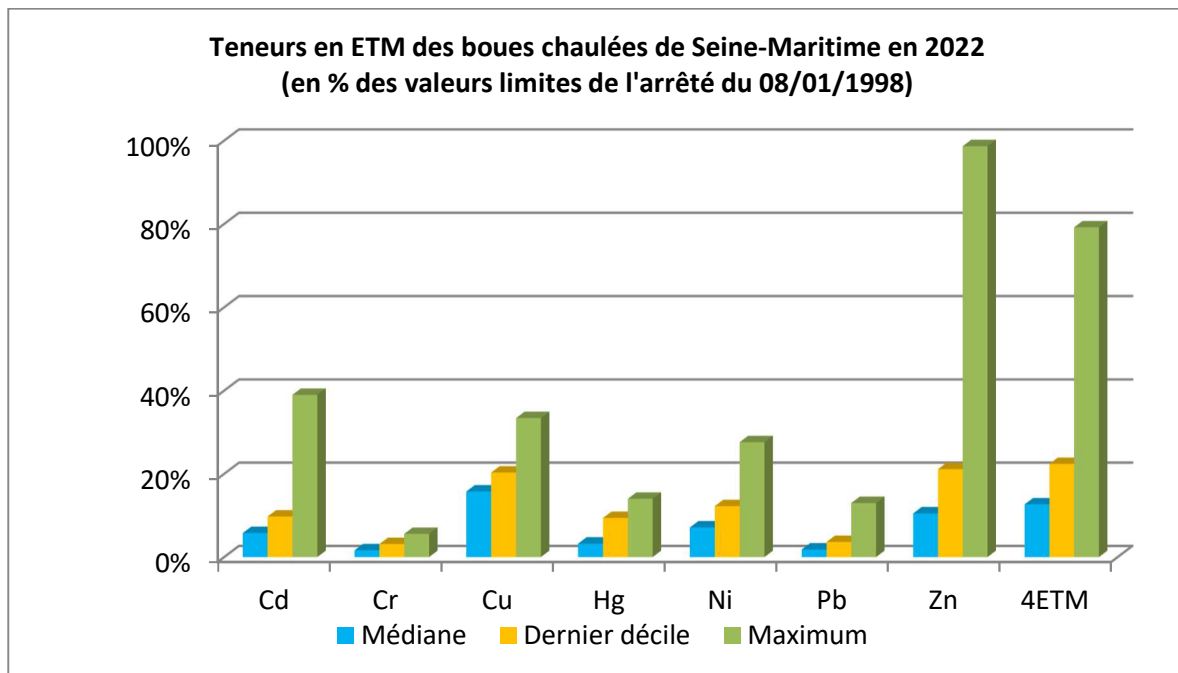


Figure 3 : Teneurs en ETM des boues chaulées de Seine-Maritime en 2022

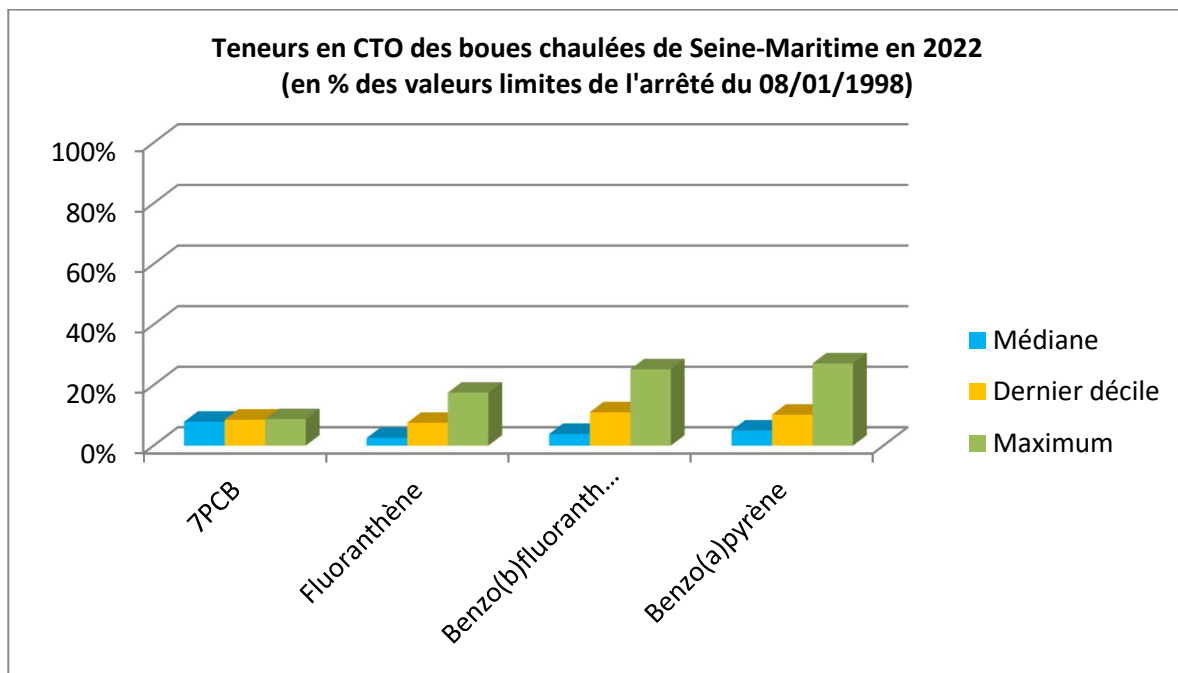


Figure 4 : Teneurs en CTO des boues chaulées de Seine- Maritime en 2022

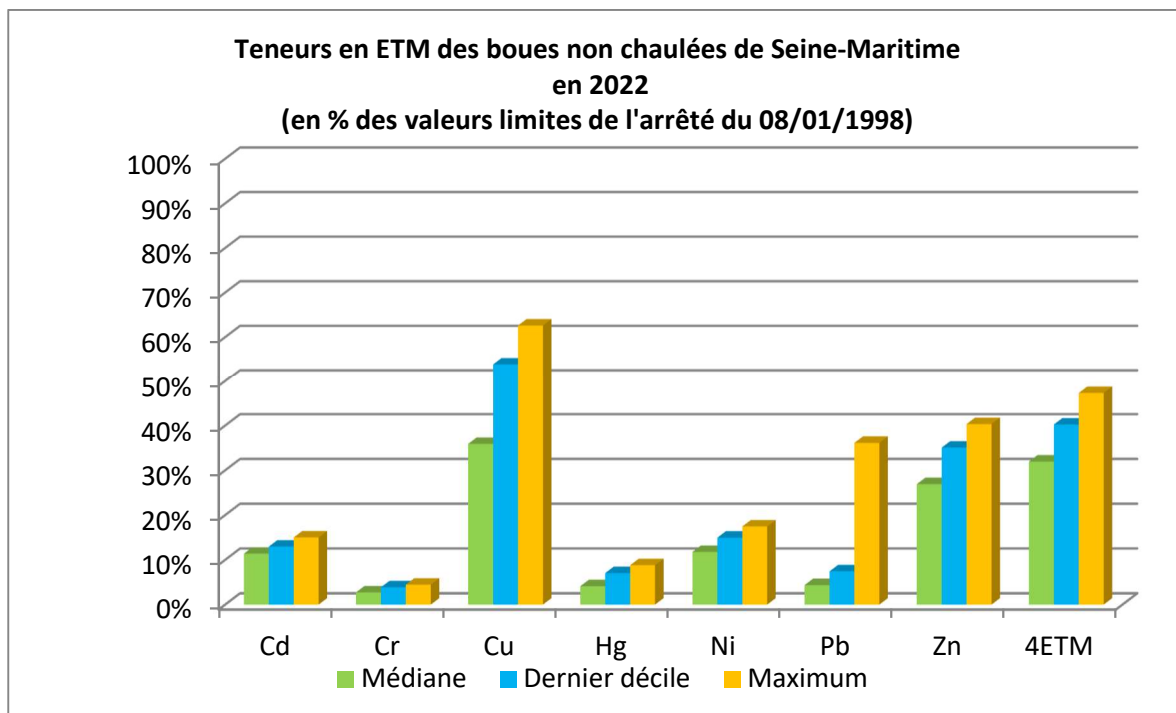


Figure 5 : Teneurs en ETM des boues non chaulées de Seine- Maritime en 2022

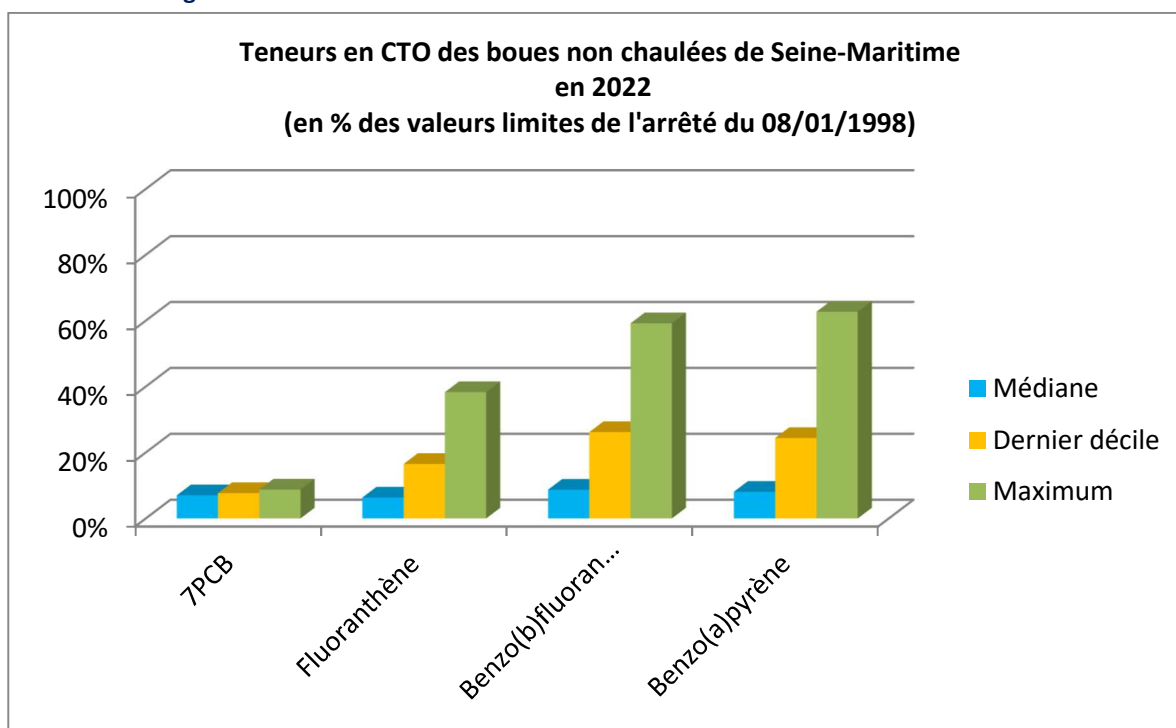


Figure 6 : Teneurs en CTO des boues non chaulées de Seine- Maritime en 2022

2.1.2 Conformité au projet de réglementation « socle commun »

La réglementation « socle commun » encadrant l'innocuité et l'efficacité des matières fertilisantes et des supports de culture fait l'objet d'une consultation publique du 30 octobre au 30 novembre 2023.

Le projet « socle commun » révisé les seuils d'innocuité et les flux maximaux existants, et met en place de nouveaux critères. Contrairement à la précédente version du projet de novembre 2021, il n'y aurait pas de baisse des valeurs seuils en cuivre et en zinc (cases en orange).

Tableau 6 : Comparaison des critères d'innocuité de l'arrêté du 08/01/1998 et du projet « socle commun »

Paramètre	Arrêté du 08/01/1998 (cas général)	Projet d'arrêté « critères d'innocuité » Catégorie B2	Moyenne 2022 dans les boues urbaines non chaulées de Seine-Maritime (mg/kgMS)	
			Médiane	Dernier décile
Cd	10 mg/kgMS	5 mg/kgMS	1,1	1,3
Cr total	1 000 mg/kgMS	800 mg/kgMS	27,3	38,6
Cr VI	-	2 mg/kgMS (seuil facultatif)		
Cu	1 000 mg/kgMS	1 000 mg/kgMS	359,0	538,6
Hg	10 mg/kgMS	5 mg/kgMS	0,4	0,7
Ni	200 mg/kgMS	200 mg/kgMS	23,5	29,9
Pb	800 mg/kgMS	500 mg/kgMS	34,9	59,4
Zn	3 000 mg/kgMS	3 000 mg/kgMS	807,1	1 051,8
As inorganique	-	60 mg/kgMS (seuil facultatif)		
Plastiques > 2 mm	-	3 g/kgMS		
Verres > 2 mm	-	3 g/kgMS		
Métaux > 2 mm	-	3 g/kgMS		
P+V+M > 2 mm	-	5 g/kgMS		
Fluoranthène	5 mg/kgMS	4 mg/kgMS	0,318	0,826
Benzo(b)fluoranthène	2,5 mg/kgMS	2,5 mg/kgMS	0,218	0,654
Benzo(a)pyrène	2 mg/kgMS	1,5 mg/kgMS	0,162	0,488
PCB	0,8 mg/kgMS	0,8 mg/kgMS* *6 PCB et non 7, retrait du congénère 118	0,056	0,062
HAP16		6 mg/kgMS (seuil facultatif si la teneur maximale en Fluoranthène, Benzo(b)fluoranthène et Benzo(a)pyrène est respectée)		
Dioxines et furanes		20 ngTEQ/kgMS		

Sur les paramètres analysés en routine actuellement :

- En Seine-Maritime, toutes les stations ayant épandu des boues en 2022 présentent des teneurs moyennes conformes au projet « socle commun ».

- Sur la période 2018-2022, 5 stations d'épuration urbaines de Seine-Maritime (pour les filières de valorisation suivantes : épandage direct, méthanisation, compostage) présentent au moins une analyse non conforme au projet « socle commun » (les boues produites sur cette période et déjà non conformes par rapport à l'arrêté du 08/01/1998 ne sont pas prises en compte).
- 15 stations d'épuration de Seine-Maritime présentent au moins une analyse, dans laquelle la teneur en un paramètre est supérieure à 75% de la valeur seuil du projet « socle commun » (tout en restant conforme).

Sur la base de quelques analyses disponibles à la MIRSPAA suite au suivi réalisé avec le SATESE76 et la DDTM76 après l'incendie de l'usine Lubrizol, les boues urbaines étudiées respecteraient la valeur seuil en dioxines / furanes.

Concernant les inertes et impuretés : la MIRSPAA ne dispose pas d'analyse sur ces paramètres. A voir pour certaines stations de type lagunage notamment, pouvant présenter des prétraitements limités voire inexistantes.

Une quantité croissante de boues non conformes pour une valorisation agricole (épandage mais aussi compostage et méthanisation) est donc à prévoir, ainsi que des difficultés pour le traitement en filières alternatives, notamment pour les petites collectivités (coût, process de déshydratation pour les boues liquides ou les boues de lagunes, capacité des filières alternatives...).

Le tableau suivant compare les flux maximum en ETM et CTO entre l'arrêté du 08/01/1998 et le projet « socle commun ».

Tableau 7 : Comparaison des flux maximum autorisés de l'arrêté du 08/01/1998 et du projet « socle commun »

Flux maximum autorisés Catégorie B2	Arrêté du 08/01/1998 (cas général)		Projet d'arrêté catégorie B2			
			Entrée en vigueur		Entrée en vigueur + 36 mois	
	g/m ² /10ans	g/ha/10ans	g/ha/an moyenne sur 10 ans	g/ha/an	g/ha/an moyenne sur 10 ans	g/ha/an
Cd	0,015	150	5	15	2	6
Cr total	1,5	15 000	600	1 800	600	1 800
Cu	1,5	15 000	1 000	1 000	1000	1 000
Hg	0,015	150	10	30	10	30
Ni	0,3	3 000	300	900	300	900
Pb	1,5	15 000	900	2 700	900	2 700
Zn	4,5	45 000	3 000	6 000	3000	6 000
As total (et non inorganique)			90	270	90	270
Fluoranthène	1,2	12	6	-	6	-
Benzo(b)fluoranthène	7,5	75	4	-	4	-
Benzo(a)pyrène	4	40	2	-	2	-
PCB	3	30	1,2	-	1,2	-

Dans certains cas, l'évolution des flux maximum autorisés pourrait avoir un impact sur la dose d'épandage des boues urbaines, ou sur le temps de retour avant un nouvel épandage. Il faudrait en tenir compte dans le dimensionnement des prochains plans d'épandage.

Au global, ces évolutions réglementaires ne remettent pas en cause l'épandage de boues urbaines.

2.2 Valeur Agronomique des boues

En 2022, les boues épandues sont majoritairement des boues chaulées. Les STEP ayant pu réaliser une mise au repos de 1 an (LSPR, lagune aérée et des lagunes) ont épandu des boues non hygiénisées.

La valeur agronomique moyenne des boues chaulées épandues en 2022 est présentée dans les tableaux suivants⁴.

La « dose » des tableaux suivants est présentée à titre indicatif. Le calcul s'appuie sur les préconisations de la MIRSPAA en fonction des principales cultures suivant l'épandage (colza, céréales, CIPAN, maïs ou betterave).

Tableau 8 : Valeur agronomique des boues non chaulées de Seine-Maritime, valorisées par épandage agricole en 2022

Boues non chaulées	MS en %	MO	Ntk	N-NH ₄	P ₂ O ₅	Dose (tMB/ha)	Observations
		en % de la MS					
Boues pâteuses (LSPR) Ensemble des analyses 4 stations / 20 analyses	15,8	61,6	4,9	0,1	7,0	14	Pour certaines rotations, le délai de retour sur la parcelle est raisonné en fonction du phosphore.
Boues pâteuses (LSPR) + traitement du phosphore Ensemble des analyses 3 stations / 13 analyses	18,5	50,5	3,9	0,1	5,8	15	

⁴ Ont été prises en compte les analyses réalisées de 2021 à début 2022, pour les stations ayant fait l'objet d'un épandage en 2021.

Tableau 9 : Valeur agronomique des boues chaulées de Seine-Maritime, valorisées par épandage agricole en 2022

Boues Chaulées	MS en %	pH	C/N	MO	Ntk	P ₂ O ₅	CaO	Dose (tMB/ha)	Observations
				en % de la MS					
Centrifugeuse 3 stations / 20 analyses	29,5	12,7	4,1	36,7	4,4	2,2	34,4	8 à 14	L'azote peut être le facteur limitant la dose d'épandage (colza, céréales, CIPAN). Selon la dose considérée, le phosphore peut être l'élément limitant (préconisation d'apport maximum de 165 kg P ₂ O ₅ /ha, représentant 3 années d'exportation moyenne par les cultures). La MIRSPAA préconise également de limiter les apports en CaO à 1 500 kg CaO/ha (besoin d'entretien pour 4 à 5 ans en fonction de la rotation).
Centrifugeuse + traitement du phosphore 9 stations / 104 analyses	30,7	12,0	4,7	37,9	4,1	3,5	31,1	9 à 15	
Filtre presse 1 station / 12 analyses	34,3	12,3	5,2	31,5	2,8	2,3	33,0	11 à 13	
Filtre presse + traitement du phosphore 4 stations / 41 analyses	30,3	11,7	5,6	40,4	3,5	3,7	26,9	10 à 14	
UMDB 4 stations / 5 analyses	37,1	10,1	7,4	52,7	3,8	6,5	20,4	6 à 7	

2.3 Conformité des protocoles de suivi analytique des boues

- **Valeur agronomique, ETM, CTO**

Le protocole de suivi analytique (hors hygiénisation) est défini réglementairement en fonction du niveau de production de boues, valorisées par épandage agricole, et portant sur 3 types de détermination :

- la valeur agronomique des boues,
- les teneurs en ETM,
- les teneurs en CTO (PCB et HAP).

95,6 % de la quantité de matière sèche hors chaux de boues épandues a fait l'objet en 2022 d'un suivi analytique conforme aux prescriptions réglementaires (valeur agronomique, ETM, CTO).

Pour les boues chaulées, la variation de la teneur en CaO, définie réglementairement par les teneurs sur la matière sèche comme le rapport « (max-min)/min », est inférieure à 30 % sur 5 stations. Pour les autres stations, le nombre d'analyses de la valeur agronomique des boues a été doublé (protocole de caractérisation), hormis sur une station.

- **Suivi microbiologique**

Depuis la parution de l'arrêté du 30/04/2021, les boues urbaines extraites à compter du 24/03/2020 doivent être hygiénisées, afin d'être considérées comme conforme pour un épandage agricole direct.

L'ensemble des stations concernées par le chaulage des boues ont obtenu une analyse de caractérisation conforme à l'arrêté du 08/01/1998, démontrant le caractère hygiénisant du process de chaulage.

Les suivis des coliformes thermotolérants réalisés par les stations montrent qu'il n'y a pas de recontamination.

5 stations ont arrêté le suivi des coliformes thermotolérants prématurément par rapport à la date de fin des épandages.

Pour près de 61% des prélèvements réalisés, le délai préconisé par les laboratoires entre le prélèvement des boues et la réception par le laboratoire (48h à 72h) est respecté.

3 Périmètres d'épandage

3.1 Suivi des périmètres d'épandage de Seine-Maritime

Les périmètres d'épandage évoluent au cours du temps : désistement de parcelles, désistement d'agriculteurs, évolution des systèmes de cultures, actualisation des contraintes environnementales, etc. Le besoin d'actualisation des périmètres d'épandage est donc constant, mais variable en fonction des années.

L'actualisation des plans d'épandage de boues urbaines de Seine-Maritime en 2022 / 2023 (hors stations de type lagunage) représente 3 dossiers, ayant abouti à l'obtention d'un accord, et concerne 5 stations.

3.2 Bilan des surfaces d'épandage en 2022

En 2022, 2 031 hectares ont été concernés par un épandage de boues urbaines, contre 3 295 hectares en 2019 (avant réglementation COVID), représentant :

- 8,6 % de la surface totale des périmètres d'épandage des stations d'épuration urbaines de Seine-Maritime ;
- moins de 1% de la SAU des exploitations professionnelles de Seine-Maritime.

Les boues urbaines de Seine-Maritime représentent 43,6% des tonnages de matière sèche de sous-produits épandus (chaux incluse) et 34% des surfaces épandues, comme le montrent les graphiques suivants.

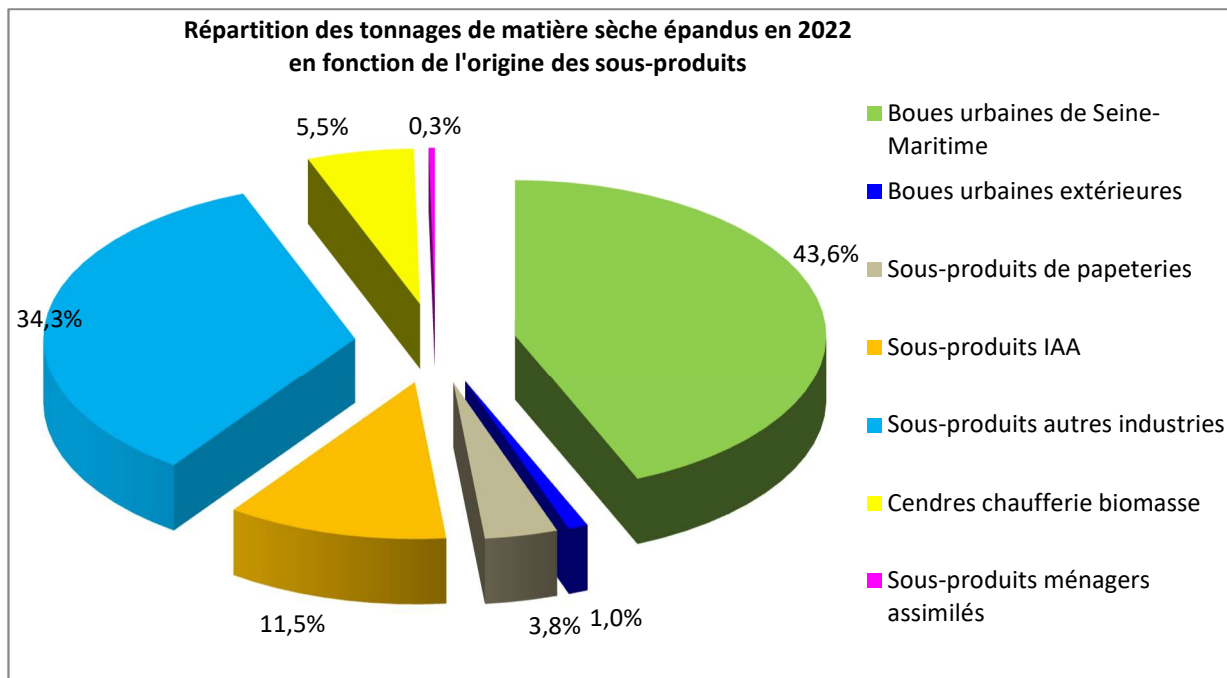


Figure 7 : Répartition des tonnages de matières épandus en fonction de l'origine des sous-produits

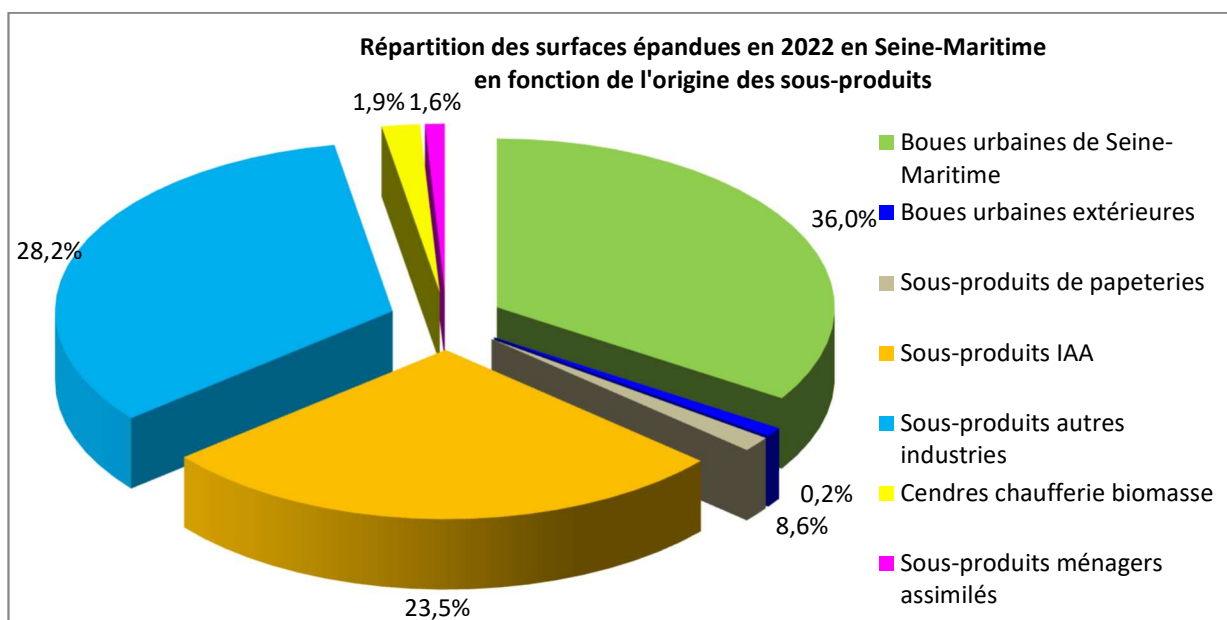


Figure 8 : Répartition des surfaces concernées par un épandage en fonction de l'origine des sous-produits

Le tableau suivant présente l'impact de l'évolution de la réglementation sur les boues, les quantités et surfaces épandues.

Tableau 10 : Evolution des quantités de boues urbaines épandues et des surfaces correspondantes entre 2019 et 2021

Evolution de l'épandage des boues urbaines	(en tMS/an ou en ha/ha)				(en %)			
	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022
Quantité épandue	7 587	5 625	6 216	6 904	42,7%	35,4%	44,9%	43,6%
Surface épandue	3 295	2 000	1 839	2 031	50,2%	36,0%	36,3%	34,0%

4 Prestataires de suivi des épandages

L'article R.211-39 du Code de l'Environnement prévoit, pour tous les producteurs de boues, la transmission annuelle à la DDTM d'une synthèse des registres.

Pour toutes les stations d'épuration susceptibles de recevoir un flux polluant journalier supérieur à 120 kg/DBO₅ (soit les stations de plus de 2 000 EH), l'article R.211-39 du Code de l'Environnement demande également la transmission annuelle à la DDTM des documents suivants :

- programme prévisionnel d'épandage,
- bilan agronomique.

Pour toutes les stations d'épuration urbaines, d'une capacité supérieure à 2 000 EH, le suivi des épandages est assuré par un prestataire spécialisé.

Les stations d'une capacité théorique inférieure à 2 000 EH réalisent un suivi moins détaillé. Pour le suivi des épandages de ces stations, le recours à un prestataire spécialisé n'est pas indispensable.

La totalité des boues épandues en 2022 a fait l'objet d'un suivi réalisé par un prestataire spécialisé.

5 Bilan des pratiques de fertilisation azotée par les apports de boues

Un bilan des pratiques d'épandage de boues a été réalisé pour 36 stations, représentant 100% de la matière sèche de boues hors chaux épandues en 2022 (hors lagunes déconnectées).

5.1 Périodes d'épandage

En 2022, les boues chaulées représentent 99,5% des boues épandues (hors lagunes déconnectées). Les boues sont épandues en général en fin d'été : 70 % du tonnage de matière sèche (hors chaux) pour les boues chaulées et 76% pour les boues non chaulées. 3% des boues ont été épandues sur prairies.

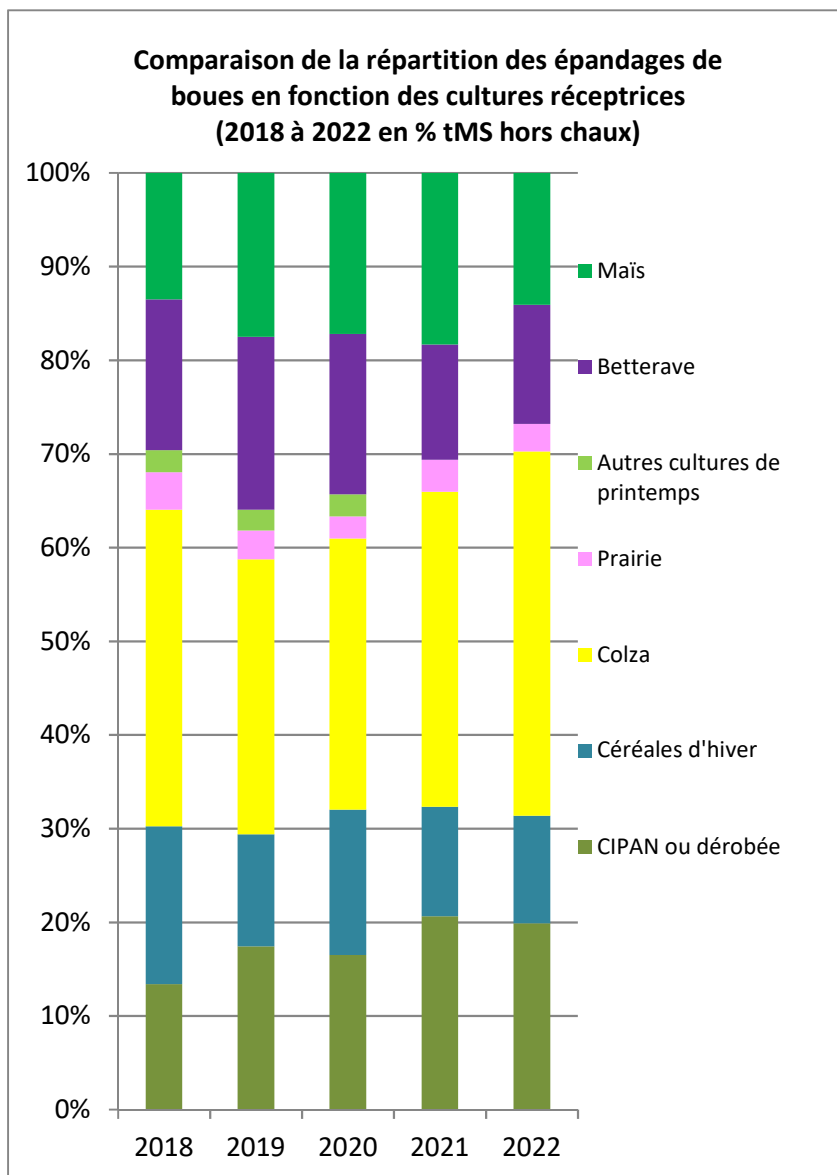


Figure 9 : Répartition des épandages de boues urbaines de Seine-Maritime en fonction des cultures réceptrices

5.2 Respect des programmes d'action en Zone Vulnérable « Nitrates »

Le 6^{ème} programme d'actions de la région Normandie a été pris par l'arrêté du 30 juillet 2018. Le calendrier d'épandage, dans l'Eure et en Seine-Maritime, pour les fertilisants azotés de type II, correspondant aux boues urbaines est le suivant :

Fertilisant de type II C/N ≤ 8

	jan	fév.	mars	avril	mai	juin	juil.	août	sept	oct.	nov.	déc.
Prairie de + 6 mois	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Colza automne	■	■					■	■	■	■	■	■
Autre culture automne	■	■	■				■	■	■	■	■	■
CIPAN ou Dérobée							■	■	■	■	■	■
Culture printemps	■	■	■	■								

■ Epandage interdit

■ Allongement des périodes d'interdiction d'épandage dans les zones d'actions renforcées (ZAR)

■ Possibilité d'épandage sous conditions sur CIPAN sans légumineuse et sur dérobée (CIPAN implantée au plus tard le 1^{er} octobre)
 Epandage possible au plus tôt 15 jours avant implantation et au plus tard 20 jours avant destruction de la CIPAN ou 6 semaines avant la récolte de la dérobée
 Apport limité à 70 kg N efficace / ha

Pour les dérobées en association avec légumineuses :

récolte d'automne : apport limité à 40 kg N efficace / ha (total types I + II + III)

récolte de printemps : apport limité à 40 kg N efficace / ha (total types I + II) et 70 kg N efficace / ha (total types I + II + III)

■ Allongement des contraintes d'épandage dans les zones d'actions renforcées (ZAR)

■ Epandage autorisé sur prairie sous réserve d'un délai sanitaire de 6 semaines avant la récolte du fourrage ou la remise à l'herbe des animaux

■ Période d'épandage autorisée avant semis d'automne ou de printemps

■ Epandage sur blé ou orge d'hiver en végétation en février apport limité à 50 kg N efficace / ha

du 1^{er} juillet au 15 janvier, épandage des fertilisants de type I + II limité à :
 300 kg Ntotal / ha sur prairies
 250 kg Ntotal / ha dans les autres cas

D'après les documents de suivi transmis, l'ensemble des boues épandues en 2022 respecte les prescriptions réglementaires en zone vulnérable « Nitrates ».

5.3 Pratiques de fertilisation azotée raisonnée

Des pratiques de fertilisation azotée non optimales sont constatées pour 21,5 % de la matière sèche de boues épandues en 2022 en Seine-Maritime. Ces épandages respectent toutefois la réglementation.

- Epandages de boues devant un blé, suivant un précédent laissant un reliquat d'azote minéral post récolte important (colza, lin), représentant 4,4 % des boues épandues (% tMS hors chaux).
- Apports d'azote trop importants par rapport aux préconisations de la MIRSPAA, représentant 1,6 % des boues épandues (% tMS hors chaux).
- Apports de phosphore sur terres labourées supérieurs aux préconisations de la MIRSPAA, représentant 12,1 % des boues épandues (% tMS hors chaux). Les apports de phosphore se raisonnent sur plusieurs années.
- Apports élevés en chaux sur terres labourées par rapport aux préconisations de la MIRSPAA, représentant 3,5 % des boues épandues (% tMS hors chaux). Les apports en chaux se raisonnent sur plusieurs années.

Conclusion

La production de boues de stations d'épuration urbaines est globalement stable sur la période 2018-2022. Les deux principales filières de valorisation des boues des stations d'épuration urbaines, produites en Seine-Maritime, sont : l'incinération et l'épandage agricole direct. Celle-ci est impactée depuis 2020 par la pandémie de COVID19 et l'arrêté du 30/04/2020 (modifié par l'arrêté du 20/04/2021), reportant une partie des flux vers l'incinération, la méthanisation mésophile (après hygiénisation préalable) et le compostage. Plusieurs stations ont fait le choix de reporter l'évacuation des boues en 2023.

En 2022, le bilan des épandages agricoles directs des boues résiduelles urbaines du département de Seine-Maritime représente 4 891 tMS hors chaux :

- 962 tonnes MS issues du curage de lagunes (dont 957 tonnes MS de lagunes déconnectées),
- 263 tonnes MS issues du curage de LSPR, après une mise au repos de 1 an,
- 3 667 tonnes MS hors chaux traitées sur 28 stations,
- 28 stations d'épuration concernées par un épandage (21 stations ayant produit des boues, et 7 stations ayant transféré des boues liquides sur une autre station et ayant épandu des boues chaulées en retour).

Les épandages de boues urbaines ont concerné 2 031 hectares de surface agricole.

95,6 % des boues épandues (sur la base du tonnage de matière sèche hors chaux) ont fait l'objet d'un suivi analytique VA/ETM/CTO conforme aux prescriptions réglementaires en 2022.

Pour les boues chaulées, l'hygiénisation des boues chaulées a été démontrée par des analyses microbiologiques.

La qualité chimique des boues de Seine-Maritime, épandues en 2022, était conforme aux prescriptions de l'arrêté du 8 janvier 1998.

L'ensemble des boues urbaines épandues en Seine-Maritime a fait l'objet d'une prestation de suivi des épandages.

70% des boues chaulées et 76% des boues non chaulées (hors lagunes déconnectées) ont été épandues en fin d'été / début d'automne.

3 procédures de déclaration de plans d'épandage ont abouti à l'obtention d'un récépissé de déclaration, avec accord, sur 2021 / 2022. 4 procédures de déclaration sont en cours (dossiers provisoires relus par la MIRSPAA / instruction en cours en 2022).

Les contraintes d'épandage en zone de vulnérabilité nitrates sont respectées en Seine-Maritime. Des pratiques de fertilisation azotée non optimales ont été constatées pour environ 21,5 % des boues épandues. Ces pratiques respectent toutefois la réglementation.