

# 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](http://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 2021**

**Synthèse annuelle  
Octobre 2022**

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 2021 des épandages de boues urbaines de la Seine-Maritime

<b>1</b>	<b>Bilan quantitatif des épandages de boues urbaines de Seine-Maritime en 2021</b>	<b>8</b>
1.1	<i>Evolutions réglementaires suite à l'épidémie de COVID19</i>	8
1.2	<i>Filières de traitement des boues urbaines</i>	10
1.3	<i>Production de boues urbaines</i>	13
1.4	<i>Épandage des boues de curage</i>	15
1.5	<i>Épandage agricole direct</i>	15
<b>2</b>	<b>Suivi analytique des boues</b>	<b>17</b>
2.1	<i>Qualité chimique des boues</i>	17
2.1.1	Conformité à l'arrêté du 08/01/1998	17
2.1.2	Conformité au projet de décret « socle commun »	20
2.2	<i>Valeur Agronomique des boues</i>	21
2.3	<i>Conformité des protocoles de suivi analytique des boues</i>	22
<b>3</b>	<b>Périmètres d'épandage</b>	<b>23</b>
3.1	<i>Suivi des périmètres d'épandage de Seine-Maritime</i>	23
3.2	<i>Bilan des surfaces d'épandage en 2021</i>	23
<b>4</b>	<b>Prestataires de suivi des épandages</b>	<b>25</b>
<b>5</b>	<b>Bilan des pratiques de fertilisation azotée par les apports de boues</b>	<b>26</b>
5.1	<i>Périodes d'épandage</i>	26
5.2	<i>Respect des programmes d'action en Zone Vulnérable « Nitrates »</i>	28
5.3	<i>Pratiques de fertilisation azotée raisonnée</i>	29
	<b>Conclusion</b>	<b>30</b>



## 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)	9
Tableau 2 : Type de stations d'épuration urbaines de Seine-Maritime en 2021	10
Tableau 3 : Comparaison des filières d'élimination des boues urbaines de Seine-Maritime entre 2020 et 2021	11
Tableau 4 : Traitement des boues urbaines en Seine-Maritime en 2021	13
Tableau 5 : Détail des boues valorisées par épandage agricole direct en 2021	16
Tableau 6 : Teneurs en ETM et CTO des boues urbaines de Seine-Maritime (période 2021-2022)	17
Tableau 7 : Valeur agronomique des boues chaulées de Seine-Maritime, valorisées par épandage agricole en 2021 (analyses de la période 2021-2022)	21
Tableau 8 : Evolution des quantités de boues urbaines épandues et des surfaces correspondantes entre 2019 et 2021	25

## Liste des figures

Figure 1 : Cartes des filières d'élimination des boues en 2020 et 2021	12
Figure 2 : Valorisation des boues produites en Seine-Maritime en 2021	13
Figure 3 : Evolution des filières de traitement des boues urbaines de Seine-Maritime sur la période 2017-2021	15
Figure 4 : Teneurs en ETM des boues chaulées de Seine-Maritime (période 2021-2022)	18
Figure 5 : Teneurs en CTO des boues chaulées de Seine-Maritime (période 2021-2022)	18
Figure 6 : Teneurs en ETM des boues non chaulées de Seine-Maritime (période 2021-2022)	19
Figure 7 : Teneurs en CTO des boues non chaulées de Seine-Maritime (période 2021-2022)	19
Figure 8 : Répartition des tonnages de matières épandues en fonction de l'origine des sous-produits	23
Figure 9 : Répartition des surfaces concernées par un épandage en fonction de l'origine des sous-produits	24
Figure 10 : Répartition des prestataires de suivi d'épandage de boues urbaines de 2019 à 2021	26
Figure 11 : Répartition des épandages de boues urbaines de Seine-Maritime en fonction des cultures réceptrices	27

## Liste des sigles

CA 76	Chambre d'Agriculture de Seine-Maritime
CIPAN	Culture Intermédiaire Piège A Nitrate
CTO	Composé-Trace Organique
DBO <sub>5</sub>	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
IAA	Industrie Agro-Alimentaire
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 2021 (*partie 1*), année toujours concernée par la pandémie de COVID19 et des évolutions réglementaires.

La filière « épandage des boues urbaines de Seine-Maritime en agriculture » en 2021 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 2021

## 1.1 Evolutions réglementaires suite à l'épidémie de COVID19

En 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 (1) 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
<b>Suivi microbiologique (arrêté du 30/04/2020 – cas b)</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"> <li>• Entérovirus (&lt; 3 NPPUC / 10 g MS)</li> <li>• Œufs d'helminthes viables (&lt; 3 / 10g MS)</li> <li>• Salmonella (&lt; 8 NPP / 10 g MS).</li> <li>• Coliformes thermotolérants (analyse initiale)</li> </ul>	-
	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 est obtenu avant le démarrage de la campagne d'épandage. Ce suivi 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)	
<b>Suivi microbiologique (arrêté du 20/04/2021 – cas d1)</b>		
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"> <li>• Avant chaulage : analyse des Coliphages somatiques.</li> <li>• Après chaulage et 3 mois de stockage : analyse des Coliphages somatiques.</li> </ul>	

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 accorde une subvention pour l'hygiénisation des boues en 2020 et 2021. Celle-ci prend fin au 01/01/2022.

## 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 2021**

Type de boues	Nb stations d'épuration	Capacité nominale correspondante (EH)
Traitement primaire*	29	4 168
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)	21	6 930
Lagunage	101	42 035
Boues activées + LSPR	20	47 683
Boues activées	117	1 194 049
Autres boues	2	551 200
<b>TOTAL</b>	<b>317</b>	<b>1 859 493</b>
<i>* Pour ces stations, la MIRSPAA dispose d'informations incomplètes (pas de donnée ou données ponctuelles) concernant le devenir des boues.</i>		

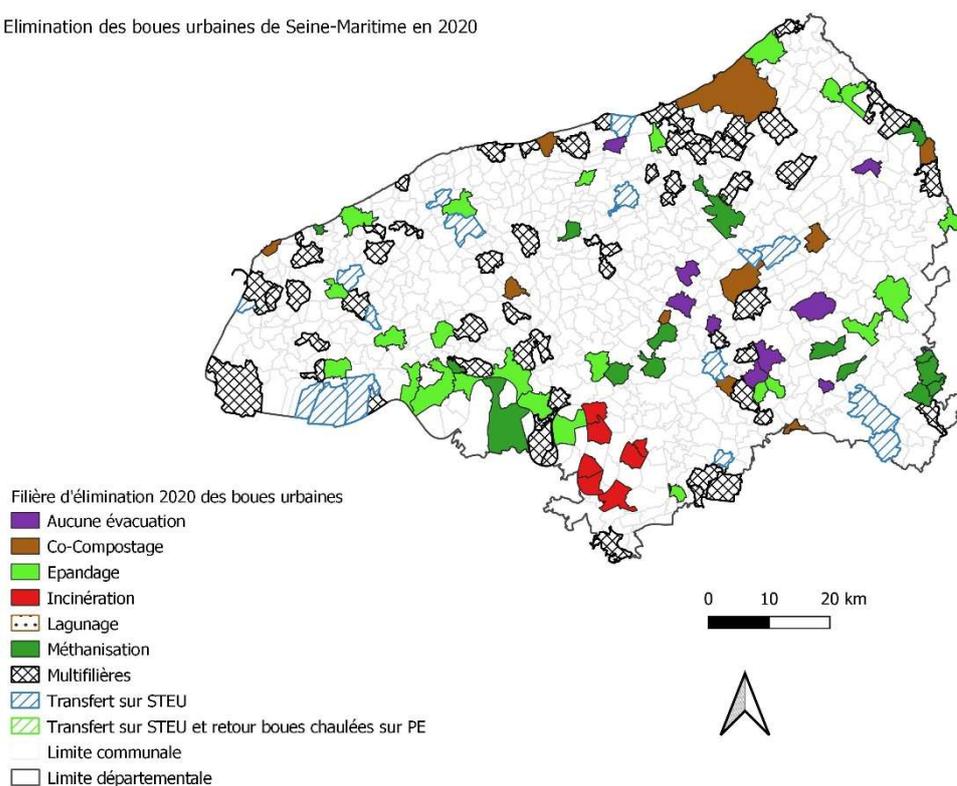
Le nombre de stations est globalement stable et correspond aux stations d'épuration en fonctionnement en 2021, ainsi que des lagunes ayant des boues épandues ou à valoriser en 2021.

Le tableau suivant et les cartes ci-après comparent les filières d'élimination des boues urbaines de Seine-Maritime entre 2020 et 2021. Sont prises en compte les stations ayant évacué des boues en 2021, ainsi que les stations évacuant les boues annuellement jusqu'en 2019.

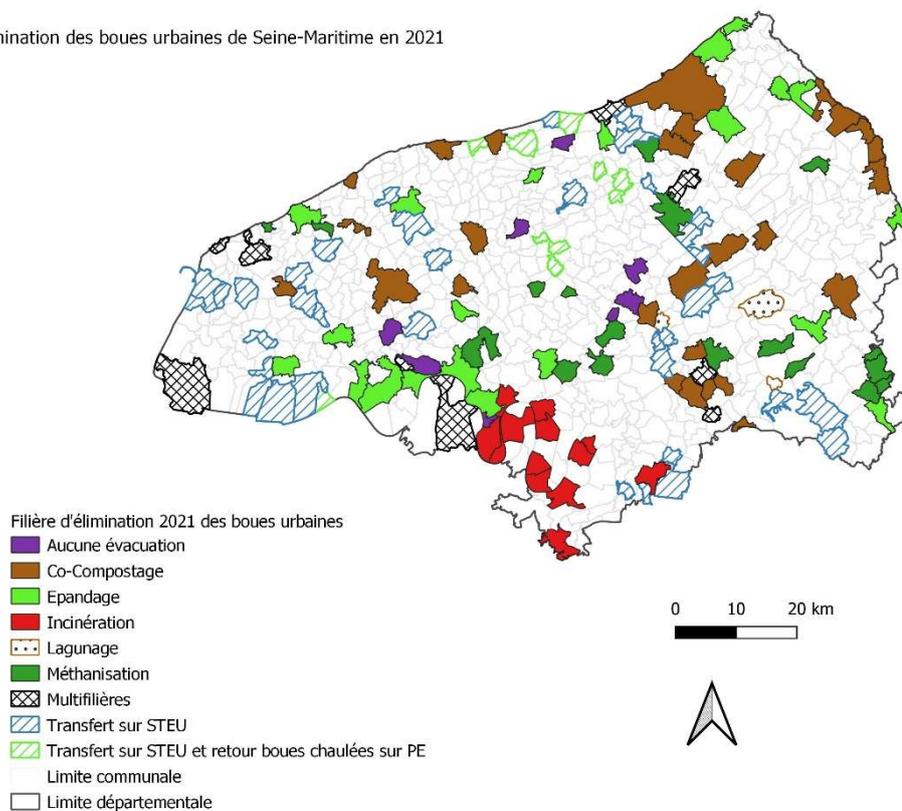
**Tableau 3 : Comparaison des filières d'élimination des boues urbaines de Seine-Maritime entre 2020 et 2021**

Filières d'élimination 2021	Filières d'élimination 2020	Nb stations
Aucune évacuation	Aucune évacuation	3
	Co-Compostage	1
	Epandage	1
	Méthanisation	1
	Multi filières	2
Co-Compostage	Absence de données	2
	Co-Compostage	8
	Epandage	4
	Méthanisation	1
	Multi filières	12
	Transfert sur STEU	1
Epandage	Absence de données	1
	Epandage	16
	Multi filières	4
Incinération	Epandage	1
	Incinération	7
	Multi filières	5
Curage de lagune/ co-compostage	Aucune évacuation	3
Méthanisation	Absence de données	2
	Aucune évacuation	2
	Co-Compostage	1
	Méthanisation	12
	Multi filières	3
Multi filières	Aucune évacuation	1
	Co-Compostage	1
	Méthanisation	2
	Multi filières	5
Transfert sur STEU	Absence de données	5
	Epandage	1
	Méthanisation	1
	Multi filières	16
	Transfert sur STEU	14
Transfert sur STEU et retour boues chaulées sur PE	Multi filières	7
	Transfert sur STEU	1

Élimination des boues urbaines de Seine-Maritime en 2020



Élimination des boues urbaines de Seine-Maritime en 2021



**Figure 1 : Cartes des filières d'élimination des boues en 2020 et 2021**

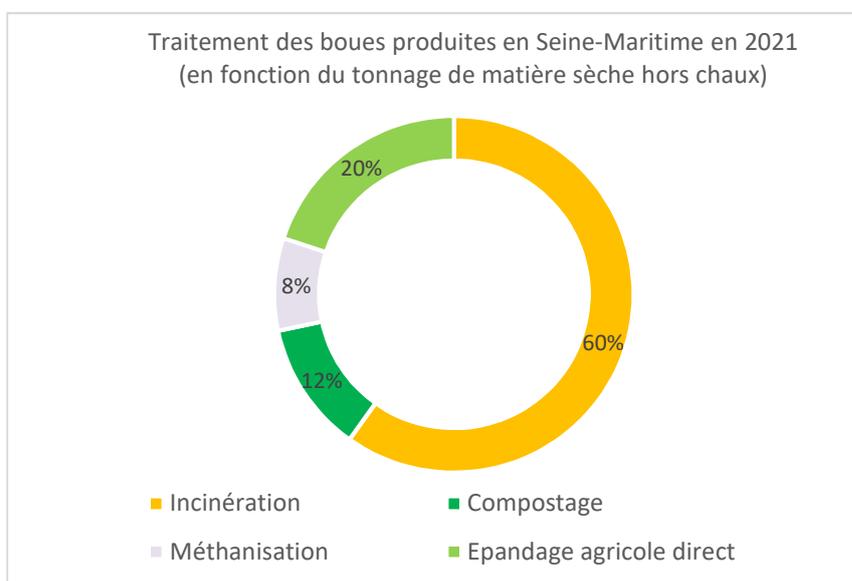
### 1.3 Production de boues urbaines

En dehors des boues gérées comme des matières de vidange, le bilan quantitatif 2021 de l'évacuation et du traitement des boues des stations d'épuration urbaines de la Seine-Maritime est présenté ci-après.

**Tableau 4 : Traitement des boues urbaines en Seine-Maritime en 2021**

Filière de valorisation	Tonnage 2017- 2020 (tMS hors chaud)				2021 (tMS hors chaud)
	2017	2018	2019	2020	
Incinération	10 623	10 182	10 842	10 704	11 870
Compostage	1 647	1 389	1 336	2 154	2 445
Méthanisation	1 818	1 593	2 291	2 294	1 666
Epannage agricole direct (dont boues de curage : lagunes)	5 727	6 184	5 919	3 953	3 944
Traitement de boues non conformes	216	-	8	8	-
<b>Total (hors chaud)</b>	<b>20 030</b>	<b>19 348</b>	<b>20 396</b>	<b>19 112</b>	<b>19 926</b>

En Seine-Maritime avant l'épidémie de COVID19, près de la moitié des boues produites était incinérée et correspondait aux trois plus grosses stations d'épuration du département. La seconde moitié des boues produites en Seine-Maritime était principalement valorisée en agriculture, soit directement, soit après traitement (co-compostage ou méthanisation). Le graphique suivant montre qu'en 2021, 60% des boues produites sur le département de Seine-Maritime ont été incinérées.



**Figure 2 : Valorisation des boues produites en Seine-Maritime en 2021**

#### Focus 2021

- Multi filières: en raison de l'arrêté du 30/04/2020, interdisant l'épandage de boues non hygiénisées pour les boues extraites depuis le 24/03/2020 en Seine-Maritime, **9 stations**

**d'épuration de Seine-Maritime ont valorisé leurs boues en multi filières en 2021.**

- **Traitement sur d'autres stations d'épuration :** 66 stations d'épuration ont transféré 1 557,30 tMS de boues sur 17 stations d'épuration en 2021, 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, 2 méthaniseurs ont fait le choix de ne plus accepter de boues urbaines. Un seul méthaniseur a continué de traiter des boues de Seine-Maritime en 2021, ce site étant en mesure d'hygiéniser les boues avant leur entrée dans le process de méthanisation mésophile.
- **Co-compostage :**
  - En 2021, 2 plates-formes de compostage, situées dans les Hauts-de-France, ont traité 8,5% des boues co-compostées de Seine-Maritime en 2021.
  - 422,96 tMS ont été déshydratées par une UMDB (Unité Mobile de Déshydratation des Boues) avant co-compostage, soit 18% des boues co-compostées en 2021.
- **Incinération :** La quantité de boues incinérées est en augmentation par rapport à 2019.

La MIRSPAA ne dispose pas d'une information exhaustive concernant les quantités de boues produites sur les stations de type « décanteur / digesteur + cultures fixées », traitées en station.

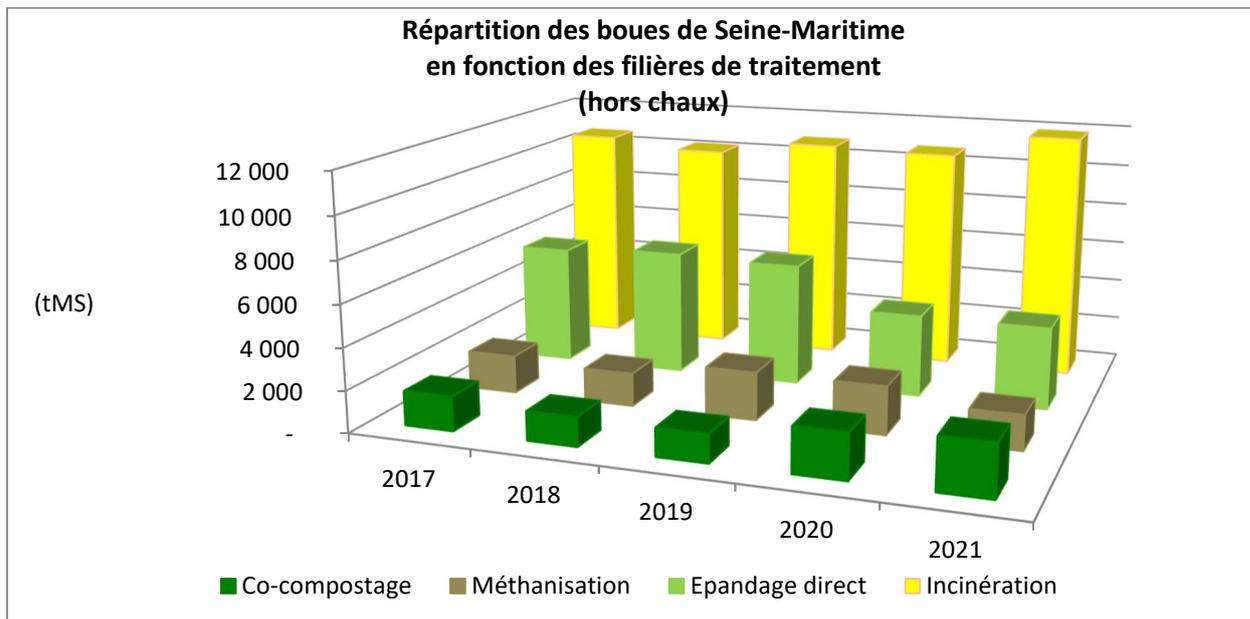
- **Stockage :** 8 stations ont choisi de ne pas évacuer de boues en 2021, leur stockage n'étant pas saturé.

#### **Evolution des filières de traitement**

La quantité de boues produites en 2021 est d'environ 19 930 tMS. Ce tonnage est globalement stable sur la période 2017-2021.

L'obligation d'hygiénisation des boues, avant un retour au sol (épandage direct, co-compostage, méthanisation) a entraîné une diminution des quantités de boues épandues. Une partie des boues prévue à l'épandage a été traitée par méthanisation (après hygiénisation), par co-compostage (après intervention ou non d'une UMDB) ou par incinération.

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 3 : Evolution des filières de traitement des boues urbaines de Seine-Maritime sur la période 2017-2021**

#### 1.4 Epandage des boues de curage

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 2021, le tonnage de boues issues de curage de 3 stations de type lagunage représente 336 tMS, dont la totalité a été déshydratée avant co-compostage. Ces 3 stations sont en fonctionnement. En conséquence, aucune boue n'a été épandue, en raison de la difficulté à hygiéniser des boues de lagunes.

#### 1.5 Epandage agricole direct

En 2021, 30 stations ont été concernées par l'épandage de boues :

- 1 station de type lagunage a épandu des boues non hygiénisées (après une mise au repos de 1 an du bassin concerné),
- 21 stations ont hygiénisé des boues sur site,
- 8 stations ont épandu des boues chaulées sur une autre station.

Soit un total de 3 944 tMS hors chaux, dont 3 tMS hors boues issues de lagunage.

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

**Tableau 5 : Détail des boues valorisées par épandage agricole direct en 2021**

Type de boues	Capacité nominale	Nb STEP	Tonnage 2021		Tonnage 2020
			(tMS avec chaux)	(tMS hors chaux)	(tMS hors chaux)
Boues issues de curage de lagunes	400 EH	1	3		138
Liquides	-	-	-		136
Liquides épaissies : boues issues de table d'égouttage	-	-	-		257
Pâteuses non chaulées : boues issues de centrifugeuses	-	-	-		49
Pâteuses non chaulées : boues issues de LSPR	-	-	-		47
Pâteuses non chaulées : boues issues de lits de séchage	-	-	-		3
Pâteuses non chaulées : boues issues de FPR	-	-	-		-
Chaulées : boues issues de centrifugeuses	5 000 à 61 700 EH	12	3 958	2 476	2 195
Chaulées : boues issues de filtre-presse	10 500 à 41 200 EH	5	1 872	1 288	1 106
Chaulées : boues issues d'une UMDB	600 à 12 000 EH	4	383	177	-
Séchées: boues issues de séchage solaire	-	-	-		20
<b>Total</b>		<b>22</b>	<b>6 216</b>	<b>3 944</b>	<b>3 953</b>

## Focus 2021 :

- En 2021, seules 30 stations ont valorisé les boues par épandage agricole, contre 71 en 2020 (impact de la campagne de printemps interrompue par la crise sanitaire) et 111 en 2019.
- L'épandage de boues non hygiénisées en 2021 concerne des boues de lagune aérée, dont le bassin a été mis au repos pendant 1 an avant épandage.
- 6 stations ont chaulé les boues de 23 stations d'épuration de Seine-Maritime. Parmi celles-ci, 8 ont repris des boues chaulées en 2020/2021 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 2021 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 2021 et début 2022 :

- 111 analyses des teneurs en Eléments-Traces Métalliques (ETM) des boues de 30 stations ;
- 65 analyses des teneurs en Composés-Traces Organiques (CTO) des boues de 23 stations.

Toutes les boues épandues en 2021 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 6 : Teneurs en ETM et CTO des boues urbaines de Seine-Maritime (période 2021-2022)**

Type de boues urbaines	Teneurs des stations	Cd <sup>1</sup>	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	4ETM
		(mg/kgMS)							
Non chaulées	Médiane	0,9	23,9	346,0	0,6	20,3	25,2	716,5	1 105,7
	Dernier décile	1,2	31,3	416,8	1,6	23,7	37,8	967,7	1 401,5
Chaulées	Médiane	0,7	16,2	160,6	0,4	12,5	16,7	326,4	549,1
	Dernier décile	1,3	36,3	221,5	0,8	28,5	24,9	653,4	840,4
<b>Valeurs limites (arrêté du 08/01/1998)</b>		<b>10</b>	<b>1 000</b>	<b>1 000</b>	<b>10</b>	<b>200</b>	<b>800</b>	<b>3 000</b>	<b>4 000</b>

Type de boues urbaines	Teneurs des stations	7PCB	Fluoranthène	Benzo(b) fluoranthène	Benzo(a)pyrène
		(mg/kgMS)			
Non chaulées	Médiane	0,057	0,252	0,167	0,140
	Dernier décile	0,061	0,415	0,248	0,207
Chaulées	Médiane	0,060	0,140	0,100	0,076
	Dernier décile	0,068	0,353	0,282	0,190
<b>Valeur limite (arrêté du 08/01/1998)</b>		<b>0,8</b>	<b>5</b> <b>4 (pâturage)</b>	<b>2,5</b>	<b>2</b> <b>1,5 (pâturage)</b>

<sup>1</sup> 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 la période 2020-2021 sont globalement similaires à celles des années précédentes.

Concernant les boues épandues en 2021, aucune analyse en ETM et CTO ne présente des teneurs atteignant 75% de la valeur seuil.

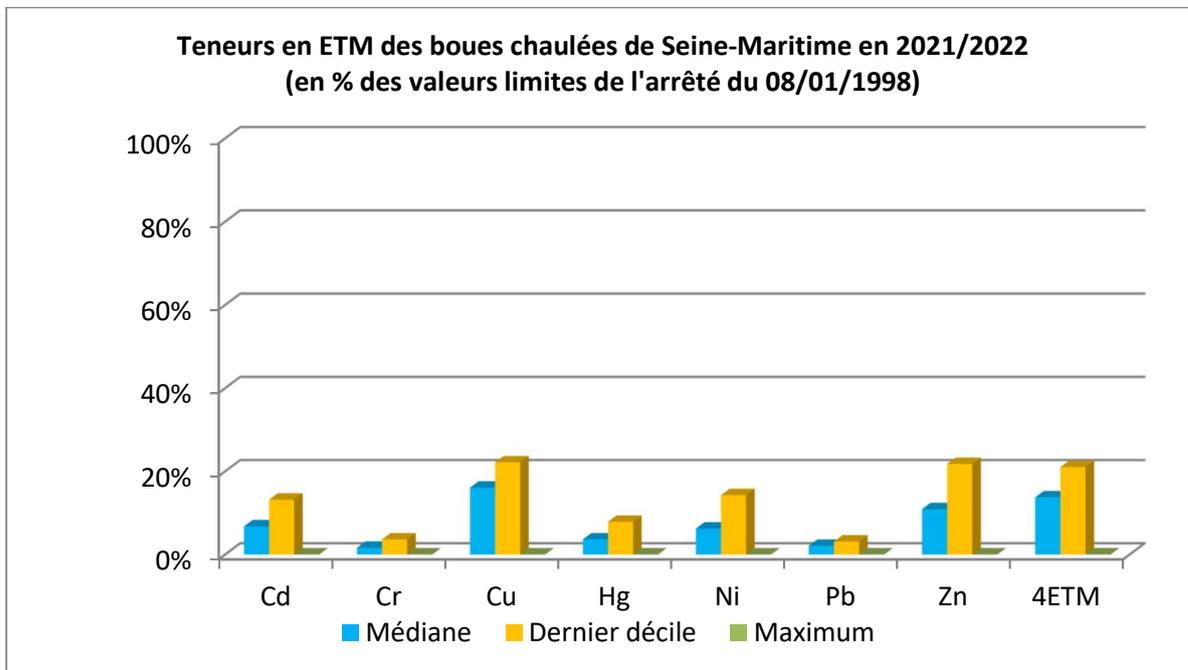


Figure 4 : Teneurs en ETM des boues chaulées de Seine-Maritime (période 2021-2022)

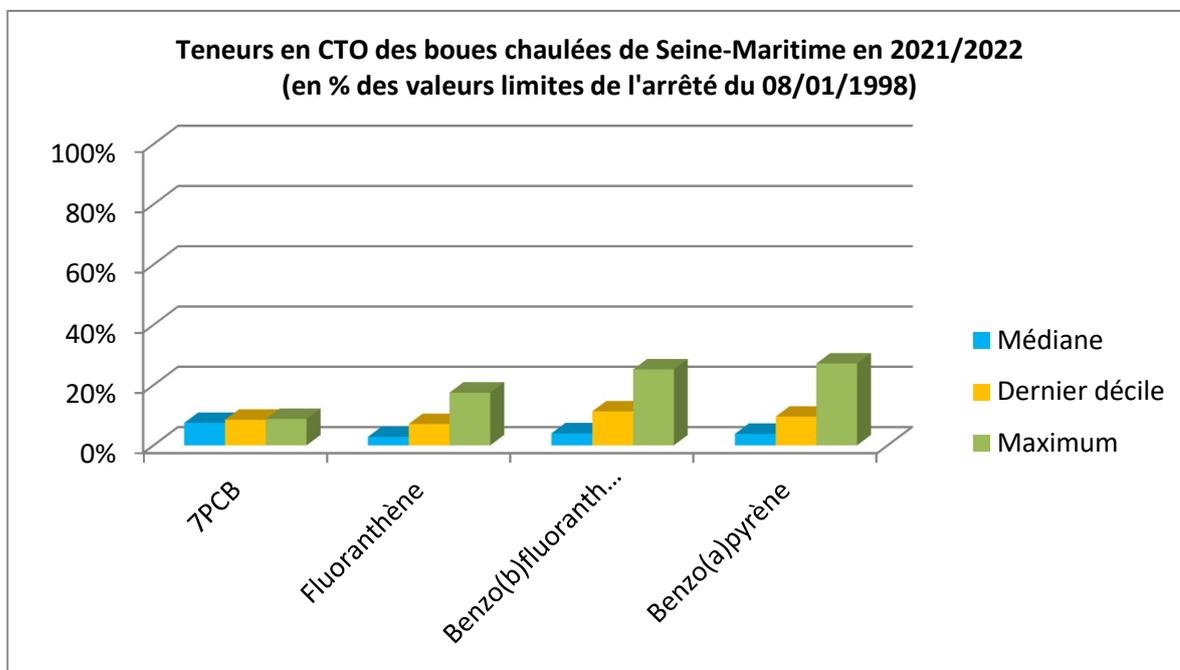
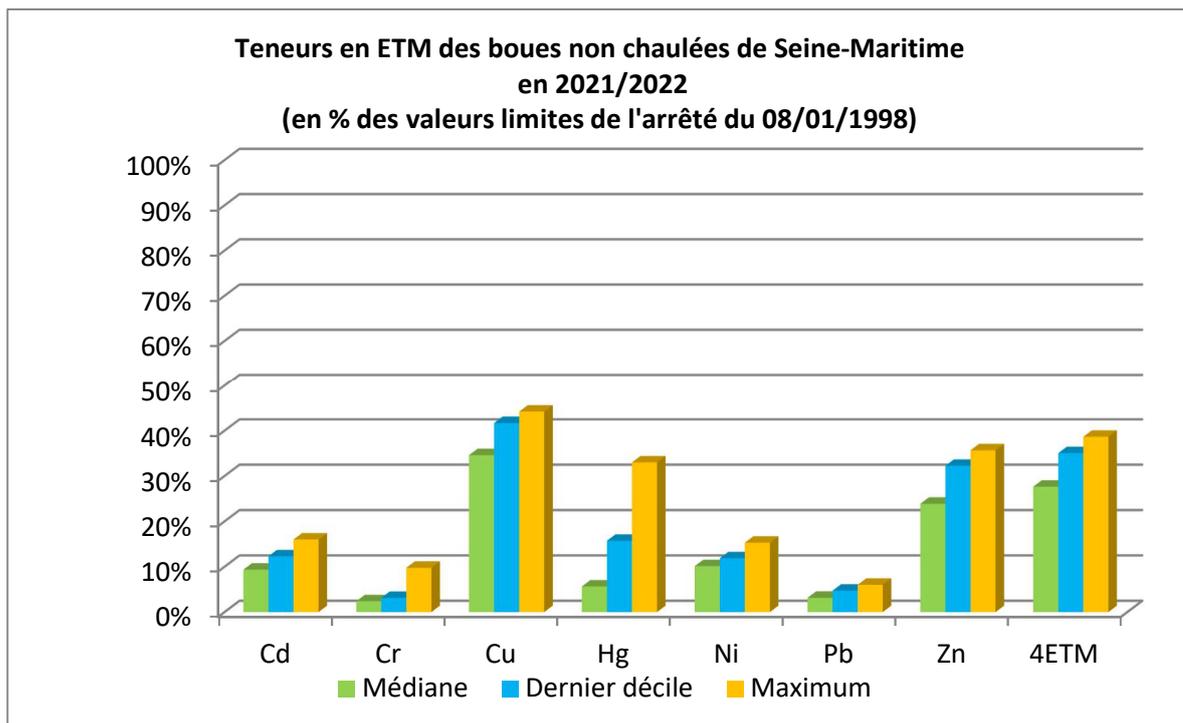
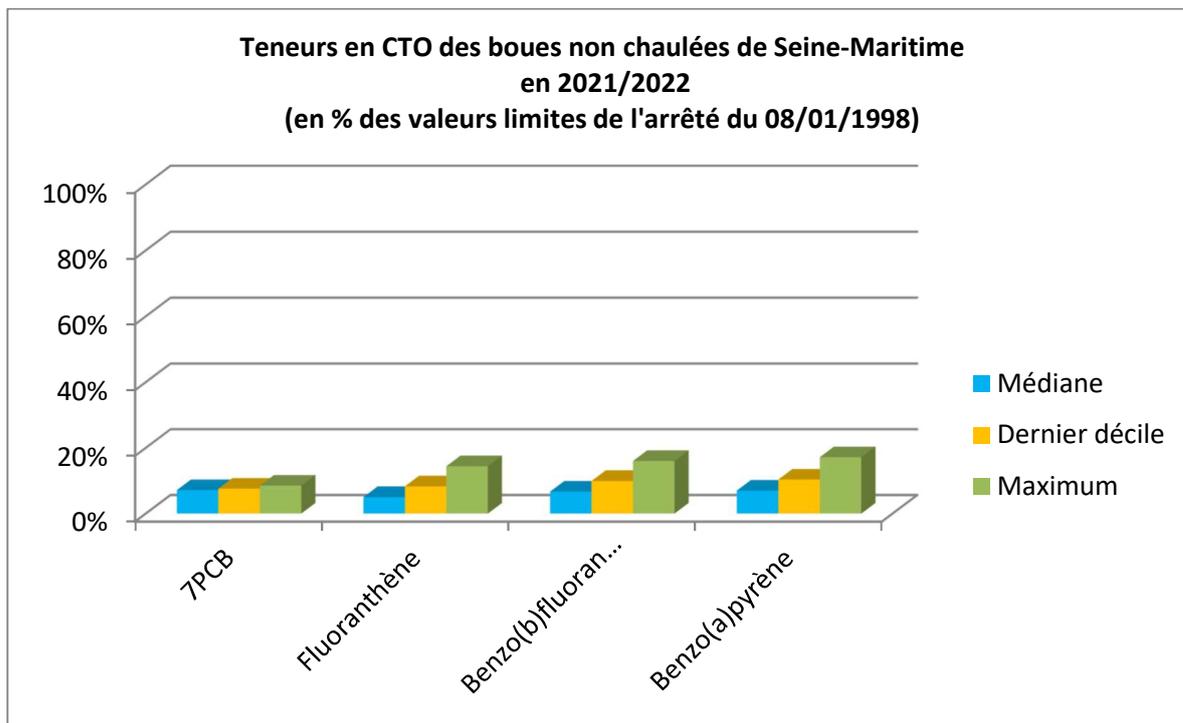


Figure 5 : Teneurs en CTO des boues chaulées de Seine-Maritime (période 2021-2022)



**Figure 6 : Teneurs en ETM des boues non chaulées de Seine-Maritime (période 2021-2022)**



**Figure 7 : Teneurs en CTO des boues non chaulées de Seine-Maritime (période 2021-2022)**

### **2.1.2 Conformité au projet de décret « socle commun »**

Une quinzaine de stations présente en 2021 au moins une analyse de boues non conformes par rapport au projet de décret « socle commun » (version 2021), sur les paramètres communs avec l'arrêté du 08/01/1998. La quasi-totalité des boues épandues en 2021 respecte les valeurs seuils du projet « socle commun » (sauf une analyse de boues d'une station pour le zinc).

## 2.2 Valeur Agronomique des boues

En 2021, les boues épandues sont principalement des boues chaulées (hormis les boues d'une station de type lagunage aéré, disposant de 2 bassins de stockage, permettant la mise au repos pendant 1 an avant épandage, cf. arrêté du 20/04/2021).

La valeur agronomique moyenne des boues chaulées épandues en 2021 est présentée dans le tableau suivant<sup>2</sup>.

La « dose » des tableaux suivants est présentée à titre indicative. Le calcul s'appuie sur les préconisations de la MIRSPAA en fonction des principales cultures suivant l'épandage (colza, céréales, CIPAN, maïs ou betterave). L'épandage sur prairie de plus de 6 mois a été pris en compte pour les boues liquides et liquides épaissies.

**Tableau 7 : Valeur agronomique des boues chaulées de Seine-Maritime, valorisées par épandage agricole en 2021 (analyses de la période 2021-2022)**

Boues Chaulées	MS en %	pH	C/N	MO	Ntk	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CaO	Dose (tMB/ha)	Observations
				en % de la MS					
Centrifugeuse 3 stations / 34 analyses	30,9	12,6	4	34,7	4,2	2,2	36,6	8 à 13	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 <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /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 / 113 analyses	29,8	12,5	4,9	40,2	4,5	3,6	30,6	8 à 15	
Filtre presse 1 station / 12 analyses	30,4	12,2	5,6	41,4	3,8	2,8	26,9	10 à 18	
Filtre presse + traitement du phosphore 4 stations / 47 analyses	30,0	12,2	5,7	39,1	3,5	3,5	27,9	10 à 15	
UMDB 4 stations / 6 analyses	54,6	10,7	6,2	26,2	2,1	3,5	40,4	6	

<sup>2</sup> 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.

## 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).

94 % de la quantité de matière sèche hors chaux de boues épandues a fait l'objet en 2021 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 2 stations . Pour les autres stations, le nombre d'analyses de la valeur agronomique des boues a été doublé (protocole de caractérisation).

- **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. En Seine-Maritime, seules les boues chaulées pâteuses ont été concernées par l'obligation d'hygiénisation en 2021 :

- réalisation d'une analyse de caractérisation (salmonella, entérovirus, œuf d'helminthe pathogène viable, coliforme thermotolérant), respectant les seuils pour salmonella, entérovirus, œuf d'helminthe pathogène viable : pour la plupart des stations, ces analyses ont été réalisées en 2020 ;
- suivi des coliformes thermotolérants durant la période d'épandage (1 analyse par semaine).

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.

4 stations ont arrêté le suivi des coliformes thermotolérants prématurément par rapport à la date de fin des épandages. Sur une station, le suivi microbiologique n'a pas été réalisé (mais il a été réalisé sur une autre station du même maître d'ouvrage : même process et plan d'épandage conjoint).

Pour près de 56% 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 2021 / 2022 (hors stations de type lagunage) représente 5 dossiers, ayant abouti à l'obtention d'un accord, et concerne 7 stations.

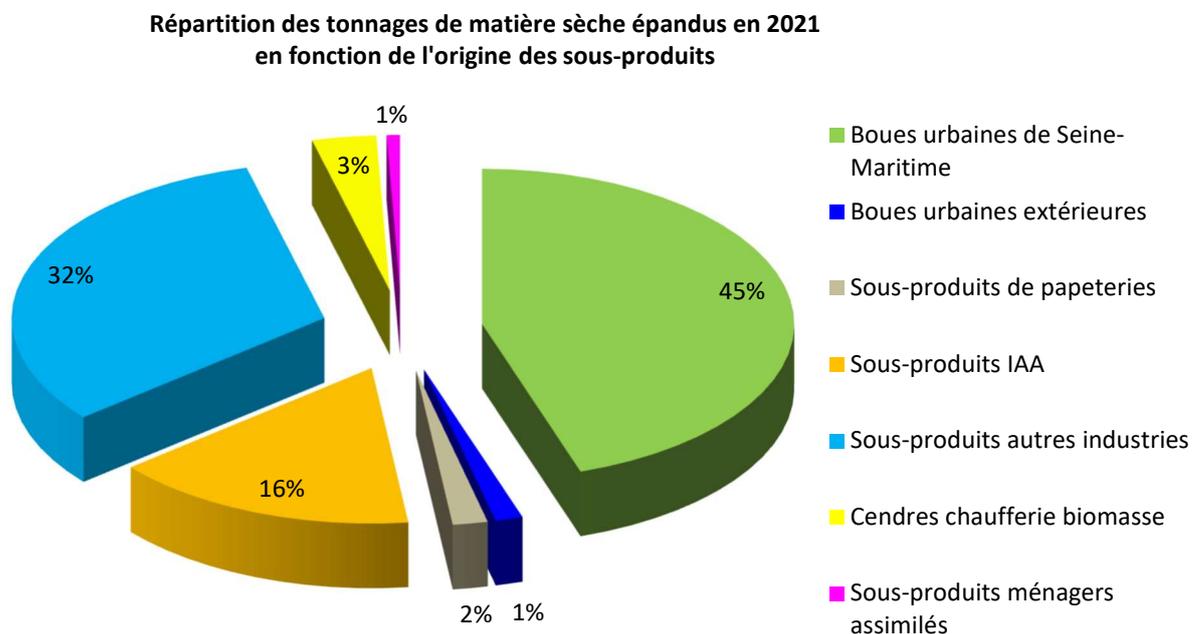
#### 3.2 Bilan des surfaces d'épandage en 2021

En 2021, 1 839 hectares ont été concernés par un épandage de boues urbaines, contre 3 295 hectares en 2019, représentant :

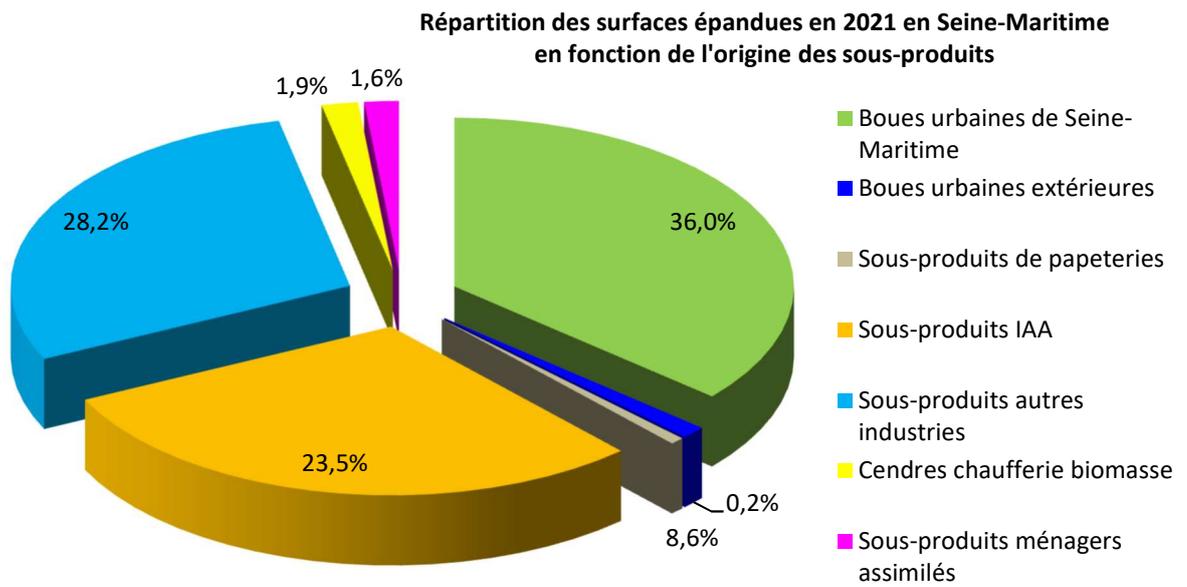
- 7,7 % de la surface totale des périmètres d'épandage des stations d'épuration urbaines de Seine-Maritime ;
- moins de 1% de la SAU des exploitations professionnelles de Seine-Maritime.

Les boues urbaines de Seine-Maritime représentent environ 45% des tonnages de matière sèche de sous-produits épandus (chaux incluse) et 36% des surfaces épandues, comme le montrent les graphiques suivants.

En 2020, le tonnage de boues urbaines de Seine-Maritime épandu représentait 35% des sous-produits épandus en plan d'épandage . Cette évolution s'explique essentiellement par l'arrêt des épandages de sous-produits de la papeterie Chapelle Darblay.



**Figure 8 : Répartition des tonnages de matières épandus en fonction de l'origine des sous-produits**



**Figure 9 : 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 8 : Evolution des quantités de boues urbaines épandues et des surfaces correspondantes entre 2019 et 2021**

Département de Seine-Maritime	2019		2021	
	Quantité (tMS avec chaux)	%	Quantité (tMS avec chaux)	%
Boues urbaines	7 587	42,7%	6 216	44,9%
Autres sous-produits épandus	10 178	57,3%	7 628	55,1%
Département de Seine-Maritime	2019		2021	
	Surface (ha)	%	Surface (ha)	%
Boues urbaines	3 295	50,2%	1 839	36,3%
Autres sous-produits épandus	3 267	49,8%	3 226	63,7%

#### 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/DBO<sub>5</sub> (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 2021 a fait l'objet d'un suivi réalisé par un prestataire spécialisé.

La figure suivante présente la répartition des épandages de boues urbaines en fonction des prestataires spécialisés (répartition calculée sur la base du tonnage de matière sèche avec chaux épandu de 2019 à 2021).

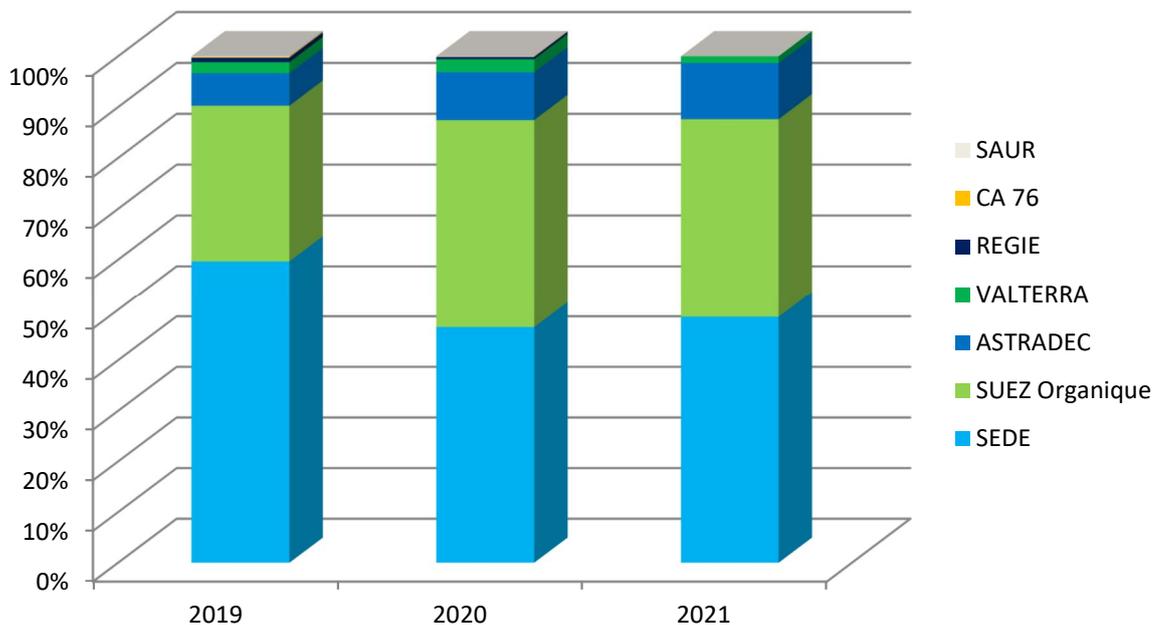


Figure 10 : Répartition des prestataires de suivi d'épandage de boues urbaines de 2019 à 2021

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

Un bilan des pratiques d'épandage de boues a été réalisé pour 30 stations, représentant 100% de la matière sèche de boues hors chaux épandues en 2021.

### 5.1 Périodes d'épandage

Les boues sont épandues en général en fin d'été : 66 % du tonnage de matière sèche (hors chaux) pour les boues chaulées.

En 2021, une seule station a épandu des boues d'une lagune aérée, après un an de mise au repos. Ces boues ont été épandues devant maïs au printemps.

3 % des boues chaulées ont été épandues sur prairie en 2021.

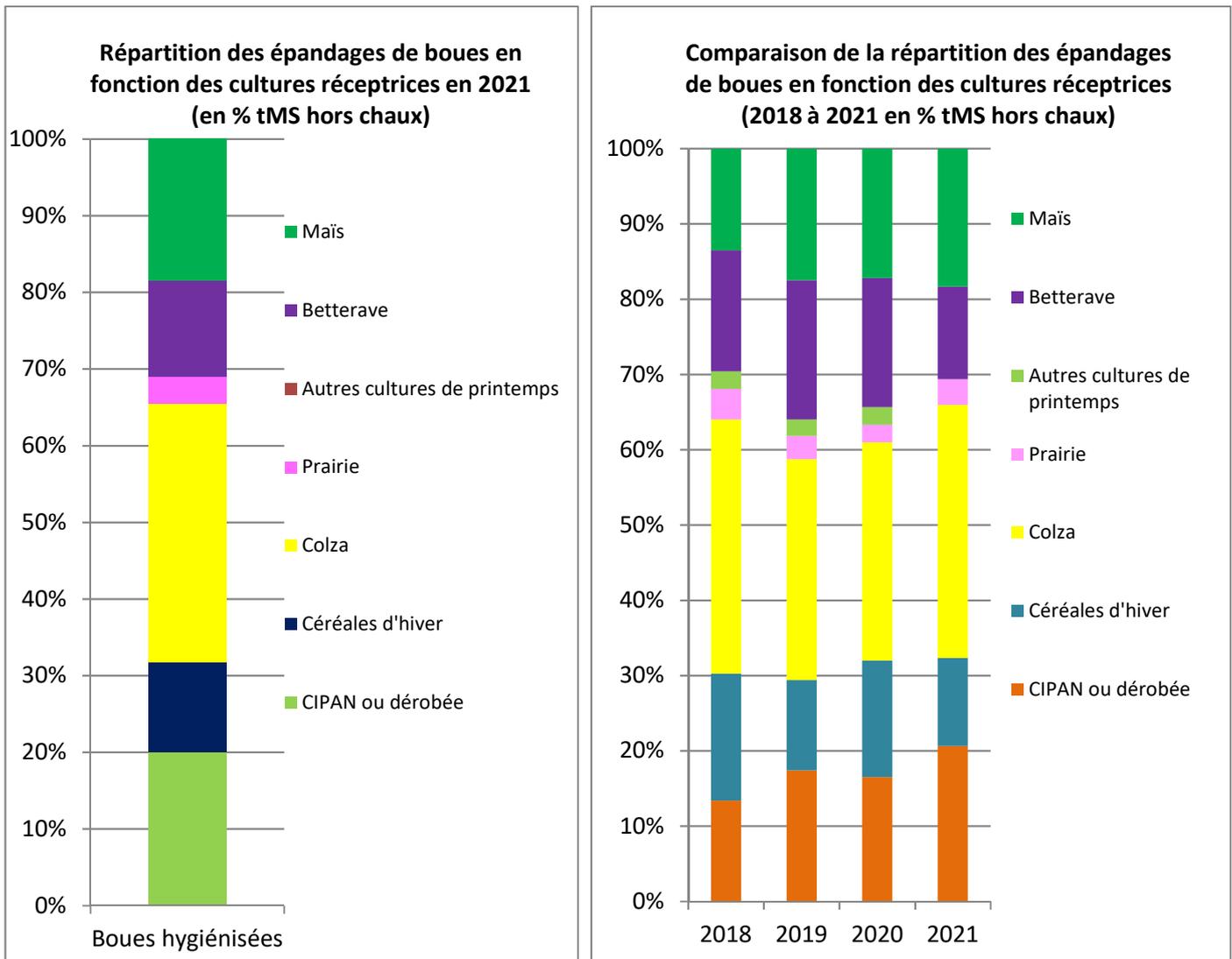


Figure 11 : Répartition des épandages de boues urbaines de Seine-Maritime en fonction des cultures réceptrices

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

Le 6<sup>ème</sup> 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<sup>er</sup> 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<sup>er</sup> 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 2021 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 10,6 % de la matière sèche de boues épandues en 2021 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 2,8 % des boues épandues (% tMS hors chaux).
- Apports d'azote trop importants par rapport aux préconisations de la MIRSPAA, représentant 3,2 % des boues épandues (% tMS hors chaux).
- Apports de phosphore sur terres labourées supérieurs aux préconisations de la MIRSPAA, représentant 4,6 % des boues épandues (% tMS hors chaux).
- Apports élevés en chaux sur terres labourées par rapport aux préconisations de la MIRSPAA, représentant 5,1 % des boues épandues (% tMS hors chaux).

## Conclusion

La production de boues de stations d'épuration urbaines est globalement stable sur la période 2017-2021. 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. Quelques stations ont fait le choix de reporter l'évacuation des boues.

En 2021, le bilan des épandages agricoles directs des boues résiduares urbaines du département de Seine-Maritime représente 3 944 tMS hors chaux :

- 3 tonnes MS issues du curage d'une lagune aérée,
- 3 941 tonnes MS hors chaux traitées sur 21 stations,
- 30 stations d'épuration concernées par un épandage (22 stations ayant produit des boues, et 8 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 1 839 hectares de surface agricole.

94 % 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 2021.

L'hygiénisation des boues chaulées a été démontrée par des analyses microbiologiques.

La qualité chimique des boues de Seine-Maritime, épandues en 2021, 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.

66% des boues chaulées ont été épandues en fin d'été / début d'automne.

5 procédures de déclaration de plans d'épandage ont abouti à l'obtention d'un récépissé de déclaration, avec accord, sur 2020 / 2021.

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 10,6 % des boues épandues. Ces pratiques respectent toutefois la réglementation.