

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
Tél. : 02 35 59 47 66 - E-mail : berengere.girard@mirspaa.fr / gwendoline.lebahers@mirspaa.fr

Bilan des épandages agricoles des boues urbaines produites par les collectivités de l'Eure

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 l'Eure

1 Bilan quantitatif des épandages de boues urbaines de l'Eure en 2022	8
1.1 Evolutions réglementaires suite à l'épidémie de COVID19	8
1.2 Production de boues urbaines	11
1.3 Epandage des boues de curage	13
1.4 Epandage agricole direct	13
1.5 Contexte sanitaire COVID-19 en 2022 : récapitulatif des filières de valorisation des boues	15
2 Suivi analytique des boues	17
2.1 Qualité chimique des boues	17
2.2 Valeur Agronomique des boues	20
2.3 Conformité des protocoles de suivi analytique des boues	22
3 Périmètres d'épandage	23
3.1 Suivi des périmètres d'épandage de l'Eure	23
3.2 Bilan des surfaces d'épandage en 2022	24
4 Prestataires de suivi des épandages	26
4.1 Stations d'épuration urbaines de capacité théorique supérieure ou égale à 2 000 EH	26
4.2 Stations d'épuration urbaines de capacité théorique inférieure à 2 000 EH	26
5 Bilan des pratiques de fertilisation azotée par les apports de boues	26
5.1 Respect des programmes d'action en Zone Vulnérable « Nitrates »	27
5.2 Pratiques de fertilisation azotée raisonnée	28
5.3 Protocole de suivi de la fertilisation azotée des cultures en ZAR	28
Conclusion	32

Liste des tableaux

<i>Tableau 1 : Critères d'hygiénisation des boues chaulées épandues (arrêté du 30/04/2020, modifié par l'arrêté du 20/04/2021)</i>	9
<i>Tableau 2 : Production de boues urbaines de l'Eure en 2022</i>	11
<i>Tableau 8 : Détail des boues valorisées par épandage agricole direct en 2022</i>	14
<i>Tableau 9 : Détail des filières alternatives choisies par les stations dans le contexte de la crise sanitaire</i>	15
<i>Tableau 10 : Teneurs en ETM et CTO des boues urbaines de l'Eure en 2022</i>	17
<i>Tableau 11 : Valeur agronomique des boues non chaulées de l'Eure, valorisées par épandage agricole en 2022</i>	20
<i>Tableau 12 : Valeur agronomique des boues chaulées de l'Eure, valorisées par épandage agricole en 2022</i>	21
<i>Tableau 15 : Bilan des périmètres d'épandage sur le département de l'Eure</i>	23
<i>Tableau 16 : Evolution des quantités de boues urbaines épandues et des surfaces correspondantes entre 2019 et 2022</i>	26
<i>Tableau 19 : Calendrier d'épandage en zone vulnérable</i>	27

Liste des figures

Figure 1 : Valorisation des boues produites dans l'Eure en 2022	11
Figure 2 : Evolution des filières de traitement des boues urbaines de l'Eure sur la période 2018-2022	12
Figure 3 : Teneurs en ETM des boues chaulées de l'Eure en 2022	18
Figure 4 : Teneurs en CTO des boues chaulées de l'Eure en 2022	18
Figure 5 : Teneurs en ETM des boues non chaulées de l'Eure en 2022	19
Figure 6 : Teneurs en CTO des boues non chaulées de l'Eure en 2022	19
Figure 7 : Suivi des périmètres d'épandage en fonction de l'obtention du récépissé de déclaration	24
Figure 8 : Répartition des tonnages de matières sèches épandues en fonction de l'origine des sous-produits	25
Figure 9 : Répartition des surfaces concernées par un épandage en fonction de l'origine des sous-produits	25
Figure 11 : Carte de la ZAR de Breux-sur-Avre	28
Figure 12 : Carte de la ZAR de Damville	29
Figure 13 : Carte de la ZAR de Ferrières-Haut-Clocher	29
Figure 14 : Carte de la ZAR de Saint-Germain-sur-Avre	30
Figure 15 : Carte de la ZAR de Verneuil-sur-Avre (Source Gonnord)	30
Figure 16 : Carte de la ZAR de Verneuil-sur-Avre (Source du Breuil)	31

Liste des sigles

CA 27	Chambre d'Agriculture l'Eure
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
DRAF	Direction Régionale de l'Agriculture et de la Forêt
EH	Equivalent-Habitant
ETM	Elément-Trace Métallique
FPR	Filtre Planté de Roseaux
HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HCSP	Haut Conseil de la Santé Publique
IAA	Industrie Agro-Alimentaire
ISDND	Installation de Stockage des Déchets Non Dangereux
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
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 dans l'Eure en 2022 (partie 1).

La filière « épandage des boues urbaines de l'Eure en agriculture » en 2022 est détaillée selon les points suivants :

- la qualité chimique et agronomique des boues produites et épandues dans l'Eure (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 dans l'Eure.

Les parties 2 à 5 se concentrent uniquement sur les boues urbaines de l'Eure valorisées par épandage agricole direct. Les épandages de composts et de digestats issus 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, car les valeurs présentées sont des valeurs arrondies.

1 Bilan quantitatif des épandages de boues urbaines de l'Eure 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 (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
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. 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)	
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 l'Eure avant la parution de l'arrêté du 30/04/2020, aucune boue urbaine produite dans l'Eure 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'argument épidémiologique 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 Production de boues urbaines

Dans ce contexte, en dehors des boues gérées comme des matières de vidange ou traitées en station, le bilan quantitatif 2022 de l'évacuation et du traitement des boues des stations d'épuration urbaines de l'Eure est présenté ci-après.

Tableau 2 : Production de boues urbaines de l'Eure en 2022

Filière de valorisation	Tonnage 2020 (tMS) Hors chaux	Tonnage 2021 (tMS) Hors chaux	Tonnage 2022 (tMS) Avec réactifs	Tonnage 2022 (tMS) Hors chaux
Epandage agricole direct	4 605	4 190	6 290	4 462
Compostage	1 070	1 044	1 249	1 249
Méthanisation	591	601	42	42
Transfert boues liquides sur autre step	202	482	290	290
Traitement boues non conformes	31	0	0	0
Total (hors chaux)	6 499	6 317	7 871	6 043

En 2022, les stations ont plus valorisé leurs boues en compostage mais beaucoup moins en méthanisation qu'en 2021, du fait du coût de la filière de méthanisation. Les boues non hygiénisées ont été traitées en filière alternative ou transférées sur une station dont le traitement des boues est le chaulage. Il y a eu plus d'épandage de boues en 2022 qu'en 2021 grâce au traitement par chaulage des boues liquides qui a permis de les hygiéniser et de les rendre conformes aux épandages.

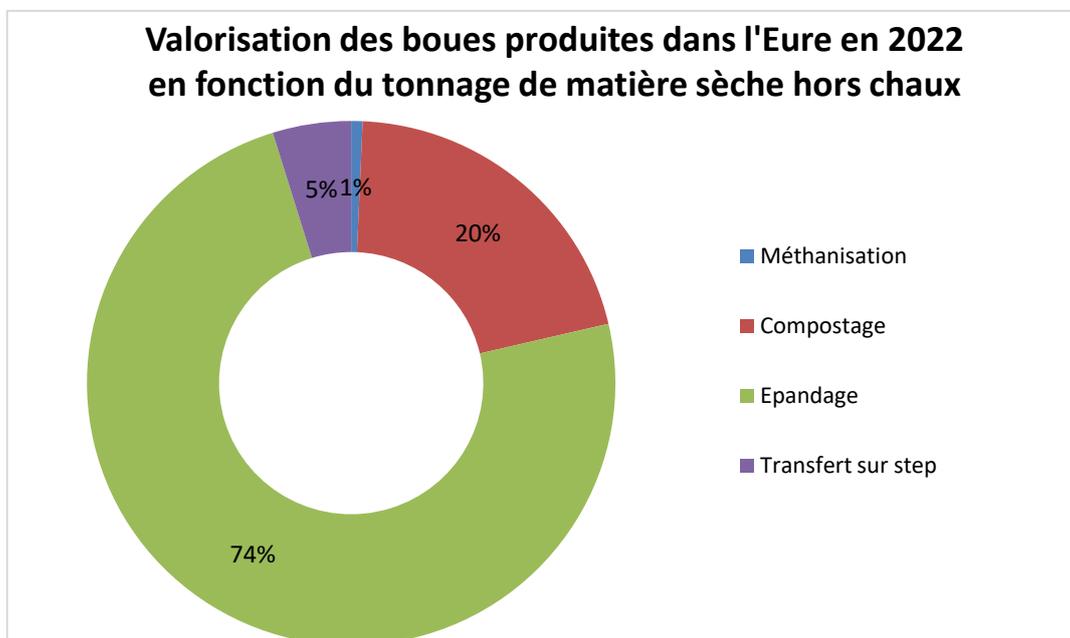


Figure 1 : Valorisation des boues produites dans l'Eure en 2022

Evolution des filières de traitement

Le graphique suivant présente la répartition des tonnages de boues produites dans l'Eure en fonction des filières de traitement (tonnages de matière sèche hors chaux).

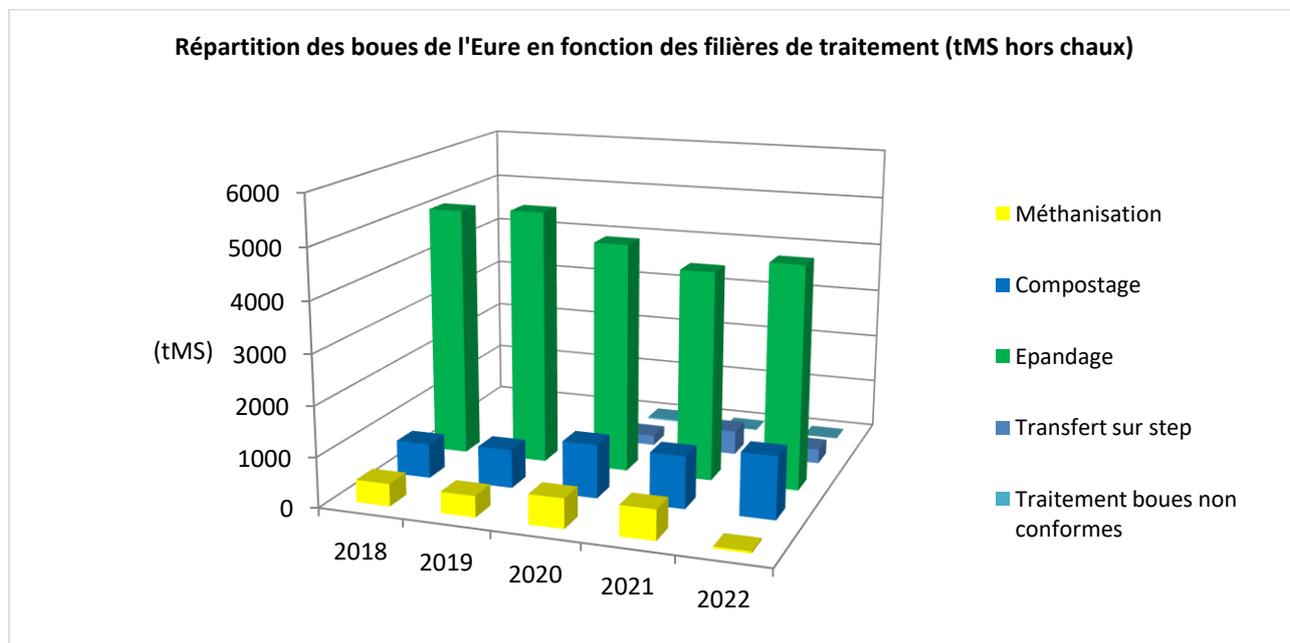


Figure 2 : Evolution des filières de traitement des boues urbaines de l'Eure sur la période 2018-2022

Un peu moins de 5 000 tMS hors chaux de boues urbaines de l'Eure sont valorisées en agriculture chaque année. La quantité de boues épandues directement en agriculture en 2022 est supérieure à l'année 2021. Les filières de traitement compostage et méthanisation ont été plus sollicitées en 2022 comme en 2021 suite au contexte sanitaire.

Une partie des boues produites en 2022 a été transférée sur d'autres stations d'épuration pour traitement puis épandage. Ce volume de boues transférées est plus important en 2022 qu'en 2020 (290 tMS en 2022 contre 202 tMS en 2020). Cette différence s'explique par le fait qu'en 2020, une partie des stations avaient pu épandre leurs boues au printemps avant la crise sanitaire. En 2022, l'intégralité des boues a dû être gérée selon la réglementation COVID-19.

Cinq stations ont transféré leurs boues sur une station pour déshydratation afin de les envoyer ensuite sur des plateformes de compostage.

En 2022, aucune boue de stations d'épuration a été envoyée en Installation de Stockage des Déchets Non Dangereux (ISDND) comme en 2021.

Co-compostage des boues

Les départements de l'Eure et de la Seine Maritime comptent 7 plates-formes de co-compostage, traitant des boues urbaines.

21% du tonnage de matière sèche de boues produites dans l'Eure a été co-composté en 2022 (17% en 2021 et 15% en 2020). Le co-compostage concerne 10 stations d'épuration de boues urbaines et 6 sites de compostage en 2022.

En 2022, 10 stations ont envoyé leurs boues en filière compostage autant qu'en 2020 et 2021, contre 4 en 2019. Dans le contexte de la pandémie de COVID-19, un plus grand nombre de stations a choisi cette option de valorisation des boues, étant donné que les boues n'étaient pas épandables.

Méthanisation

Les départements de l'Eure et de Seine Maritime comptent 6 sites de méthanisation, acceptant des boues urbaines.

En 2022, un seul site de méthanisation a traité des boues urbaines provenant de l'Eure. 0,7% du tonnage de matière sèche de boues produites dans l'Eure a été méthanisé en 2022 (9,5% en 2021 et 8,3% en 2020). La méthanisation concerne 4 stations d'épuration de boues urbaines.

Multifilières

En 2022, 12 stations d'épuration de l'Eure ont valorisé leurs boues en multifilière.

Beaucoup de stations ont dû envoyer leurs boues sur une station qui chaulé les boues afin qu'elles puissent être hygiénisées et épandues. Les boues, une fois chaulées sur la station, étaient épandues sur la station réceptrice ou la station émettrice.

1.3 Epandage des boues de curage

En 2022, le tonnage de boues issues de curage de lagune représente 198,3 tMS, dont la totalité a été valorisée par épandage agricole direct.

1.4 Epandage agricole direct

En 2022, 48 stations d'épuration urbaines ont eu recours à la filière d'épandage agricole direct, soit un total de 4 462 tMS hors chaux.

Le tableau suivant présente le bilan quantitatif et qualitatif de la filière épandage agricole direct de boues urbaines en 2022. Il prend en compte les boues chaulées hygiénisées qui ont pu être épandues directement ainsi que les boues épandues après déshydratation par passage en UMDB puis chaulées et les boues qui ont été transférées sur une station qui chaulé puis épandues sur le périmètre de la station émettrice. Sont également incluses, les stations qui ont traité leurs boues liquides en les chaulant par injection de lait de chaux. Ces stations-là ont également réceptionné des boues d'autres stations afin de les chauler avant de les renvoyer en épandage sur le plan d'épandage de la station émettrice.

Tableau 3 : Détail des boues valorisées par épandage agricole direct en 2022

Type de boues	Capacité station	Nb STEP	Tonnage 2022 (tMS avec chaux)	Tonnage 2022 (tMS hors chaux)	Tonnage 2022 (tMB)	Tonnage 2021 (tMS hors chaux)
Boues issues de curage de lagunes	250 EH	1	198		679	0
Boues issues de FPR	-	-	-		-	0
Liquides	-	-	-		-	0
Liquides épaissies : boues issues de table d'égouttage	-	-	-		-	0
Liquides chaulées : table d'égouttage	600 à 5 000 EH	7	158	81	3 048	17
Liquides ayant été traitées en UMDB puis chaulées	180 à 5 000 EH	11	301	133	737	200
Chaulées : boues issues de filtre-bande	3 000 EH	1	30	20	142	23
Chaulées : boues issues de centrifugeuse	3 000 à 29 120 EH	9	1 204	827	3 991	888
Chaulées : boues issues de filtre-presse	7 600 à 60 000 EH	8	3 323	2 171	10 461	2 135
Séchées : boues issues de séchage solaire	7 825 EH	1	30		37	0
Séchées : boues issues de séchage thermique	123 000 EH	1	869		946	630
Séchées : boues issues de lits de séchage	-	-	-	-	-	0
Liquides transférées sur une station hygiénisante puis retour sur la station émettrice	700 à 4 400 EH	9	177	133	881	297
Total		48	6 290	4 462	20 922	4 190

Les évolutions sur les filières d'épandage agricole direct entre 2019 et 2022 sont liées : aux contraintes sanitaires, à des réhabilitations sur certaines stations, et à des contraintes d'exploitation pour les stations de boues chaulées.

1.5 Contexte sanitaire COVID-19 en 2022 : récapitulatif des filières de valorisation des boues

Se trouvent dans ce tableau uniquement les stations pour lequel l'épandage est la filière habituelle et qui ont choisi une filière alternative à l'épandage direct (avec ou sans retour au sol des boues) en 2022 :

Tableau 4 : Détail des filières alternatives choisies par les stations dans le contexte de la crise sanitaire

Type de boues	Capacité station	Nb STEP	Tonnage 2022 (tMS avec chaux)	Tonnage 2022 (tMS hors chaux)	Tonnage 2022 (tMB)	Tonnage 2021 (tMS hors chaux)
Liquides ayant été traitées en UMDB puis chaulées	180 à 5000 EH	11	301	133	737	200
Liquides transférées sur une station hygiénisante puis retour sur la station émettrice	700 à 4 400 EH	9	177	133	881	297
Liquides chaulées par lait de chaux	600 à 5 000 EH	7	158	81	3 048	51
Total retour au sol sur les périmètres d'épandage des stations	180 à 5 000 EH	27	636	347	4 666	548
Liquides ayant été traitées en UMDB puis envoyées en compostage	700 à 1 500 EH	5	48		1 251	53
Séchées envoyées en compostage	3 200 à 123 000 EH	10	1 228		6 985	354
Liquides ayant été transférées sur une station hygiénisante	130 à 4000 EH	23	178		6 885	429
Liquides traitées en méthanisation	1 100 à 12 500 EH	4	42		812	168
Total filière alternative	130 à 123 000 EH	42	1 496		15 933	1 004
Total		69*	2 132	1 843	20 599	1 552

* Au total en 2022, 56 stations ont eu recours à une filière alternative dont 9 ont transféré leurs boues sur une station qui chaulé et qui ont ensuite récupéré une partie de leurs boues après hygiénisation sur la station réceptrice. D'autres ont eu recours à plusieurs filières alternatives pour valoriser leurs boues. Au total, il y a eu 69 types de filières en 2022.

- Une grande partie des stations de boues liquides (11) ont fait appel à une unité mobile de déshydratation (UMDB) afin de déshydrater leurs boues sur leur site puis de les chauler avant épandage. Les boues ont été hygiénisées afin d'être épandues sur le plan d'épandage de la station.
- Cinq stations ont envoyé, après passage en UMDB, leurs boues déshydratées en compostage. Toutes ont transféré leurs boues sur une station pour les traiter en UMDB sont ensuite parties en compostage sur 2 sites.

- 10 stations ont transféré leurs boues directement sur un site de compostage sans les transférer au préalable sur une autre station.
- 32 stations ont transféré leurs boues sur des stations ayant un traitement d'hygiénisation des boues (chaulage). Les boues, après transfert sur la station réceptrice, sont épandues sur le plan d'épandage de celle-ci et non sur la station émettrice, sauf pour 9 stations qui ont pu épandre leurs boues hygiénisées sur leur plan d'épandage.
- Ces 9 stations ont envoyé leurs boues sur des stations réceptrices afin de les hygiéniser en les chaulant. Une partie de leurs boues, après hygiénisation, a été épandue sur les périmètres respectifs des 9 stations émettrices. Le reste a été épandu sur le plan d'épandage de la station réceptrice.

2 Suivi analytique des boues

2.1 Qualité chimique des boues

Ont été exploitées les analyses de boues concernées par l'épandage agricole direct, et réalisées en 2022 :

- 138 analyses des teneurs en Eléments-Traces Métalliques (ETM) des boues de 46 stations¹ ;
- 72 analyses des teneurs en Composés-Traces Organiques (CTO) des boues de 28 stations².

Les analyses des teneurs en ETM et CTO de boues chaulées, pour lesquelles la teneur en calcium et le taux de chaulage sont faibles, n'ont pas été prises en compte, car la qualité des boues n'est pas représentative d'une boue réellement chaulée (problème lors du chaulage). Toutes les analyses de boues sur les 18 stations de boues chaulées ont été retenues.

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

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

Tableau 5 : Teneurs en ETM et CTO des boues urbaines de l'Eure en 2022

Type de boues urbaines	Teneurs des stations	Cd ³	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	4ETM
		(mg/kgMS)							
Non chaulées	Médiane	0,7	23,6	326,5	0,5	18,3	23,8	608,0	981,8
	Dernier décile	1,1	29,1	466,1	1,4	24,8	37,4	803,1	1 236,0
Chaulées	Médiane	0,5	15,1	172,8	0,3	14,0	12,6	259,8	472,4
	Dernier décile	0,7	19,9	257,4	0,6	20,8	20,6	480,5	802,0
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	0,061	0,142	0,094	0,074
	Dernier décile	0,134	0,269	0,178	0,150
Chaulées	Médiane	0,060	0,063	0,051	0,043
	Dernier décile	0,065	0,138	0,135	0,079
Valeurs limites (arrêté du 08/01/1998)		0,8	5 <i>4 (pâturage)</i>	2,5	2 <i>1,5 (pâturage)</i>

¹ Sont comptés seulement 46 stations sur les 48 qui ont épandu, car 2 stations n'ont pas réalisé d'analyse.

² Le nombre de 28 est inférieur au nombre de stations ayant épandu des boues en 2022, car les stations d'épuration, produisant moins de 32 tonnes de matière sèche par an, ne réalisent pas d'analyse des teneurs en CTO des boues dans le cadre du suivi analytique de routine.

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

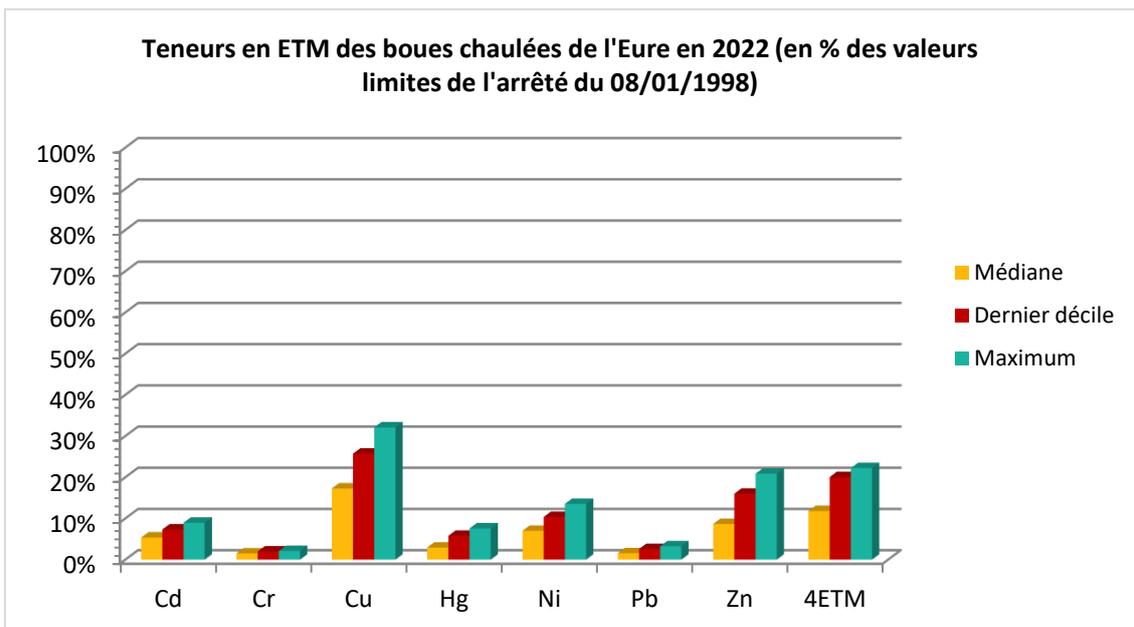


Figure 3 : Teneurs en ETM des boues chaulées de l'Eure en 2022

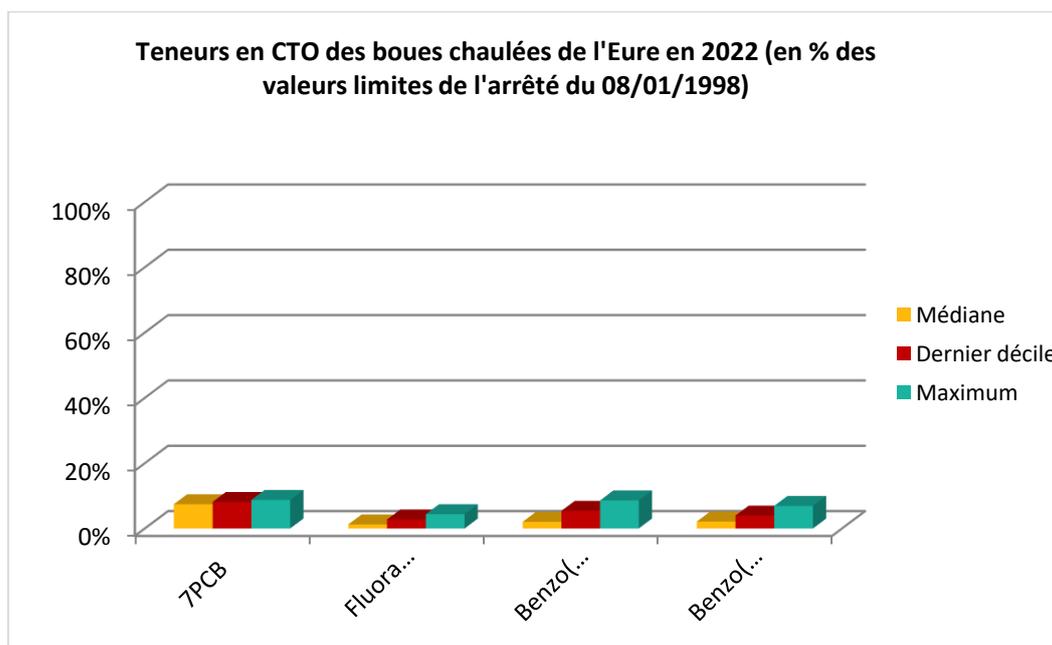


Figure 4 : Teneurs en CTO des boues chaulées de l'Eure en 2022

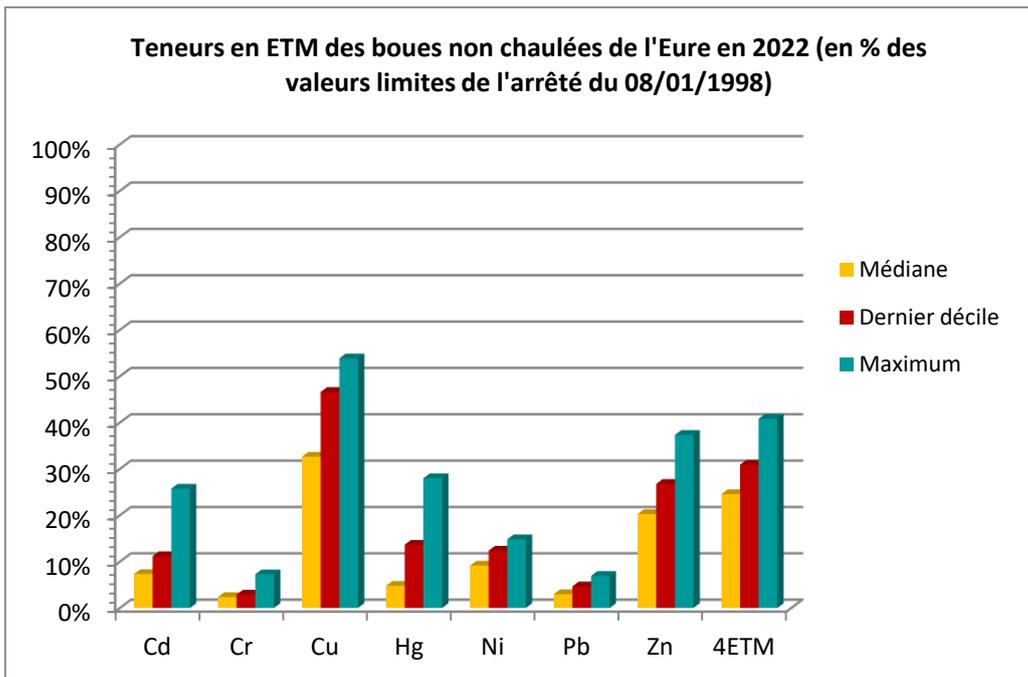


Figure 5 : Teneurs en ETM des boues non chaulées de l'Eure en 2022

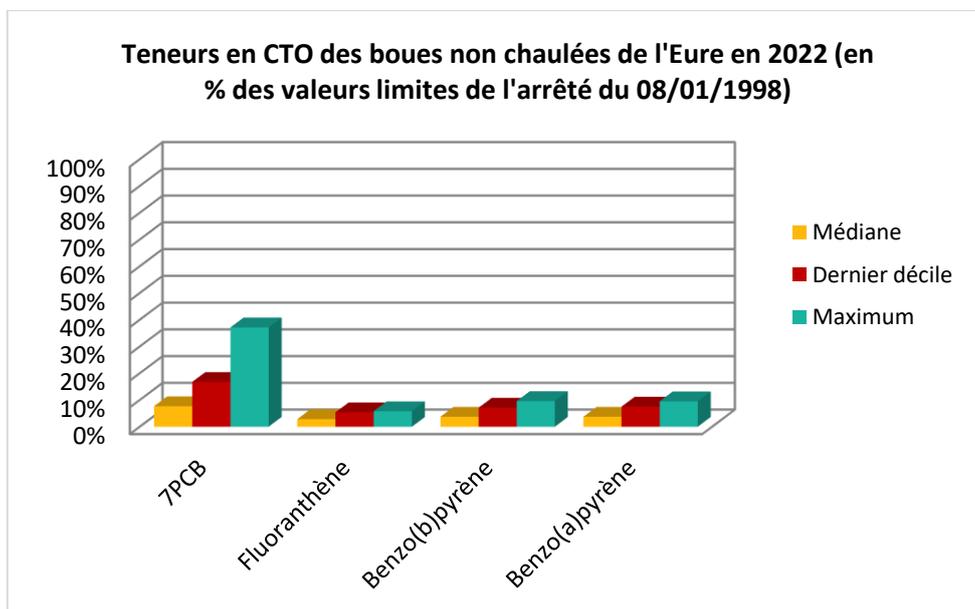


Figure 6 : Teneurs en CTO des boues non chaulées de l'Eure en 2022

Toutes les teneurs en CTO des boues de l'Eure sont en dessous de 50% de la valeur seuil limite en 2022.

2.2 Valeur Agronomique des boues

La valeur agronomique moyenne des boues pour les principales filières de traitement est présentée dans les deux 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 6 : Valeur agronomique des boues non chaulées de l'Eure, 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 issues d'un sécheur thermique 1 station / 12 analyses	91,9	70,2	5,9	0,4	8,6	2 à 4	Le facteur limitant la dose d'épandage est soit l'azote, soit le phosphore (maximum 165 kg P ₂ O ₅ /ha).
Boues issues d'un sécheur solaire 1 station / 8 analyses	75,2	77,2	7,2	0,3	7,5		
Boues de lagune 1 station / 10 analyses	31,6	15,1	1,0	0,1	0,8	16	

La teneur en azote ammoniacale des boues chaulées n'est pas présentée, car elle est quasiment nulle en raison du process de chaulage.

⁴ Ont été prises en compte les analyses réalisées en 2022 des boues épandues en 2022.

Tableau 7 : Valeur agronomique des boues chaulées de l'Eure, valorisées par épandage agricole en 2022

Boues Chaulées	MS en %	MO	Ntk	P ₂ O ₅	CaO	Dose (tMB/ha)	Observations
		en % de la MS					
Filtre Bande + traitement du phosphore 1 station / 9 analyses	21,1	43,7	4,5	4,1	28,3	10	Selon la dose considérée, le phosphore peut être l'élément limitant (maximum 165 kg P ₂ O ₅ /ha). La MIRSPAA préconise également de limiter les apports en CaO à 1 500 kg CaO/ha (besoin d'entretien pour 4 à 5 ans)
Centrifugeuse 2 stations / 16 analyses	35,3	36,2	4,2	2,8	34,0	6 à 7	
Centrifugeuse + traitement du phosphore 7 stations / 61 analyses	31,7	42,9	4,2	4,2	28,1	7 à 12	
Filtre presse + traitement du phosphore 8 stations / 85 analyses	33,2	38,2	3,6	3,3	30,4	6 à 12	
UMDB + Chaulage 6 stations / 18 analyses	44,2	14,0	1,4	2,6	47,4	3 à 9	
UMDB + Chaulage + traitement du phosphore 5 stations / 15 analyses	41,5	17,6	1,8	2,8	44,9	7 à 11	
Liquides chaulées 6 stations / 8 analyses	5,0	24,7	5,5	4,4	45,4	30	

2.3 Conformité des protocoles de suivi analytique des boues

- **Valeurs agronomiques, ETM et CTO**

Le protocole de suivi analytique est défini réglementairement en fonction du niveau de production de boues, il porte sur 3 types de détermination :

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

93 % 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, sur la base du protocole de routine.

Pour les boues chaulées, la variation de la teneur en CaO, définie réglementairement sur les teneurs de 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 doit être doublé (protocole de caractérisation).

La pertinence du doublement des analyses de valeur agronomique des boues chaulées, prévu réglementairement lorsque la variation de la teneur en CaO est supérieure à 30 %, est à analyser en fonction des modalités de gestion par lot des boues. Dans la pratique, seulement un ou deux lots de boues sont épandus.

Ces 6 stations ont bien respecté le protocole analytique pour les épandages 2022. En 2023, le protocole analytique sera à contrôler.

- **Suivi microbiologique**

Depuis la parution de l'arrêté du 30/04/2020, les boues urbaines extraites à compter du 24/03/2020 doivent être hygiénisées, afin d'être considérées comme conforme pour un épandage agricole direct. Dans l'Eure, les boues chaulées pâteuses et les boues ayant subi un traitement en UMDB puis chaulage ont été concernées par l'obligation d'hygiénisation depuis 2020 :

- 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 ;
- suivi des coliformes thermotolérants durant la période d'épandage (1 analyse par semaine).

7 stations ont réalisé le chaulage des boues liquides par injection de lait de chaux. Le protocole analytique réalisé est le suivi des coliphages somatiques et le contrôle de l'abattement des 4 logs selon l'arrêté du 20/04/2021 (protocole analytique obligatoire demandé par la DDTM27) afin de s'assurer que les boues ont bien été hygiénisées avant épandage. Les protocoles ont été correctement réalisés et les analyses ont été conformes à la réglementation.

L'ensemble des stations 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 sur 29 ont arrêté le suivi des coliformes thermotolérants prématurément par rapport à la date de fin des épandages.

3 Périmètres d'épandage

3.1 Suivi des périmètres d'épandage de l'Eure

Les périmètres d'épandage des boues résiduaire produites par les stations d'épuration urbaines du département de l'Eure (hors lagunage) :

- intègrent 28 000 ha (soit près de 8,1 % de la SAU des exploitations professionnelles) ;
- concernent 308 exploitations agricoles (soit 8,8 % des exploitations professionnelles), ayant accepté de mettre à disposition des terres pour l'épandage des boues urbaines locales.

Le bilan de l'ensemble des périmètres d'épandage des boues et sous-produits d'origine urbaine et industrielle dans l'Eure est présenté dans le tableau suivant :

Tableau 8 : Bilan des périmètres d'épandage sur le département de l'Eure

2022	Nb périmètres	Nb agriculteurs	% Agriculteurs**	Nb ha	% SAU***
Eure					
Boues urbaines	75	308	8,8%	27 795	8,1%
Boues urbaines extérieures	5	75	2,6%	1 501	0,4%
Sous-produits papeterie	9	667	23,4%	3 747	1,1%
Sous-produits IAA	9	71	2,5%	751	0,2%
Digestats	2	34	1,2%	1 916	0,6%
Autres	2	41	1,4%	1 660	0,5%
Total*	102	1 196	39,9%	37 370	10,9%

* Les totaux prennent en compte les superpositions de périmètre.

** En % du total des exploitations professionnelles : 2 848 exploitations professionnelles (données DRAF 2007).

*** En % de la SAU totale des exploitations professionnelles : 342 492 ha de SAU pour les exploitations professionnelles (données DRAF 2007).

Ce bilan réalisé pour l'année 2022 permet d'apprécier l'impact des épandages de sous-produits en agriculture sur le département l'Eure. L'épandage des boues urbaines dans l'Eure concerne un peu moins de 15% des surfaces autorisées ou déclarées dans un plan d'épandage.

L'impact des plans d'épandage de papeterie dans l'Eure est lié à leur dimensionnement. Celui-ci s'appuie en général sur le flux de carbonate de calcium à valoriser, qui représente le facteur limitant pour la majorité des boues de papeterie. Les surfaces autorisées et le nombre important de communes concernées découlent notamment du flux de carbonate de calcium produit et épandu annuellement, ainsi que du temps de retour entre deux épandages, variant entre 2 et 9 ans selon les boues et sous-produits de papeterie considérés.

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, comme le montre le graphe suivant. Celui-ci prend en compte l'ensemble des récépissés et procédures, y compris les stations de type lagunage.

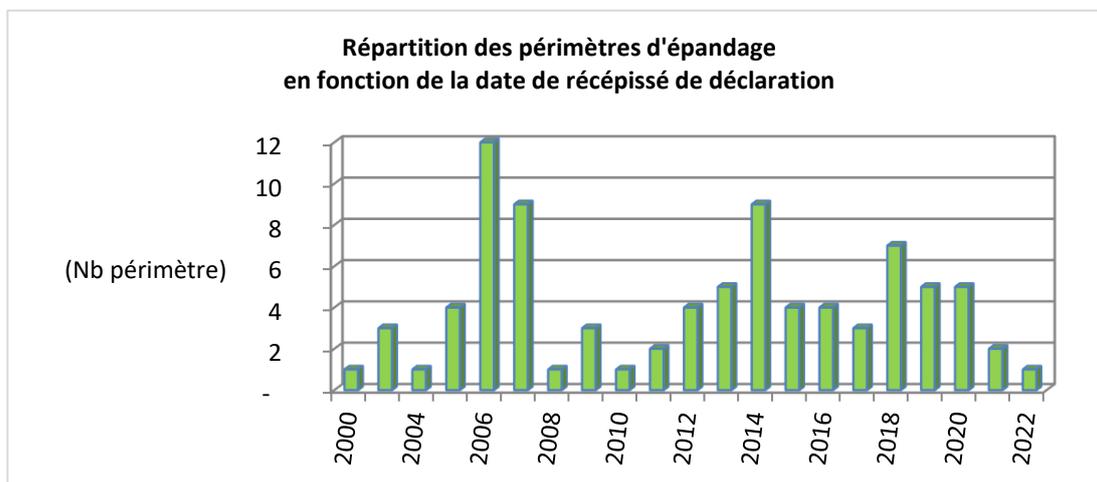


Figure 7 : Suivi des périmètres d'épandage en fonction de l'obtention du récépissé de déclaration

3.2 Bilan des surfaces d'épandage en 2022

En 2022, plus de 2 418 hectares ont été concernés par un épandage de boues urbaines de l'Eure, représentant :

- environ 9% des surfaces totales intégrées dans un périmètre d'épandage de boues urbaines de l'Eure ;
- moins de 1% de la SAU des exploitations professionnelles du département.

Les boues urbaines de l'Eure en 2022 représentent 14,9% des tonnages de matière sèche de sous-produits épandus (chaux incluse) et 20,2% des surfaces épandues (comme le montrent les graphiques suivants), ce qui est comparable aux années précédentes en termes de surface.

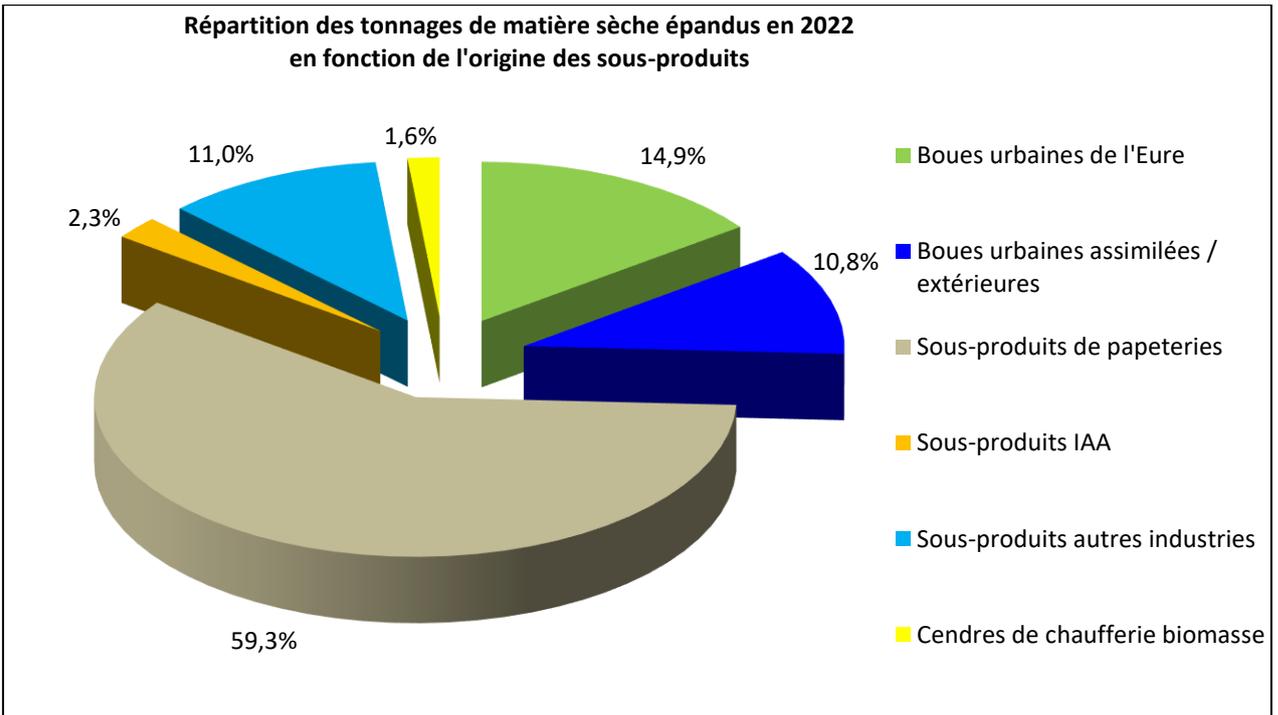


Figure 8 : Répartition des tonnages de matières sèches épanchées en fonction de l'origine des sous-produits

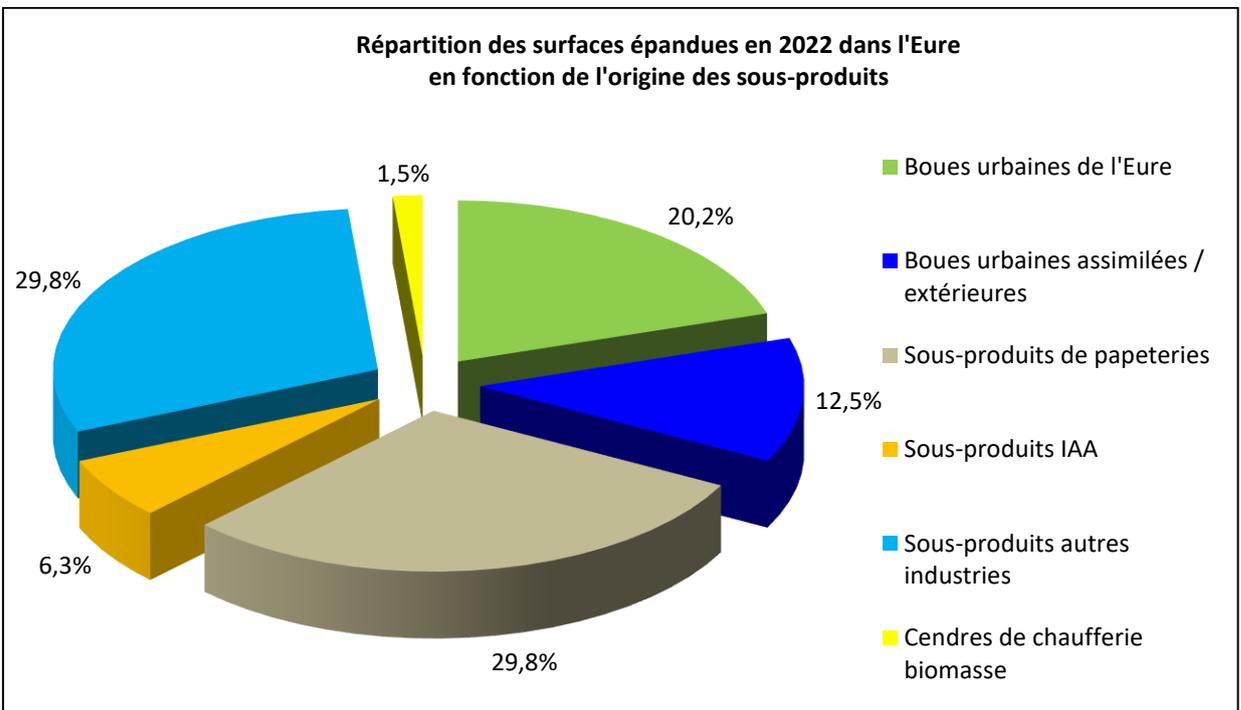


Figure 9 : Répartition des surfaces concernées par un épandage en fonction de l'origine des sous-produits

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

Tableau 9 : Evolution des quantités de boues urbaines épandues et des surfaces correspondantes entre 2019 et 2022

Département de l'Eure	2019		2022	
	Quantité (tMS avec chaux)	%	Quantité (tMS avec chaux)	%
Boues urbaines	6 180	14,6%	6 290	14,9%
Autres sous-produits épandus	36 212	85,4%	35 814	85,1%
Département de l'Eure	2019		2022	
	Surface (ha)	%	Surface (ha)	%
Boues urbaines	3 018	26,1%	2 418	20,2%
Autres sous-produits épandus	8 528	73,9%	9 575	79,8%

4 Prestataires de suivi des épandages

4.1 Stations d'épuration urbaines de capacité théorique supérieure ou égale à 2 000 EH

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, dont la capacité est supérieure ou égale à 2 000 EH, le suivi des épandages est assuré par un prestataire spécialisé.

4.2 Stations d'épuration urbaines de capacité théorique inférieure à 2 000 EH

Les stations d'une capacité théorique inférieure à 2 000 EH réalisent un suivi plus léger. Le recours à un prestataire spécialisé n'est pas indispensable pour le suivi des épandages de boues des petites stations.

En 2022, toutes les stations d'une capacité de moins de 2 000 EH ont eu recours à un prestataire de suivi des épandages.

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

Un bilan des pratiques d'épandage de boues a été réalisé pour la quasi-totalité des stations, représentant 100% de la matière sèche de boues avec chaux épandues en 2022.

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

Les contraintes d'épandage, en termes de périodes d'épandage ou de doses d'apport d'azote, fixées par le 6^{ème} programme d'actions pour la Haute Normandie pour les boues urbaines (fertilisants de type II) sont les suivantes :

Tableau 10 : Calendrier d'épandage en zone vulnérable

Fertilisant de type II C/N ≤ 8

	jan	fev	mars	avril	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
Prairie de + 6 mois	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red
Colza automne	Red	Red						Green	Green	Green	Red	Red
Autre culture automne	Red	Red	Cyan					Green	Green	Green	Red	Red
CIPAN ou Dérobée								Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
Culture printemps	Yellow	Yellow	Green	Green	Green							



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)

épandage 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

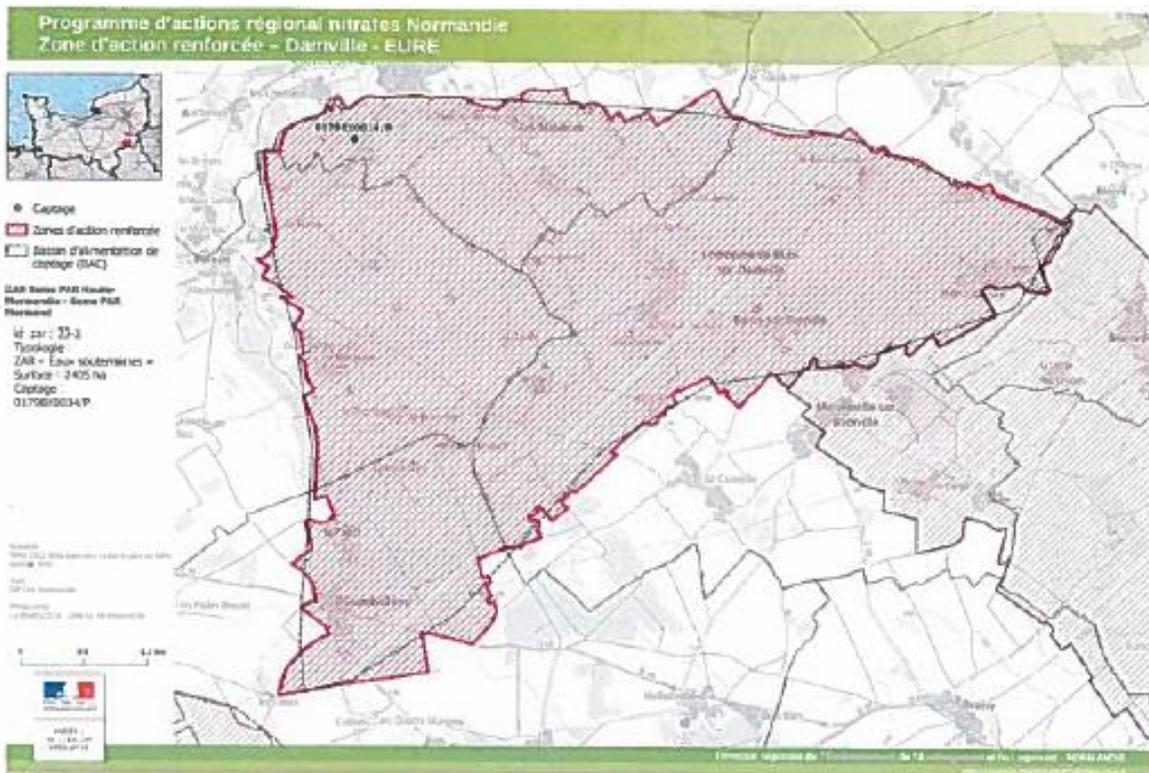


Figure 11 : Carte de la ZAR de Damville

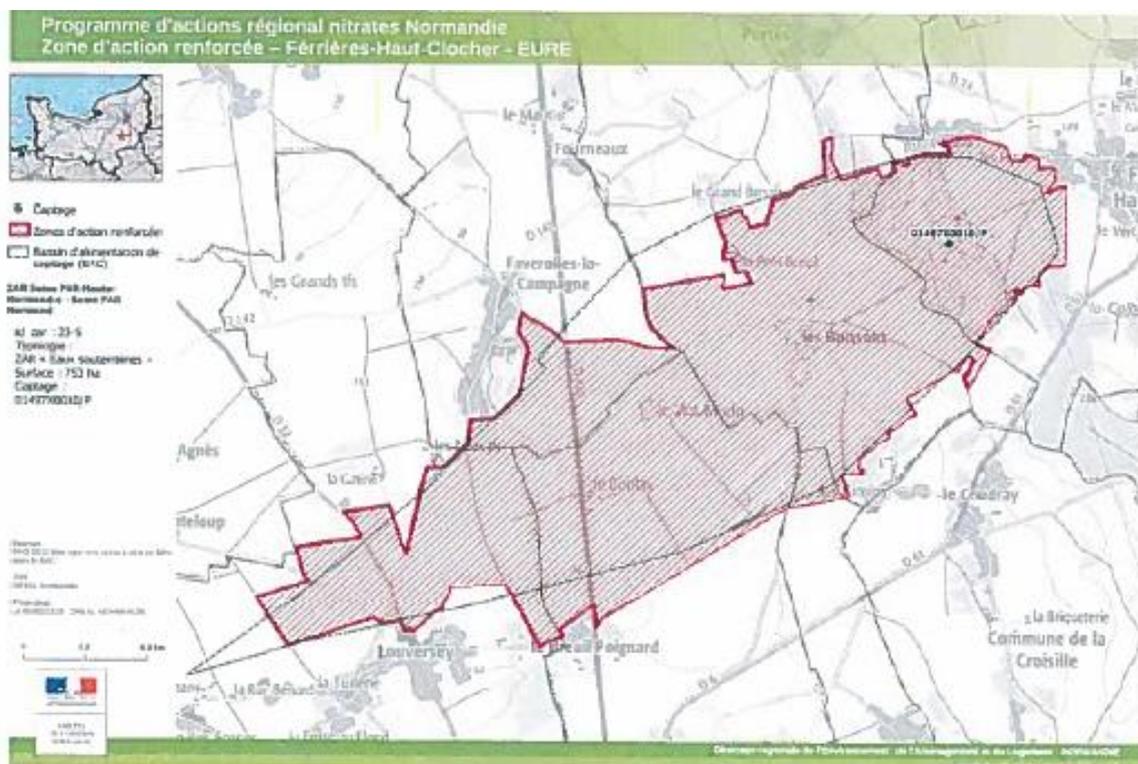


Figure 12 : Carte de la ZAR de Ferrières-Haut-Clocher

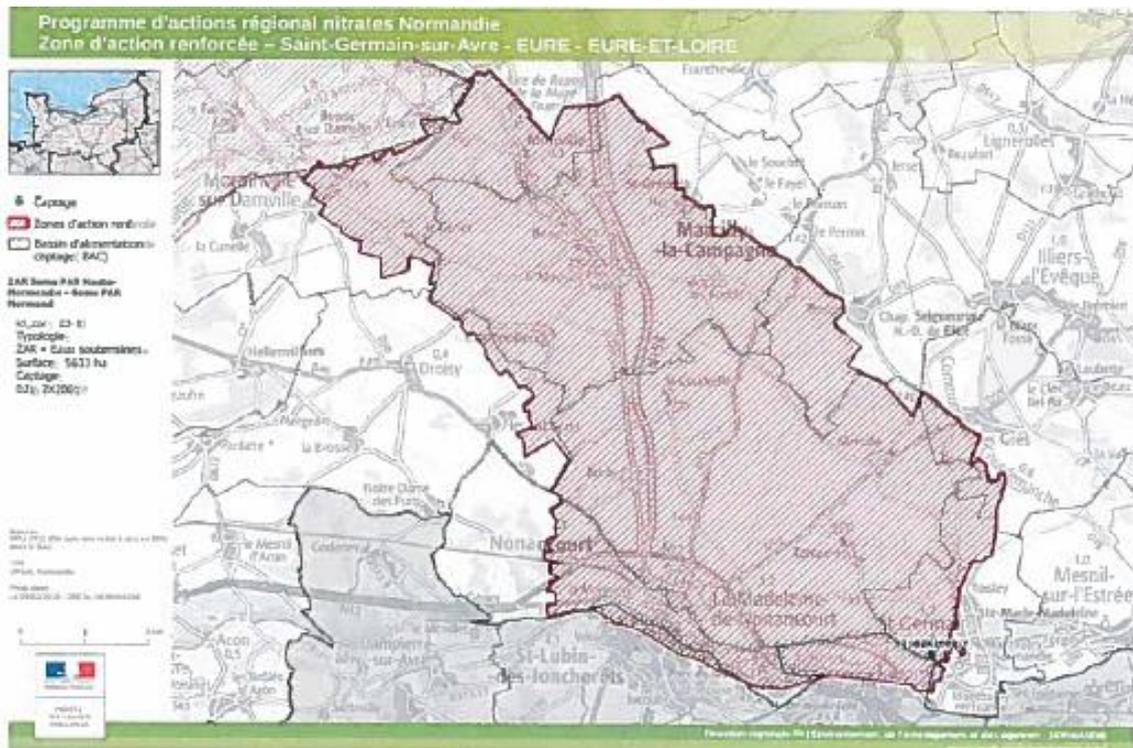


Figure 13 : Carte de la ZAR de Saint-Germain-sur-Avre

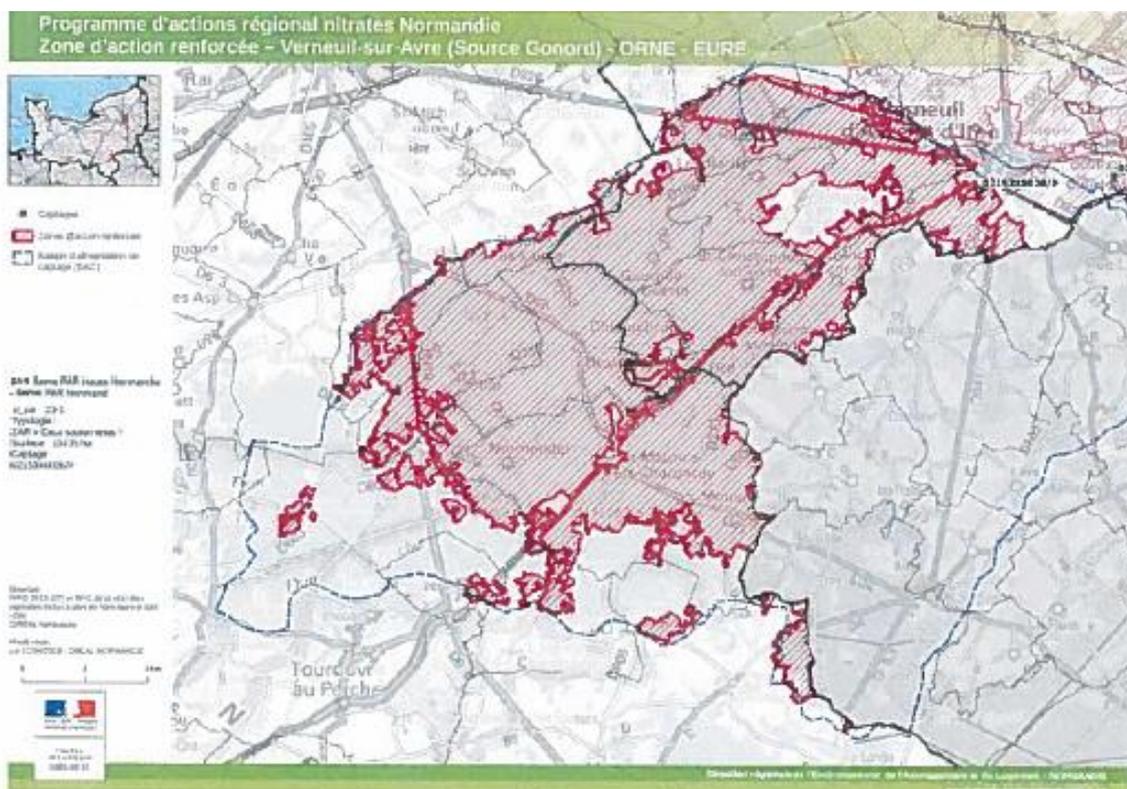


Figure 14 : Carte de la ZAR de Verneuil-sur-Avre (Source Gonnord)

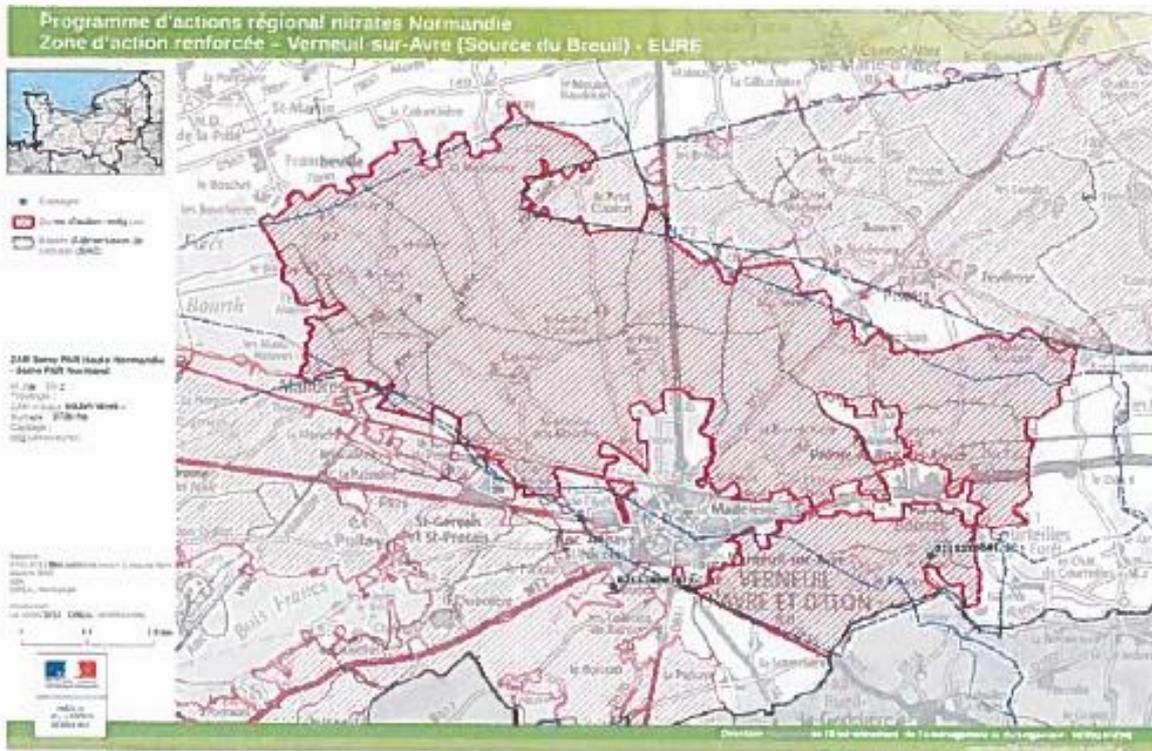


Figure 15 : Carte de la ZAR de Verneuil-sur-Avre (Source du Breuil)

Conclusion

La production de boues de stations d'épuration urbaines est stable sur la période 2015-2022 et représente entre 6 300 à 7 050 tMS/an. Les boues urbaines de l'Eure sont valorisées en agriculture, soit directement, soit après traitement (compostage, méthanisation).

En 2022, le bilan des épandages agricoles directs des boues résiduelles urbaines du département de l'Eure représente 4 462 tMS hors chaux, issues de 48 stations.

Les épandages de boues urbaines ont concerné plus de 2 418 hectares de surface agricole.

Plus de 93 % des boues épandues (sur la base du tonnage de matière sèche hors chaux) ont fait l'objet d'un suivi analytique conforme aux prescriptions réglementaires en 2022.

La qualité chimique des boues de l'Eure analysées en 2022, était conforme aux prescriptions de l'arrêté du 8 janvier 1998.

Aucune des stations d'épuration de moins de 2 000 EH du département assurent elles-mêmes le suivi des épandages (rédaction de la synthèse du registre). La totalité des boues urbaines épandues dans l'Eure fait l'objet d'une prestation de suivi des épandages.

Une seule procédure de déclaration de plan d'épandage a abouti en 2022.

Les contraintes d'épandage en zone de vulnérabilité nitrates sont respectées dans l'Eure. Des pratiques de fertilisation azotée non optimales ont été constatées pour les boues épandues en 2022.