



## **QUALITE DES BOUES RECYCLEES ISSUES DES STATIONS DE TRAITEMENT DES EAUX USEES**

**BASSINS RHONE-MEDITERRANEE ET CORSE**

**EVOLUTION 2010-2021**

**Décembre 2024**

# Sommaire

---

AVANT-PROPOS .....	5
1. DESTINATION DES BOUES .....	6
1.1 Les filières de Valorisation ou d'élimination des boues .....	6
1.1.1 Les filières du retour au sol .....	6
1.1.2 Les autres filières d'élimination des boues .....	6
1.2 Situation 2021 .....	7
1.2.1 A l'échelle des bassins hydrographiques Rhône-Méditerranée et Corse .....	7
1.2.2 A l'échelle régionale .....	8
1.2.3 A l'échelle départementale .....	10
1.3 Evolution des destinations des boues entre 2014 et 2021 .....	11
1.3.1 A l'échelle des bassins hydrographiques Rhône-Méditerranée et Corse .....	11
1.3.2 A l'échelle régionale .....	12
2. QUALITE DES BOUES EN SORTIE DE STEU .....	15
2.1 LES BOUES DESTINEES A UNE VALORISATION AGRICOLE – VUE D'ENSEMBLE.....	15
2.1.1 Quels éléments sont surveillés ? .....	15
2.1.2 Caractérisation de la base de données de 2021 : .....	17
2.1.3 Qualité des boues - Situation 2021 .....	17
2.1.4 Evolution de la qualité des boues destinées à une valorisation agricole entre 2010 et 2021.....	19
2.2 Les boues destinées à de l'épandage direct .....	21
2.2.1 Caractérisation de la base de données de 2021.....	21
2.2.2 Qualité des boues –Situation 2021 .....	23
2.2.3 Evolution de la qualité des boues destinées à de l'épandage direct entre 2010 et 2021 .....	23
2.3 Les boues destinées au compostage.....	26
2.3.1 Caractérisation de la base de données de 2021.....	26
2.3.2 Qualité des boues – Situation 2021.....	26
2.3.3 Evolution de la qualité des boues destinées au compostage entre 2010 et 2021 .....	28
3. IMPACTS DES EVOLUTIONS DE REGLEMENTATION .....	30
3.1 Arrêtés dits COVID d'avril 2020 et avril 2021 relatifs à l'épandage des boues .....	30
3.2 SOCLE COMMUN .....	32
3.2.1 Boues épandues .....	33
3.2.2 Boues compostées .....	36
Conclusion .....	38

---

## Table des graphes

---

Graphe n°1 Destination des boues d'épuration urbaines en 2021 (en tonnes de matières sèches).....	7
Graphe n°2 : Destination des boues d'épuration urbaines en 2021 en fonction de la région de production.....	8
Graphe n°3 Destination principale des boues d'épuration urbaines en fonction des départements (en tonnes de matières sèches).....	10
Graphe n°4 Evolution entre 2014 et 2021 de la destination des boues d'épuration urbaines (en tonnes de matières sèches).....	11
Graphe n°5 : Evolution de la destination des boues d'épuration urbaines entre 2009 et 2014 en fonction de la région de production.....	12
Graphe n°6 Répartition des stations d'épuration en fonction de leur capacité de traitement.....	17
Graphe n°7 Concentrations en ETM et CTO des boues recyclées en 2021 en % des seuils règlementaires – Moyenne, médiane, 9ième décile.....	18
Graphe n°8 Evolution de la qualité des boues destinées à une valorisation agricole entre 2010 et 2021 en % des seuils règlementaires – Moyenne et Ecart-type .....	19
Carte n°1 Départements des bassins Rhône-Méditerranée-Corse ayant mis en place une Mission d'Expertise et de Suivi des Epandages (MESE) - 07/06/2022.....	22
Graphe n°9 Teneurs en ETM et CTO des boues destinées à de l'épandage direct en 2021 en % des seuils règlementaires - Moyenne, médiane et 9ième décile .....	23
Graphe n°10 Evolution de la qualité des boues destinées à de l'épandage direct entre 2010 et 2021 en % des seuils règlementaires – Moyenne et Ecart-Type.....	24
Graphe n°11 Teneurs en ETM et CTO des boues destinées au compostage en 2021 en % des seuils règlementaires - Moyenne, médiane et 9ième décile .....	27
Graphe n°12 Evolution de la qualité des boues destinées au compostage entre 2010 et 2021 en % des seuils règlementaires – Moyenne et Ecart type.....	28
Graphe n°13 Solutions envisagées en 2021 pour les boues concernées par les arrêtés dits COVID....	30
Graphe n°14 Comparaison des destinations des boues entre 2018 et 2021.....	31
Graphe n°15 Teneurs en ETM et CTO des boues destinées à de l'épandage direct en 2021 en % des seuils règlementaires du projet de décret socle commun - Moyenne, médiane et 9ième décile.....	34

## Table des tableaux

---

Tableau 1 Teneurs limites en éléments traces métalliques dans les boues, fixées par l'arrêté du 8/01/1998.....	16
Tableau 2 Teneurs limites en composés traces organiques dans les boues, fixées par l'arrêté du 8/01/1998.....	16
Tableau 3 Teneurs limites en éléments traces métalliques dans les boues, fixées par la norme NFU 44-095 16	
Tableau 4 Teneurs limites en composés traces organiques dans les boues, fixées par la norme NFU 44-095 16	
Tableau 5 Comparaison de la teneur moyenne en ETM et CTO en 2010 et 2021 (mg/kg MS) .....	20
Tableau 6 Comparaison de la teneur moyenne en ETM et CTO en 2010 et 2021 (mg/kg MS) .....	25
Tableau 7 Comparaison de la teneur moyenne en ETM et CTO en 2010 et 2021 (mg/kg MS) .....	29
Tableau 8 Comparaison des teneurs limites en éléments traces métalliques dans les boues, fixées par l'arrêté du 8/01/1998 et du projet de décret socle commun.....	33
Tableau 9 Comparaison des teneurs limites en composés traces organiques dans les boues, fixées par l'arrêté du 8/01/1998 et du projet de décret socle commun.....	33
Tableau 10 Comparaison des apports annuels moyens sur 10 ans (g/ha), fixés par l'arrêté du 8/01/1998 et du projet de décret socle commun.....	35
Tableau 11 Comparaison des apports annuels moyens sur 10 ans (g/ha), fixés par l'arrêté du 8/01/1998 et du projet de décret socle commun.....	35
Tableau 12 Comparaison des teneurs limites en éléments traces métalliques dans les boues, fixées par la norme NFU 44-095 et du projet de décret socle commun .....	36
Tableau 13 Comparaison des teneurs limites en composés traces organiques dans les boues, fixées par la norme NFU 44-095 et du projet de décret socle commun .....	36
Tableau 14 Comparaison des apports annuels moyens sur 10 ans (g/ha), fixés par la norme NFU 44-095 et du projet de décret socle commun.....	37
Tableau 15 Comparaison des apports annuels moyens sur 10 ans (g/ha), fixés par la norme 44-095 et du projet de décret socle commun .....	37

## AVANT-PROPOS

L'évacuation des boues est le dernier maillon du traitement des eaux usées. Afin de préserver les milieux aquatiques et les sols, la mise en œuvre de filières réglementaires et pérennes d'évacuation des boues est indispensable. Ces filières conditionnent la bonne qualité du rejet des stations d'épuration (extraction régulière des boues des bassins d'épuration) et garantissent une destination des boues respectueuse de l'environnement.

Ainsi, valoriser les boues des stations d'épuration en épandage ou en compostage est identifié comme une solution durable. Ce sous-produit issu du traitement des eaux usées doit pour cela répondre à des exigences réglementaires qualitatives, notamment pour deux types de pollutions : **les éléments traces métalliques (ETM)** et **les composés traces organiques (CTO)**.

Ce document rend compte de la situation en 2021 et des évolutions observées entre 2014 et 2021 pour la destination des boues et entre 2010 et 2021 pour la qualité, sur les points suivants :

1. Destination des boues ;
2. Qualité des boues en sortie de station de traitement des eaux usées ;
3. Impact des évolutions réglementaires :
  - a. Arrêtés dits COVID d'avril 2020 et avril 2021 imposant des mesures restrictives relatives à l'épandage des boues ;
  - b. Potentiel impact de la future réglementation « socle commun » encadrant l'innocuité et l'efficacité des matières fertilisantes et des supports de culture.

Concernant la destination des boues, les données proviennent d'une application interne de l'agence alimentée directement par les Maîtres d'Ouvrages lors de leur déclaration pour le calcul de la prime et sont donc exhaustives au niveau du bassin.

Concernant la qualité des boues, les données sont issues de différentes sources (cf. § 2.2.1 et 2.3.1), l'échantillon est donc variable d'une année sur l'autre. Le tableau ci-après permet de comparer les échantillons 2010 et 2021 :

	Base de données 2010	Base de données 2021
Nombre de STEU	1 152	1 132
Echantillons de boues analysés	4 449	4 243
Résultats d'analyses pour chacun des ETM	4 304	4 132
Résultats d'analyses pour les PCB	2 583	2 478
Résultats d'analyses pour chacun des HAP	2 655	2 300

Cette synthèse est produite en particulier à l'attention des maîtres d'ouvrage et des exploitants de stations de traitement des eaux usées et de centres de compostage de boues, et des services de l'Etat concernés.

# 1. DESTINATION DES BOUES

## 1.1 LES FILIERES DE VALORISATION OU D'ELIMINATION DES BOUES

Sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse, différentes filières de traitement ou d'élimination des boues d'épuration existent assurant leur prise en charge. Cette diversité sécurise la filière « boues ».

### 1.1.1 Les filières du retour au sol

Le recyclage des boues d'épuration s'impose comme la solution la plus respectueuse de l'environnement et la plus économique au vu de l'intérêt agronomique des boues. La pratique du retour au sol est fortement encouragée par la commission européenne et le Grenelle de l'environnement. Le recyclage agricole s'effectue soit sous la forme d'un épandage direct (boues déshydratées, éventuellement chaulées), soit sous la forme d'un épandage après traitement des boues (boues digérées et/ou compostées).

#### > L'EPANDAGE DIRECT

Les boues, sous-produit du traitement des eaux urbaines, sont classées sous le statut de « déchet ». En cas de recyclage en agriculture, les prescriptions réglementaires sur les épandages de boue définies dans l'arrêté du 8 janvier 1998 doivent être respectées.

L'épandage direct fait l'objet d'un plan d'épandage suivi par les missions d'expertise et de suivi des épandages (MESE) qui se déroule en plusieurs étapes : étude préalable du sol, phase de conception, auto-surveillance des boues et des sols soumis à contrôle et à validation des services de l'état.

#### > LE COMPOSTAGE

Cette filière a pour objectif d'aboutir à la production de compost normé, dont la qualité, très élevée, est normée NFU 44-095. Ce compost produit est utilisé majoritairement en agriculture mais aussi par des pépiniéristes ou des communes. La norme impose des objectifs de qualité 3 à 8 fois plus exigeants que la réglementation de 1998, en particulier sur les éléments traces métalliques (ETM) et la microbiologie. Par cette qualité, il peut ainsi être commercialisé au même titre qu'un engrais organique.

Contrairement à l'épandage direct, l'épandage de ce compost ne fait pas l'objet d'un suivi à la parcelle mais des préconisations d'usage existent (doses maximales par ha et par an).

### 1.1.2 Les autres filières d'élimination des boues

Bien qu'économiquement plus impactant, l'élimination des boues est inévitable en cas de dépassement des valeurs fixées par l'arrêté du 08 janvier 1998, car ces boues ne peuvent alors faire l'objet d'un recyclage agricole.

#### > L'INCINERATION

L'incinération des boues permet de détruire la matière organique et d'effectuer une valorisation énergétique des boues. Différentes façons peuvent être envisagées : incinérateur dédié aux boues sur le site de la station d'épuration, co-incinération avec les ordures ménagères, incinération en cimenterie en tant que combustible, oxydation par voie humide...

La partie minérale restante est évacuée en centre d'élimination technique.

#### > ENFOUISSEMENT (Installation de stockage de déchets non dangereux (ISDND))

La mise en décharge de déchet non ultime est interdite depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2002. L'élimination des boues en ISDND doit donc être considérée comme une filière de secours.

L'épandage de boues urbaines s'impose comme la filière la plus durable d'un point de vue environnemental et économique du fait de la proximité des lieux de production et d'utilisation. Lorsque cette valorisation n'est pas adaptée au secteur, le compostage est à privilégier, en particulier le compost normé NFU 44-095 qui permet de diversifier les débouchés. La filière « incinération » constitue une destination complémentaire du recyclage agricole pour les stations de taille moyenne ( $>10\,000$  EH) à grande.

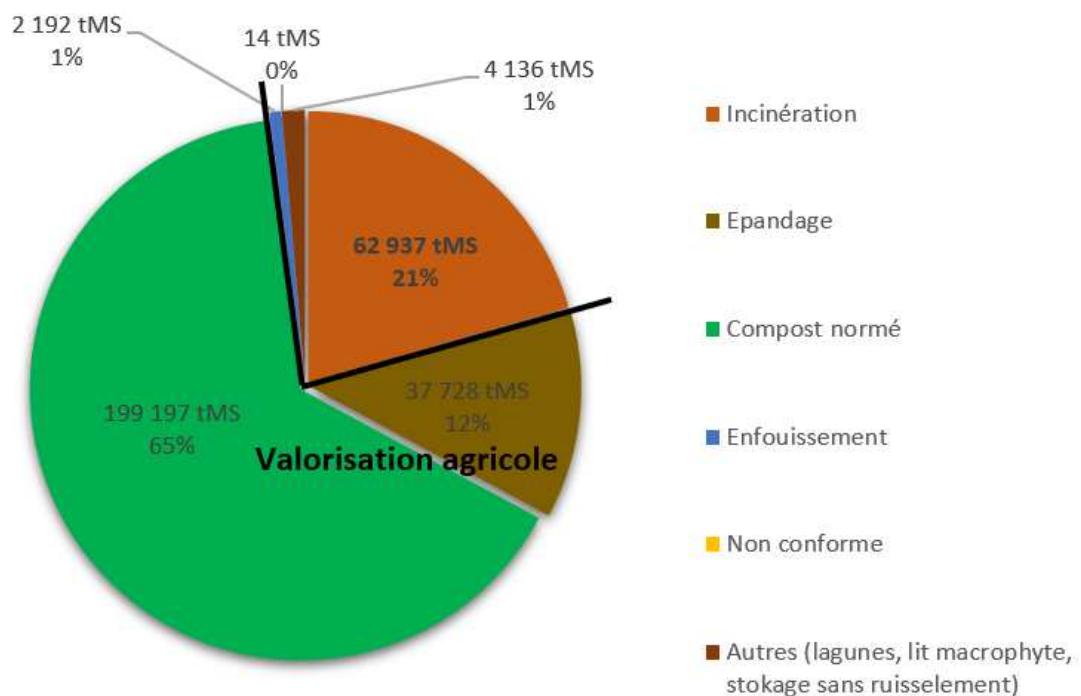
## 1.2 SITUATION 2021

Un bilan avait été réalisé en 2014 à partir des données transmises par les exploitants des centres de compostage et par les missions d'expertise et de suivi des épandages (MESE). Le bilan de la situation 2021 met en évidence l'évolution positive de la valorisation agricole des boues par rapport à la situation de 2014.

### 1.2.1 A l'échelle des bassins hydrographiques Rhône-Méditerranée et Corse

Sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse, le traitement des eaux usées urbaines a généré **306 204** tonnes de matières sèches de boue. Les destinations principales ont respectivement été 1-Compost normé (65 %), 2-Incineration (21 %), 3-Epandage agricole (12 %) (cf. graphe n°1).

Graphe n°1 Destination des boues d'épuration urbaines en 2021 (en tonnes de matières sèches)



**77 %** des boues d'épuration urbaines sont recyclées en agriculture, soit par la filière « Epandage direct », soit suite à une étape de compostage. L'azote et le phosphore, présents dans les boues, sont des éléments fertilisants pour les plantes. Sous forme compostée, les boues permettent d'entretenir la matière organique du sol.

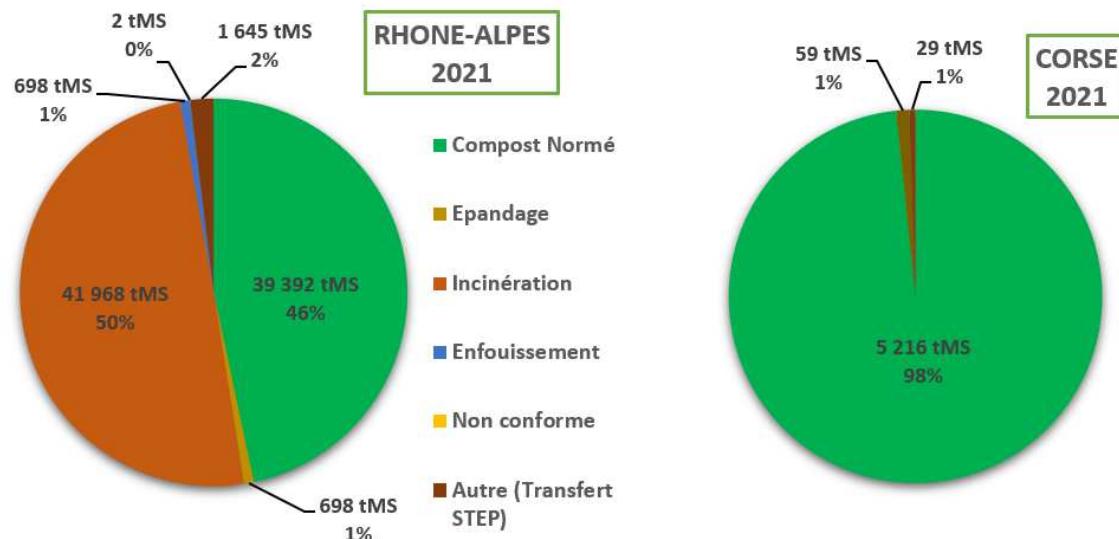
## 1.2.2 A l'échelle régionale

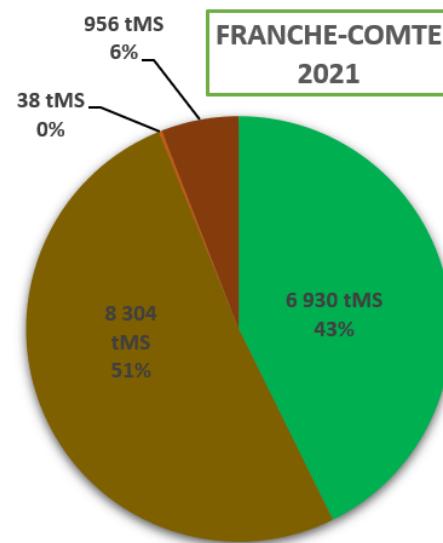
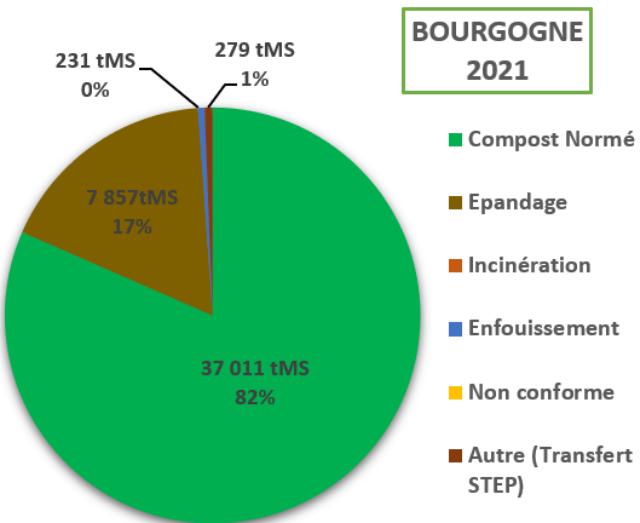
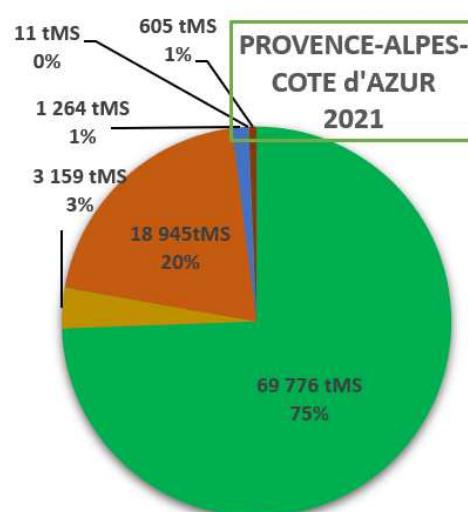
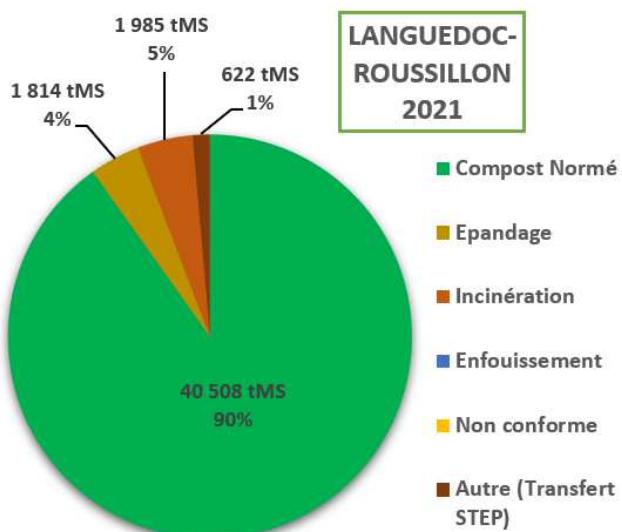
La destination principale des boues urbaines diffère en fonction des régions (cf. graphe n°2). Elle varie entre les filières « compost normé » (Provence-Alpes-Côte d'Azur, Languedoc-Roussillon, Bourgogne et Corse), « épandage » (Franche-Comté) et « incinération » (Rhône-Alpes).

Ce constat témoigne d'un contexte agricole différent entre le nord et le sud des bassins Rhône-Méditerranée et Corse. Les territoires du nord (Franche-Comté) se prêtent plus à la pratique des épandages contrairement au sud (Provence-Alpes-Côte d'Azur, Languedoc-Roussillon et Corse), où le tourisme, les zones de montagne, les cultures à haute valeur ajoutée, les cultures sous contrat, et les grandes collectivités freinent l'épandage direct et incitent à la fabrication de compost normé.

L'absence de mission d'expertises et de suivi des épandages (MESE) sur 3 départements de la région Rhône-Alpes (Ardèche, Drôme et Rhône) peut constituer un frein supplémentaire à l'utilisation de la filière épandage (1 % en 2021 dans cette région). La valorisation agricole concerne malgré tout 47 % des boues produites sur cette région avec 46 % des boues destinées au compostage. Mais la présence simultanée de grandes collectivités et d'incinérateurs performants sur leurs territoires rend la filière d'incinération des boues intéressante pour eux.

**Graphe n°2 : Destination des boues d'épuration urbaines en 2021 en fonction de la région de production**

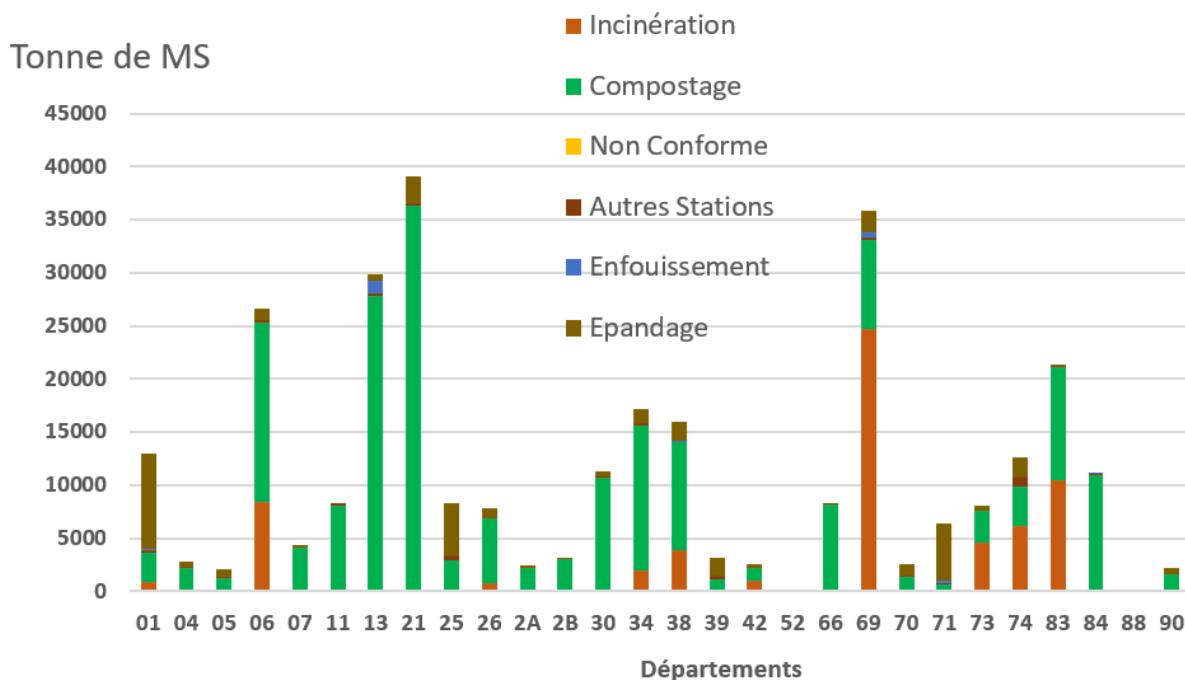




### 1.2.3 A l'échelle départementale

Il est intéressant d'observer que la destination principale des boues est différente d'un département à un autre (cf. graphe n°3).

**Graphe n°3 Destination principale des boues d'épuration urbaines en fonction des départements (en tonnes de matières sèches)**



La valorisation agricole des boues d'épuration urbaines peut être influencée par plusieurs conditions locales :

- la disponibilité des parcelles pour l'épandage ;
- présence et disponibilité d'une plateforme de compostage ;
- présence d'une MESE.

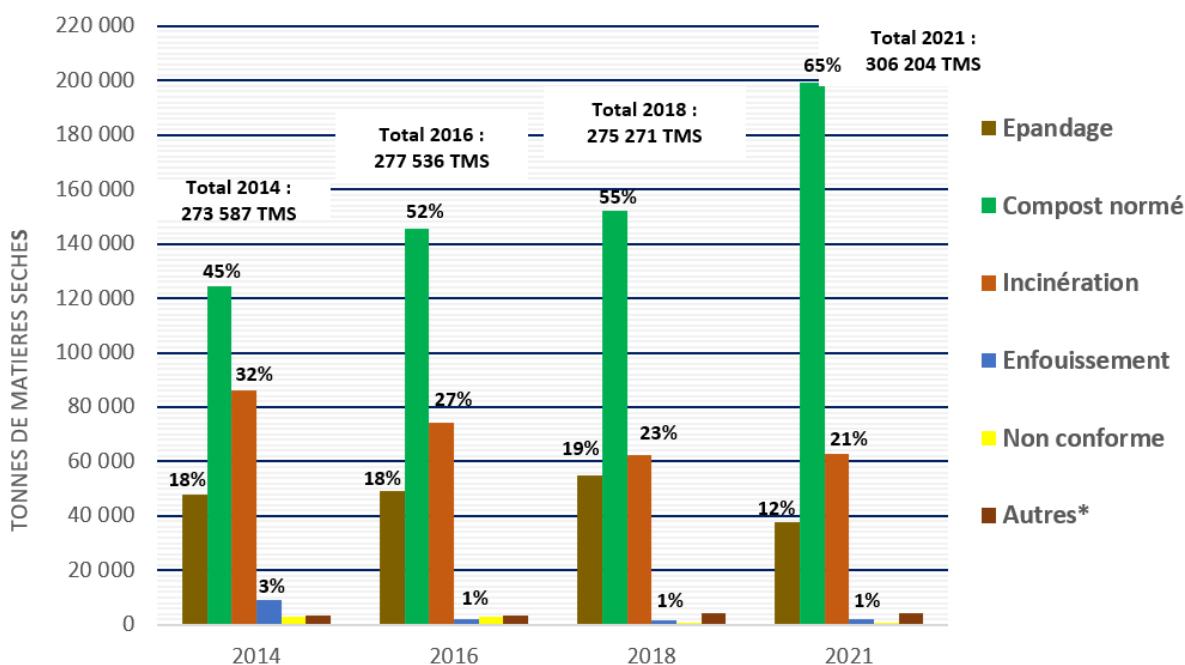
La présence d'un certain nombre de label (AOC, Bio...) peut en revanche freiner cette valorisation. Mais globalement, les destinations des boues vers les filières de compostage ou d'épandage direct dépendent avant tout de leur qualité.

## 1.3 EVOLUTION DES DESTINATIONS DES BOUES ENTRE 2014 ET 2021

### 1.3.1 A l'échelle des bassins hydrographiques Rhône-Méditerranée et Corse

On enregistre une augmentation de la destination « compost normé » par rapport à la situation de 2014 et une diminution des filières « enfouissement » et « incinération ». Pour mémoire, en 2014, 45 % des boues étaient envoyées en « compost normé », 3 % en « enfouissement » et 32 % en incinération (cf. graphe n°1).

**Graphe n°4 Evolution entre 2014 et 2021 de la destination des boues d'épuration urbaines (en tonnes de matières sèches)**



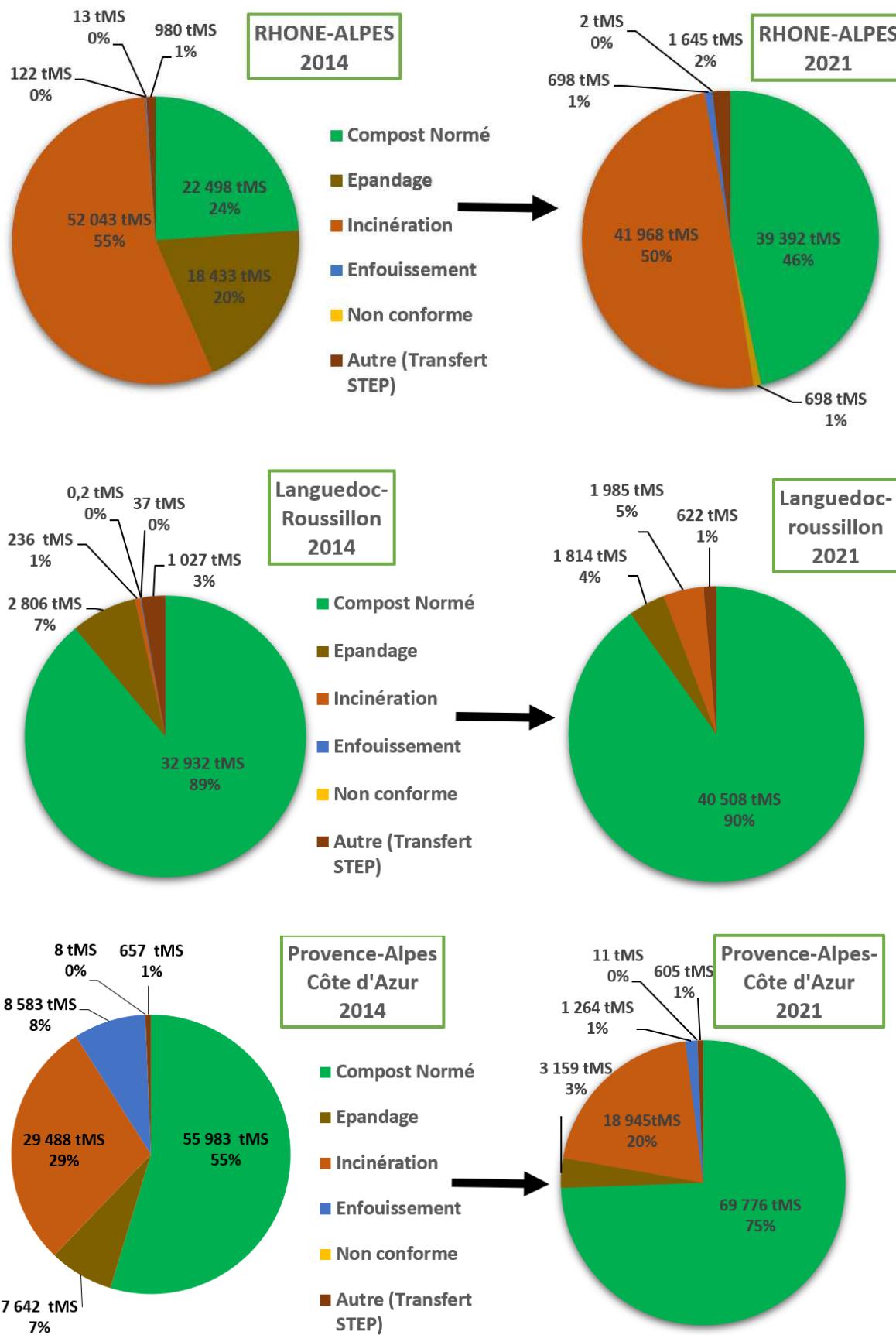
La filière « Compostage » est une destination en plein essor, contrairement à la destination « enfouissement » qui est de moins en moins utilisée par les exploitants des stations et des centres de compostages. Entre 2018 et 2021, on constate une nette augmentation de la filière « compost normé », de 55 % à 65 %, au détriment de la filière « épandage », de 19 % à 12 %, les autres filières restant globalement stables. Ceci est sans doute dû aux arrêtés dits Covid d'avril 2020 et avril 2021 qui ont introduit de nouvelles exigences d'hygiénisation des boues avant épandage (cf. Partie 3).

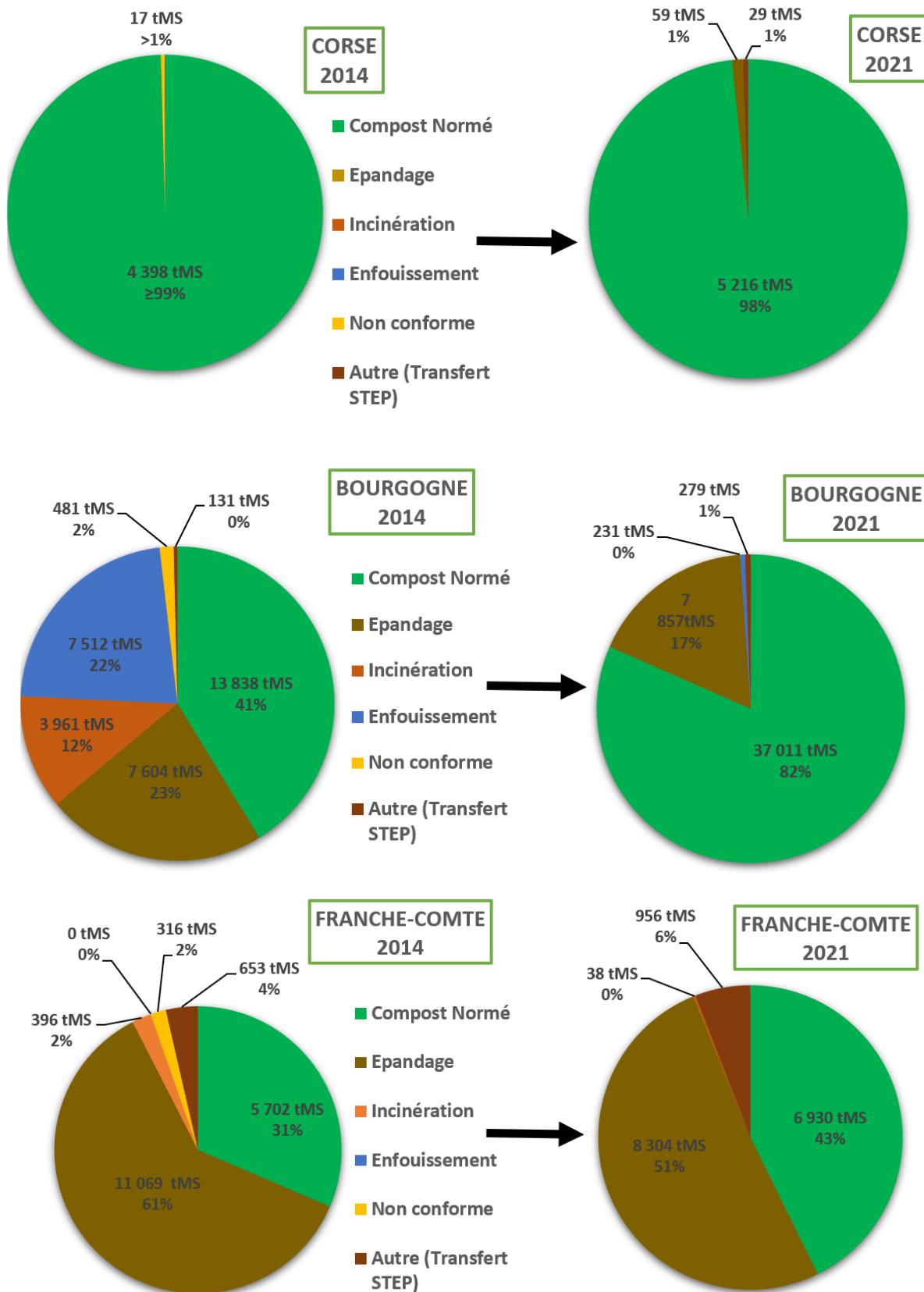
On observe une augmentation du tonnage annuel (environ 12 % d'augmentation entre 2014 et 2021) qui peut être attribuée à l'augmentation de la population (environ 0,5 % par an) et à un meilleur rendement des stations de traitement des eaux usées, ce qui se traduit par une augmentation du volume de boues.

### 1.3.2 A l'échelle régionale

Au regard des camemberts du graphe n°5, il est important de relever plusieurs évolutions de la destination des boues dans les différentes régions entre l'année 2014 et l'année 2021.

**Graphe n°5 : Evolution de la destination des boues d'épuration urbaines entre 2009 et 2014 en fonction de la région de production**





> Focus sur l'évolution de chaque région

- **En Rhône-Alpes**, le taux de boues envoyées en incinération est quasiment identique en 2014 et en 2021. Dans cette région, l'épandage a presque disparu avec 20% en 2014 contre moins de 1% en 2021. Ceci pourrait être dû à l'impact des arrêtés dit COVID d'avril 2020 et avril 2021 imposant des mesures restrictives relatives à l'épandage des boues.
- **En Languedoc-Roussillon**, l'épandage a légèrement baissé au profit de l'incinération mais c'est la fabrication de compost normé qui reste la destination principale à 90 % en 2021 (89 % en 2014).
- **En Provence-Alpes-Côte d'Azur**, l'évolution majeure observée concerne la diminution importante de l'enfouissement (passage de 8 % à 1%). En parallèle, la fabrication de compost normé est devenue la destination majoritaire du territoire (passage de 55 à 75 %).
- **En Corse**, la fabrication de compost normé reste la filière majoritaire à 98 % de 2014 à 2021.
- **En Bourgogne**, le taux de boues envoyées en compost normé double et devient majoritaire en 2021 (82%). On note ici la quasi-disparition des filières telles que l'enfouissement et l'incinération qui étaient respectivement à 22 % et 12 % en 2014.
- **En Franche-Comté**, la valorisation agricole (compost normé et épandage) est maintenue depuis 2014 comme la destination principale des boues du territoire avec cependant une diminution de l'épandage au profit du compostage.

Ces évolutions globalement positives témoignent d'une volonté de limiter l'enfouissement des boues et d'orienter la démarche de gestion des boues vers du recyclage et plus particulièrement du compost. L'incinération est une filière utilisée, notamment dans les régions où sont présentes de grandes collectivités (Rhône-Alpes, Provence-Alpes-Côte d'Azur) et des installations performantes.

## 2. QUALITE DES BOUES EN SORTIE DE STEU

### 2.1 LES BOUES DESTINEES A UNE VALORISATION AGRICOLE – VUE D'ENSEMBLE

#### 2.1.1 Quels éléments sont surveillés ?

##### 2.1.1.1 Les éléments traces métalliques (ETM)

Les éléments traces métalliques (ETM) présentent un risque écotoxicologique car ils ne sont pas biodégradables. Parmi les ETM suivis dans cette étude, certains sont des oligo-éléments indispensables aux processus biologiques tels que le zinc (Zn), le cuivre (Cu) et le chrome (Cr). Ils peuvent cependant devenir toxiques en fonction de leur concentration et de leur spéciation (forme chimique). D'autres, tels que le cadmium (Cd), le plomb (Pb) et le mercure (Hg), sont des éléments uniquement toxiques et très utilisés par les industries pour leurs propriétés physico-chimiques. Les caractéristiques des ETM analysés sont disponibles sur le site de l'INERIS (<https://substances.ineris.fr>).

Dans ce rapport, 7 micropolluants, mentionnés dans l'arrêté du 8 janvier 1998 et dans la norme NFU 44-095, ont été analysés :

- Le cadmium
- Le chrome
- Le cuivre
- Le mercure
- Le nickel
- Le plomb
- Le zinc

##### 2.1.1.2 Les composés traces organiques (CTO)

Les composés traces organiques sont des composés chimiques moléculaires. Ils figurent dans la réglementation en raison de leur résistance à la biodégradation, et donc de leur persistance dans les sols. Hydrophobes, ils font partie des Polluants Organiques Persistants (POP). Les caractéristiques des CTO analysés sont disponibles sur le site de l'INERIS (<https://substances.ineris.fr>).

Dans ce rapport, 4 micropolluants organiques, mentionnés dans l'arrêté du 8 janvier 1998 et dans la norme NFU 44-095, ont été analysés :

- Somme des 7 PCB : PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180
- Les HAP :
  - Fluoranthène
  - Benzo-(b)-Fluoranthène
  - Benzo-(a)-Pyrène

Quelles que soient les sources d'émissions potentielles de ces éléments dans les réseaux d'eaux usées, plusieurs programmes de recherche ont montré que ces molécules sont majoritairement retenues dans les boues (par exemple projet AMPERES (2009) et ARMISTIQ (2014)).

### 2.1.1.3 Exigences réglementaires

> [Arrêté du 8 janvier 1998 « épandage des boues des STEU »](#)

L'arrêté du 8 janvier 1998 relatif à l'épandage des boues de station d'épuration demande qu'un bilan qualitatif et quantitatif soit réalisé avant épandage. Les boues ne peuvent pas être épandées tant que « *l'une des valeurs en éléments ou composés traces dans les boues excède les valeurs limites* » fixées par cet arrêté (cf. Tableaux 1 et 2).

Eléments traces	Cadmium	Chrome	Cuivre	Mercure	Nickel	Plomb	Zinc
Valeur Limite dans les boues (mg/kg MS)	10	1000	1000	10	200	800	3000

Tableau 1 Teneurs limites en éléments traces métalliques dans les boues, fixées par l'arrêté du 8/01/1998

Composés traces	$\Sigma$ 7 PCB*	Fluoranthène	Benzo(b)fluoranthène	Benzo(a)pyrène
Valeur limite dans les boues (mg/kg MS)	0,8	5	2,5	2

Tableau 2 Teneurs limites en composés traces organiques dans les boues, fixées par l'arrêté du 8/01/1998

\*PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180

Des analyses portant sur la valeur agronomique des boues doivent aussi être réalisées dans un délai le plus bref possible avant épandage et tel que les résultats d'analyses sont connus avant épandage. Ce point n'est pas abordé dans ce rapport. Seul un bilan de la qualité des boues recyclées obtenue en 2021 en ETM et CTO et de l'évolution observée entre 2010 et 2021 est présenté.

> [Arrêté du 18 mars 2004 portant mise en application obligatoire d'une norme](#)

Les composts mis sur le marché contenant des matières d'intérêt agronomique issues du traitement des eaux doivent répondre à la norme NFU 44-095. Ils sont ainsi considérés comme un produit et non plus comme un déchet. Ils peuvent être commercialisés ou distribués à titre gracieux.

Les teneurs limites en ETM fixées par cette norme sont 3 à 8 fois plus exigeantes que les seuils réglementaires et celles en CTO sont identiques ou légèrement inférieures (cf. Tableaux 3 et 4).

Eléments traces	Cadmium	Chrome	Cuivre	Mercure	Nickel	Plomb	Zinc
Valeur Limite NFU 44-095 dans les boues (mg/kg MS)	3	120	300	2	60	180	600

Tableau 3 Teneurs limites en éléments traces métalliques dans les boues, fixées par la norme NFU 44-095

Composés traces	$\Sigma$ 7 PCB*	Fluoranthène	Benzo(b)fluoranthène	Benzo(a)pyrène
Valeur Limite NFU 44-095 dans les boues (mg/kg MS)	0,8	4	2,5	1,5

Tableau 4 Teneurs limites en composés traces organiques dans les boues, fixées par la norme NFU 44-095

L'arrêté du 22 avril 2008 fixant les règles techniques auxquelles doivent satisfaire les installations de compostage soumises à autorisation en application du titre Ier du livre V du code de l'environnement précise dans son article 11 que les boues en entrée de la plateforme de compostage, pour être admissibles, doivent respecter les valeurs limites de l'arrêté du 08 janvier 1998.

Ainsi, dans ce rapport, les qualités des boues épandues et envoyées en centre de compostage ont été comparées aux valeurs seuils de l'arrêté du 08 janvier 1998.

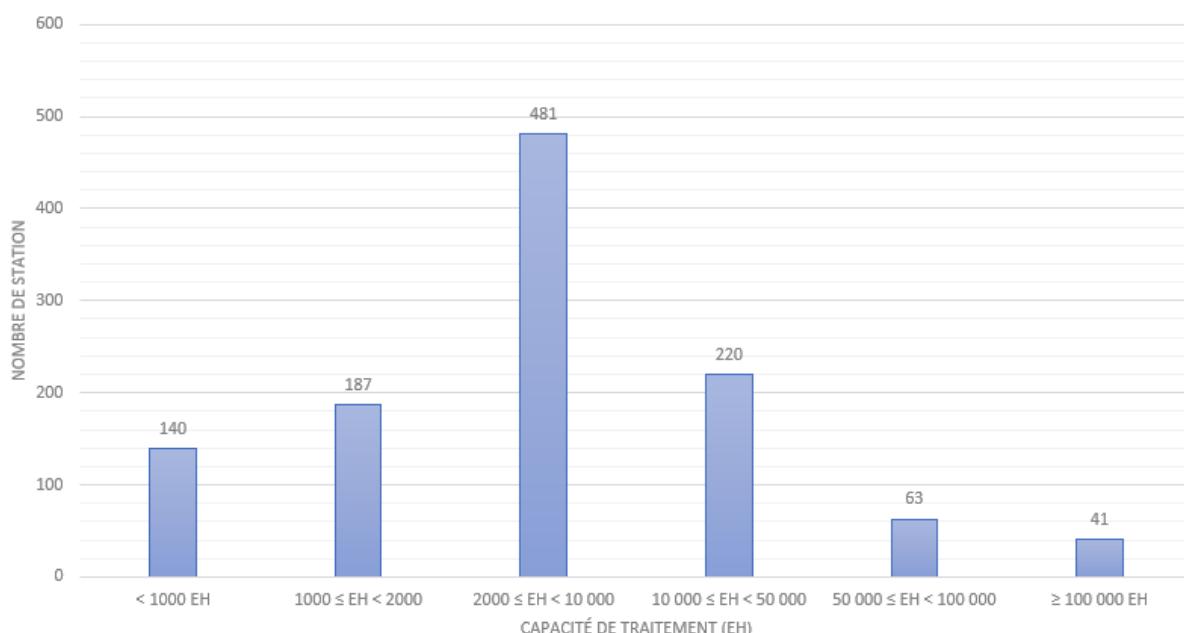
## 2.1.2 Caractérisation de la base de données de 2021 :

Une base avec les données de 2021, compilant les analyses de boues destinées à l'épandage (cf. partie 2.2) et en entrée de plateforme de compostage (cf. partie 2.3), a été créée par l'agence de l'eau.

La base de données 2021 – Boues destinées à une valorisation agricole	
•	1132 stations d'épuration
•	Environ 4243 échantillons de boues analysés
•	4132 résultats d'analyses environ, pour chacun des ETM
•	2478 résultats d'analyses pour les PCB
•	2300 résultats d'analyses environ, pour chacun des HAP

La répartition des stations d'épuration en fonction de leur capacité de traitement est présentée dans le graphe n°6 ci-dessous.

Graphe n°6 Répartition des stations d'épuration en fonction de leur capacité de traitement



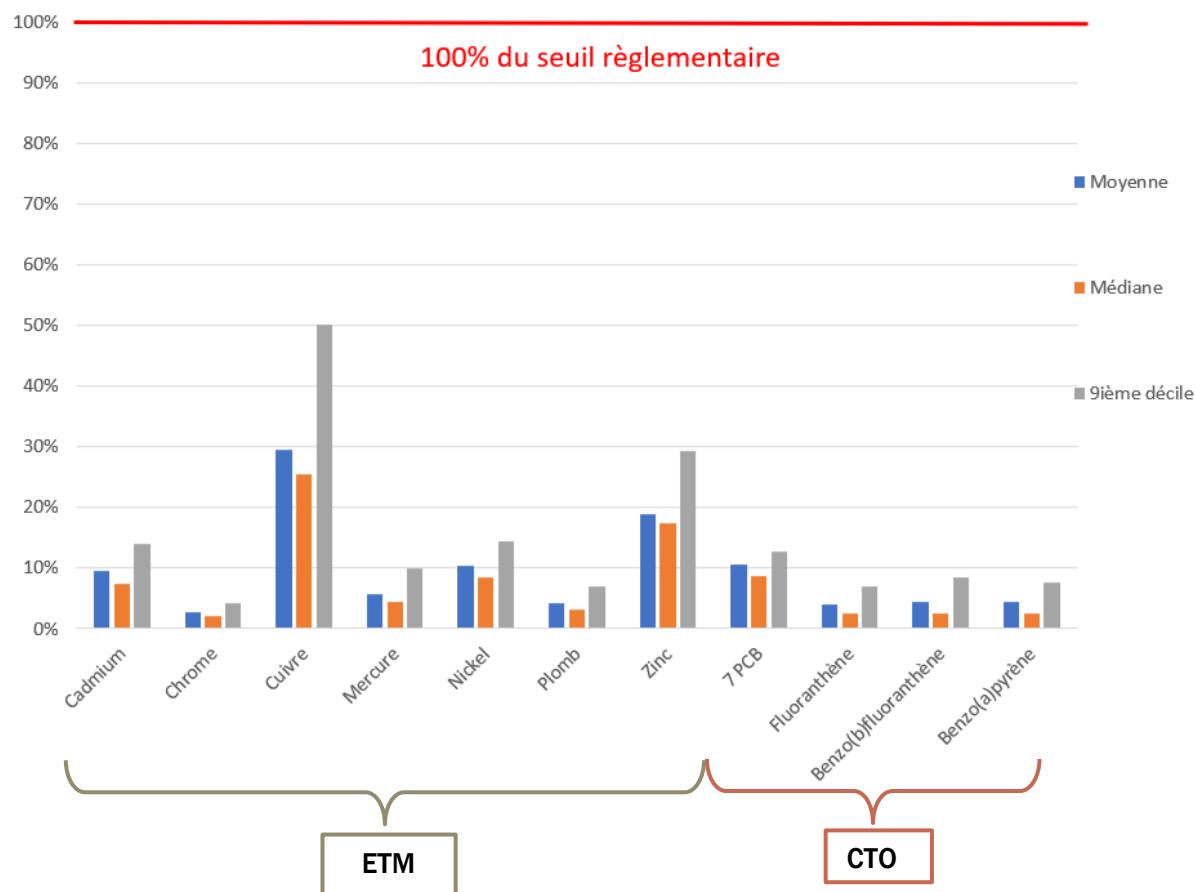
## 2.1.3 Qualité des boues - Situation 2021

Sur les données des 1132 stations de traitement des eaux usées qui ont envoyé des boues en valorisation agricole en 2021 sur le bassin, **98,94 %** ont produit, en continu, des boues de qualité conforme à l'arrêté du 8 janvier 1998.

Le paramètre principal déclassant les 1,06 % de stations restantes est **le cadmium** pour 5 stations (18 échantillons).

Les teneurs moyennes en éléments traces métalliques et composés traces organiques sont largement inférieures aux seuils réglementaires (cf. graphe n°7).

**Graphe n°7 Concentrations en ETM et CTO des boues recyclées en 2021 en % des seuils réglementaires – Moyenne, médiane, 9ième décile**



Afin d'identifier les stations dites « fragiles », car proche du seuil réglementaire, les valeurs supérieures à 75 % des seuils réglementaires ont été analysées.

En 2021, **5,5 % des stations d'épuration des bassins Rhône-Méditerranée et Corse** ont eu au moins une fois dans l'année un lot de boues de qualité non conforme (1,06 % > seuil réglementaire) ou proche de la non-conformité (4,44 % > 75 % du seuil réglementaire).

> [Focus sur les paramètres déclassants](#)

Sur les 1,06 % (12 stations) de stations qui ont produit des boues de qualité non conforme au moins une fois dans l'année :

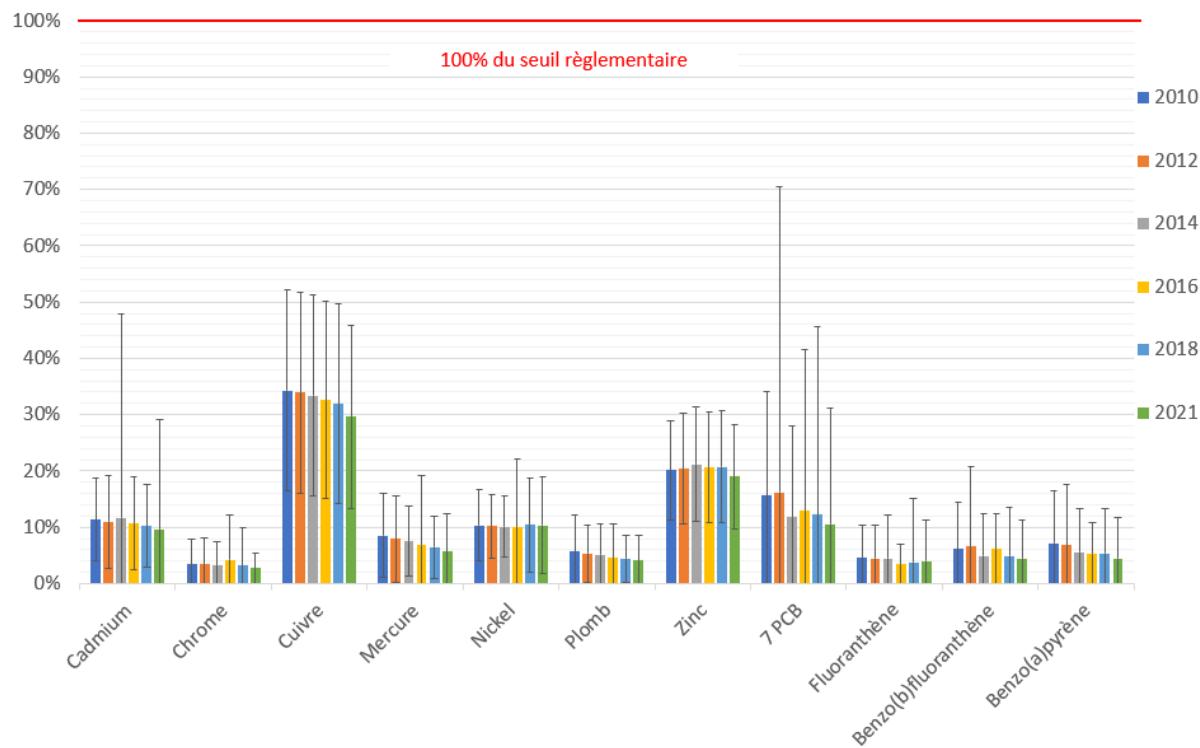
- 42 % (5 stations) des stations étaient concernées par un dépassement en cadmium
- 17 % (2 stations) des stations ont présenté des dépassements en cuivre, mercure, nickel et PCB
- 8 % (1 station) en HAP.

La destination des lots de boues contaminés dépend du paramètre en jeu (oligo-élément ou non) et du contexte local (terres agricoles disponibles, accord du centre incinérateur, pollution ponctuelle ou récurrente...).

## 2.1.4 Evolution de la qualité des boues destinées à une valorisation agricole entre 2010 et 2021

Les résultats pour chacun des paramètres sont présentés dans le graphe n°8 en pourcentage des seuils réglementaires. L'analyse porte sur une période de 12 années de données, entre 2010 et 2021.

**Graphe n°8 Evolution de la qualité des boues destinées à une valorisation agricole entre 2010 et 2021 en % des seuils réglementaires – Moyenne et Ecart-type**



Au regard de ce graphe, on observe un fort écart-type pour chaque paramètre. Ceci peut s'expliquer par la complexité de la matrice boue, par le nombre d'échantillons distincts compilés et moyennés entre eux, et par la diversité des laboratoires d'analyses intervenus.

Sur le graphe 8, les paramètres de qualité peuvent être classés en 2 catégories en fonction de leur évolution :

- une tendance dégressive est observée pour la majorité des paramètres : cadmium, chrome, cuivre, mercure, plomb, 7 PCB, benzo(b)fluoranthène et benzo(a)pyrène ;
- une globale stabilité pour les trois autres paramètres (nickel, zinc et fluoranthène).

Le tableau ci-dessous précise les sources d'émissions pour ces trois paramètres (nickel, zinc et fluoranthène) qui sont des substances ubiquistes. Il est donc difficile d'identifier les sources de ces pollutions diffuses. Le nickel et le zinc ont de nombreuses applications industrielles et le fluoranthène est présent dans de nombreuses applications et émissions atmosphériques.

Paramètre	Source d'émission potentielle
Nickel	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fabrication d'alliages,</li> <li>- Fabrication de batteries,</li> <li>- Traitement de surface des métaux,</li> <li>- Production de catalyseurs,</li> <li>- Intermédiaire de synthèse et dans la production de pigments.</li> </ul>
Zinc	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revêtement anti-corrosion des métaux ;</li> <li>- Revêtement protecteur dans le bâtiment ;</li> <li>- Préparation d'alliages ;</li> <li>- Fabrication de piles électriques ;</li> <li>- Fabrication de pigments ;</li> <li>- Industrie textile, papetière ;</li> <li>- Flux de soudage, électrolyte pour batteries ;</li> <li>- Fabrication des engrâis et fongicides ;</li> <li>- Préparation d'insecticides, de produits pharmaceutiques et vétérinaires ;</li> <li>- Ampoules électriques à fluorescence, tubes cathodiques.</li> </ul>
Fluoranthène	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les éruptions volcaniques ;</li> <li>- Les feux de forêts ;</li> <li>- Combustion incomplète de matières organiques (chauffage au fuel, moteur diesel...) ;</li> <li>- Formation des énergies fossiles (pétrole, charbon) et produits dérivés de combustibles fossiles (goudron, coke...).</li> </ul>

L'évolution de la qualité des boues, destinées à la valorisation agricole, pour chacun des paramètres, entre 2010 et 2021, est présentée dans le tableau n°6 ci-dessous. Ces résultats témoignent d'une amélioration globale des teneurs en ETM et en CTO dans les boues, et notamment d'une réduction importante en Mercure, Plomb, 7 PCB, benzo(b)fluoranthène et benzo(a)pyrène dans les réseaux d'eaux usées.

	Teneur moyenne - 2010 (mg/kg MS)	Teneur moyenne - 2021 (mg/kg MS)	Evolution (mg/kg MS)
Cadmium	1,13	0,96	▼ -0,17 (- 15 %)
Chrome	34,36	27,04	▼ -7,32 (- 21 %)
Cuivre	343,02	295,88	▼ -47,14 (- 14 %)
Mercure	0,85	0,57	▼ -0,28 (- 33 %)
Nickel	20,68	20,60	▼ -0,07 (0 %)
Plomb	45,87	33,10	▼ -12,77 (- 28 %)
Zinc	604,68	569,80	▼ -34,88 (- 6 %)
7 PCB	0,17	0,08	▼ -0,08 (- 49 %)
Fluoranthène	0,23	0,20	▼ -0,03 (- 13 %)
Benzo(b)fluoranthène	0,15	0,09	▼ -0,06 (- 42 %)
Benzo(a)pyrène	0,14	0,09	▼ -0,05 (- 38 %)

Tableau 5 Comparaison de la teneur moyenne en ETM et CTO en 2010 et 2021 (mg/kg MS)

Il est difficile d'identifier les sources de ces pollutions diffuses.

Mais la baisse globale constatée est encourageante et dévoile des efforts passés réalisés par tous les acteurs.

## 2.2 LES BOUES DESTINEES A DE L'EPANDAGE DIRECT

Le recyclage en agriculture est très intéressant d'un point de vue environnemental. En effet, l'épandage des boues s'inscrit dans une logique agronomique :

- ✓ Apport en azote et phosphore comblant le besoin des plantes
- ✓ Apport de chaux (dans le cas de boues chaulées) permettant d'éviter l'acidification des sols
- ✓ Apport de matière organique (dans le cas de boues compostées) permettant de structurer les sols et de stimuler son activité microbienne, d'améliorer la capacité de rétention d'eau, de diminuer la biodisponibilité des ETM du sol...

### 2.2.1 Caractérisation de la base de données de 2021

Les différentes données sur l'épandage direct pour l'année 2021 ont été collectées à partir de trois sources :

1. L'application interne à l'agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse Mesures de Rejets (MR) ;
2. L'application nationale Sillage gérée par le Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires ;
3. Les Missions d'Expertises et de Suivi des Epandages (MESE) de chaque département.

En ce qui concerne la collecte des données auprès des MESE, 24 MESE ont été recensées sur le bassin RMC, cf. carte n°1.

Le croisement des données des 3 sources présentées ci-dessus et un travail de suppression des doublons a permis d'assurer une représentativité des données utilisées pour l'analyse (le nombre de données utilisées en 2021 étant plus important que le nombre utilisé dans le précédent rapport de 2014).

#### La base de données 2021 – Boues destinées à l'épandage

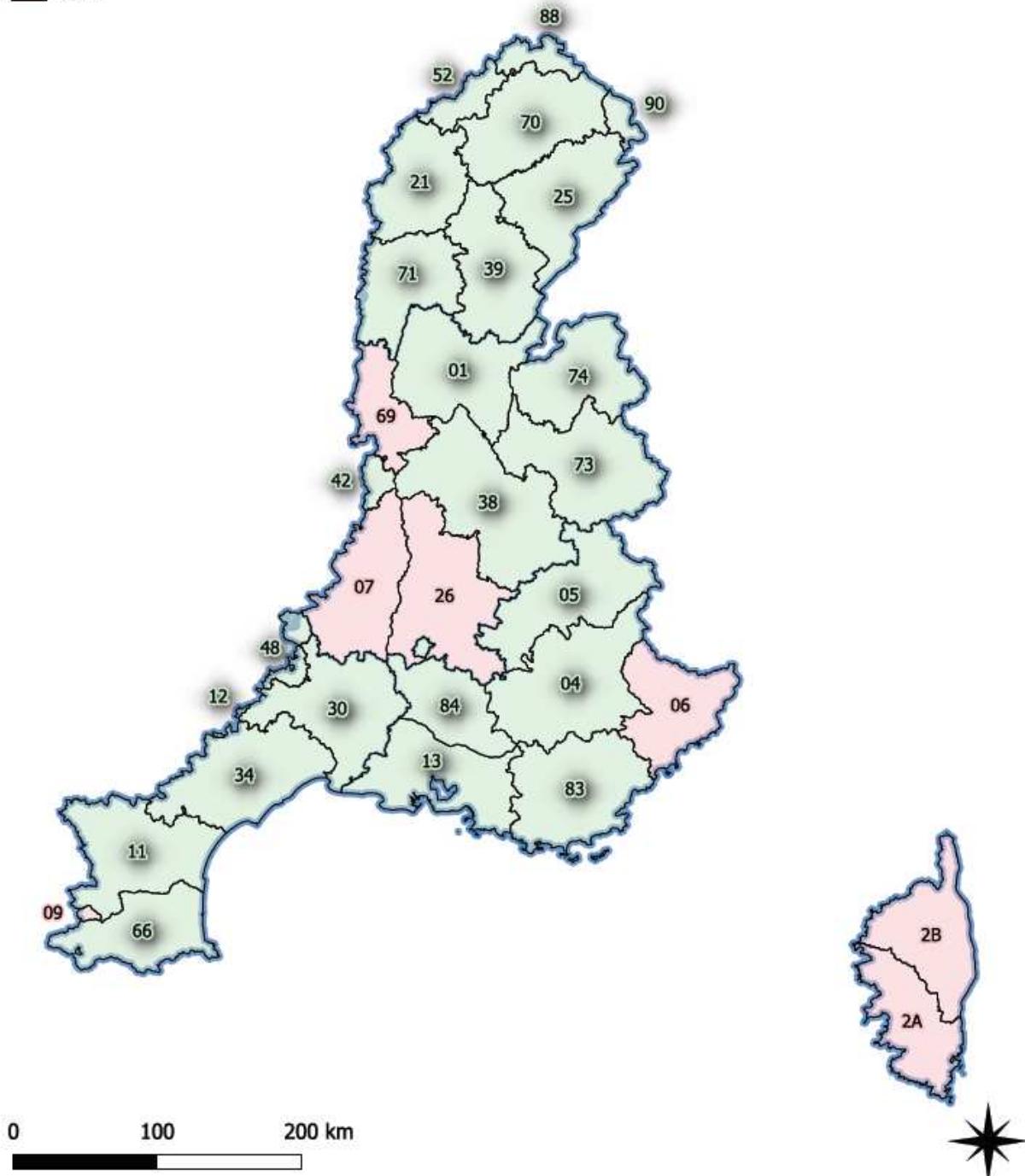
- 650 stations d'épuration
- 2352 échantillons de boues analysés
- 2260 résultats d'analyses environ, pour chacun des ETM
- 822 résultats d'analyses pour les PCB
- 680 résultats d'analyses environ, pour chacun des HAP

Carte n°1 Départements des bassins Rhône-Méditerranée-Corse ayant mis en place une Mission d'Expertise et de Suivi des Epandages (MESE) - 07/06/2022

### MESE par département

OUI

NON

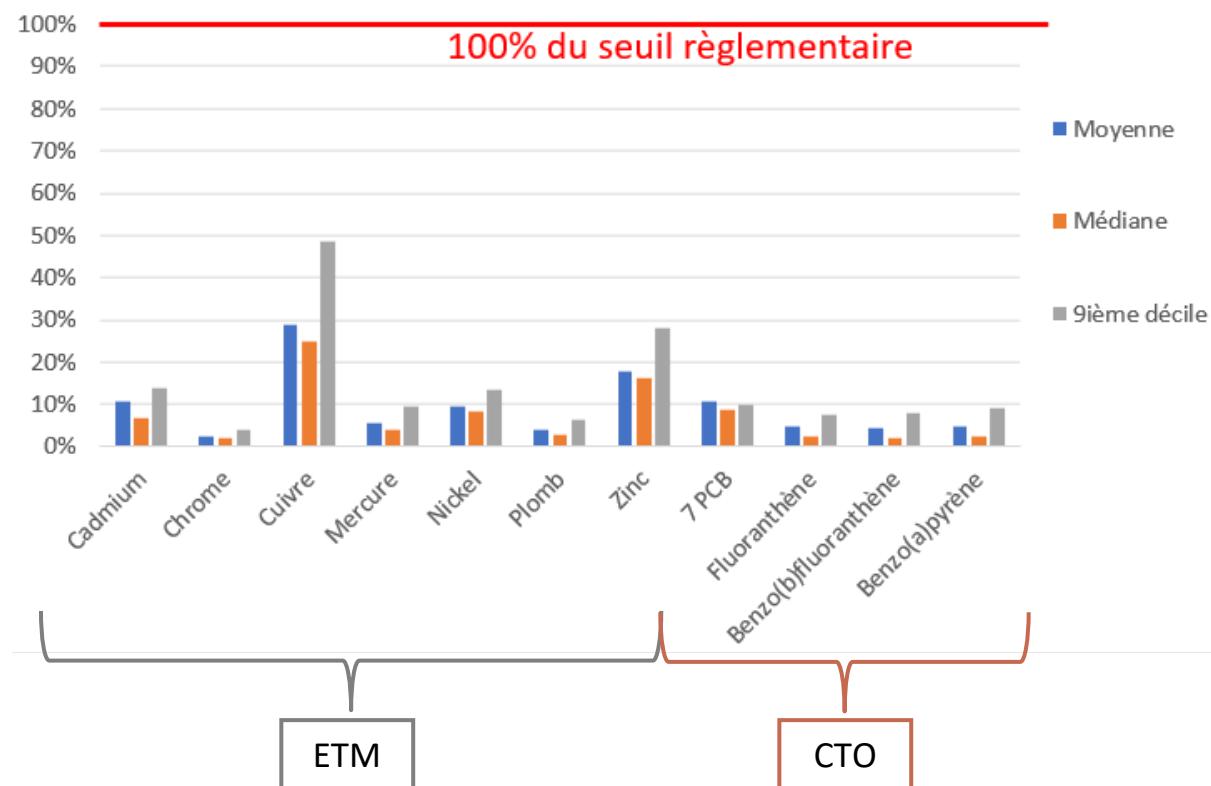


Les départements ne possédant pas de MESE peuvent faire suivre et expertiser leur plan d'épandage par des MESE de départements voisins.

## 2.2.2 Qualité des boues –Situation 2021

A l'échelle des bassins Rhône-Méditerranée et Corse, les boues épandues sont globalement de bonne qualité. Leurs concentrations moyennes sont très en deçà des seuils réglementaires fixés par l'arrêté de 1998. Comme l'illustre le graphe n°9, 90 % des résultats d'analyses sont inférieurs à 49 % des seuils réglementaires des ETM et inférieurs à 10 % des seuils réglementaires des CTO.

**Graphe n°9 Teneurs en ETM et CTO des boues destinées à de l'épandage direct en 2021 en % des seuils réglementaires - Moyenne, médiane et 9ième décile**



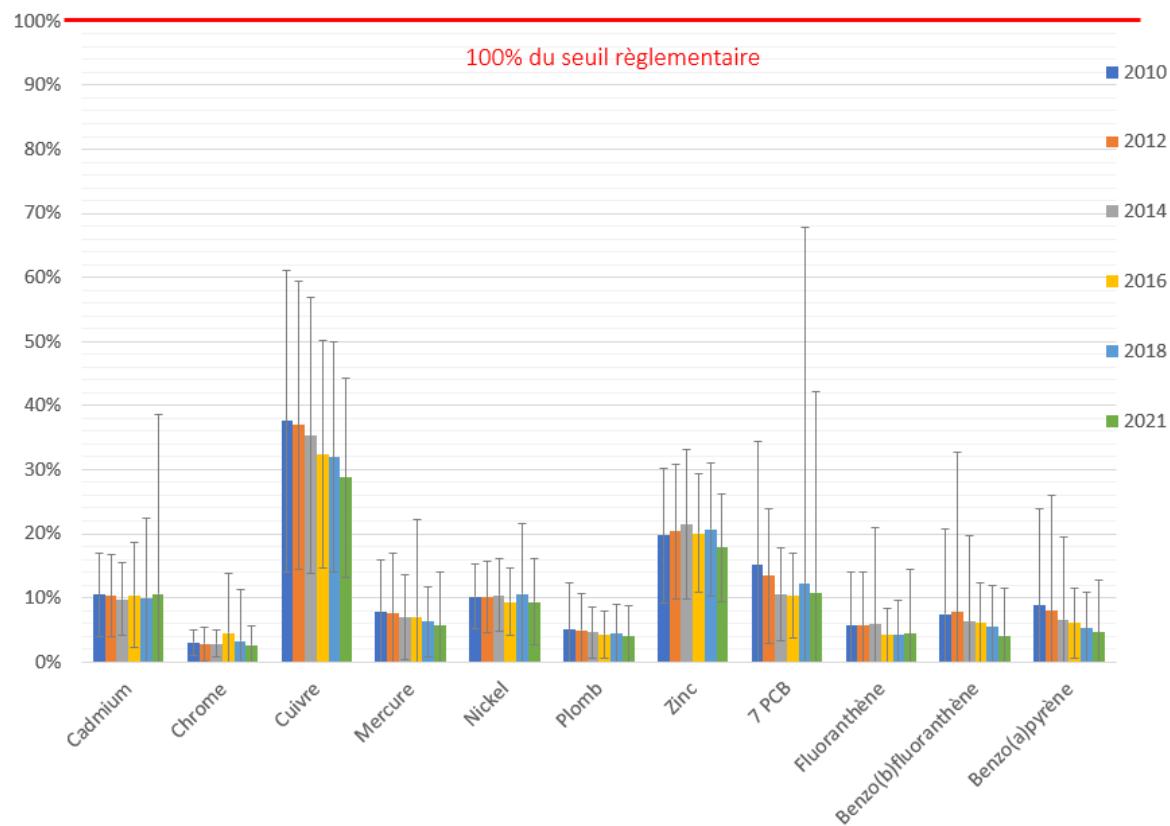
Sur les données des 650 stations de traitement des eaux usées qui ont envoyé des boues en épandage direct en 2021 sur le bassin, **98 %** ont produit, en continu, des boues de qualité conforme à l'arrêté du 8 janvier 1998.

Le paramètre principal déclassant les 2 % de stations restantes est le **cadmium** pour 5 stations (19 échantillons).

## 2.2.3 Evolution de la qualité des boues destinées à de l'épandage direct entre 2010 et 2021

Les résultats pour chacun des paramètres sont présentés dans le graphe n°10 en pourcentage des seuils réglementaires. L'analyse porte sur une période de 12 années de données, entre 2010 et 2021.

**Graphe n°10 Evolution de la qualité des boues destinées à de l'épandage direct entre 2010 et 2021 en % des seuils réglementaires – Moyenne et Ecart-Type**



Un fort écart-type est de nouveau observé pouvant se justifier de la même manière que précédemment (complexité de la matrice boue, un nombre d'échantillons distincts compilés et moyennés entre eux, intervention de différents laboratoires d'analyses...).

Sur le graphe 10, les paramètres de qualité peuvent être classés en deux catégories en fonction de leur évolution :

- **une tendance dégressive** est observée pour les paramètres cuivre, mercure, plomb, benzo(b)fluoranthène et benzo(a)pyrène ;
- **une globale stabilité** pour les autres paramètres (cadmium, chrome, nickel, zinc, 7 PCB et fluoranthène).

Le tableau n°6 présente l'évolution de la teneur moyenne calculée pour chaque ETM et CTO des boues envoyées en épandage direct entre 2010 et 2021. Une diminution de la concentration moyenne de chaque paramètre est observée à l'exception du cadmium qui est sable.

	Teneur moyenne - 2010 (mg/kg MS)	Teneur moyenne - 2021 (mg/kg MS)	Evolution (mg/kg MS)
<b>Cadmium</b>	1,05	1,06	▲ 0,01 (1 %)
<b>Chrome</b>	30,24	25,82	▼ - 4,42 (- 15 %)
<b>Cuivre</b>	375,60	287,40	▼ - 88,20 (- 23 %)
<b>Mercure</b>	0,78	0,57	▼ - 0,22 (- 28 %)
<b>Nickel</b>	20,38	18,69	▼ - 1,70 (- 8 %)
<b>Plomb</b>	40,36	31,58	▼ - 8,78 (- 22 %)
<b>Zinc</b>	593,01	535,73	▼ - 57,28 (- 10 %)
<b>7 PCB</b>	0,12	0,09	▼ - 0,0342 (- 28 %)
<b>Fluoranthène</b>	0,28	0,22	▼ - 0,06 (- 22 %)
<b>Benzo(b)fluoranthène</b>	0,19	0,10	▼ - 0,08 (- 45 %)
<b>Benzo(a)pyrène</b>	0,18	0,09	▼ - 0,08 (- 47 %)

Tableau 6 Comparaison de la teneur moyenne en ETM et CTO en 2010 et 2021 (mg/kg MS)

## 2.3 LES BOUES DESTINEES AU COMPOSTAGE

Destiner ses boues au compostage est intéressant par la valeur ajoutée qui leur est associée. L'objectif est d'atteindre une qualité normée NFU 44-095. Utiliser cette filière avant d'épandre les boues est une solution de plus en plus privilégiée. Le compost de boues a l'avantage d'être hygiénisé, sans odeur, stabilisé et bénéficie de ce fait, d'une bien meilleure image.

### 2.3.1 Caractérisation de la base de données de 2021

Selon l'arrêté du 22 avril 2008 fixant les règles techniques auxquelles doivent satisfaire les installations de compostage soumises à autorisation en application du titre Ier du livre V du code de l'environnement, toute admission de boues d'épuration dans un centre de compostage donne lieu à un enregistrement préalable des résultats des analyses en ETM et CTO.

L'article 11 de ce même arrêté précise que les boues en entrée de la plateforme de compostage, pour être admissibles, doivent respecter les valeurs limites de l'arrêté du 8 janvier 1998. La collectivité doit communiquer au centre de compostage les résultats d'analyses des boues produites aux fréquences prévues par ce même texte.

Ainsi, chaque centre de compostage établi un registre d'admission, dans lequel figurent les résultats d'analyses, l'origine et les quantités de boues traitées sur la plateforme. Cela permet de tracer les lots en cas de pollution.

Une base de données, compilant les analyses de boues en entrée de plateforme de compostage, a été créée à partir des rapports d'activité annuels transmis à l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée Corse par **52 plateformes de compostage**.

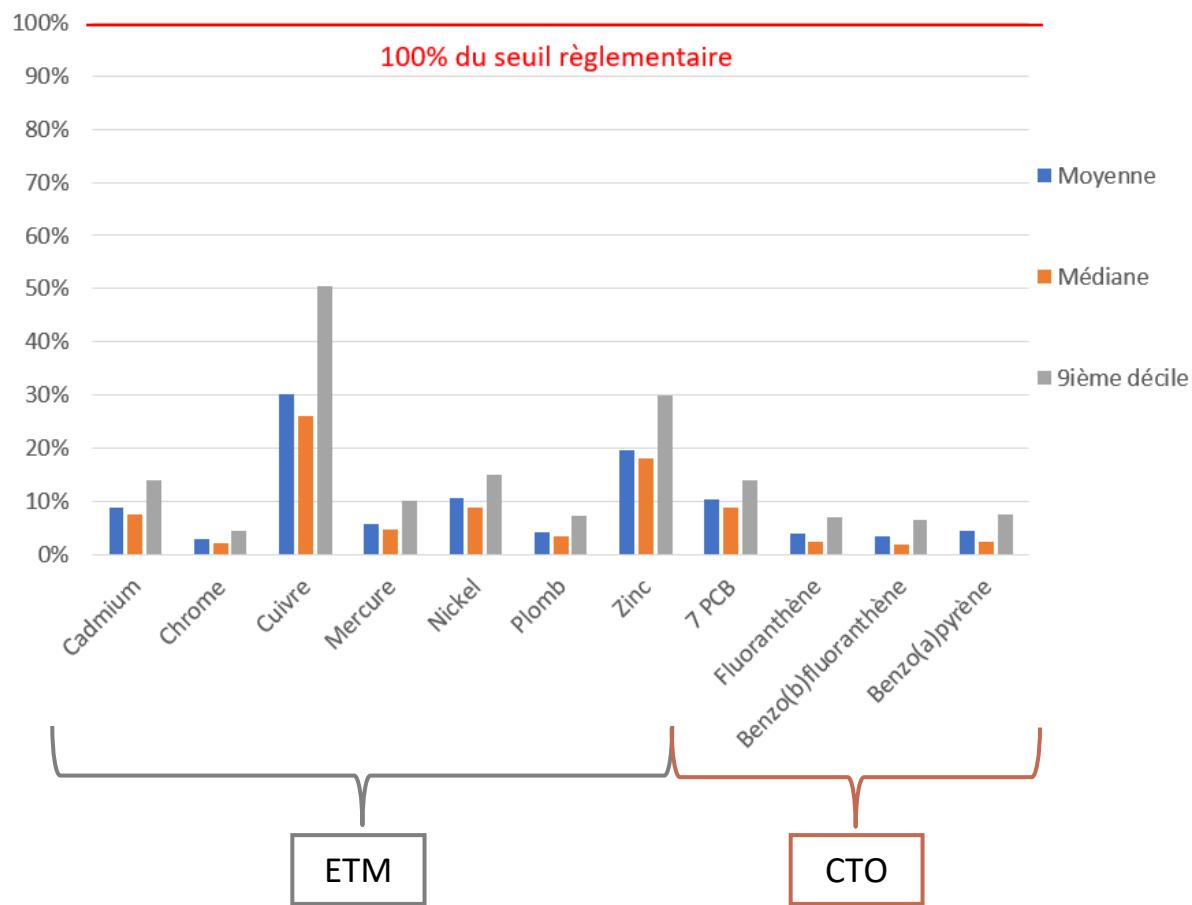
#### La base de données 2021 – Boues destinées au compostage

- 849 stations d'épuration
- 2922 échantillons de boues analysés
- 2836 résultats d'analyses environ, pour chacun des ETM
- 2129 résultats d'analyses pour les PCB
- 2066 résultats d'analyses environ, pour chacun des HAP

### 2.3.2 Qualité des boues – Situation 2021

A l'échelle des bassins Rhône-Méditerranée et Corse, les boues compostées sont globalement de bonne qualité. Leurs concentrations moyennes sont très en deçà des seuils réglementaires fixés par l'arrêté de 1998. Comme l'illustre le graphe n°11, 90 % des résultats d'analyses sont inférieurs à 51 % des seuils réglementaires des ETM et inférieurs à 14 % des seuils réglementaires des CTO.

**Graphe n°11 Teneurs en ETM et CTO des boues destinées au compostage en 2021 en % des seuils réglementaires - Moyenne, médiane et 9<sup>ième</sup> décile**



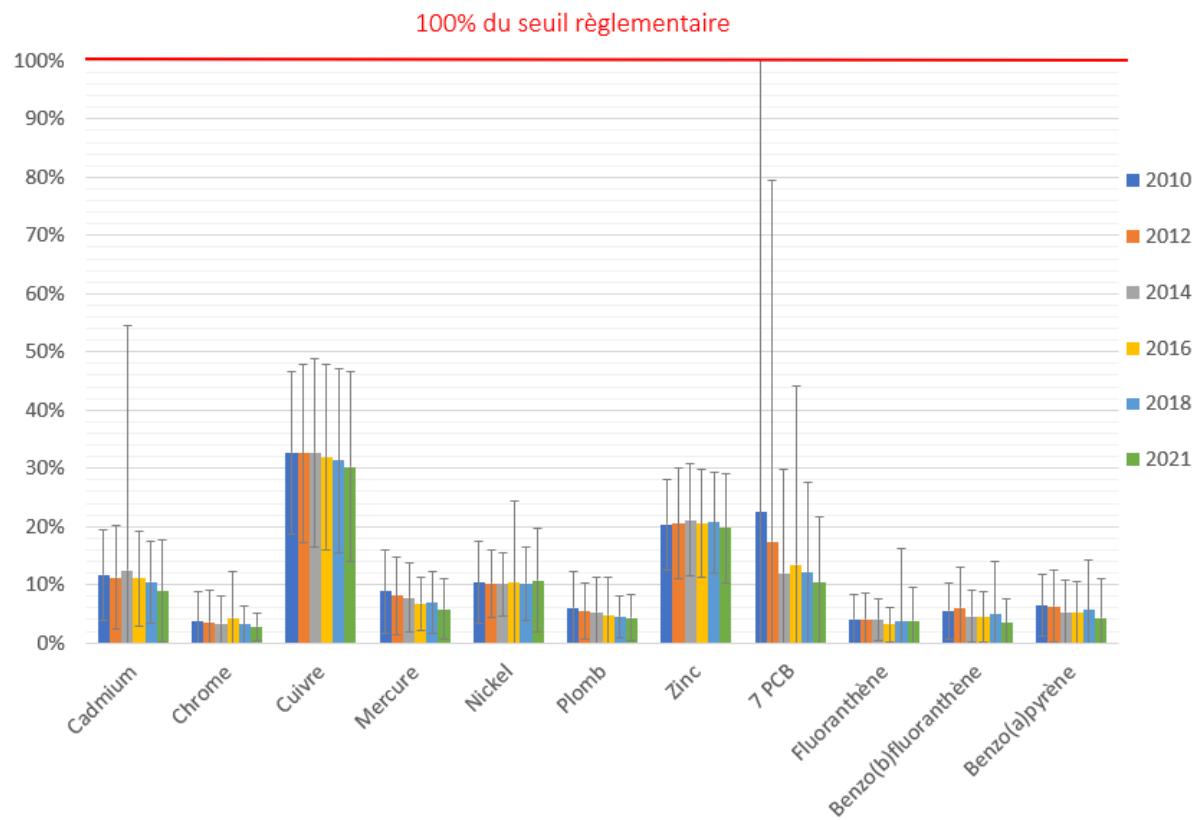
Sur les données des 849 stations de traitement des eaux usées qui ont envoyé des boues en centre de compostage en 2021 sur le bassin, **99,4 %** ont produit, en continu, des boues de qualité conforme à l'arrêté du 8 janvier 1998.

Les paramètres déclassant les 0,6 % stations restantes sont le cadmium (5 échantillons pour 3 STEU), le cuivre (3 échantillons pour 2 STEU), le nickel (1 échantillon), et les PCB (1 échantillon).

### 2.3.3 Evolution de la qualité des boues destinées au compostage entre 2010 et 2021

Les résultats pour chacun des paramètres sont présentés dans le graphe n°12 en pourcentage des seuils réglementaires. L'analyse porte sur une période de 12 années de données, entre 2010 et 2021.

**Graphe n°12 Evolution de la qualité des boues destinées au compostage entre 2010 et 2021 en % des seuils réglementaires – Moyenne et Ecart type.**



Un fort écart-type est de nouveau observé pouvant se justifier de la même manière que précédemment (complexité de la matrice boue, un nombre d'échantillons distincts compilés et moyennés entre eux, intervention de différents laboratoires d'analyses...).

Sur le graphe 12, les paramètres de qualité peuvent être classés en 2 catégories en fonction de leur évolution :

- **une tendance dégressive est observée pour la majorité des paramètres** : cadmium, chrome, cuivre, mercure, plomb et 7 PCB ;
- **une globale stabilité pour les autres paramètres** (nickel, zinc et HAP).

Le tableau n°9 présente l'évolution de la teneur moyenne calculée pour chaque ETM et CTO des boues envoyées en centre de compostage entre 2010 et 2021. Une diminution de la concentration moyenne de chaque paramètre est observée à l'exception du nickel qui est sable.

	Teneur moyenne - 2010 (mg/kg MS)	Teneur moyenne - 2021 (mg/kg MS)	Evolution (mg/kg MS)
<b>Cadmium</b>	1,17	0,89	▼ - 0,27 (- 23 %)
<b>Chrome</b>	36,40	27,94	▼ - 8,47 (- 23 %)
<b>Cuivre</b>	326,54	302,70	▼ - 23,85 (- 7 %)
<b>Mercure</b>	0,88	0,58	▼ - 0,30 (- 34 %)
<b>Nickel</b>	20,82	21,50	▲ 0,68 (3 %)
<b>Plomb</b>	48,61	34,55	▼ - 14,06 (- 29 %)
<b>Zinc</b>	610,47	590,85	▼ - 19,62 (- 3 %)
<b>7 PCB</b>	0,18	0,08	▼ - 0,10 (- 54 %)
<b>Fluoranthène</b>	0,20	0,19	▼ - 0,01 (- 6 %)
<b>Benzo(b)fluoranthène</b>	0,14	0,09	▼ - 0,05 (- 38 %)
<b>Benzo(a)pyrène</b>	0,13	0,09	▼ - 0,04 (- 32 %)

Tableau 7 Comparaison de la teneur moyenne en ETM et CTO en 2010 et 2021 (mg/kg MS)

### 3. IMPACTS DES EVOLUTIONS DE REGLEMENTATION

#### 3.1 ARRETES DITS COVID D'AVRIL 2020 ET AVRIL 2021 RELATIFS A L'EPANDAGE DES BOUES

En raison de la crise sanitaire liée au COVID-19, un arrêté du 30 avril 2020 a interdit l'épandage des boues d'épuration sur les sols agricoles sans hygiénisation préalable. Un an après, un arrêté complémentaire du 20 avril 2021 assouplit pour partie les restrictions d'épandage et permet, sous condition de traitement spécifique et durée de stockage minimale, un retour au sol des boues d'épuration. Cependant la majorité des maîtres d'ouvrage de STEU des bassins Rhône Méditerranée et Corse, ayant recours au recyclage agricole avant la crise sanitaire, restait concernée en 2021 par l'interdiction d'épandage et devait trouver un débouché alternatif à l'épandage direct entraînant des surcoûts de fonctionnement.

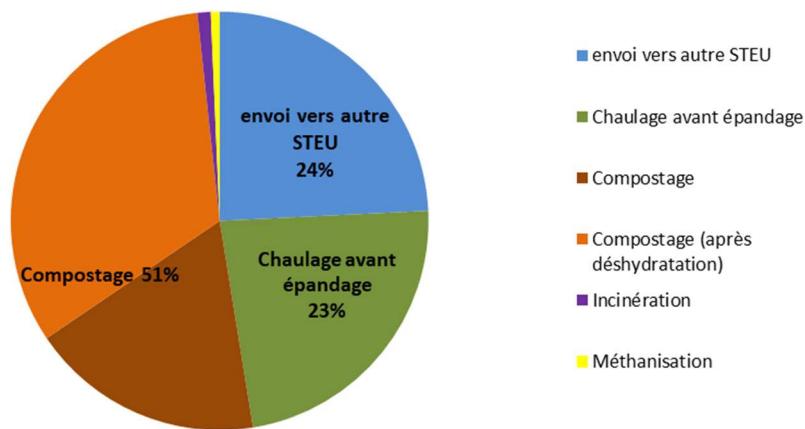
En 2020 et 2021, l'agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse a donc mis en place deux appels à projets spécifiques pour venir soutenir financièrement les collectivités concernées avec une prise en charge financière d'une partie des coûts d'exploitation liés à ces nouvelles obligations tels que les frais de traitement, de transport et de suivi analytique liés à la gestion des boues potentiellement contaminées et ne pouvant être épandues dans les conditions habituelles.

Ainsi, grâce à l'appel à projets de 2021, 176 Maîtres d'ouvrages publics de 293 STEU ont bénéficié d'une aide pour un montant total de 5,317 M€ (qui viennent s'ajouter aux 7,3 M€ versés lors de l'appel à projet de 2020).

Le graphe 13 représente les solutions mises en œuvre en 2021 par les STEU concernées. Cela reste majoritairement l'envoi des boues non hygiénisées en compostage (pour 51% des stations aidées) et l'envoi des boues vers une autre STEU avant hygiénisation pour 24% des STEU. 23% des STEU ont eu recours à un chaulage sur site avant épandage, alors que les équipements en place sur la STEU avant la crise sanitaire ne le permettaient pas.

Graphe n°13 Solutions envisagées en 2021 pour les boues concernées par les arrêtés dits COVID

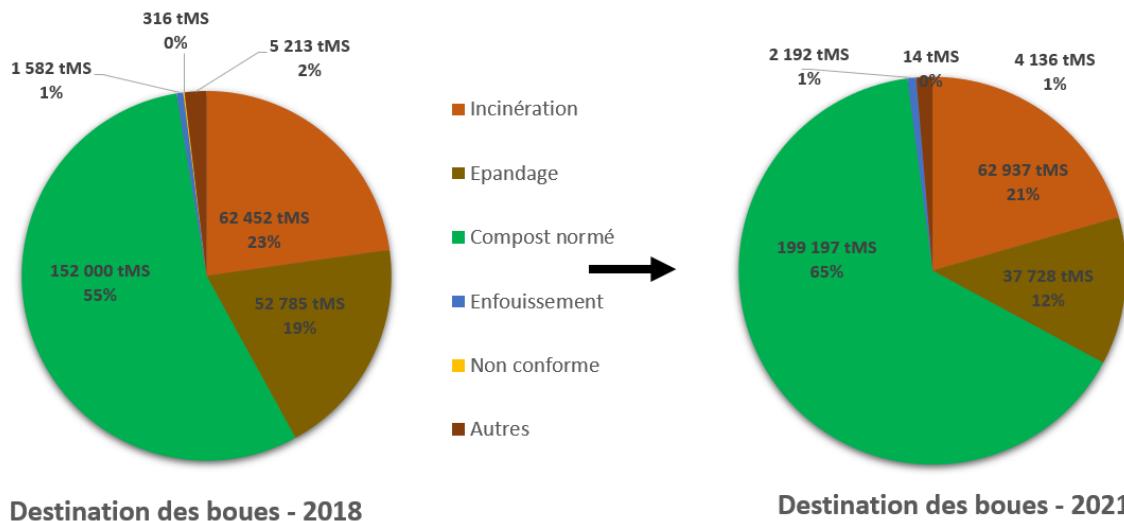
Solutions envisagées (en nb STEU)



L'envoi de boues vers d'autres STEU concerne plus les STEU de moins de 2 000 EH, le recours à la méthanisation ou à l'incinération reste anecdotique (5 STEU).

Les résultats obtenus sur les destinations des boues de l'année 2021 (cf. graphe 14) montrent que 65% des boues des bassins Rhône Méditerranée et Corse ont été envoyées en filière compostage. La comparaison des destinations des années 2018 et 2021 permet de constater que les arrêtés dits COVID d'avril 2020 et avril 2021 ont eu un impact significatif sur la destination des boues dans les bassins Rhône Méditerranée et Corse ceci en favorisant le développement de filière compostage (cf. graphe ci-dessous).

#### Graphe n°14 Comparaison des destinations des boues entre 2018 et 2021



Ce graphe montre la baisse de la quantité de boues épandues entre 2018 et 2021 (de 52 785 tMS à 37 728 tMS) tandis que les quantités de boues incinérées sont stables et les quantités de boues destinées au compostage en augmentation.

En 2023, l'arrêté du 7 février 2023 est venu abroger l'arrêté du 30 avril 2020 précisant les modalités d'épandage des boues issues du traitement des eaux usées urbaines pendant la période de covid-19.

## 3.2 SOCLE COMMUN

Annoncé par la loi AGEC (Anti-Gaspillage et Économie Circulaire) pour le 1er juillet 2021, le projet de réglementation encadrant l'innocuité et l'efficacité des Matières Fertilisantes et Supports de Culture (MFSC) piloté par le ministère de l'agriculture et de la souveraineté alimentaire est dans sa troisième phase de discussions avec une consultation publique qui a eu lieu du 30/10/2023 au 30/11/2023.

Le projet de réglementation soumis à la présente consultation est constitué de deux décrets et deux arrêtés interministériels.

La maîtrise des contaminations des sols par les matières fertilisantes et supports de culture passe par deux leviers : l'instauration de teneurs limites en contaminants (critères d'innocuité) et une limitation des apports compte tenu de la fréquence et de la quantité des matières utilisées (flux).

Les quatre projets de texte sont les suivants :

- Un décret prévoit des catégories différentes (A1, A2, B1 et B2) suivant les qualités agronomiques et d'innocuité au regard des usages qui peuvent y être associés. Il introduit des critères d'innocuité et de qualité agronomique communs, posant les bases des textes suivants.
- Un second décret fixe les responsabilités applicables aux metteurs sur le marchés et producteurs de matières fertilisantes et supports de culture. Il introduit également des périodes de mise en conformité transitoires en cas de changement dans la réglementation applicable.
- L'**arrêté « innocuité »** précise les seuils d'innocuité applicables par catégorie de matière et par contaminant (éléments traces métalliques, composés traces organiques, micro-organismes pathogènes, inertes et impuretés). La définition de l'innocuité porte sur les qualités physico-chimiques et microbiologiques adaptées aux matières et en fonction des connaissances scientifiques actuelles. Cet arrêté définit les méthodes d'analyse, les critères de sortie du statut de déchet et ajoute des exigences le suivi de la qualité et de la conformité des matières.
- L'**arrêté « flux »** définit les fréquences et apports maximaux admissibles applicables aux utilisateurs et producteurs de matières fertilisantes et supports de culture lors de l'utilisation de ces matières fertilisantes.

Les comparaisons des paragraphes ci-dessous concernent les teneurs maximales. Un arrêté est spécifique aux flux (apports maximaux admissibles en g/ha/an) qui n'ont pas été étudiés dans le présent document. L'association AMORCE a réalisé en 2024 une enquête auprès des collectivités spécifique au projet de décret socle et analyse l'impact de l'arrêté flux.

### 3.2.1 Boues épandues

#### 3.2.1.1 Critères d'innocuité

Les boues épandues seraient considérées comme des Matières Fertilisantes et Supports de Culture (MFSC) de catégorie B2 par le décret socle commun. Les tableaux ci-après comparent les exigences de l'arrêté du 08/01/1998 et du projet de décret. En rose sont indiqués les nouveaux paramètres ou les changements par rapport à l'arrêté du 08/01/1998.

Eléments traces	Cadmium	Chrome	Cuivre	Mercure	Nickel	Plomb	Zinc	As inorg <sup>(2)</sup>
Valeur Limite dans les boues (mg/kg MS)	10	1000	1000	10	200	800	3000	-
Projet de décret socle commun – B2	5	800 (Cr total <sup>(1)</sup> ) ou 2 (Cr VI)	1000	5	200	500	3000	60

Tableau 8 Comparaison des teneurs limites en éléments traces métalliques dans les boues, fixées par l'arrêté du 8/01/1998 et du projet de décret socle commun

(1) Le respect de la teneur maximale en chrome total est obligatoire. L'analyse du chrome VI est obligatoire à une fréquence minimale d'une fois par an mais le respect de la teneur maximale est facultatif.

(2) L'analyse de l'arsenic inorganique est obligatoire à une fréquence minimale d'une fois par an mais le respect de la teneur maximale est facultatif.

Composés traces	$\Sigma$ PCB <sup>(3)</sup>	HAP <sub>16</sub> <sup>(4)</sup>	Fluoranthène	Benzo(b)fluoranthène	Benzo(a)pyrène
Valeur limite dans les boues (mg/kg MS)	0,8	-	5	2,5	2
Projet de décret socle commun – B2	0,8	8	4	2,5	1,5

Tableau 9 Comparaison des teneurs limites en composés traces organiques dans les boues, fixées par l'arrêté du 8/01/1998 et du projet de décret socle commun

(3)7 PCB dans l'arrêté de 1998 (28, 52, 101, 118, 138, 153, 180) et 6 PCB dans le projet de décret socle (28, 52, 101, 138, 153, 180)

(4) L'analyse de la somme des 16 HAP est obligatoire mais le respect de la teneur maximale est facultatif si la teneur maximale Fluoranthène, Benzo(b)fluoranthène et Benzo(a)pyrène est respectée. L'analyse des 3 congénères est facultative si la teneur maximale en somme des 16 HAP est respectée.

Le projet de décret socle reprend les mêmes valeurs pour les PCB et les 3 HAP de la réglementation de 1998 en cas d'épandage sur pâturages.

Les 16 HAP sont les suivants : Somme de naphthalène, acénaphtylène, acénaphtène, fluorène, phénanthrène, anthracène, fluoranthène, pyrène, benzo[a]anthracène, chrysène, benzo[b]fluoranthène, benzo[k]fluoranthène, benzo[a]pyrène, indéno[1,2,3-cd]pyrène, dibenzo[a,h]anthracène et benzo[ghi]perylène.4

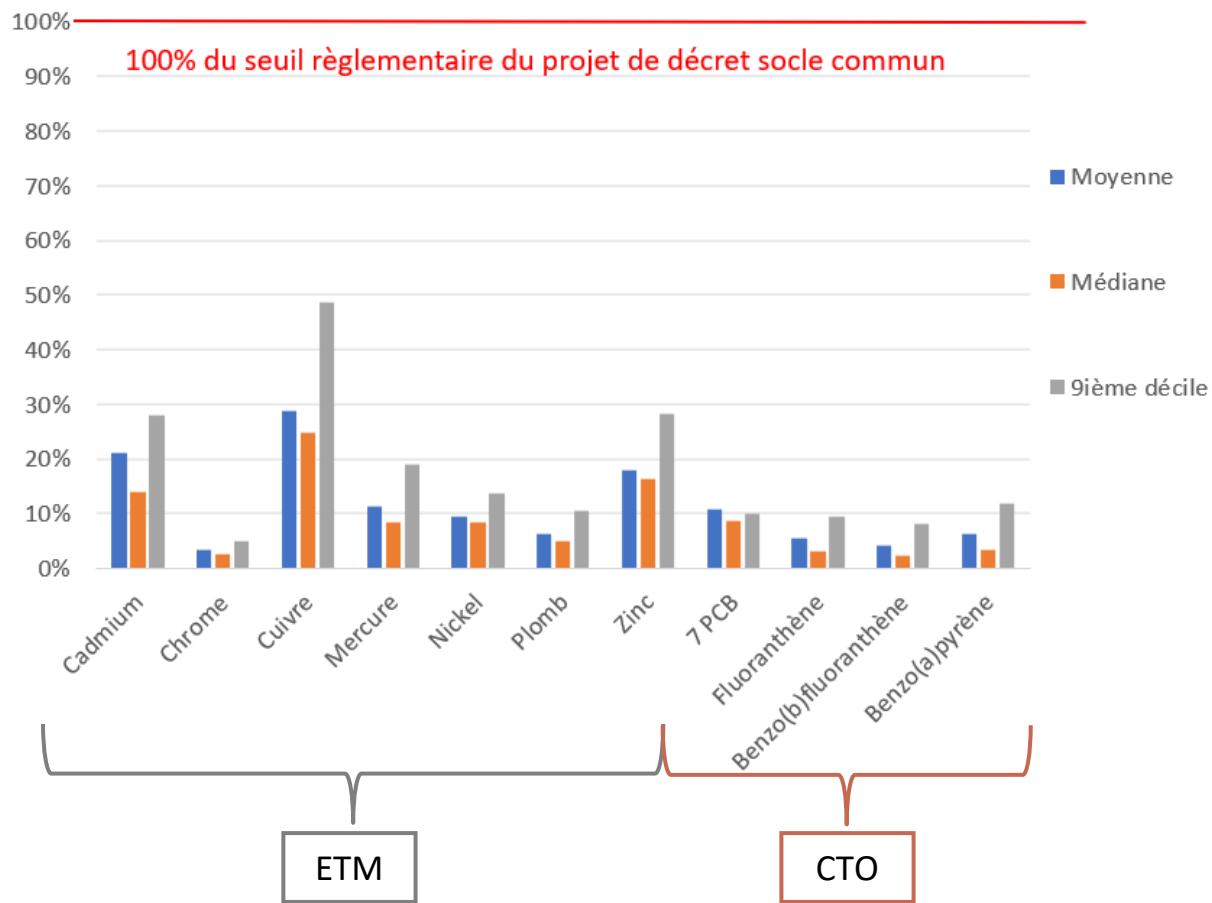
Le projet de décret socle commun introduit également le paramètre dioxines PCDD/F avec comme teneur maximale 20 ng TEQ/kg MS.

Sont également introduites des teneurs maximales en inertes et impuretés (en g/kg de MS) :

Inertes et impuretés	Teneurs maximales
Plastique > 2 mm	3
Verre > 2 mm	3
Métaux > 2 mm	3
Plastique + Verre + Métaux > 2 mm	5

A l'échelle des bassins Rhône-Méditerranée et Corse, les concentrations moyennes des boues épandues en 2021 sont très en deçà des seuils règlementaires du projet de décret socle commun. Comme l'illustre le graphe n°15, 90 % des résultats d'analyses sont inférieurs à 49 % des seuils règlementaires des ETM et inférieurs à 12 % des seuils règlementaires des CTO.

**Graphe n°15 Teneurs en ETM et CTO des boues destinées à de l'épandage direct en 2021 en % des seuils règlementaires du projet de décret socle commun - Moyenne, médiane et 9ième décile**



Sur les données des 650 stations de traitement des eaux usées qui ont envoyé des boues en épandage direct en 2021 sur le bassin, **96,5 %** ont produit, en continu, des boues de qualité conforme au projet de décret socle commun **pour les paramètres analysés à ce jour** (et donc les paramètres de l'arrêté du 8 janvier 1998).

Le paramètre principal déclassant les 3,5 % de stations restantes est **le cadmium** pour 11 stations (34 échantillons), à comparer aux 5 stations impactées par l'arrêté du 08/01/1998 (19 échantillons).

Les baisses des teneurs maximales des paramètres déjà suivis dans le cadre de la réglementation actuelle aurait un impact limité sur les boues qui pourraient être épandues (passage de 0,6 % des stations ayant au moins une non-conformité annuelle à 3,5 %). Cependant, cela ne préjuge pas de l'impact potentiel des nouveaux paramètres que le projet de décret socle commun propose d'introduire.

### 3.2.1.2 Flux – Apports maximaux admissibles

Les tableaux ci-après comparent les exigences de l'arrêté du 08/01/1998 et du projet de décret. En rose sont indiqués les nouveaux paramètres ou les changements par rapport à l'arrêté du 08/01/1998. Le projet de décret socle prévoit des valeurs d'apport annuel moyen sur 10 ans (g/ha) mais également une possibilité d'apport annuel ponctuel plus élevé avec adaptation en conséquence de la fréquence d'apport (3<sup>ème</sup> ligne des tableaux ci-dessous). Cela permet par exemple d'avoir ponctuellement des apports plus importants, à l'exception du paramètre cuivre. On constate une forte baisse des apports annuels moyens sur 10 ans pour l'ensemble des paramètres à l'exception du nickel qui reste constant :

- Cadmium (baisse de 66 % puis de 86 %) ;
- Chrome (baisse de 60 %) ;
- Cuivre (baisse de 33 %) ;
- Mercure (baisse de 33 %) ;
- Plomb (baisse de 40 %) ;
- Zinc (baisse de 33 %).

Ce sont peut-être ces baisses de flux qui auraient un impact plus significatif sur les boues épandues.

Eléments traces	Cadmium	Chrome	Cuivre	Mercure	Nickel	Plomb	Zinc	As inorg
Apport annuel moyen sur 10 ans (g/ha)	15	1500	1500	15	300	1500	4500	-
Projet de décret socle commun – B2 – apport annuel moyen	5 puis 2 <sup>(1)</sup>	600	1000	10	300	900	3000	90
Projet de décret socle commun – B2 – apport annuel ponctuel	15 puis 6 <sup>(1)</sup>	1800	1000	30	900	2700	6000	270

Tableau 10 Comparaison des apports annuels moyens sur 10 ans (g/ha), fixés par l'arrêté du 8/01/1998 et du projet de décret socle commun

(1) A compter de la date de publication + 36 mois

Composés traces	$\Sigma$ PCB <sup>(3)</sup>	Fluoranthène	Benzo(b)fluoranthène	Benzo(a)pyrène
Apport annuel moyen sur 10 ans (g/ha)	1200	7500	4000	3000
Projet de décret socle commun – B2	1,2	6	4	2

Tableau 11 Comparaison des apports annuels moyens sur 10 ans (g/ha), fixés par l'arrêté du 8/01/1998 et du projet de décret socle commun

(3)7 PCB dans l'arrêté de 1998 (28, 52, 101, 118, 138, 153, 180) et 6 PCB dans le projet de décret socle (28, 52, 101, 138, 153, 180)

Le projet de décret socle semble reprendre les mêmes valeurs pour les PCB et les 3 HAP que la réglementation de 1998 en cas d'épandage sur pâturages avec une incertitude quant aux unités utilisées :

- Arrêté du 8 janvier 1998 : flux maximum cumulé apporté par les boues en 10 ans (g/m<sup>2</sup>)
- Projet de décret socle commun : apport annuel moyen sur 10 ans (g/ha)

Ces deux mêmes unités sont utilisées précédemment pour les ETM et la conversion de l'une à l'autre, à savoir :

- Si on appelle X le flux maximum cumulé apporté par les boues en 10 ans (g/m<sup>2</sup>)
- Et Y l'apport annuel moyen sur 10 ans (g/ha)
- On a Y = X x 1000 (x 10 000 pour passer en hectares et / 10 pour passer en apport annuel).

Or, pour les ETM, les valeurs semblent cohérentes mais pour les CTO, les valeurs ne semblent pas correspondre.

### 3.2.2 Boues compostées

#### 3.2.2.1 Critères d'innocuité

Les boues compostées seraient considérées comme des MFSC de catégorie A2 par le décret socle commun. Les tableaux ci-après comparent les exigences de la norme NFU 44-095 et du projet de décret. En rose sont indiqués les nouveaux paramètres ou les changements par rapport à la norme.

Eléments traces	Cadmium	Chrome	Cuivre	Mercure	Nickel	Plomb	Zinc	As ou As inorg <sup>(2)</sup>
Valeur Limite dans les boues (mg/kg MS)	3	120	300	2	60	180	600	18
Projet de décret socle commun – B2	3	120 (Cr total <sup>(1)</sup> ) ou 2 (Cr VI)	600 <sup>(2)</sup>	2	60	180	1500 <sup>(2)</sup>	40

Tableau 12 Comparaison des teneurs limites en éléments traces métalliques dans les boues, fixées par la norme NFU 44-095 et du projet de décret socle commun

(1) L'analyse du chrome VI est obligatoire à une fréquence minimale d'une fois par an mais le respect de la teneur maximale est facultatif si la teneur maximale en chrome total est respectée. L'analyse du chrome total est facultative si la teneur maximale en chrome VI est respectée.

(2) Sauf si Cu ou Zn sont ajoutés comme oligoéléments déclarés.

Composés traces	$\Sigma$ PCB <sup>(3)</sup>	HAP <sub>16</sub> <sup>(4)</sup>	Fluoranthène	Benzo(b)fluoranthène	Benzo(a)pyrène
Valeur limite dans les boues (mg/kg MS)	0,8	-	4	2,5	1,5
Projet de décret socle commun – B2	0,8	6	4	2,5	1,5

Tableau 13 Comparaison des teneurs limites en composés traces organiques dans les boues, fixées par la norme NFU 44-095 et du projet de décret socle commun

(3)7 PCB dans l'arrêté de 1998 (28, 52, 101, 118, 138, 153, 180) et 6 PCB dans le projet de décret socle (28, 52, 101, 138, 153, 180)

(4) L'analyse de la somme des 16 HAP est obligatoire à une fréquence minimale d'une fois par an mais le respect de la teneur maximale est facultatif si la teneur maximale Fluoranthène, Benzo(b)fluoranthène et Benzo(a)pyrène est respectée. L'analyse des 3 congénères est facultative si la teneur maximale en somme des 16 HAP est respectée.

Les 16 HAP sont les suivants : Somme de naphthalène, acénaphtylène, acénaphthène, fluorène, phénanthrène, anthracène, fluoranthène, pyrène, benzo[a]anthracène, chrysène, benzo[b]fluoranthène, benzo[k]fluoranthène, benzo[a]pyrène, indéno[1,2,3-cd]pyrène, dibenzo[a,h]anthracène et benzo[ghi]perylène.4

Le projet de décret socle commun introduit également le paramètre dioxines PCDD/F avec comme teneur maximale 20 ng TEQ/kg MS.

Sont également introduites des teneurs maximales en inertes et impuretés (en g/kg de MS) :

Inertes et impuretés	Teneurs maximales
Plastique > 2 mm	3
Verre > 2 mm	3
Métaux > 2 mm	3
Plastique + Verre + Métaux > 2 mm	5

Concernant les critères d'innocuité déjà existants dans la norme NFU 44-095, les valeurs sont inchangées dans le projet de décret socle ou même augmentées (pour le cuivre et le zinc). L'impact potentiel viendra donc des nouveaux paramètres introduits par le projet de décret socle.

### 3.2.2.2 Flux – Apports maximaux admissibles

Les tableaux ci-après comparent les exigences de la norme NFU 44-095 et du projet de décret. En rose sont indiqués les nouveaux paramètres ou les changements par rapport à la norme NFU 44-095. Le projet de décret socle prévoit des valeurs d'apport annuel moyen sur 10 ans (g/ha) mais également une possibilité d'apport annuel ponctuel plus élevé avec adaptation en conséquence de la fréquence d'apport (3<sup>ème</sup> ligne des tableaux ci-dessous). Cela permet par exemple d'avoir ponctuellement des apports plus importants, à l'exception du paramètre cuivre. Les flux sont constants entre la norme NFU 44-095 et le projet de décret socle commun à l'exception du cadmium pour lequel une forte baisse de l'apport annuel moyen sur 10 ans est observée (97 %).

La norme NFU 44-095 prévoit :

- Par apport, le flux maximal ne doit pas dépasser 3 fois les valeurs indiquées ci-dessous.
- Par an, le flux maximal ne doit pas dépasser 3 fois les valeurs indiquées ci-dessous.

Le projet de décret socle commun laisse également cette possibilité avec une limitation sur le paramètre cuivre pour lequel l'apport annuel moyen ne peut être dépassé même ponctuellement.

Eléments traces	Cadmium	Chrome	Cuivre	Mercure	Nickel	Plomb	Zinc	As ou As inorg
Apport annuel moyen sur 10 ans (g/ha)	15	600	1000	10	300	900	3000	90
Projet de décret socle commun – B2 – apport annuel moyen	2	600	1000	10	300	900	3000	90
Projet de décret socle commun – B2 – apport annuel ponctuel	6	1800	1000	30	900	2700	6000	270

Tableau 14 Comparaison des apports annuels moyens sur 10 ans (g/ha), fixés par la norme NFU 44-095 et du projet de décret socle commun

(1) A compter de la date de publication + 36 mois

Composés traces	Σ PCB <sup>(3)</sup>	Fluoranthène	Benzo(b)fluoranthène	Benzo(a)pyrène
Apport annuel moyen sur 10 ans (g/ha)	1,2	6	4	2
Projet de décret socle commun – B2	1,2	6	4	2

Tableau 15 Comparaison des apports annuels moyens sur 10 ans (g/ha), fixés par la norme 44-095 et du projet de décret socle commun

(3)7 PCB dans l'arrêté de 1998 (28, 52, 101, 118, 138, 153, 180) et 6 PCB dans le projet de décret socle (28, 52, 101, 138, 153, 180)

Concernant les flux, très peu de différences sont observées entre la norme NFU 44-095 et le projet de décret socle commun :

- Forte baisse de l'apport annuel moyen de cadmium (87 %) ;
- Pas de possibilité d'apport annuel ponctuel plus important pour le cuivre.

# CONCLUSION

## 1 – Une production de boues en hausse

Il est observé une augmentation du tonnage annuel, de 274 000 TMS en 2014 à 306 000 TMS en 2021, soit environ 12 % d'augmentation. Celle-ci peut être attribuée à l'augmentation de la population sur le territoire (environ 0,5 % par an) mais également à un meilleur rendement des stations de traitement des eaux usées.

## 2 - Une amélioration de la qualité des boues depuis 2010

Les boues recyclées sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse sont d'une qualité très satisfaisante. Peu de dépassements des seuils réglementaires ont été observés. Parmi les 1132 stations recensées pour cette analyse, seules 12 stations d'épuration ont présenté au moins un dépassement dans l'année d'un des seuils réglementaires. Entre 2010 et 2021, le pourcentage de stations d'épuration produisant des boues de qualité conforme tout au long de l'année est resté globalement stable (de 98,5 % à 98,94 %). Ce maintien reflète des efforts passés et actuels réalisés par l'ensemble des acteurs.

De manière générale, les eaux usées recueillent des éléments traces métalliques et composés traces organiques provenant des eaux usées domestiques (produits d'hygiène...), des activités industrielles et artisanales raccordées au réseau, des eaux de ruissellement des toitures et de la voirie (Zn, Pb), et des canalisations (Cu, Pb). L'interdiction d'utiliser des composés tels que le plomb, le mercure, ou les PCB a permis de réduire considérablement leurs teneurs dans les réseaux et donc dans les boues. Il s'agit respectivement d'une diminution de 28 %, 33 %, et 49 % dans les boues produites sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse, entre 2010 et 2021.

La problématique cuivre identifiée dans le précédent rapport et récurrente depuis 2004 n'est plus observée en 2021 puisque seules 2 stations ont eu des dépassements pour ce paramètre (ce qui représente 4 échantillons). Dans le précédent rapport, une augmentation régulière avait été observée pour le zinc entre 2000 et 2014 sans qu'une explication n'ait pu être avancée. En 2016 et 2018, les valeurs sont semblables avec une moyenne d'environ 620 mg/kg MS mais en 2021, on observe une diminution avec une moyenne de 570 mg/kg MS.

## 3 - Des boues majoritairement valorisées en agriculture

Sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse, des filières diverses de traitement ou d'élimination des boues d'épuration existent assurant leur prise en charge.

En termes de valorisation, la filière « compost normé » est en plein essor depuis 2014, passant de 45 % à 65 % des boues, la valorisation agricole étant également globalement en hausse, passant de 63 % à 77 %. La valorisation agricole reste, comme en 2014, la destination majeure et présente un vrai intérêt agronomique. L'enfouissement est une destination qui ne concerne plus que 0,8 % des boues produites sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse à comparer aux 3 % en 2014 et 10 % en 2009. Cette évolution reflète là encore une amélioration des démarches engagées pour recycler ces sous-produits d'épuration des eaux.

## 4 - Des impacts liés aux évolutions réglementaires

Les arrêtés dits Covid **d'avril 2020 et avril 2021** imposant des mesures restrictives relatives à l'épandage des boues sont venus modifier la destination des boues avec d'une part une augmentation des boues envoyées en compostage, d'autre part une diminution des boues épandues, et enfin un maintien de la quantité de boues incinérées.

Le **projet de décret socle commun**, aura également certainement un impact sur les filières boues de compostage et d'épandage qu'il est difficile d'estimer à ce jour compte tenu de l'introduction de nouveaux paramètres non mesurés à ce jour. Concernant les paramètres déjà analysés actuellement, l'impact semble limité vis-à-vis des teneurs maximales à respecter (passage de 98,94 % de stations conformes toute l'année à 96,5 %). Cependant, il se pourrait que les impacts principaux proviennent plutôt des modifications en termes de flux, ce qui n'a pas été abordé dans le présent document.