



Gestion des boues urbaines :

Quelle méthodologie pour élaborer une stratégie territoriale dans un contexte réglementaire mouvant ?

PRÉAMBULE

Initiée avec les discussions de la FREC (Feuille de Route Économie Circulaire) et la loi Anti-Gaspillage et Économie Circulaire (AGEC - 2020), une grande remise à plat du cadre juridique, qui régit le retour au sol des boues d'épuration, est en réflexion depuis plusieurs années. S'il est légitime de revoir le cadre réglementaire assez ancien (1998) pour intégrer les dernières connaissances scientifiques, le manque de visibilité à moyen et long terme est aujourd'hui assez préjudiciable aux collectivités, d'autant qu'il ne porte pas que sur les critères d'innocuité (avec la réflexion dite « socle commun des MFSC ») mais remet en cause de nombreux pans de la gestion des boues :

- Des pratiques techniques avec par exemple des évolutions des règles de compostage ;
- Mais aussi des modèles économiques avec notamment l'évolution des tarifs d'achat du biométhane issu des digesteurs de boues d'épuration ou des contraintes d'hygiénisation liés à la crise COVID.

Pourtant, si une bonne gestion des boues est un facteur indispensable à un traitement des eaux usées performant, la récente recomposition territoriale est aussi une excellente opportunité de reconsidérer les stratégies locales de gestion des boues d'épuration pour trouver des optimisations nouvelles et accélérer la transition écologique des territoires en participant à relever les défis climatiques comme d'économie circulaire. C'est pourquoi AMORCE considère cette question technique de gestion des boues comme un sujet hautement public, dont les élus locaux doivent s'emparer.

La présente publication apporte ainsi des éléments de compréhension aux décideurs locaux mais aussi des clés méthodologiques pour construire une démarche locale cohérente avec les enjeux et opportunités de leur territoire.



[Accéder aux présentations ppt et pour revoir le webinaire du 22/06/2021](#)

Avec le soutien financier de :



1. Les boues urbaines en quelques chiffres clés

En France, sont dénombrées près de 22000 stations de traitement des eaux usées (STEU) (22 331 en 2020) de tailles, et donc de technologies, très diverses. Le niveau de performance des STEU dépend de leur taille (plus une station est importante plus elle doit respecter des seuils ambitieux en termes de performance de traitement des eaux usées) et de la sensibilité du milieu récepteur des eaux usées traitées.

Sur le territoire, la très grande majorité des stations (environ 18 000) sont des petites stations d'une capacité inférieure à 2 000 EH (équivalent-habitant), souvent des filières rustiques (lagunes, filtres plantés de roseaux...).

À noter : 5 millions de foyers sont en assainissement non collectif, c'est-à-dire qu'ils ne sont pas connectés à une STEU gérée par le service public. Ces installations génèrent des sous-produits collectés par des vidangeurs agréés et sont en grande majorité dépotés en tête de STEU. Ces sous-produits sont donc retrouvés, en majorité, dans les boues d'épuration.

En 2016, les STEU françaises ont produit environ 1 million de tonnes de boues (en matière sèche), soit environ 7 à 8 millions de tonnes de matières brutes. Parmi celles-ci, il y a environ 2,5 millions de tonnes de boues liquides avec une siccité entre 2% et 8% (soit plus de 90% d'eau).

La nature, le traitement et la voie de valorisation de ces boues est très variable selon :

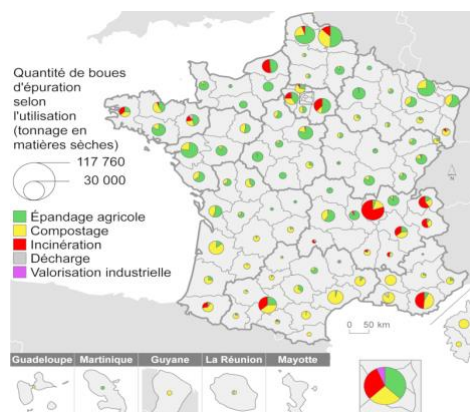
- Le type de station et leur taille ;
- La nature des sols locales et les pratiques agricoles du territoire.

À noter que les filières de gestion des boues les plus rustiques (souvent sur les "petites" STEU) ont une production de boues cyclique sur plusieurs années (Exemple : les lagunes sont curées tous les 10 ans en moyenne).

En 2016, la répartition entre les différentes voies de traitement des boues était la suivante :

- La voie principale était le retour au sol des boues (près de 80%) :
 - L'épandage agricole (44% des boues),
 - L'élaboration de compost utilisé comme amendement organique (36%),
- L'élimination représentait un peu moins de 20% :
 - Par incinération (17%),
 - Par valorisation industrielle (1%)
- L'enfouissement en ISDND reste très minoritaire (environ 1%) ; il s'agit le plus souvent d'une solution ponctuelle en cas de non-conformité ou de problème sur une filière classique de gestion des boues (maintenance d'un incinérateur par exemple).

Cette répartition était assez inégale sur le territoire national comme l'illustre la carte suivante, du fait des spécificités dans la nature des sols mais aussi dans les pratiques agricoles :



Source : Ministère de la Transition Écologique, Direction de l'Eau et la Biodiversité, base de données Roseau - Traitement : SDES, 2018

À noter : La méthanisation des boues n'est pas un traitement en tant que tel mais une étape intermédiaire qui produit des boues digérées (dans un volume souvent réduit de 20 à 30 % par rapport aux boues « fraîches ») ; ces digestats doivent aussi être traités, comme les boues « fraîches ». Les destinations sont les mêmes, même si les digestats sont en priorité valorisés en agriculture sous forme de compost.

Depuis 2014 et l'avis de l'ANSES autorisant l'injection de biométhane produits sur STEU dans le réseau GRDF, les projets de méthanisation en STEU connaissent un vrai regain. Au total, 90 STEU avec une digestion étaient en service mi-2020 et produisaient de l'électricité et/ou de la chaleur ou du biométhane. De plus, plus d'une centaine de projets "en injection de biométhane" étaient dits actifs par GRDF, c'est-à-dire qu'ils avaient fait l'objet d'une demande d'étude de faisabilité pour l'injection.

D'autres technologies de traitement des boues sont en phase de développement, notamment la pyrogazéification (sur des boues séchées) ou gazéification hydrothermale (GH), qui se fait à haute pression (250 à 300 bars) et à une température plus faible (entre 400 à 700°C) et sur boues et digestats liquides (taux de matière sèche entre 5 et 25%). Plusieurs projets pilotes sur le territoire national sont en cours dont un projet de GH sur l'agglomération de Saint-Nazaire qui doit affiner les conditions de prétraitement des effluents et la compatibilité des boues (cf. [LAA 71](#) - avril 2021) et vise une phase opérationnelle à partir de 2025.

2. Valorisation agricole ou valorisation énergétique, quelles solutions privilégier pour les boues urbaines ?

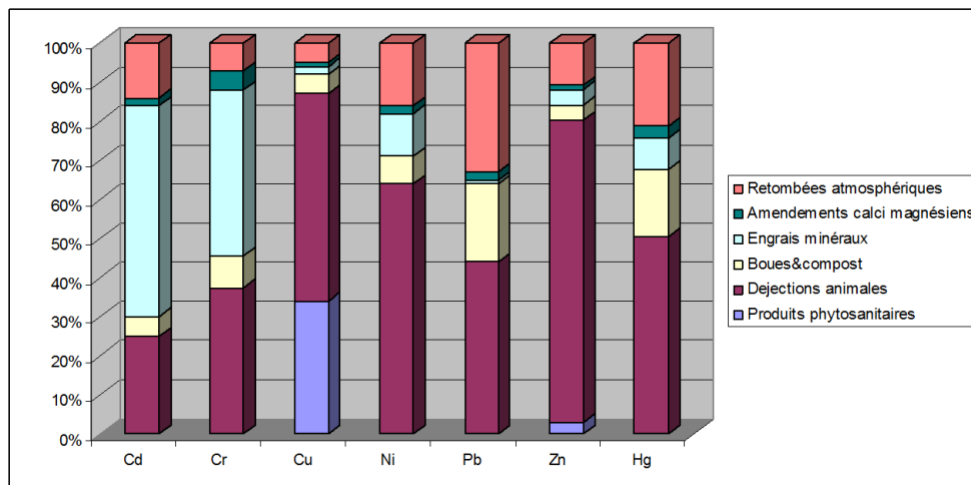
Pour AMORCE, il n'y a pas de solution préférentielle pour traiter les boues mais des solutions adaptées à chaque contexte local, dépendant notamment :

- De la qualité et de la quantité de boues ;
- De la disponibilité en proximité de terres pour l'épandage ;
- De l'existence d'UVE (Unité de Valorisation Énergétique) adaptée à traiter les boues sur le territoire ;
- ...

Bien sûr, dans la mesure où les boues sont le résultat de l'épuration de l'eau dans les stations de traitement (STEU), une partie des polluants des eaux usées, les plus particulaires et les moins hydrophiles, se retrouvent de fait dans les boues. C'est pourquoi, un bon suivi de leur qualité est indispensable et que des démarches de prévention et de police des réseaux « eaux usées » sont efficaces pour améliorer celle-ci. Il existe d'ailleurs de longue date plusieurs plateformes de recherche qui suivent le comportement des différents polluants dans les boues et les composts de boues mais aussi dans d'autres amendements et fertilisants.

Pour autant, au regard de l'ensemble des MAFOR (Matières Fertilisantes d'Origine Résiduelle) et des MFSC (Matières Fertilisantes et Support de Culture), la part des éléments indésirables apportées par les boues restent minimales dans la mesure où moins de 3% de la Surface Agricole Utile (SAU) française est concernée par un épandage ou du compost de boues.

La note inter-agence du 24/03/2021 met ainsi en lumière la part prépondérante des éléments traces métalliques (ETM) apportés sur les sols français par les effluents d'élevage et les engrais minéraux, comme l'illustre le graphique ci-dessous.



Contribution des intrants aux flux d'ETM sur les sols français

Source : Maritxu Guïresse (INPT)-Etude Ademe 2005 -Colloque « Boues d'épuration domestiques : les clés d'un retour au sol réussi » Agence de l'eau Adour-Garonne (2009)

C'est pourquoi, les Agences de l'eau se sont clairement prononcées, en mars 2021, en faveur de la valorisation agronomique des petits gisements de boues issus des stations d'épuration extensives des collectivités et ECPI ruraux. Dans la mesure où l'épandage et le compostage

sont des processus jugés « simples et locaux », peu coûteux, cohérents avec les principe de l'économie circulaire et de la réduction des émissions de GES : [cf. note détaillée](#).

3. Une réglementation « boues » en plein bouleversement

3.1 La réglementation en vigueur au 31 décembre 2021

3.1.1 Statut des boues urbaines et conditions de mélange

Depuis la loi EGALIM, les boues d'épuration urbaines sont considérées comme un déchet, n'ayant pas fait l'objet d'un tri à la source.

Ce statut ne permet pas leur mélange avec d'autres déchets à 2 exceptions près, issues du [Décret n° 2021-147](#) du 11 février 2021 relatif au mélange de boues urbaines et à la rubrique 2140 de la nomenclature IOTA, qui a modifié l'article R21-29 du code de l'environnement :

- Il est possible de mélanger des boues dans des unités d'entreposage ou de traitement communes, en vue de leur épandage, lorsque la composition de chacune des boues avant leur mélange répond aux conditions du retour au sol tout comme le mélange obtenu.
- Il est envisageable de mélanger des boues avec d'autres déchets non dangereux si le préfet d'autorise au préalable et si les déchets composant le mélange, « pris séparément, sont conformes aux prescriptions techniques qui leur sont applicables en vue de l'épandage sur les sols agricoles et d'autre part que l'objet de l'opération tend à améliorer les caractéristiques agronomiques des boues à épandre. »

De plus, le [décret n° 2021-1179](#) du 14 septembre 2021 entérine le fait que les boues d'épuration et les digestats de boues d'épuration peuvent être traités par compostage conjointement avec d'autres matières utilisées comme structurants et issues de matières végétales.

3.1.2 Règles applicables pour de la valorisation agronomique

C'est l'[arrêté du 8 janvier 1998](#) qui régit aujourd'hui encore les règles et conditions du retour au sol des boues d'épuration. Ce retour au sol peut se pratiquer sous différentes formes :

- Par épandage, dans le cadre d'un plan d'épandage
- Sous forme de compost :
 - Soit normé, conforme à la NFU 44-095 ;
 - Soit non normé et donc dans le cadre d'un plan d'épandage.

Par ailleurs, depuis le 30 avril 2020, une réglementation exceptionnelle a été mise en place, par précaution, face à la crise sanitaire du COVID-19 et a fait l'objet d'un ajustement le 20 avril 2021 : ainsi, seules les boues hygiénisées peuvent retourner au sol, avec des obligations de moyens et de résultats traduits dans le tableau ci-dessous.

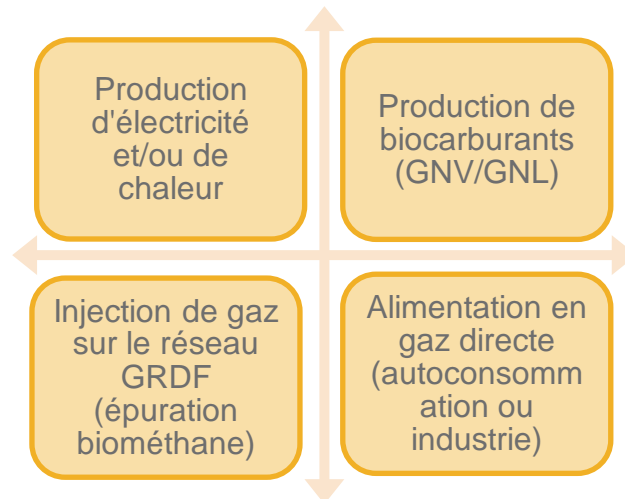
Les obligations de l'arrêté du 30/04/2020	Les compléments de l'arrêté du 20/04/2021
<p>Pour pouvoir épandre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obligation de moyens, avec 4 filières « éligibles » : <ul style="list-style-type: none"> ○ Compostage, ○ Chaulage, ○ Séchage thermique ○ Méthanisation thermophile • Et obligation de résultats : Atteindre les critères d'hygiénisation prévue par l'article 16 de l'arrêté de janvier 1998 avec : <ul style="list-style-type: none"> ○ Une caractérisation initiale ○ Le suivi d'un indicateur (les coliformes thermotolérants) hebdomadaire ○ Et l'enregistrement des paramètres de fonctionnement quotidien <p>Voir aussi la FAQ ministérielle COVID-19 mise à jour au 20/07/2021</p>	<p>En sus des possibilités offertes par l'arrêté du 30/04/2020, l'arrêté du 20/04/2021 offre des options complémentaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si l'hygiénisation, au sens de l'arrêté de 1998, n'est pas atteinte mais que l'abattement des coliphages somatiques est suffisant (ab.> 4 log), il est considéré qu'il n'y a plus de risque vis-à-vis du SARS-CoV-2, moyennant une obligation de moyens complémentaire : <ul style="list-style-type: none"> ○ Chaulage : chaux à 30% éqCaO/MS et stockage 3 mois minimum, ○ Ou Séchage solaire (avec ou sans plancher) avec siccité de 80% mini, ○ Ou Méthanisation mésophile et stockage 4 mois, • Soit, pour les lagunes ou les rhizofiltrations ou les rhizocompostages : stockage au repos (sans alimentation nouvelle) pour 1 an <u>dans le dispositif de traitement</u>.

3.1.3 Règles applicables pour de la valorisation énergétique

Cas de la méthanisation

Pour en savoir plus : [Guide « L'élu, la méthanisation et le biogaz »](#), AMORCE 2021 et le [Guide « L'élu et les déchets »](#), AMORCE 2020

La valorisation énergétique des boues peut passer par une étape de méthanisation avec production de gaz, qui n'est d'ailleurs pas incompatible avec la valorisation agronomique du digestat obtenu. Le biogaz obtenu par la méthanisation peut faire l'objet de plusieurs types de valorisation :



Les unités de méthanisation font l'objet :

- D'une procédure dite IOTA (loi sur l'eau) si les installations se trouvent directement sur le site de la STEU,
- D'une procédure dite ICPE (rubrique 2781 – méthanisation de déchets non dangereux) si la méthanisation a lieu sur un autre site.

Mécanisme de soutien lié à l'injection de biométhane

L'injection de biogaz de STEU après épuration dans le réseau GRDF est possible depuis 2014, avec l'éligibilité à un tarif de soutien national pour les projets les plus petits, c'est-à-dire pour ceux ayant une capacité maximale de production inférieure à 25 GWh PCS par an (Pouvoir Calorifique Supérieur).

Les projets plus importants, quant à eux, peuvent être soutenus dans le cadre d'appel d'offres CRE (Commission de Régulation de l'Énergie).

Ce mécanisme de soutien financier était en pleine refonte, avec l'entrée en vigueur d'un arrêté tarifaire transitoire le 23 novembre 2020 (abrogé depuis), qui s'accompagne d'une part d'une baisse des tarifs de soutien, dès 2021 et qui s'accroît au fil des années, mais aussi, d'autre part, de l'exclusion du mécanisme de soutien des STEU ayant déjà produit du biogaz par le passé.

Depuis le 13 décembre 2021, un [arrêté](#) est venu stabiliser les conditions d'achat du biométhane injecté dans le réseau de gaz. Les tarifs et formules restent les mêmes que dans l'arrêté de 2020 et les installations de production pourront bénéficier d'un contrat d'obligation, avec ces tarifs d'achat, sur quinze ans.

En compensation de cette réduction du mécanisme de soutien national, la loi climat et résilience a introduit à l'été 2021 un nouveau mécanisme : les certificats de production de biométhane.

L'accessibilité des STEU à ce mécanisme et son contour précis est encore, à ce stade, mal connu et des discussions au niveau ministériel sont toujours en cours.

Outre l'injection, le biométhane peut aussi être utilisé comme un biocarburant qui permet d'alimenter des flottes de véhicules. Or du fait de normes de sécurité très strictes dans le conditionnement du gaz, il est parfois compliqué à mettre en place. C'est pourquoi, il existe des aides tels que des compléments de rémunération pour le biométhane non injecté qui est, majoritairement, utilisé pour des usages de mobilité ([article L446-7](#) du Code de l'énergie).

Nota : Il existe un système de garantie d'origine, qui permet aux fournisseurs de proposer à leurs clients du gaz vert, sous couvert d'émission de ces garanties par les producteurs (suivi par le registre national de GRDF). Fonctionne pour l'électricité injectée et le biogaz ([article L314-14](#) du Code de l'énergie).

→ **Restez connectés aux services d'AMORCE (LAA, NL, communauté) pour en savoir plus sur l'évolution de ce dispositif.**

Mécanisme de vente d'électricité ou de chaleur à partir d'une unité de chaleur

La valorisation du biogaz de méthanisation pour de la production d'électricité et/ou chaleur est rendue possible grâce à des systèmes de combustion en chaudière (chaleur) et des moteur thermique ou générateur chaudière vapeur (électricité) ou encore des systèmes de cogénération (chaleur et électricité, meilleurs rendements). L'énergie ainsi produite sera utilisable soit au sein de la STEU, soit injectée dans le réseau ou soit revendue à un tiers. Bien que la chaleur soit généralement autoconsommée.

L'électricité produite par cogénération à partir du biogaz est soumise à une obligation d'achat pour les installations d'une puissance installée strictement inférieure à 500 kW, en application de [l'article D314-15](#) du Code de l'énergie. En ce qui concerne les installations ayant une puissance comprise entre 500 kW et 12 MW, un complément de rémunération est mis en place, conformément à [l'article D314-23](#) de ce même Code.

À noter : Les Agences de l'eau apportent aussi leur soutien aux porteurs de projets de valorisation énergétique des boues d'épuration. Or chacune dispose de son propre programme d'intervention spécifiques de 6 ans (actuellement nous sommes dans le XIème programme 2019-2025) qui fonctionne surtout au cas par cas et qui dépendra des engagements pris par les différentes agences, sur les biocarburant et la production d'électricité et/ou de chaleur.

Cas de l'incinération dans une UVE (Unité de Valorisation Énergétique)

Depuis 2016, les modalités et mécanismes de soutiens liés à la production d'électricité à partir d'énergie renouvelable ont été modifiés pour être remplacés par une obligation de vente sur le marché libre. Auparavant, cette production était soutenue par des contrats d'obligation d'achat sur 15 ans.

Aujourd'hui, les installations de traitement thermique des déchets en fin de contrat ou les nouvelles unités doivent donc vendre leur électricité sur le marché libre sans prime de soutien.

Il existe également le Fonds Chaleur, porté par l'ADEME, qui soutient les études de faisabilité pour les projets de méthanisation publics ou privés et les études pour le raccordement au réseau de gaz pour l'injection.

Nota : La « fiche montages juridiques et financiers n°2 » de la note d'AMORCE EAJ 03 « Comment amorcer la transition énergétique des services publics d'eau et d'assainissement et la financer ? » explicite comment accompagner les services publics d'eau et d'assainissement dans leur démarche de construction d'une stratégie énergétique, notamment dans le cas de la valorisation des sous-produits d'assainissement par la méthanisation.

3.2 Les évolutions juridiques attendues à moyen terme

3.2.1 Boues et COVID : vers une sortie de crise ?

Pour mettre fin à un principe de précaution jugé excessif au regard des connaissances et à des coûts colossaux pour les collectivités, AMORCE a sollicité le [gouvernement](#) pour demander des perspectives de sortie de crise mais sans succès à ce jour, même si des travaux sont en cours au niveau de la Direction de l'eau et de la biodiversité du MTE en vue de la saison d'épandage 2022.

→ **Restez connectés aux services d'AMORCE (LAA, NL, communauté) pour en savoir plus sur l'évolution des contraintes « Boues & COVID ».**

À noter : Le suivi de l'évolution de l'épidémie via le réseau Obépine ou plus récemment le réseau Sum'eau s'appuie sur le suivi de trace de l'ARN du virus mais ne mesure en aucun cas la virulence du SARS-Cov-2 ni

sa capacité à infecter un sujet. À ce stade un faisceau d'indices poussent les chercheurs à considérer qu'il est très peu probable de trouver du virus actif dans les eaux usées et a fortiori dans les boues. Pour en savoir plus, visionnez l'intervention de Vincent MARECHAL en fin de matinée du [webinaire AMORCE du 22 juin 2021](#).

3.2.2 Compostage : des réductions de la part des déchets verts dès 2024

Le 14 septembre 2021 est paru le [décret n° 2021-1179](#) relatif au compostage et digestats de boues d'épuration avec des structurants, notamment des déchets verts (DV).

Grâce à la mobilisation des collectivités, le décret prévoit une baisse graduelle et raisonnable de la quantité de déchets verts pouvant être utilisés comme co-produits pour composter les boues d'épuration :

- Le taux maximal de DV de 100% de la masse de boues à partir de 2022, soit 1t de DV pour 1 t de boues ;
- Le taux de 80% en 2024, soit 800 kg de DV pour 1t de boues ;
- Le 1er janvier 2026, l'ADEME doit fournir un rapport sur les gisements des DV, la concurrence entre les filières de valorisation organique des boues et déchets alimentaires triés à la source et les besoins de fertilisation de l'agriculture biologique. Le but étant de définir l'opportunité de modifier le seuil établi pour 2024.

Si les conclusions du rapport de l'ADEME de 2026 sont évidemment bien inconnues, il est important de garder en tête que lors de la feuille de route économie circulaire, le rapport MAROIS avait évoqué un taux de seulement 30 % de DV et que ce point de vue reste porté par certaines parties prenantes, très actives lors de la consultation en amont du décret du 14/09/2021.

À noter que les unités de compostage risquent également d'être impactés par des évolutions de la réglementation ICPE et notamment de la rubrique 2780, dans le courant de l'année 2022.

→ **Restez connectés aux services d'AMORCE (LAA, NL, communauté) pour suivre ces évolutions futures sur le compostage.**

3.2.3 Socle commun des MFSC : une remise en question du retour au sol de certaines boues ?

Annoncé par la loi AGEC pour le 1^{er} juillet 2021, le socle commun d'innocuité des matières fertilisantes et supports de culture (MFSC) est actuellement toujours en discussion. Une version 2 du projet de texte a été soumise aux parties prenantes en novembre 2021 et a fait l'objet d'une réunion avec le Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation (MAA) et le ministère de la Transition Écologique (MTE) le 07 décembre 2021.

Sur l'année 2022, ce texte devrait évoluer vers **une version 3** qui sera soumis à la consultation du public probablement au 2^{ème} trimestre 2022, avec une entrée en vigueur pour le **1^{er} janvier 2023. Il comprendra de nouvelles règles concernant, notamment, les paramètres et seuils d'innocuité des MFSC et les flux admissibles par les sols.** Pour certains paramètres, il est prévu une trajectoire avec des évolutions des seuils en 2027.

À noter : Pour les boues d'épuration, comme indiqué dans [la contribution d'AMORCE de novembre 2021](#), plusieurs paramètres pourraient être particulièrement pénalisants dans les Éléments Traces Métalliques (ETM) en seuil maximal et/ou en flux : **le Cadmium, le Cuivre et le Zinc**, et pourraient disqualifier certaines boues pour le retour au sol. Plus largement, au vue de la forte augmentation des analyses et des contraintes, il est fort probable que ce texte conduise à renchérir sur le coût de l'assainissement pour les usagers du service public.

De plus : les articles d'AMORCE sur la version n°2 du projet règlementaire « socle commun MFSC »

- [Deuxième version du décret socle commun des MFSC : des exigences échelonnées jusqu'en 2027 mais toujours inquiétantes pour les acteurs des filières agronomiques !](#)

- [Décret socle commun : les Ministères jouent la carte de l'écoute lors de la réunion du 7 décembre mais restent fermes sur le cadmium](#)

3.2.4 Quelle trajectoire de soutien à la valorisation énergétique des boues d'épuration ?

Pour l'injection du biométhane, l'arrêté du 23 novembre 2020, est un arrêté tarifaire dit « transitoire » : il est de longue date attendu un arrêté tarifaire « pérenne » qui doit être validé par la commission européenne pour enfin donner de la visibilité au porteur de projet. Ce texte porte plusieurs enjeux pour les collectivités en charge de l'assainissement :

- En premier lieu, avoir tout simplement accès à ces tarifs réglementés pour les installations inférieures à 300 Nm³/h; En effet, dans la 1^{ère} version du texte à l'été 2020, la DGEC avait réservé ce mécanisme tarifaire à la méthanisation agricole et de biodéchets, excluant les STEU. AMORCE, au côté d'autres associations et fédérations, a œuvré à faire remonter des données sur 2020 et 2021 pour justifier de l'intérêt de la méthanisation des boues d'épuration et de la nécessité de soutenir cette filière qui à terme pourrait représenter 10% de la production nationale de biogaz.
- Dans un second temps, le niveau de soutien et sa trajectoire dans le temps, qui devrait poursuivre la baisse initiée par l'arrêté de novembre 2020.

Par ailleurs, pour les installations ne disposant pas ou plus de mécanisme de soutien, par exemple les installations ayant déjà produit du gaz par le passé, la loi climat et résilience a introduit un nouveau mécanisme, les Certificats de Production de Biogaz : en ce début 2022, ce mécanisme est tout juste en cours de construction.

→ **Restez connectés aux services d'AMORCE (LAA, NL, communauté) pour suivre ces évolutions futures sur le compostage.**

4. Construire sa stratégie territoriale de gestion des boues d'épuration urbaines

Malgré ce contexte juridique fluctuant, ou plutôt à cause de celui-ci, il est aujourd'hui plus que jamais nécessaire pour un élu en charge du service public d'assainissement de bien connaître la production de boues de ses stations d'épuration, tant en quantité qu'en qualité, la pérennité des filières de traitement actuelles, afin d'être réactif lors des évolutions juridiques à venir.

De plus, la récente (ou très proche pour ceux qui profitent du délai allongé jusqu'en 2026) recomposition territoriale induite par l'intercommunalisation de la compétence assainissement collectif est également une belle opportunité de remettre à plat sa stratégie et de trouver de nouvelles synergies.

4.1 Les grandes étapes de la construction de sa stratégie territoriale « boues »

Cette stratégie repose souvent sur une démarche de schéma directeur de gestion des boues qui peut être élargie à tous les sous-produits d'assainissement (matières de vidange des assainissement non collectif, bacs à graisses des restaurateurs, refus des prétraitement ...).

Elle peut être portée par :

- Une collectivité en charge du service public d'assainissement, sur son périmètre administratif,
- Par un groupement de collectivités ou par un département sur l'ensemble de son territoire pour créer des synergies entre services souvent de petites tailles,
- Les régions intègrent un volet boues dans leur PRPGP (Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets), souvent avec macro.

Un schéma Directeur est un outil de planification territoriale indispensable à la prise de décision politique structurante qui permet de définir une stratégie à moyen terme sur la base d'un diagnostic de la situation existante et de scénarios intégrant les évolutions urbaines et technologiques. La réflexion boues peut être conduite dans le cadre d'un schéma directeur assainissement global ou comme une étude spécifique : dans ce cadre, la stratégie assainissement est une donnée d'entrée indispensable qui doit être bien d'actualité car les interactions sont multiples.

Un fois le scénario retenu, le schéma directeur le décline en un plan d'actions et de travaux, hiérarchisés et chiffrés, pour améliorer la gestion des boues et tenir ses engagements règlementaires. Ce plan d'actions doit faire l'objet d'un suivi de sa mise en œuvre jusqu'à l'atteinte d'objectifs chiffrés établis au préalable.

4.1.1 Organisation de l'étude

Cette étude peut être réalisée en interne ou via un bureau d'études. Elle nécessite :

- Une équipe multi-compétente (assainissement et traitement des eaux, chimie, agronomie, énergie environnement règlementaire...),
- Une bonne connaissance du territoire,
- Une gouvernance appropriée et une implication forte des élus.

L'appropriation des enjeux et la construction de scénarios adaptés au territoire prennent du temps et il est usuel que ce type de démarche dure entre 6 et 12 mois.

L'incertitude juridique actuelle est à prendre en compte dans le planning et peut nécessiter des interruptions au moment de l'étude des scénarios et des prises de décisions.

Dans tous les cas, la phase de diagnostic de la situation actuelle peut être lancée dès maintenant.

Ci-après, à titre d'exemple, un planning type de schéma directeur Boues présenté par le Cabinet Merlin ([Télécharger la présentation](#)) lors du webinaire AMORCE du 22 juin 2021.

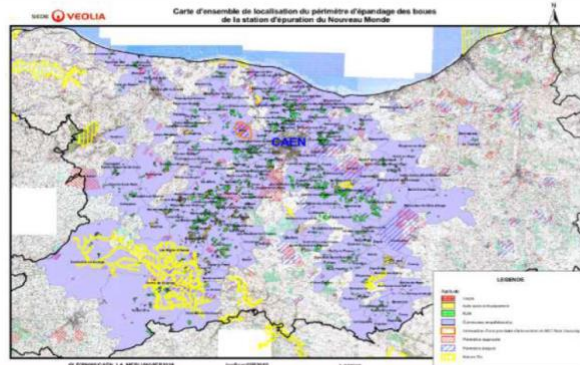
Retour d'expérience de la CU de Caen-la-Mer

Dans la phase 1 de son schéma directeur Boues, la Communauté Urbaine Caen-la-Mer a établi son état des lieux de ses filières de traitement et de valorisation des boues.

De ce contexte, il en est ressorti que les boues sont majoritairement de bonne qualité et 100% sont valorisées en épandage et en compostage agricole. Cela représente un volume totale d'environ 5 500 TMS/an dont 87% issues de la STEU principale de la CU de Caen-la-Mer.

LES FILIERES DE VALORISATION

- 6 plans d'épandage qui s'étalent sur une surface totale de près de 15 000 ha.
- Épandage majoritaire sur les cultures de colza, de céréales (maïs, blé) et dans une moindre mesure sur les cultures de betteraves.
- Pas d'observations particulières concernant la plateforme de compostage de Verson.



Les **faiblesses** du système actuel de valorisation des boues résident dans le fait que

- Absence de stockage à la STEP du Nouveau Monde = non-conformité vis-à-vis de l'arrêté du 15/09/20
- évacuation en flux tendu pour un stockage en bout de champs (hors période d'épandage) = contrainte logistique majeure.
- Zones d'épandage peuvent être très éloignées des sites de production (jusqu'à 75 km),

Au regard du diagnostic, les élus ont pu faire le constat que la gestion actuelle de la filière "production / conditionnement / valorisation" des boues de Caen la Mer n'est ni satisfaisante, ni pérenne, au regard du contexte réglementaire, environnemental et économique.

Afin de sécuriser la filière dans le temps, de répondre aux exigences réglementaires actuelles et futures et d'améliorer son empreinte sur l'environnement, plusieurs scénarios autour de 3 grandes familles de solutions adaptées au contexte local ont été établies : Valorisation agricole (épandage ou compostage), Élimination ultime et Valorisation énergétique (directe ou indirecte)).

Ces solutions ont été réalisées par le cabinet d'étude puis comparées selon différents critères techniques, financiers, politiques et sociaux, réglementaires et administratifs ainsi qu'environnementaux.

Destination finale Designation du scénario	Valorisation agricole		Élimination		Valorisation énergétique en réseau de chaleur		Valorisation énergétique en circuit fermé	
	1	2.1 et 2.2	3	4	5	6		
Procédé	Épandage	Compostage	Co-incinération avec Ordures Ménagères		Co-incinération sur l'UNIE de Colombelles de boues déshydratées		Co-incinération sur l'UNIE de Colombelles de boues séchées	
Mise en œuvre	Plan d'épandage	Maintien de la plateforme existante à Verson + Billy + construction d'une nouvelle plateforme	Co-incinération sur l'UNIE de Colombelles de boues déshydratées	Co-incinération sur l'UNIE de Colombelles de boues séchées	Excédent en épandage (jusqu'en 2035)	Excédent en compostage (jusqu'en 2035)	Excédent en épandage (jusqu'en 2035)	Excédent en compostage (jusqu'en 2035)
Séchage	Sans objet		Séchage thermique au Nouveau Monde		Séchage thermique sur le site de l'incinérateur	Hydrolyse thermique sur le site		
Hygiénisation	Chaulage (40%) / Compostage ou digestion thermophile	Compostage	Chaulage de l'excédent	Sans objet	Chaulage de l'excédent	Sans objet	Sans objet	
Stockage	A créer au Nouveau Monde et à Troarn	Sans objet	A créer au Nouveau Monde et à Troarn	Sans objet	A créer au Nouveau Monde et à Troarn	Sans objet	Sans objet	
Traitement des boues	Centrifugation (réutilisation, remplacement ou mobile)				Centrifugation (réutilisation, remplacement ou mobile) & table d'égouttage + clo à Troarn		Centrifugation (réutilisation, remplacement) ou table d'égouttage	

		scénario 1 - Epandage			scénario 2 Compostage		scénario 3 incinération boues déshydratées UVE		scénario 4 incinération boues séchées UVE	scénario 5 séchage thermique + incinération sur STEP	scénario 6 hydrolyse thermique + incinération sur STEP
		1.0 Digestats brutes	1.1 Digestats chaulés	1.2 Digestats THERMO	2.1 Sud Ouest 16 500 T	2.2 Nord Est 24 900 T	3.1 compostage	3.2 épandage chaulé			
CRITÈRES FINANCIERS	18,00	0,00	14,98	16,49	15,54	15,76	18,00	14,64	13,53	13,58	14,04
<i>Annuité globale sur 20 ans d'exploitation</i>	18,00	0,00	14,98	16,49	15,54	15,76	18,00	14,64	13,53	13,58	14,04
CRITÈRES TECHNIQUES	30,00	20,16	17,70	17,33	19,96	19,63	22,36	20,17	19,60	21,07	17,31
<i>Quantité de boues à évacuer des stations d'épuration</i>	8,00	3,04	3,04	3,04	2,96	2,84	3,11	3,11	5,05	8,00	7,98
<i>Complexité technique de la filière et exploitabilité de la filière</i>	5,00	5,00	4,38	3,75	3,75	3,75	3,75	4,38	4,38	2,50	1,25
<i>faisabilité d'implantation</i>	4,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	3,00	2,00	2,50	2,50
<i>Sécurisation de la filière</i>	3,00	3,00	2,25	2,25	3,00	3,00	2,25	2,25	1,50	1,50	0,75
<i>Evolutivité de la filière</i>	3,00	2,25	2,25	2,25	3,00	3,00	2,25	2,25	1,50	1,50	0,75
<i>Consommation énergétique de la filière</i>	3,00	2,38	2,29	2,05	2,26	2,04	3,00	2,93	1,43	2,07	2,08
<i>Consommation en réactifs de la filière</i>	2,00	1,50	0,50	1,50	2,00	2,00	2,00	1,00	1,50	1,50	1,00
<i>Degré de maturité des procédés de traitement proposés</i>	2,00	2,00	2,00	1,50	2,00	2,00	2,00	2,00	1,50	1,50	1,00
CRITÈRES LIÉS AUX DIMENSIONS POLITIQUES ET SOCIALES DU	22,00	13,63	9,25	13,63	11,68	12,63	13,42	10,98	13,00	18,75	20,50
<i>Maîtrise des nuisances olfactives</i>	7,00	6,13	1,75	6,13	4,38	4,38	6,13	4,38	7,00	5,25	7,00
<i>Maîtrise des nuisances liées au transport</i>	6,00	1,50	1,50	1,50	2,80	3,00	4,67	3,23	3,00	6,00	6,00
<i>Niveau de dépendance de la filière</i>	6,00	4,50	4,50	4,50	3,00	3,75	1,50	2,25	1,50	6,00	6,00
<i>Acceptabilité sociale</i>	3,00	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,13	1,13	1,50	1,50	1,50
CRITÈRES RÉGLEMENTAIRES ET ADMINISTRATIFS, DÉLAIS	16,00	0,00	12,55	8,85	7,27	6,97	5,50	9,48	9,83	13,34	12,80
<i>Sécurisation sanitaire (critère éliminatoire)</i>	5,00	0,00	5,00	1,25	1,25	1,25	1,25	5,00	5,00	5,00	5,00
<i>Pérennité si durcissement réglementaire</i>	5,00	2,50	2,50	2,50	1,25	1,25	1,25	1,25	2,50	5,00	5,00
<i>cohérences avec les orientations nationales et locales</i>	2,00	1,50	1,50	1,50	1,25	1,25	0,50	1,00	0,50	1,25	1,00
<i>procédures réglementaires</i>	2,00	2,00	2,00	2,00	1,75	1,50	0,50	0,50	0,50	1,00	1,00
<i>délais de mise en œuvre</i>	1,00	0,85	0,80	0,85	0,77	0,72	1,00	0,98	0,83	0,59	0,55
<i>impacts sur installations existantes</i>	1,00	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00	1,00	0,75	0,50	0,50	0,25
CRITÈRES ENVIRONNEMENTAUX	14,00	11,00	9,85	10,79	8,45	8,45	5,92	5,67	5,71	5,46	4,99
<i>Empreinte carbone</i>	5,00	5,00	3,85	4,79	3,95	3,95	2,17	1,92	1,21	1,71	1,99
<i>risques de la filière</i>	3,00	3,00	3,00	3,00	2,25	2,25	1,50	1,50	0,75	1,50	0,75
<i>valorisation agronomique des boues</i>	3,00	2,25	2,25	2,25	1,50	1,50	1,50	1,50	0,75	0,00	0,00
<i>Valorisation de la chaleur et du biogaz</i>	3,00	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	3,00	2,25	2,25
TOTAL (sur 100)	100,00	0,00	64,33	67,08	62,90	63,44	65,19	60,93	61,67	72,20	69,64
RANG		10	5	3	7	6	4	9	8	1	2

Scénarios et grille de comparaison multicritères pour le projet de la CU de Caen-la-Mer

La démarche et la prise de décision politique est actuellement en stand-by dans l'attente de la publication de la réglementation « socle commun » et donc aucune n'a été retenue à ce jour.

Ajoutons à cela les évolutions réglementaires depuis 2 ans autour du sujet des boues d'épuration (arrêté « Covid », décret compostage, avis de l'ANSES sur l'hygiénisation par la méthanisation mésophile, ...) qui risquent de modifier les pondérations sur certains critères de la grille ci-dessus.

Le schéma devrait repartir d'ici le début d'année 2022.

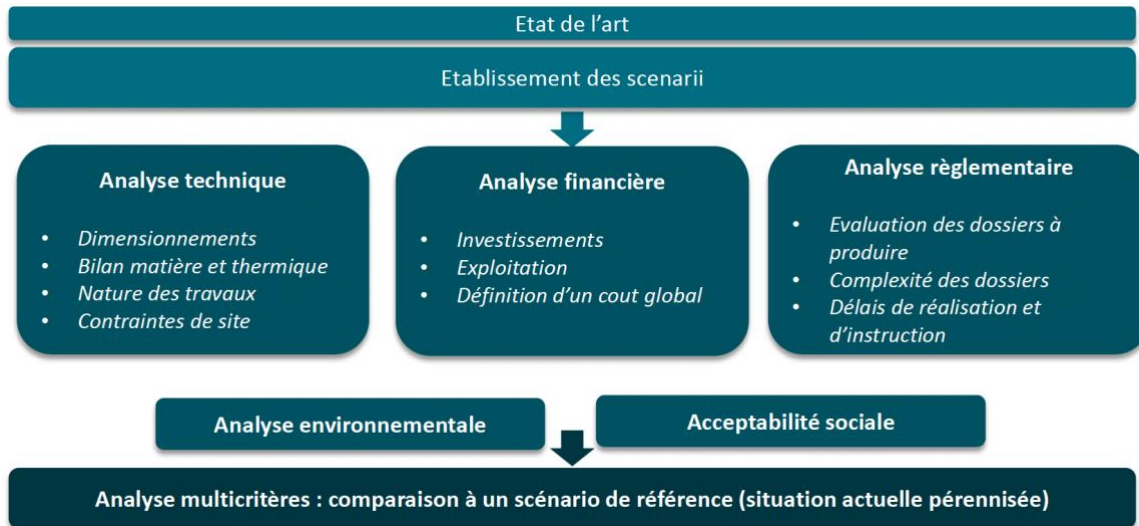
Retrouvez l'intégralité de la présentation de Caen-La-Mer : [ici](#)

4.1.3 Phase 2 : Élaboration de scénarios et analyse comparative multicritères

Suite au diagnostic, l'étape 2 du schéma directeur permet d'établir des scénarios technico-financiers pour proposer des solutions techniques à moyen/long terme, adaptées au territoire.

Une des difficultés pour cette projection est la connaissance de la pérennité de certains débouchés de valorisation agronomique et de l'évolution réglementaire comme vu précédemment.

La construction d'un scénario porte sur 3 grands axes présentés ci-dessous, tant en investissement qu'en exploitation :



Étapes de construction d'un scénario « boues »

Cabinet Merlin - extrait du [webinaire AMORCE du 22 juin 2021](#)

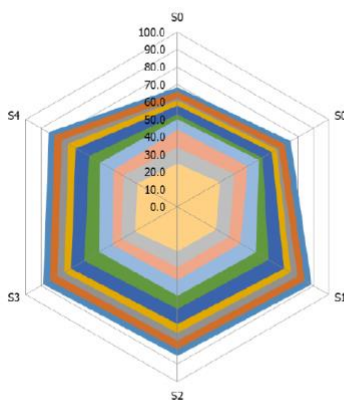
Si certaines filières techniques sont bien matures (épandages, compostages, méthanisation, incinération spécifique ou co-incinération), certains scénarios peuvent aussi se baser sur des technologies plus récentes voire expérimentales : retrouver le panorama des solutions dans le guide AMORCE [EAT 05 « Quelles solutions pour valoriser les boues d'épuration ? »](#).

Par exemple, la CARENE participe au développement de la Gazéification Hydrothermale (traitement à haute pression (250 à 300 bars) et à haute température (entre 400 et 700 °C) à partir de déchets organiques liquides (taux de matière sèche faible, entre 5 et 25%), avec plusieurs projets pilotes sur le territoire de l'agglomération de Saint-Nazaire pour affiner les conditions de prétraitement des effluents (cf. [LAA 71 - avril 2021](#)), avec un objectif passer au stade opérationnels à partir de 2025.

Les scénarios sont ensuite comparés entre eux : Il est indispensable que les élus et le COPIL définissent en amont les critères sur lesquels ils souhaitaient comparer les solutions et la pondération entre chaque critère.

Il est essentiel d'intégrer à l'analyse environnementale globale un volet énergétique et/ou un bilan carbone/GES. L'acceptabilité sociale des scénarios est particulièrement importante sur ce sujet sensible.

Analyse multicritères (Exemple)



- Valorisation de la chaleur et du biogaz
- Adéquation et complexité du projet vis-à-vis de la réglementation
- Maîtrise des nuisances (odeurs, bruit, transport)
- Quantité de boues à évacuer de la station d'épuration (tMB/an)
- Complexité de réalisation et d'exploitation
- Empreinte carbone
- Acceptabilité sociale
- Pérennité de la filière
- Consommation énergétique de la file boue (élec + gaz nat)
- Annuité globale sur 15 ans d'exploitation

	PONDERATION	T0	T0bis	T1	T1bis	T2
CRITÈRES FINANCIERS	30,0	23,7	30,0	27,0	25,9	26,5
Annuité globale sur 15 ans d'exploitation						
CRITÈRES TECHNIQUES	40,0	23,3	24,2	32,5	32,5	28,3
Complexité de réalisation et d'exploitation	10,0	8,3	9,2	7,5	7,5	8,3
Consommation énergétique de la file boue (élec + gaz nat)	10,0	10,0	7,5	5,0	5,0	5,0
Quantité de boues à évacuer de la station d'épuration (tMB/an)	10,0	2,5	5,0	10,0	10,0	7,5
Pérennité de la filière	10,0	2,5	2,5	10,0	10,0	7,5
CRITÈRES LIÉS AUX DIMENSIONS POLITIQUES ET SOCIALES DU PROJET	15,0	5,0	7,5	13,8	13,8	12,5
Maîtrise des nuisances (odeurs, bruit, transport)	10,0	2,5	5,0	10,0	10,0	7,5
Acceptabilité sociale	5,0	2,5	2,5	3,8	3,8	5,0
CRITÈRES RÉGLEMENTAIRES ET ADMINISTRATIFS, DÉLAIS	5,0	1,3	1,3	3,8	3,8	3,8
Adéquation et complexité du projet vis-à-vis de la réglementation	5,0	1,3	1,3	3,8	3,8	3,8
CRITÈRES ENVIRONNEMENTAUX	10,0	3,8	7,5	10,0	10,0	8,8
Empreinte carbone	5,0	2,5	3,8	5,0	5,0	5,0
Valorisation de la chaleur et du biogaz	5,0	1,3	3,8	5,0	5,0	3,8
TOTAL (sur 100)	100	57,1	69,6	87,0	85,9	79,8

Exemple d'analyse multicritère présenté lors du webinaire AMORCE du 22 juin 2021, par le Cabinet Merlin

4.1.4 Phase 3 : Étude d'avant-projet sur le scénario choisi et élaboration du schéma directeur

La dernière phase du Schéma directeur consiste à analyser les contraintes à lever pour permettre la réalisation du/des scénarios retenus. Ses objectifs sont de :

- Établir un planning prévisionnel, intégrant les études règlementaires indispensables ;
- Proposer des optimisations techniques et économiques du projet, lever toutes contraintes environnementales et affiner le coût de l'opération ;
- Le cas échéant, étudier les solutions en matière de montage financier et juridique.

Le schéma directeur intègre alors l'ensemble des actions et travaux, chiffrés et hiérarchisés, à conduire.

A l'issue de l'étude, le document « Schéma directeur » doit rester un document vivant, support de l'action des services. Pour cela, on peut prévoir des fiches par actions et travaux reprenant une description technique, le budget prévisionnel, les partenaires impliqués, des éléments de planning...mais aussi un tableau de bord permettant de suivre le bon déroulé du plan définitif par le COPIL.

4.1.5 Phase 4 : Construire la gouvernance de la gestion des boues d'épuration urbaines et financer la stratégie pour la concrétiser

La bonne gestion des boues ne porte pas que sur des aspects techniques : la gouvernance de ce sujet sensible et porteurs de nombreux préjugés est aussi un facteur de réussite, tout comme le financement du plan d'actions.

Les études territoriales que sont les schéma directeur sont une bonne occasion de mobiliser les élus des différents sujets impactés aux sein du périmètre d'étude : assainissement, aménagement du territoire, relations avec le monde agricole, développement économique, participation citoyenne... mais aussi de sensibiliser la population à ce pan méconnu de l'économie circulaire.

Les collectivités peuvent aussi s'appuyer sur le réseau d'Organismes Indépendant (OI) ou « mission boues » pour faire entrer leur filière dans un processus d'amélioration continue et parfois apaiser les relations avec les autres acteurs impliqués.

Concernant le financement, il dépend fortement des options de traitement choisies, selon que la gestion des boues est internalisée ou externalisée, vers d'autres acteurs territoriaux ou des acteurs privés :

- Dans les cas où les boues seront dirigées vers des installations déjà en fonctionnement, il y aura des coûts d'exploitation, qui seront affectés au budget du SPIC assainissement collectif. C'est souvent le cas pour l'épandage ou le compostage.
A noter que le Schéma de l'organique conduit par AMORCE en 2021 avec le soutien de la Banque des Territoires (DT 131 – publication prochaine) montre que seulement 1/3 des plateformes de compostage sont gérées par des collectivités (souvent de petites plateformes historiques gérant principalement des déchets verts) et que cette tendance s'accroît quand il s'agit de nouvelles installations et a fortiori pour gérer des déchets plus complexes comme les boues d'épuration.
- En revanche, si les installations sont à créer, ce qui est assez souvent le cas pour une unité de méthanisation voire une UVE, les coûts d'investissements devront être portés par les maîtres d'ouvrage des nouvelles infrastructures, que ce soit le service public assainissement ou d'autres parties prenantes (par exemple dans le cadre de marché globale de performance).

Pour accompagner les collectivités, différentes aides financières peuvent être sollicitées auprès :

- Des Agences de l'eau, qui accompagnent les études amonts nécessaires à l'établissement de la stratégie territoriale mais aussi certains investissements,
- De l'ADEME, via le Fond Déchets, lance des appels à projet pour soutenir les installations de production de biogaz et celles de traitement des digestats par le compostage (entres autres),
- Les régions et départements peuvent aussi apporter leur soutien pour le financement de certains projets territoriaux.

A noter que la Banque des territoires, en tant que tiers de confiance, peut aussi apporter son savoir-faire juridique et financier pour des projets autour de la transition énergétique et écologique des collectivités,

CONCLUSION

Les boues urbaines, sous-produit de l'épuration, sont un déchet quasiment incompressible. D'ailleurs leur forte production est généralement synonyme d'un bon traitement de l'eau et leur bonne gestion est donc indispensable à l'efficacité des traitements.

Pourtant, alors que les principes de l'économie circulaire se déploient dans nos sociétés, leur valorisation agronomique a plutôt mauvaise presse en dehors du monde de l'assainissement et seule une étude stratégique, basée sur la réalité d'un territoire et des données scientifiques peut permettre de rationaliser le débat et les solutions à mettre en œuvre, pour faire face aux évolutions juridique qui se préparent et au défi environnemental de valorisation des déchets.

Pour aller plus loin

Adhérez à AMORCE et participez aux échanges de son réseau



Consultez nos précédentes publications :

- EAT 05 a – Quelles solutions pour valoriser les boues d'épuration ? AMORCE 2019
- EAT 05 b - Enquête sur la valorisation des boues d'épuration, AMORCE 2019
- EAJ 03 – Comment amorcer la transition énergétique des services publics d'eau et assainissement et la financer ? AMORCE 2022

Consultez notre webinaire dédié :

- [Webinaire](#) – Quel avenir pour la valorisation agronomique des boues ? AMORCE 2021

Réalisation

AMORCE, Pôle Eau, Muriel FLORIAT et Jérémy DA PRATO