

1 - Principe de fonctionnement

Les lits à macrophytes sont des ouvrages en béton ou constitués d'une membrane étanche de 2.5 m de profondeur. Dans la partie inférieure, le massif filtrant, non colmatant, est composé de couches superposées de galets, graviers et sable grossier. Les roseaux sont plantés à raison de 4 à 9 plants par m². Après une période d'enracinement, les boues liquides issues du bassin biologique sont introduites par le haut de l'ouvrage de façon la plus uniforme possible. Le développement des roseaux crée un réseau de tiges et de racines (rhizomes) qui favorisent l'écoulement des eaux interstitielles des boues jusqu'au système de drainage. Cette eau est ensuite recyclée en tête de la station d'épuration. La présence de roseaux permet l'épandage de couches successives de boues. Les périodes de reprise des boues se trouvent ainsi plus espacées. Les boues peuvent être stockées sur l'ensemble des lits présents sur le site de la station d'épuration pendant 5 années avant la première intervention. Ensuite, le curage sera plus régulier (un à deux ans).

2 - Domaine d'application recommandé

Il s'agit de procédés adaptés aux stations rurales. Au delà de 2000 EH, les coûts d'investissement deviennent prohibitifs dans le cas de casiers construits en béton. Il est alors possible de passer à la création de bassins étanchéifiés avec une géomembrane jusqu'à 4000 EH. Au regard des retours d'expériences en Seine-et-Marne, le coût moyen d'investissement est divisé par deux avec une conception basée sur des géomembranes. En 2014, 16 stations d'épuration de type boue activée étaient équipées de lits à rhizophytes représentant une capacité de traitement de 19 030 EH.

3 - Emprise foncière

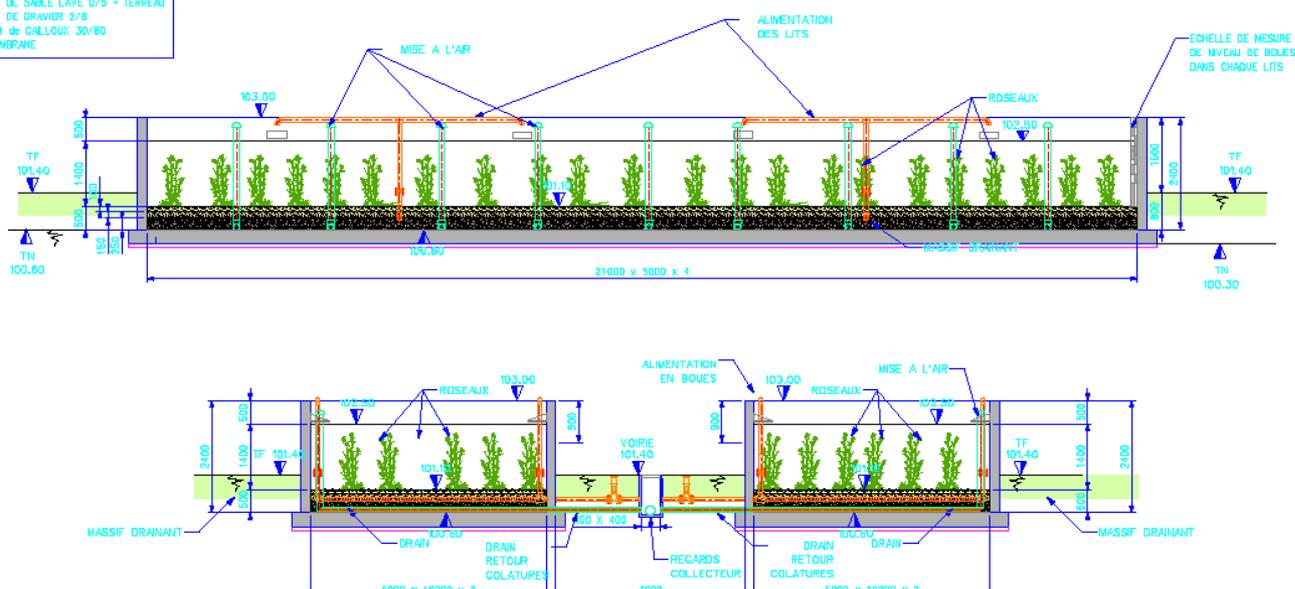
- Pour les ouvrages de traitement : 0.40 m²/EH (structure béton) à 0.80 m²/EH (géomembrane).
- Globalement pour tenir compte des aires de manœuvre : 1 à 2 m²/EH

4 - Qualité des boues produites sur ce type de dispositifs

La boue présente un aspect hétérogène de type pâteux à solide. La siccité moyenne attendue devrait être au minimum de 15 %, ne permettant pas l'obtention d'une bonne qualité d'épandage. Par contre, le produit se prête bien au compostage.

5 - Schémas : vue en coupe de filtres à macrophytes

CONSTITUTION DU MASSIF DES LITS DE ROSEAUX DE HAUT EN BAS :
- 0.10 M DE SABLE LAVÉ 0/5 - TERREAU
- 0.15 M DE GRAVIER 2/8
- 0.25 M DE GAILLOUX 30/80
- GEOMEMBRANE

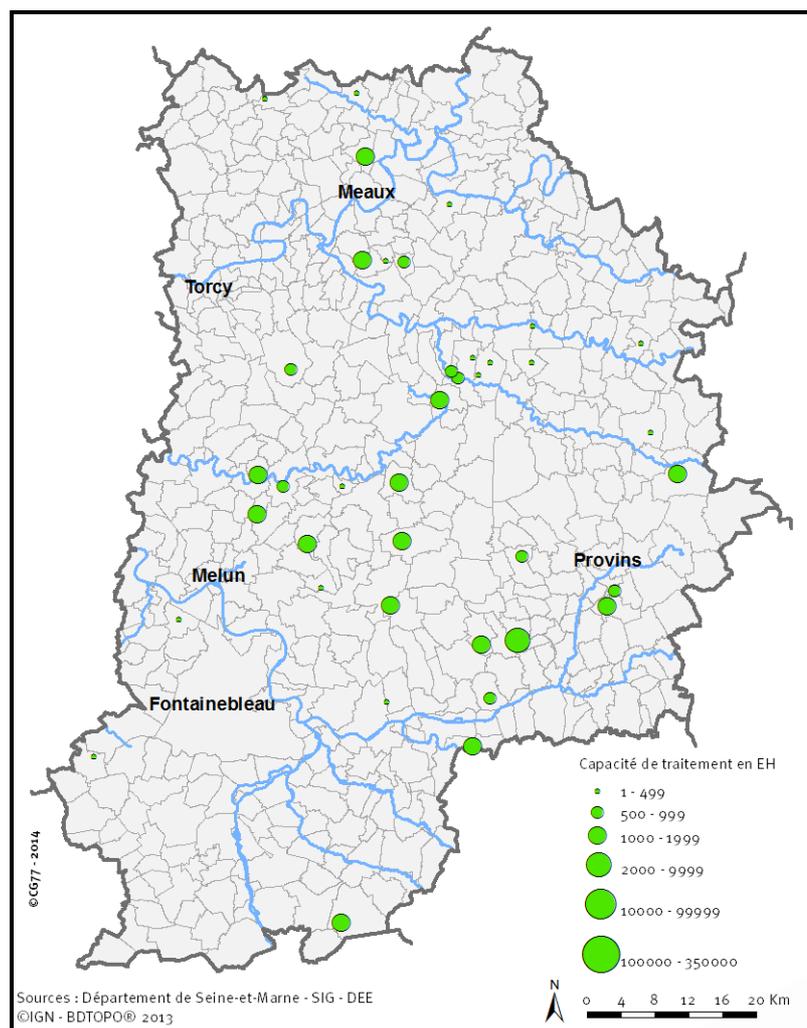


Rhizocompostage sur la commune de Touquin, avec ouvrages en béton (Hydrea)

6 - Avantages et inconvénients de la filière

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> - Filière rustique demandant peu de technicité sur le plan de l'exploitation, particulièrement adaptée à une gestion en régie - Coût d'exploitation le plus faible - Automatisation possible des extractions - Expériences très positives en termes de traitement (fonctionnement hivernal satisfaisant et ceci contrairement aux lits de séchage) - Stockage des boues sur 5 années avant les premiers enlèvements (report des coûts d'exploitation) - Réduction du volume de boues produites (effet de minéralisation associé à une filtration naturelle) - Filière écologique sur le plan de l'exploitation : peu consommatrice d'énergie fossile (déshydratation naturelle) et absence d'utilisation de produits spécifiques (polymères, sables, chaux ...) - Pas de risque de repousses des rhizomes dans les champs si l'épandage est direct, à condition de respecter certaines consignes : épandage d'été sur sol sain (absence d'hydromorphie de surface). - Pas de nuisances olfactives en fonctionnement normal du dispositif 	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en route de l'installation délicate impliquant de suivre à la lettre les modalités définies par le constructeur - Coût d'investissement le plus élevé (structure béton) - Produits pâteux rendant l'épandage direct en agriculture plus délicat - Pas de solution alternative au compostage et tout particulièrement en cas de pollution des boues - Nécessité d'une superficie importante pour l'implantation des lits - Filière moins écologique à la construction : utilisation de beaucoup de béton, matériaux nécessitant beaucoup d'énergie pour sa production. - Nécessité d'une grande rigueur dans la conception et le choix des matériaux filtrants - Fragilité des ouvrages en cas de bassins équipés de membranes d'étanchéité

7 - Ouvrages en Seine et Marne 2014 (y compris les filtres plantés de roseaux).



Lits après un mois de fonctionnement



Lits plantés de roseaux (hiver)



Lits plantés de roseaux (été)

Constructeurs en Seine-et-Marne : Hydrea, Lyonnaise des eaux, Wangner assainissement, SAUR, Jean voisin, CSE ...



Lit planté de roseaux avec géomembrane

8 - Pour aller plus loin

- CEMAGREF | [Groupe de travail sur l'évaluation des procédés nouveaux d'assainissement des petites et moyennes collectivités](#)

1 - Principe de fonctionnement

Les lits de séchage sont des ouvrages constitués de bacs en béton dont le plancher est rendu étanche par une bâche ou un radier béton. Dans la partie inférieure, le massif filtrant, non colmatant, est composé de couches superposées de galets, graviers et sable grossier. Les boues issues du système épuratoire sont directement extraites du clarificateur et transférées après floculation sur le lit. La floculation permet de mieux séparer les boues de l'eau interstitielle et donc d'accélérer la phase de drainage qui devrait être inférieure à 24 h. Ensuite, les boues égouttées sèchent en fonction des conditions climatiques, la durée moyenne de séchage étant estimée à 3 semaines. Les boues sont ensuite ratissées manuellement, reprises et stockées dans un endroit approprié (bennes étanches, aire de stockage couverte). Hors incinération, le produit peut être envoyé sur toutes les filières d'élimination. Les eaux de drainage retournent en tête de station d'épuration.

2 - Domaine d'application recommandé

Cette filière n'est plus recommandée pour les grosses stations d'épuration. Par contre, elle reste la plus répandue pour les stations rurales (≤ 2000 EH) puisque avant les années 2000, cette solution était privilégiée. Le remplacement par d'autres filières plus performantes se fait progressivement et tout particulièrement dans le cadre de reconstruction de stations d'épuration. En 2012, la moitié du parc de stations d'épuration était encore équipée de lits de séchage (48 %), la production de ce type de boues représentant que 3.6 % de la production totale du département.

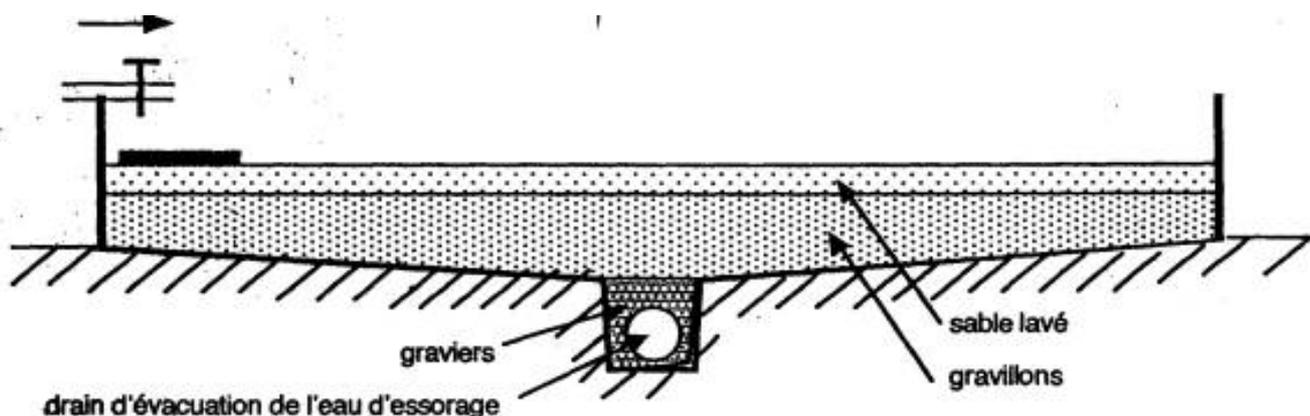
3 - Emprise foncière

- Pour les ouvrages de traitement : 0.33 m²/EH.
- Globalement pour tenir compte des aires de manœuvre : 0.5 à 1 m²/EH

4 - Qualité des boues produites sur ce type de dispositifs

La boue présente un aspect très hétérogène de type pâteux (hiver) à solide (été). La siccité moyenne attendue est supérieure à 30 %, ce bon résultat s'expliquant par le sable enlevé lors du ratissage des boues. Celui-ci représente une à deux fois le tonnage de matières sèches produites.

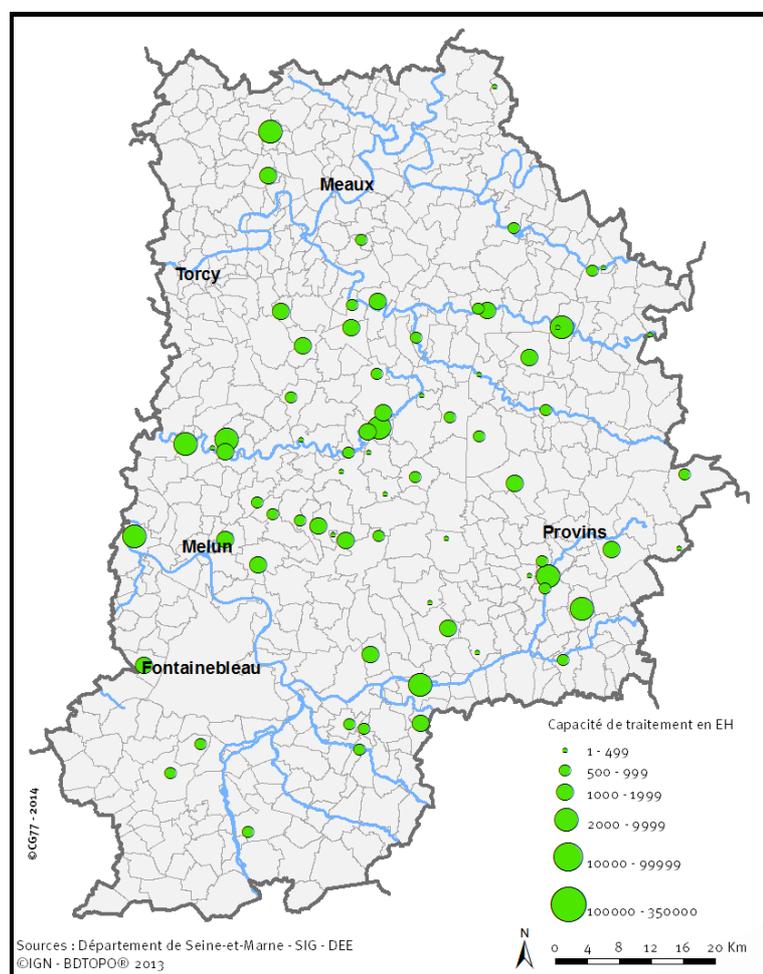
5 - Schémas : vue en coupe d'un lit de séchage



6 - Avantages et inconvénients de la filière

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> - Coût d'investissement modéré (peu de Génie Civil) - Conception relativement simple pouvant être réalisée par des petites entreprises - Filière rustique demandant peu de technicité sur le plan de l'exploitation, particulièrement adaptée à une gestion en régie. - Plusieurs destinations envisageables : centre d'enfouissement technique, recyclage agricole, compostage. - Filière peu consommatrice d'énergie (séchage naturel) - Bonne intégration paysagère (ouvrage semi-enterré dont la hauteur ne dépasse pas 50 cm). 	<ul style="list-style-type: none"> - Contraintes d'exploitation importantes : filière non fonctionnelle en période de gel, séchage inopérant en période très pluvieuse et besoin de main-d'œuvre élevé (ratissage manuel à la fourche et manutention des boues significative). - Coût d'exploitation élevé lié essentiellement au besoin en personnel pour l'enlèvement des boues. - Produits pâteux et hétérogène peu intéressants sur le plan agricole : épandage direct en agriculture plus délicat. - Utilisation de sable provenant de carrières éloignées, sites générant un impact environnemental significatif. - Nécessité d'une superficie importante pour l'implantation des lits - Utilisation de polymère demandant beaucoup d'énergie pour sa fabrication. - Nécessité d'une grande rigueur dans la conception et le choix des matériaux filtrants

7 - Ouvrages en Seine et Marne 2014



Lits de séchage vides de boues



Lit rempli de boues séchées

Constructeurs en Seine et Marne : Entreprise PAGOT, RTP, SARL POISSON et tous les constructeurs de stations d'épuration.

8 - Pour aller plus loin

- www.fndae.fr

1 - Principe de fonctionnement

Les filières « boues liquides » reposent sur une pré-concentration des boues avant leur transfert dans une unité de stockage.

Il existe trois manières de concentrer les boues :

- Concentration directe dans l'ouvrage de stockage par le biais d'un drain, d'une jauge mobile ou d'une pompe immergée, solution non recommandée puisqu'elle manque d'efficacité et génère des problèmes sur la filière de traitement des eaux (retour de surnageants de mauvaise qualité).
- Concentration par le biais d'un épaisseur, petit silo en béton de quelques dizaines de m³, le temps de séjour des boues dans l'ouvrage ne dépassant pas 48 heures.
- Concentration à l'aide d'une table ou d'une grille d'égouttage, matériel placé sur le silo ou dans un local qui est constitué d'une toile ou d'une grille sur laquelle les boues, associées à un produit permettant la séparation de l'eau (le flocculant), vont s'épaissir. La toile est lavée périodiquement pour éviter son colmatage, le nettoyage étant automatique.

Le stockage peut se présenter sous différentes formes :

- Silo de stockage en béton équipé obligatoirement d'un ou plusieurs agitateurs, la couverture de l'ouvrage étant conseillée (pas de dilution avec les eaux de pluie).
 - Lagune de stockage rendue étanche par une géomembrane.
 - Citerne souple, l'agitation étant assurée par une motopompe qui assure une circulation des boues.
- Au regard des retours d'expériences, les deux dernières solutions ne sont pas conseillées.

2 - Domaine d'application recommandé

Cette filière est recommandée pour les stations d'épuration rurales où un débouché agricole est possible localement.

L'épaisseur est à adopter pour les stations de moins de 1000 Equivalents Habitant (EH). Au delà, il est souhaitable de s'orienter vers l'installation d'une table d'égouttage (Cf. tableau suivant).

Taille de la station en EH		500	1000	2000	2500	Production annuelle
Filière	Concentration en (g/l)	11	22	44	55	En tonnes de matières sèches
	Silo	20	548	1095	2190	2738
Épaisseur + silo	25	438	876	1752	2190	
Table d'égouttage + silo	60	183	365	730	913	

Cette filière s'est surtout développée avant les années 1990, où l'épandage de proximité était plus à la mode. Aujourd'hui, l'investissement dans ce type de filière est devenu très rare, avec pour principale raison, l'absence de débouchés pérennes pour ce type de boues et ceci dans la mesure où l'agriculteur du périmètre local peut se désister à tout moment. En 2014, 14 % du parc de stations d'épuration étaient encore équipés de filières « boues liquides ».

3 - Emprise foncière

Sur la base d'une capacité de stockage de 12 mois, durée en adéquation avec les pratiques agricoles du département, les ratios suivants peuvent être utilisés : Pour les ouvrages de traitement et de stockage en béton : 0.1-0.2 m²/EH, ramené à 0.2-0.4 m²/EH en tenant compte des aires de manœuvre. L'emprise serait nettement plus importante dans le cas de lagunes et de citernes souples.

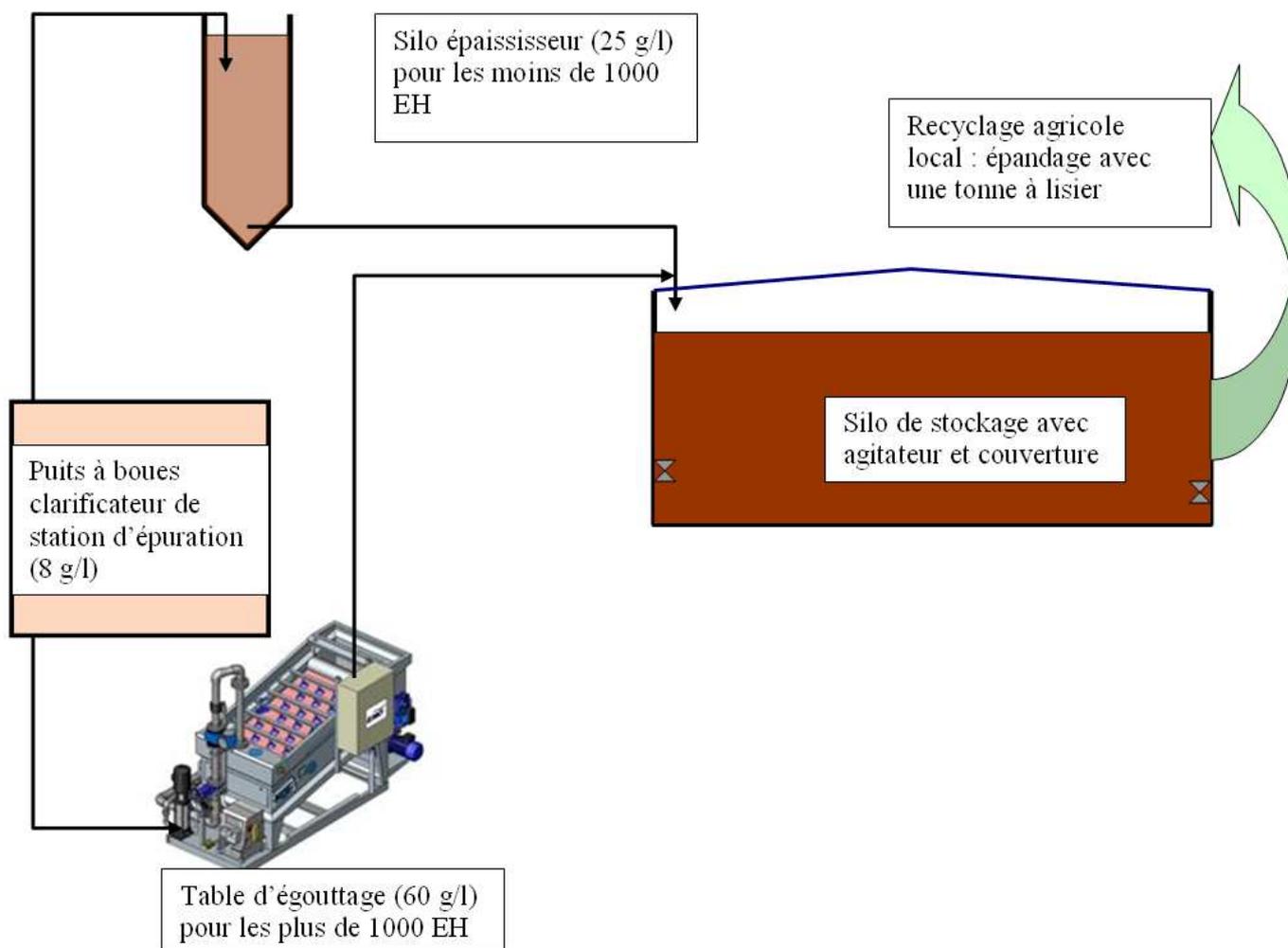
4 - Qualité des boues produites sur ce type de dispositifs

Dans la mesure où il existe un système d'agitation efficace, la boue présente un caractère très homogène favorable à une bonne gestion agronomique des boues riches en azote et phosphore.

Il est nécessaire de privilégier l'utilisation de tonnes à lisiers équipées de rampes (pendillards ou multibuses) permettant une très bonne répartition des boues sur le sol.

Les doses apportées sont comprises entre 30 et 70 m³ à l'hectare, le produit étant essentiellement constitué d'eau.

5 - Schéma de principe de deux filières optimisées :

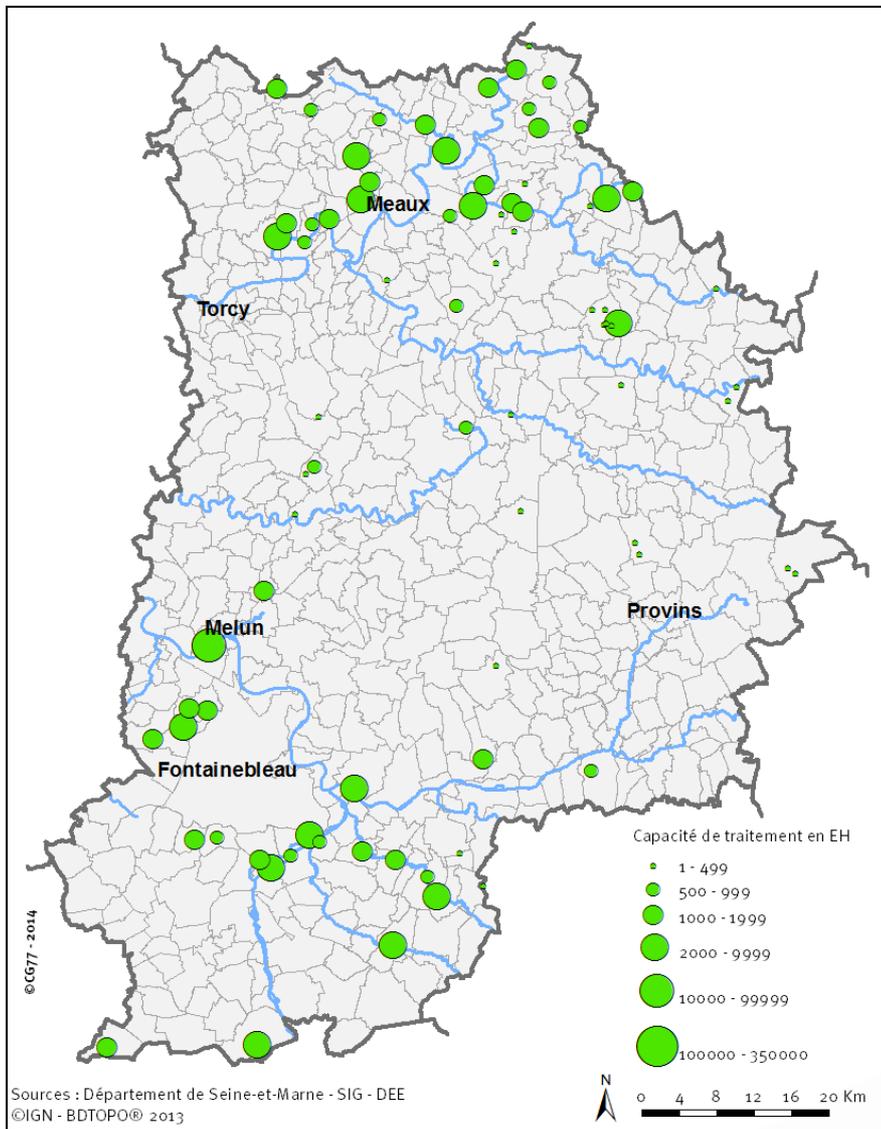


6 - Avantages et inconvénients de la filière « boues liquides »

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> -Coût d'investissement variable en fonction du mode de stockage retenu : élevé pour du béton (préférable) à faible pour des citernes souples. -Coût d'exploitation intéressant, certaines opérations pouvant être automatisées. -Produit homogène, facile à épandre dans de bonnes conditions. -Pas ou peu d'utilisation de consommables. -Conception simple (bâche souple posée sur des anciens lits de séchage) à complexe (silo en béton + table d'égouttage). -Filière peu consommatrice d'énergie. -Filière relativement compacte si le choix porte sur un stockage vertical. 	<ul style="list-style-type: none"> - Une seule destination envisageable des boues brutes : l'épandage local. -En cas de pollution ou d'absence de débouché local, nécessité de déshydrater les boues avec une unité mobile, solution restant très coûteuse. -Contraintes d'exploitation importantes pour atteindre les performances définies par les constructeurs. -Intégration paysagère difficile pour les silos non enterrés (ouvrage de 3 à 5 m de haut).

7 - Ouvrages en Seine et Marne

La carte ci-contre localise l'ensemble des filières « boues liquides » du département, dont les boues sont recyclées en agriculture (données 2014).



**Epaississeur
Jablines**



**Table d'égouttage installée à l'extérieur
Chaumes-en-Brie**



**Silo stockeur
Saint-Martin-en-Bière**



**Citernes souples
Blandy-les -Tours**



**Lagune en cours de vidange
Meigneux**



**Agitateur
Chaumes-en-Brie**

8 - Pour aller plus loin

- MVAD de la Réunion : [Boue d'épuration liquide Comparaison de la composition ...](#)

1 - Principe de fonctionnement

Les boues extraites en sortie du clarificateur se trouvent sous forme liquide et sont peu concentrées en matières sèches (moins de 1 %). Afin de réduire de manière significative les volumes produits, il est nécessaire de les déshydrater mécaniquement pour obtenir un produit pâteux ou solide.

Quatre techniques de traitement sont représentées sur le territoire départemental :

- La **filtration sur bandes**, solution la plus répandue dans les années 90, est remplacée progressivement par la centrifugation. En 2012, elle ne concernait plus que 8 % du gisement de boues produites par 13 dispositifs épuratoires. Le traitement est basé sur la filtration des boues préalablement floculées entre deux bandes mobiles entraînées par des rouleaux, les pressions mises en œuvre restant modérées (3 à 7 bars). La toile fait l'objet d'un nettoyage sous pression permanent afin d'éviter son encrassement, les eaux de lavage retournant en tête de station. La siccité finale des boues atteint 16 %, qualité non compatible avec un recyclage direct en agriculture. Ce type de matériel demande beaucoup de maintenance, celle-ci pouvant être mise en œuvre directement par l'agent d'exploitation.
- La **centrifugation** se développe de manière significative depuis les années 2000. Elle concernait en 2012 33 stations d'épuration, celles-ci représentant 75 % de la production totale du parc. Le procédé utilise le principe de la centrifugation pour essorer les boues après floculation. La vitesse de rotation du bol atteint 3600 tours par minute avec obtention d'un produit à environ 20 % de matières sèches et un centrat qui retourne en tête de station d'épuration. La technologie spécifique mise en œuvre nécessite l'intervention de sociétés spécialisées pour la maintenance. En général, le produit ne peut être épandu directement en agriculture. Pour un épandage agricole, il est nécessaire de compléter l'installation par une unité de chaulage.
- Le **pressage** adopté récemment par quatre collectivités du département. Après un traitement préalable des boues (concentration sur table d'égouttage) avec ajout de différents réactifs (polymère, chlorure ferrique et lait de chaux), les boues sont pressées entre des plateaux dotés de toiles filtrantes, à une pression voisine de 15 bars. Ces filtres peuvent être équipés de plateaux à membranes permettant d'augmenter le niveau de pressurisation avec deux objectifs principaux : réduction du temps de pressage et augmentation de la siccité du gâteau de 5 points. Le système fonctionne en discontinu et nécessite une présence humaine importante, tout particulièrement pour la phase débâtissage. La boue produite présente une bonne qualité : produit solide et stabilisé, riche en chaux. La reprise et l'épandage de ces boues se font facilement, aspects positifs pour les agriculteurs.
- La **filtration dans des poches**, solution mise en œuvre sur quelques communes pour pallier le dysfonctionnement des filières lits de séchage ou comme solution transitoire dans le cas de la reconstruction d'une station d'épuration. Le principe est simple puisqu'il suffit de remplir la poche de boues floculées. Le filtrat s'évacue ensuite par gravité (membrane poreuse) et permet l'obtention d'un produit d'une siccité comprise entre 12 et 15 %. Dès lors que la poche atteint son taux de remplissage maximal, il est nécessaire de la découper pour récupérer la boue. La poche est donc considérée comme un consommable, et peut être, en théorie recyclée en direct (réutilisation en géotextile) ou retraitée dans un centre spécialisé. Les retours d'expérience sont encore peu nombreux en Seine-et-Marne et il est indispensable de s'assurer qu'il existe un débouché pour le produit final qui reste relativement humide.

2 - Domaine d'application recommandé

En principe, les filières de déshydratation mécanique ne sont pas adaptées aux stations rurales (moins de 2000 EH), les coûts d'exploitation devenant très onéreux. Le traitement par filtre à plateaux est plutôt réservé pour les stations de plus de 8000 EH.

Pour les petites stations d'épuration, il est toutefois possible de s'orienter vers des solutions similaires :

- Intervention d'une unité mobile de traitement des boues, le nombre annuel de chantiers variant en fonction de la taille du stockage des boues liquides (400 m³ minimum). 13 dispositifs ont recours à cette technique sur le territoire de Seine et Marne (2014).
- Mise en place de poches filtrantes, leur dimensionnement étant défini en fonction de la taille du dispositif et de la destination finale des boues.

- Retraitement des boues liquides produites sur un gros dispositif équipé d'une déshydratation mécanique des boues.

3 - Emprise foncière

L'emprise foncière est très variable en fonction des solutions et procédés retenus :

Déshydratation	Filtere à bandes	Centrifugeuse	Filtere à plateaux	Unité mobile de déshydratation des boues	Poche filtrante
Siccité (%)	16	20	35	15 - 35	12
Taille de la station d'épuration	> 2000	> 2000	> 8000	< 2000	< 2000
Superficie mise en jeu pour des stations de taille moyenne	Très faible 40 m ²	Très faible 40 m ²	Faible 0,01 m ² /EH	Elevée 500 m ²	Moyenne 0,1 m ² /EH

Les filières de déshydratation par filtre à bandes ou centrifugeuse sont très compactes, un local d'une quarantaine de m² étant suffisant. L'installation des filtres à plateaux nécessite un bâtiment nettement plus imposant en superficie et en hauteur puisque deux niveaux sont préconisés. Le procédé est adapté aux dispositifs de plus de 8000 EH. La filière développée sur le principe de l'intervention d'une unité mobile de déshydratation des boues nécessite de la surface pour la construction du silo de stockage des boues (400 m³ préconisé), le stockage de la poche à filtrats et l'installation de l'unité mobile qui comprend : la machine à traiter les boues, la benne de stockage et le groupe électrogène. L'accès à la station d'épuration doit être aménagé en conséquence.

Les poches filtrantes prennent aussi de la place, mais peuvent se substituer facilement aux anciens lits de séchage qui sont utilisés comme lits de pose.

4 - Qualité des boues produites sur ce type de dispositifs

La qualité des boues varie en fonction du traitement choisi :

Déshydratation	Filtere à bandes	Centrifugeuse	Filtere à plateaux	Poche filtrante
Texture du produit	Pâteuse	Pâteuse à solide	Solide	Pâteuse
Valeur agronomique	Azote et phosphore		Azote, phosphore et chaux	Azote et phosphore
Dose d'apport théorique (t/ha)	19	15	12	25
Hygiénisation	Non	Non	Oui	Non
Filière d'élimination	Compostage		Agriculture	Compostage

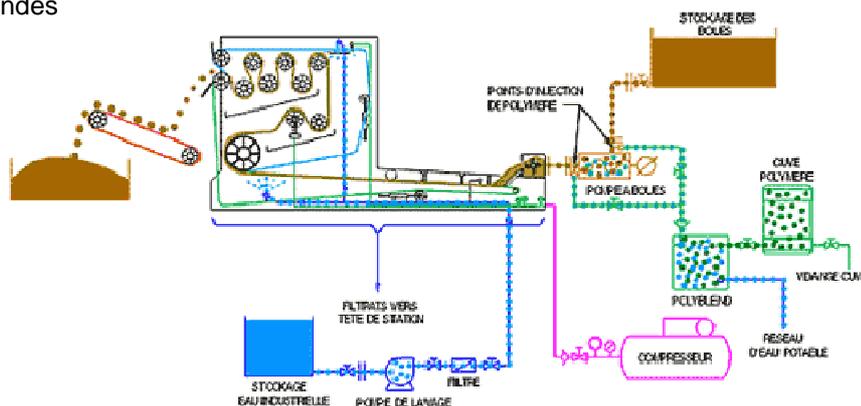
Plus la filière est performante, plus les boues déshydratées sont concentrées en phosphore et en azote organique, et plus la dose d'épandage doit être réduite.

En général, les boues ne peuvent être recyclées directement en agriculture puisqu'elles présentent un état pâteux peu propice au stockage et à l'épandage, la production d'un produit solide stabilisé étant devenu la norme sur le département de Seine-et-Marne. Elles doivent donc subir un traitement complémentaire pour être recyclées en agriculture : chaulage, compostage ou séchage (voir fiche technique N°5).

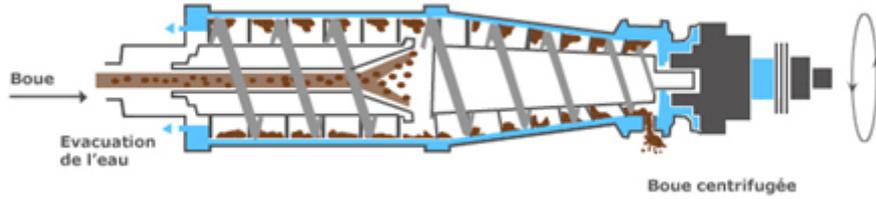
Seule la filière de déshydratation par filtre à plateaux permet l'obtention d'une boue pouvant être recyclée directement en agriculture, la qualité finale des boues répondant aux critères souhaités par les utilisateurs : boues solides, chaulées, et hygiénisées.

5 - Schéma de principe

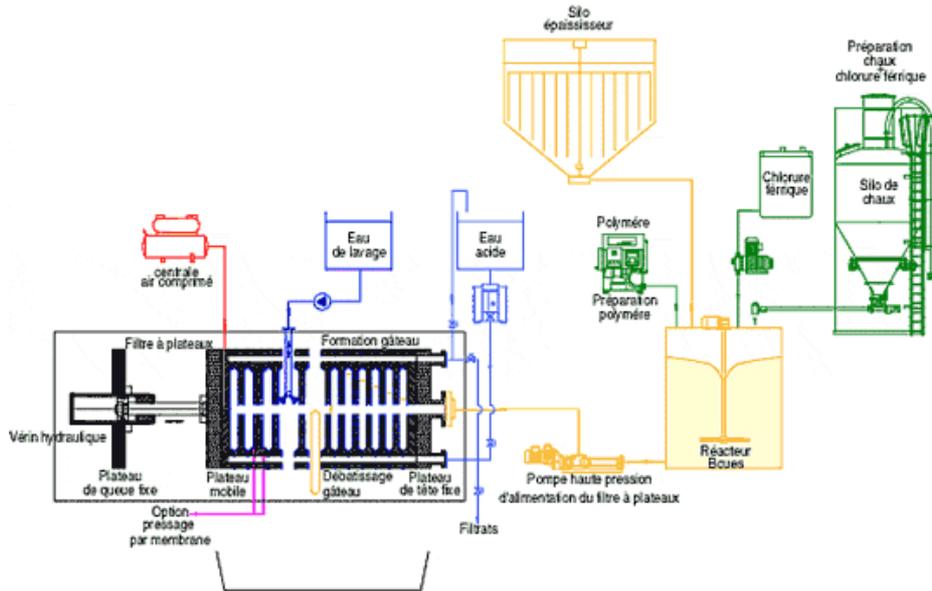
- Filtre à bandes



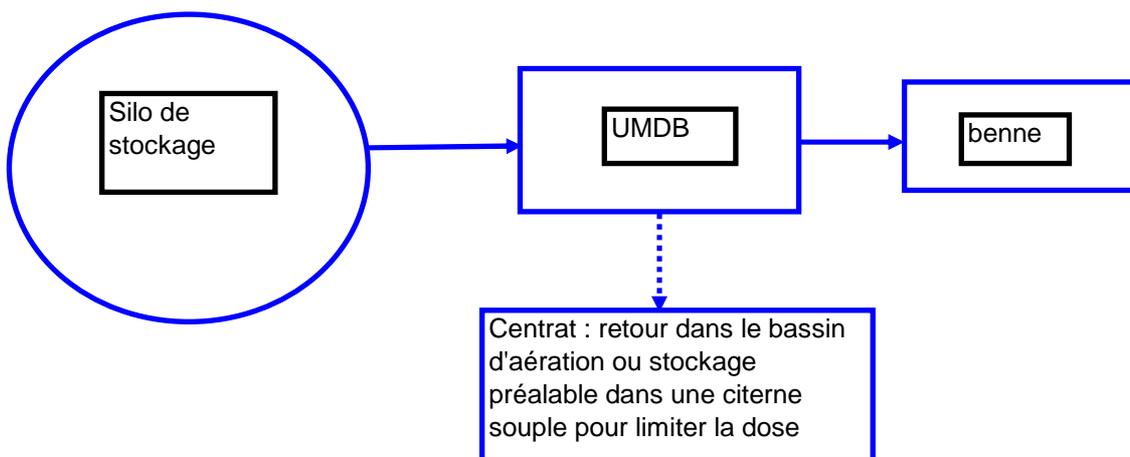
- Centrifugeuse



- Filtre à plateaux



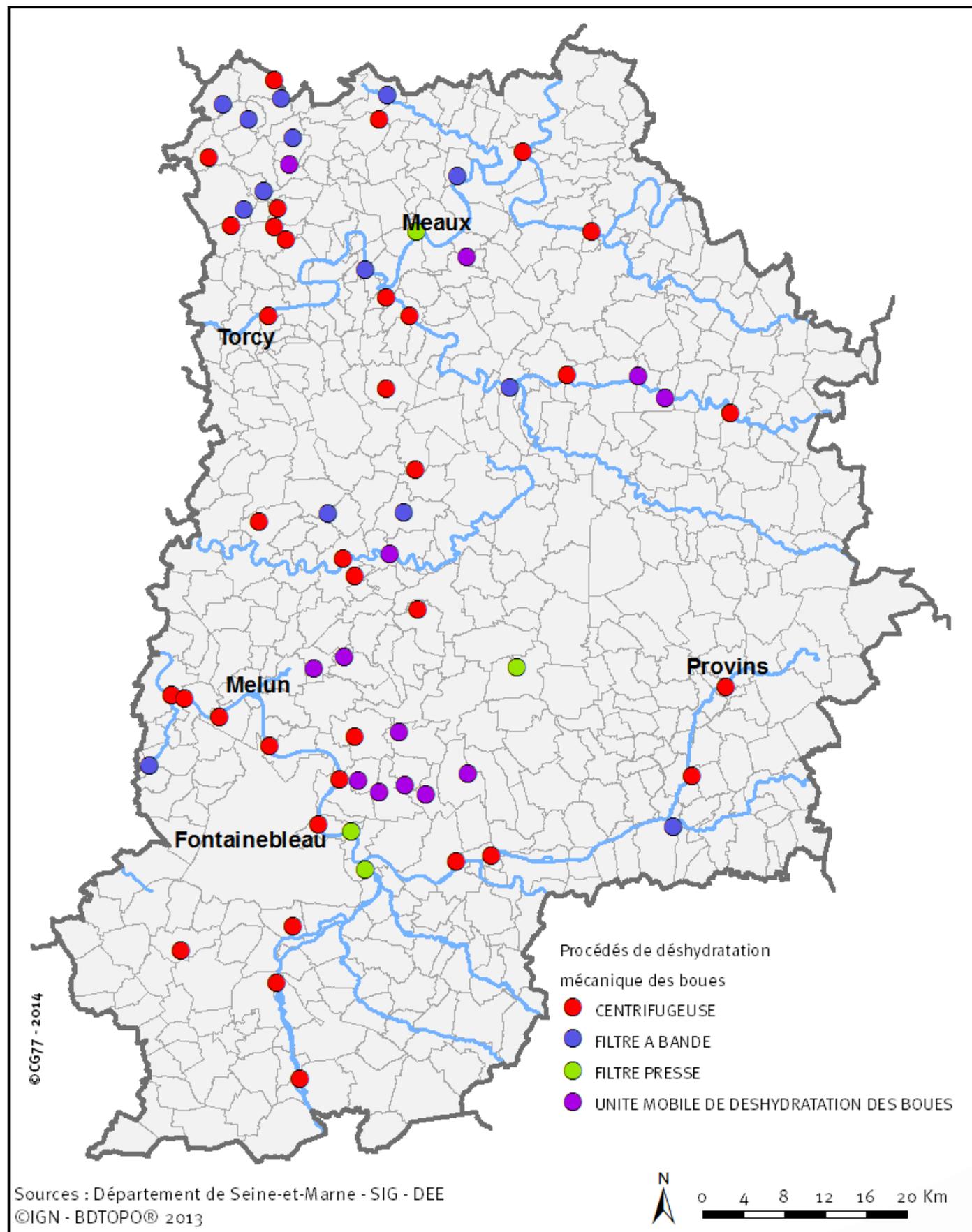
- Unité mobile de déshydratation des boues



6 - Avantages et inconvénients

	Avantages	Inconvénients
Filtre à bandes	<ul style="list-style-type: none"> - Investissement modéré - Maintenance rustique - Faible consommation d'énergie - Faible consommation de polymères. 	<ul style="list-style-type: none"> - Qualité du produit généré insuffisante en termes de siccité (16 % de MS). - Contraintes d'exploitation au quotidien : lavage, réglage, changement de la toile. - Taux de capture médiocre (90 %). - Destination du produit limitée (compostage), sauf si traitement complémentaire.
Centrifugeuse	<ul style="list-style-type: none"> - Qualité des boues intermédiaire, la siccité dépassant les 20 % . - Solution compacte et confinée empêchant la diffusion d'aérosols. - Réduction du tonnage de 20 % par rapport à une solution filtre à bandes. - Process totalement automatisé simplifiant l'exploitation. 	<ul style="list-style-type: none"> - Investissement plus important - Forte consommation d'énergie électrique. - Procédé de haute technologie impliquant une sous-traitance de la maintenance annuelle. - Forte consommation en polymères. - Coût d'investissement et d'exploitation élevé - Qualité des boues insuffisante pour un épandage agricole direct.
Filtre à plateaux	<ul style="list-style-type: none"> - Réduction du tonnage de 36 % par rapport à un filtre à bandes. - Consommation d'énergie électrique modérée. - Produit solide facilement manipulable. - Produit chaulé permettant une hygiénisation des boues et leur donnant une meilleure qualité agronomique (amendement calcaire). 	<ul style="list-style-type: none"> - Investissement plus onéreux. - Taille du local de traitement plus important. - Quantités de réactifs utilisés élevées. - Prise en main plus délicate sur le plan d'exploitation. - Nécessité d'une présence importante en personnel.
Unité mobile de déshydratation des boues (UMDB)	<ul style="list-style-type: none"> - Investissement faible, le matériel de déshydratation étant mutualisé pour plusieurs dispositifs. - Unité en général autonome en énergie (groupe électrogène). 	<ul style="list-style-type: none"> - Nécessité de prévoir un stockage pour les boues à déshydrater et les filtrats. - Gestion des filtrats délicate nécessitant de nombreuses précautions : réinjection à faible débit et modification éventuelle des réglages du dispositif. - Bonne accessibilité de la station indispensable pour accueillir l'unité de traitement des boues - Performance moindre de l'unité de traitement des boues (vieilles boues) qui peut générer des nuisances. - Frais d'exploitation élevés. - Gestion d'éventuels lots contaminés délicate sur le plan financier.
Poche filtrante	<ul style="list-style-type: none"> - Investissement proche de zéro (investissement dans l'unité de floculation type Dosatron, seulement). - Coût d'exploitation modéré. - Mise en œuvre rapide et tout particulièrement s'il existe des lits de séchage. - Aptitude de la filière à s'adapter à la production réelle de boues - Possibilité de réutilisation des géotubes en géotextile (BTP) pour éviter la mise en décharge - Pas d'utilisation de sables issus de carrières. - Très faible consommation énergétique. - Peut être utile dans une période transitoire où la continuité de service est délicate (ex : reconstruction d'une station d'épuration) 	<ul style="list-style-type: none"> - Géotube considéré comme du consommable (pas d'aide à l'investissement). - Exploitation facilitée : fonctionnement indépendant des conditions climatiques et pas d'enlèvement manuel des boues déshydratées. - Performance médiocre au regard des retours d'expérience, mais similaire aux lits de séchage pendant la période hivernale. - Filière d'élimination limitée au compostage.

7 - Ouvrages en Seine et Marne (données 2014)





Filtre à bandes (Oissery)



Centrifugeuse (Mary-sur-Marne)



Filtre à plateaux (Champagne-sur-Seine)



**Unité mobile de déshydratation des boues
(Intervention sur les boues de lagunage de
Meigneux)**



**Intervention d'une UMDB sur la station
d'épuration de Blandy-les-Tours**



Poche filtrante (Verneuil-l'Etang)

8 - Pour aller plus loin

- EMO | [Société d'ingénierie du traitement des boues](#)
- DEGREMONT | [Degremont – Traitement des boues](#)

1 - Principe de fonctionnement

Après déshydratation des boues, il est possible d'effectuer un traitement complémentaire permettant d'améliorer la qualité des boues en facilitant ainsi leur élimination. Quatre types de traitement sont représentés sur le territoire départemental :

- Le **chaulage** qui reste la solution la plus répandue. Le traitement est basé sur le malaxage de la boue avec de la chaux vive (chaux issue directement de la calcination du calcaire), stockée dans un silo dont la capacité est généralement supérieure à 20 m³. Il se produit une réaction chimique exothermique (dégageant de la chaleur) permettant l'obtention d'un produit hygiénisé (pH > 12) et solide (siccité supérieure à 30 %).
- Le **séchage solaire** qui se développe de manière significative. Le procédé utilise l'énergie solaire captée au niveau de serres pour évaporer l'eau des boues placées en couche mince sur un radier béton et retournées de manière régulière par un scarificateur. La serre est équipée de ventilateurs/extracteurs permettant un renouvellement de l'air et l'évacuation de l'humidité. Il est possible de réduire la superficie de la serre solaire en intégrant un plancher chauffant alimenté par une pompe à chaleur, celle-ci puisant les calories dans l'eau rejetée (température relativement constante). La siccité des boues dépasse les 70 %.
- Le **séchage thermique** adopté par un seul syndicat qui regroupe 3 sites de production de boues. L'eau est éliminée dans un sécheur alimenté en énergie par une chaudière fonctionnant avec du combustible fossile (fuel ou gaz). Il est possible d'utiliser du gaz issu de la méthanisation des boues si la station d'épuration est équipée d'un digesteur. En complément au sécheur, il peut être ajouté un granulateur afin d'obtenir des pellets de granulométrie homogène.
- Le **compostage** des boues avec quatre sites opérationnels sur le Département. Le principe de traitement est basé sur une fermentation aérobie d'un mélange de boues et d'un produit structurant de type déchets verts. La réaction biologique permet une augmentation significative de la température, le séchage du produit et une stabilisation du mélange. Les procédés mis en œuvre peuvent aller du plus simple (aération naturelle des andains stockés sur une plate-forme étanche) au plus complexe (aire de compostage totalement confinée avec une aération forcée contrôlée). Ce procédé permet de réduire le tonnage de boues de 60 %, la teneur en matières sèches du compost atteignant 600 kg/ tonne de produit brut.

La destination des boues chaulées ou des boues compostées est principalement le recyclage agronomique local. Les boues séchées sont plutôt dirigées vers des centres de compostage, le coût de retraitement et de transport étant faible comparé à des boues centrifugées.

2 - Domaine d'application recommandé

Ces filières ne sont pas adaptées aux stations rurales, sauf s'il existe des possibilités de regroupement des collectivités afin d'atteindre un gisement de boues suffisant à la solution retenue.

Les unités de chaulage peuvent équiper les stations d'épuration de 3000 EH et plus. A partir de 5000 EH, il est possible d'envisager le séchage solaire, le facteur limitant étant la superficie disponible pour l'installation des serres.

Le séchage thermique et le compostage sont réservés à de gros gisements de boues (> 5000 tonnes) soit l'équivalent d'une production d'une station d'épuration de 50 000 EH.

La filière « boues chaulées » s'est développée dans les années 1990 et est très majoritaire puisqu'aujourd'hui elle représente 62 % de la production totale. La filière « compostage » prend désormais des parts de marché depuis les années 2000, l'essentiel du compostage se faisant sur des unités privées. Seule une installation a été construite sous maîtrise d'ouvrage publique, le Syndicat Mixte d'Assainissement des Boues (SMAB) regroupant 17 communes. Elle a été mise en service en 2014.

Les difficultés d'exploitation du seul sécheur thermique de la Seine-et-Marne ont condamné ce procédé et ceci d'autant plus qu'il n'est pas écologique.

Le premier séchage solaire a été construit en 2006 et a déjà séduit plusieurs collectivités locales.

3 - Emprise foncière

L'emprise foncière est très variable en fonction des solutions et procédés retenus :

Traitement	Taille de la station (EH)	Production de boues (t)	Superficie (m ² /hab)			Superficie projet (m ²)
			Traitement	Stockage	Total	
Chaulage	5 000	500	<0.01	0.06	0.06	315
Séchage thermique	50 000	1 250	<0.01	0.01	0.01	600
Séchage solaire	5 000	143	0.10	0.01	0.11	557
Compostage	50 000	3 333	0.06	0.02	0.08	4 111

Les filières de compostage et de séchage solaire sont très gourmandes en place, mais le stockage est souvent intégré au projet. La mise en place d'une unité de chaulage nécessite une superficie réduite si le stockage de boues chaulées n'est pas intégré. Le séchage thermique se caractérise par sa compacité.

4 - Qualité des boues produites sur ce type de dispositifs

La qualité des boues varie en fonction du traitement choisi :

Traitement	Siccité en %	Intérêt agronomique	Dose optimale (t/ha)
Chaulage	30	Azote, phosphore et chaux	15
Séchage thermique	80	Azote et phosphore	3
Séchage solaire	70	Azote et phosphore	3
Compostage	60	Matières organiques, azote, phosphore et chaux	8

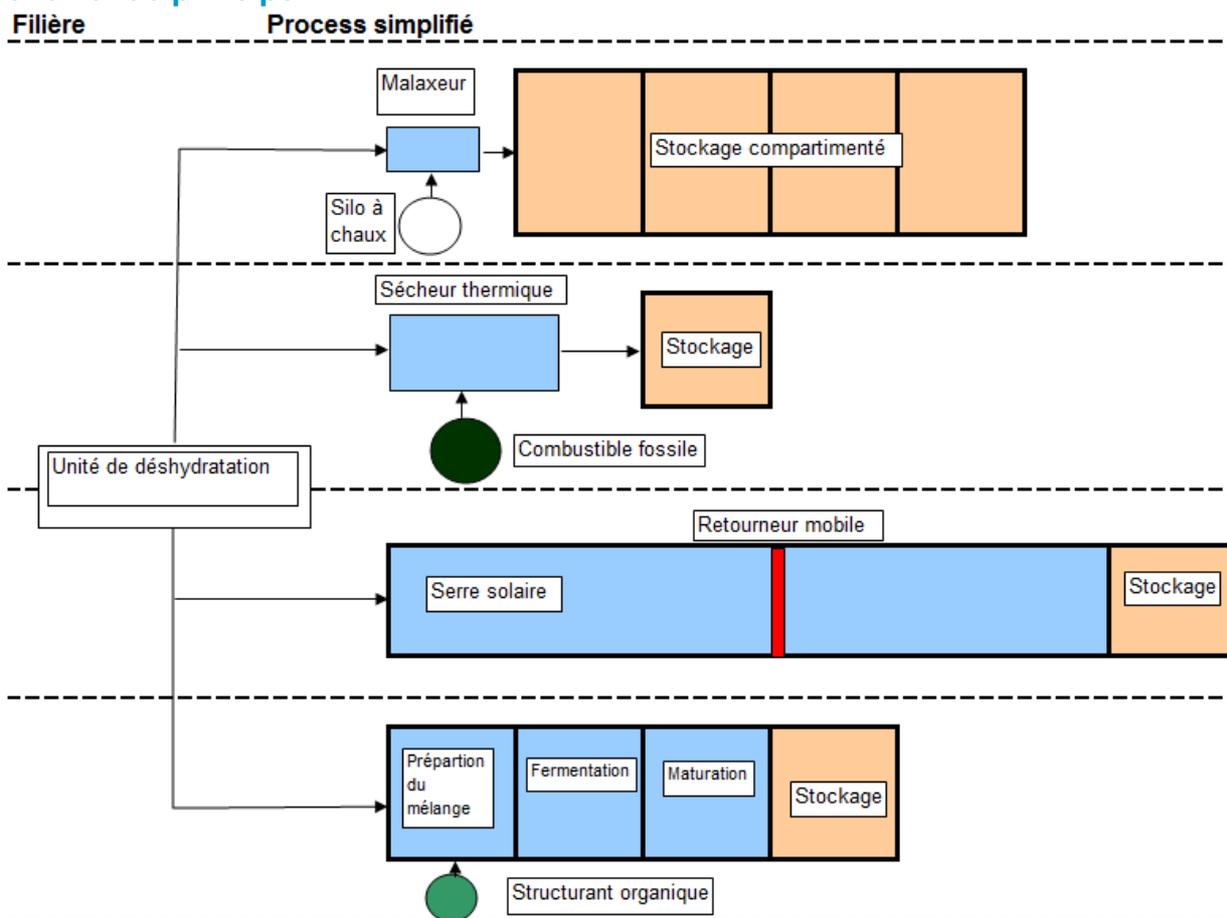
Le contexte agricole peut influencer sur le type de procédé à retenir. L'installation d'une unité de chaulage est, par exemple, à privilégier sur les secteurs agricoles où les sols sont à dominante non calcaires.

Les boues chaulées présentent un caractère solide et compact, permettant un épandage de qualité avec du matériel adapté. Dans la mesure où le taux de chaulage est satisfaisant (>30 %/MS) et constant, le produit est hygiénisé, les nuisances olfactives sont significativement réduites par rapport à une boue brute.

Les boues séchées se manipulent facilement lors des opérations de transport et d'épandage, mais elles ont l'inconvénient de contenir des poussières qui diffusent facilement dans l'environnement. La forte concentration en éléments fertilisants implique une réduction drastique de la dose d'épandage et l'utilisation d'épandeurs à granulés ou pulvérulants.

Les boues compostées dans de bonnes conditions cumulent les avantages : épandage facile, intérêt agronomique renforcé, zéro nuisance olfactive, niveau d'hygiénisation élevé et produit pouvant être normalisé.

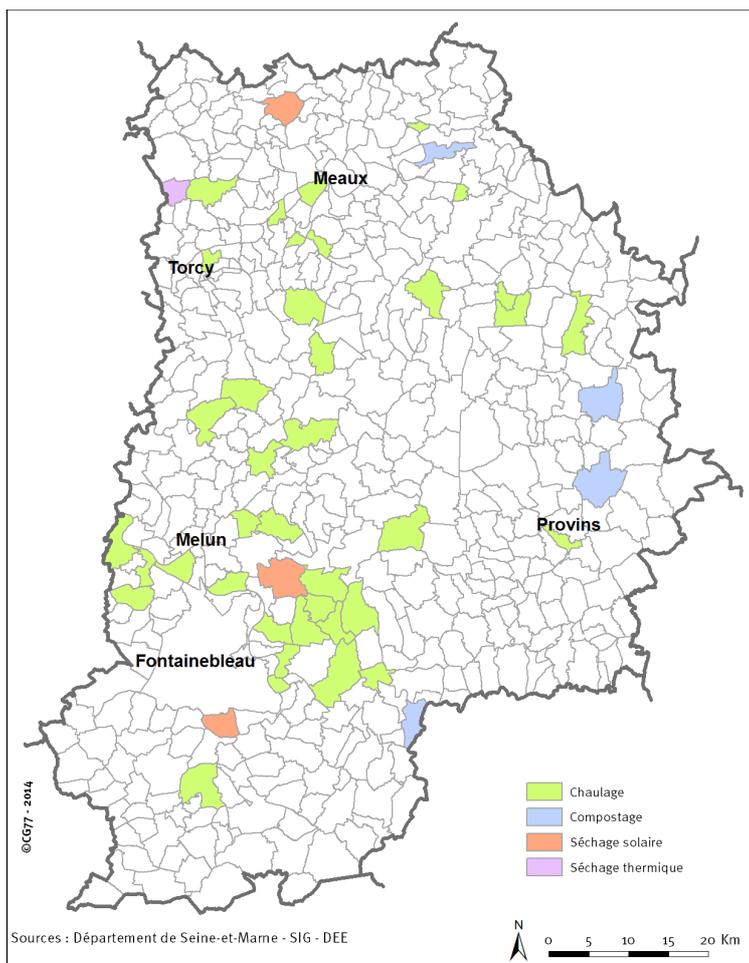
5 - Schéma de principe



6 - Avantages et inconvénients

	Avantages	Inconvénients
Chaulage	<ul style="list-style-type: none"> - Investissement modéré - Contraintes d'exploitation moyennes - Intérêt agronomique des boues renforcé en lui donnant une valeur amendante, très recherchée en Seine-et-Marne. - Hygiénisation du produit 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation d'un produit dangereux (base forte) - Nuisances olfactives pas totalement supprimées, mais considérées comme acceptables. - Destination du produit limitée à l'agriculture locale et au CET.
Séchage thermique	<ul style="list-style-type: none"> - Solution très compacte. - Réduction des tonnages d'un facteur 4 permettant de réduire le coût de la filière d'élimination. - Destinations multi-filières, dont la valorisation énergétique (pouvoir calorifique intéressant). 	<ul style="list-style-type: none"> - Forte consommation d'énergie fossile pour évaporer l'eau. - Fort impact sur la production de gaz à effet de serre si absence d'utilisation d'énergie renouvelable. - Procédé de haute technologie impliquant de fortes contraintes d'exploitation. - Coût d'investissement et d'exploitation élevé
Séchage solaire	<ul style="list-style-type: none"> - Réduction des tonnages d'un facteur 4 permettant de réduire le coût de la filière d'élimination - Consommation d'énergie électrique modérée. - Destinations multi-filières, dont la valorisation énergétique (pouvoir calorifique intéressant). - Coût d'exploitation modéré. 	<ul style="list-style-type: none"> - Superficie nécessaire importante. - Outil industriel dont la prise en main est délicate. - Coût d'investissement élevé. - Nuisances olfactives sur site à maîtriser.
Compostage	<ul style="list-style-type: none"> - Superficie nécessaire importante. - Obtention d'un produit de très bonne qualité : produit stabilisé riche en humus et en éléments fertilisants - Fabrication possible d'un produit normalisé et donc commercialisable sans plan d'épandage. - Bonne image des produits compostés. - Coût d'investissement modéré si la plate-forme rustique est à l'air libre. 	<ul style="list-style-type: none"> - Filière pouvant être rustique, mais nécessitant un minimum de matériel et donc adaptée aux grosses stations (> 50000 EH). - Mise en place de recettes en fonction de la nature des produits à composter, induisant des contraintes d'exploitation spécifiques au départ. - Procédé induisant de fortes nuisances olfactives et nécessitant souvent un traitement des odeurs. - Coût d'investissement très élevé si l'unité est confinée. - Gestion d'éventuels lots contaminés délicate sur le plan financier.

7 - Ouvrages en Seine et Marne (2012)



Silo à chaux vive (Grisy-Suisnes)



Malaxeur à chaux (Grisy-Suisnes)



Plate-forme de compostage rustique (Cerneux)



Criblage du compost (Cerneux)



Vue sur le bâtiment abritant le sècheur thermique (Villeparisis)



Sècheur (Villeparisis)



Serre solaire (Saint-Soupplets)



Serre solaire avec retourneur (Bourron-Marlotte)

8 - Pour aller plus loin

Conseil général de Seine-et-Marne

Fiche technique 5 | Traitements complémentaires des boues déshydratées

- EMO | [Société d'ingénierie du traitement des boues](#)
- AQUALTER | [Aqualter - Le traitement des boues](#)

1 – Présentation des filières d'élimination des boues

Après une phase de traitement des boues, celles-ci doivent trouver un débouché pérenne et satisfaisant sur le plan environnemental.

Trois filières principales sont, en général, proposées :

→ **Le recyclage agronomique des boues** qui permet de valoriser les éléments fertilisants des boues (azote et phosphore, essentiellement) pour la croissance des plantes.

Depuis 1997, il fait l'objet d'un encadrement très strict afin de garantir aux utilisateurs l'absence de risques sur le plan sanitaire et environnemental. Il en découle la mise en place d'une démarche complexe qui assure la traçabilité de toutes les opérations liées à l'épandage. Les principales étapes sont les suivantes :

- Elaboration d'une étude préalable pour définir la faisabilité du recyclage agronomique des boues (qualité des boues, contraintes environnementales du périmètre d'étude, existence de débouchés...).
- Etablissement du périmètre d'épandage avec définition de l'aptitude des sols à l'épandage (pédologie, analyse de la sensibilité des sols au lessivage des nitrates, qualité sanitaire des sols ...).
- Procédure de déclaration ou d'autorisation avec enquête publique auprès des services de l'État.
- Signature de conventions entre les différents partenaires (agriculteurs, collectivités, sociétés fermières) définissant les engagements de chacun.
- Suivi qualitatif des boues basé sur un programme annuel réglementé.
- Rédaction d'un programme prévisionnel des épandages.
- Mise à jour du périmètre d'épandage, si besoin.
- Réalisation d'un suivi agronomique comportant un suivi analytique complet des sols : fertilité, éléments traces métalliques et reliquats azotés en sortie hiver. Un conseil de fumure précis à la parcelle est fourni à l'agriculteur.
- Enregistrement de l'ensemble des données relatives au suivi des épandages dans un registre avec élaboration d'un bilan agronomique annuel et d'une synthèse de registre d'épandage.

→ **L'incinération** qui vise à détruire la matière organique, les cendres pouvant être recyclées en cimenterie ou en remblais de voiries. Les résidus de traitement des gaz issus de l'incinération sont conditionnés et stockés en décharge acceptant les produits dangereux (CSDU).

Les boues peuvent être incinérées selon deux modalités :

- Incinération en mélange avec les ordures ménagères. Cela implique l'installation de systèmes d'injection spécifique des boues pâteuses dans le four, les contraintes d'exploitation étant accrues. L'énergie apportée par les ordures ménagères permet d'accepter des boues de faible siccité. Il est, aussi, envisageable de dépoter des boues séchées directement dans la fosse de réception des déchets ménagers, leurs caractéristiques se rapprochant de celles des ordures. Les économies en investissement sont importantes.
- Incinération dans un four dédié exclusivement aux boues. Elles sont, en principe, directement transférées de l'unité de déshydratation vers le four équipé d'un système performant de traitement des fumées. L'apport d'énergie pour la combustion est nécessaire pour le démarrage et pour l'entretien dans le cas de boues présentant un mauvais Pouvoir Calorifique Inférieur (PCI). Pour des boues mixtes (mélange de boues primaires et de boues biologiques), une siccité minimale de 25 % de matière sèche est nécessaire pour atteindre l'autocombustibilité.

→ **L'évacuation dans une Installation de Stockage pour des Déchets Non Dangereux (ISDND)**, le biogaz généré pouvant être récupéré pour produire de l'énergie.

Chaque déchet fait l'objet d'une procédure d'admission basée, entre autres, sur la vérification de la conformité des boues selon de nombreux paramètres (MS, teneurs en éléments toxiques et résultats de tests de lixiviation). La siccité minimale à atteindre est de 30 %.

Au plan national, des solutions d'élimination plus marginales existent dont, par exemple, les deux procédés suivants :

→Oxydation par Voie Humide (OVH) : c'est une méthode de combustion en présence d'oxygène à haute température et haute pression des matières organiques. Elle permet l'obtention d'un produit minéral à 55 % de matières sèches.

→ Thermolyse : son principe repose sur la transformation de la matière organique en résidu solide et en biogaz combustible, la combustion se faisant à haute température sans oxygène.

Ces dispositifs restent cantonnés aux dispositifs de taille importante.

2 - Domaine d'application recommandé

Le maître d'ouvrage retient, en principe, la solution la plus appropriée sur le plan technique, environnemental et économique, les critères d'aide à la décision étant multiples. La destination finale conditionne souvent la filière de traitement des boues (Cf. tableau suivant).

Nature des boues	Siccité en % du produit final	Taille des dispositifs	Filières principales	Destinations privilégiées	
Boues liquides	2-6	<2000 EH	Concentrateur ou table d'égouttage + silo	Valorisation agricole	
Boues de lits à macrophytes	12-25	<2000 EH	Lits plantés de roseaux	Compostage	Valorisation agricole
Boues déshydratées	12-25	>2000 EH	Filtre à bandes ou centrifugeuse + aire de stockage	Compostage	Incinération
Boues chaulées	25-35	>2000 EH	Filtre à bande ou centrifugeuse + chaulage ou filtre presse + stockage	Valorisation agricole	Compostage
Boues de lits de séchage	30-50	<2000 EH	Lits de séchage + aire de stockage	Compostage	Valorisation agricole
Boues séchées	>70	>5000 EH	Séchage solaire ou thermique + stockage	Valorisation agricole	Incinération

Dans un souci de développement durable, les priorités en termes de filières d'élimination devrait en être la valorisation agricole, puis l'incinération (boues contaminées de manière chronique) et enfin la décharge (solution ultime liée à l'impossibilité ponctuelle de recyclage agronomique).

Pour le département de Seine-et-Marne, au regard d'un nombre limité de grosses stations de taille supérieure à 100 000 EH, de la bonne qualité des boues traitées (faibles teneurs en micropolluants) et de l'importance de la superficie agricole utile, le recyclage agricole a été prédominant puisque plus de 95 % des boues ont été recyclées en agriculture entre 2008 et 2010. Cette situation a évolué depuis 2011 avec la construction de deux incinérateurs dédiés aux boues, le tonnage brûlé en 2013 représentant 26 % de la production départementale.

Ce choix s'explique par une stratégie politique visant l'autonomie vis à vis du monde agricole, la mise en conformité des stockages ou la mise à niveau d'un four n'ayant jamais fonctionné.

3 - Emprise foncière

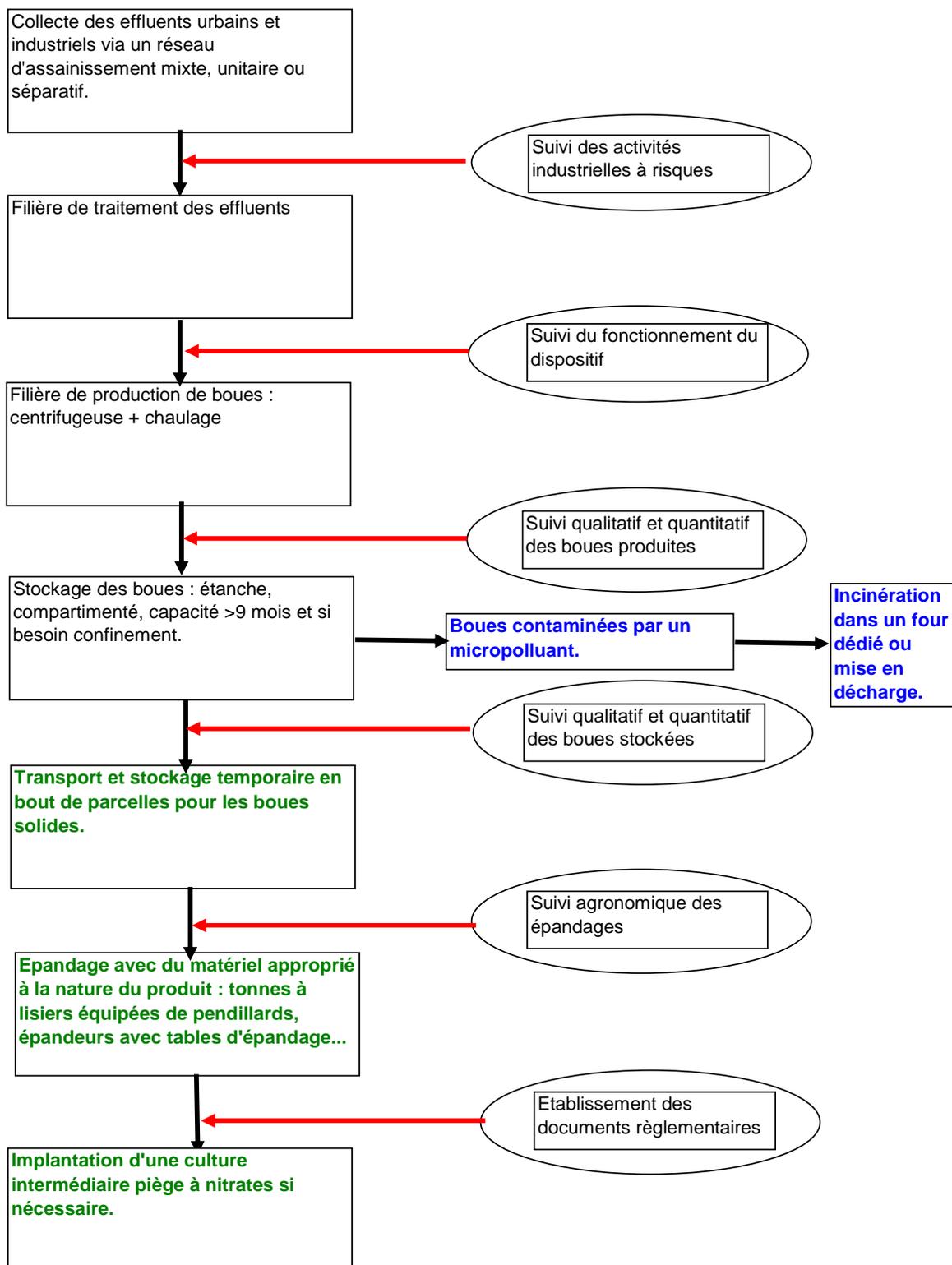
Les filières liées au recyclage agronomique demandent une emprise importante liée à la nécessité de stocker la production de boues sur plus de 9 mois pour répondre aux contraintes des agriculteurs. De même, les unités de compostage classiques sont consommatrices de place. Des procédés plus intensifs, avec réacteurs biologiques fermés permettent une meilleure compacité des ouvrages.

Les filières d'incinération sont peu gourmandes en superficie s'agissant de process industriels compacts avec un fonctionnement en continu. Elles s'intègrent facilement aux dispositifs des grandes agglomérations où le foncier est rare.

Le gain de place sur site pour la mise en centre d'enfouissement technique est en réalité transféré au site de stockage lui-même. Cette superficie est très variable et dépend des modalités de gestion des déchets dont la profondeur des alvéoles.

Destination	Recyclage agronomique		Incinération		Décharge
	Epandage direct	Compostage	Sur four dédié	Co-incinération avec des ordures ménagères	Sur site privé
Production finale en TPB	11000	5000	670	670	11000
Siccité du produit final en %	30	60	99	99	30
Superficie nécessaire en m²	5500	10000	2000	0	0

4 - Schéma de principe d'une filière de recyclage agronomique des boues :

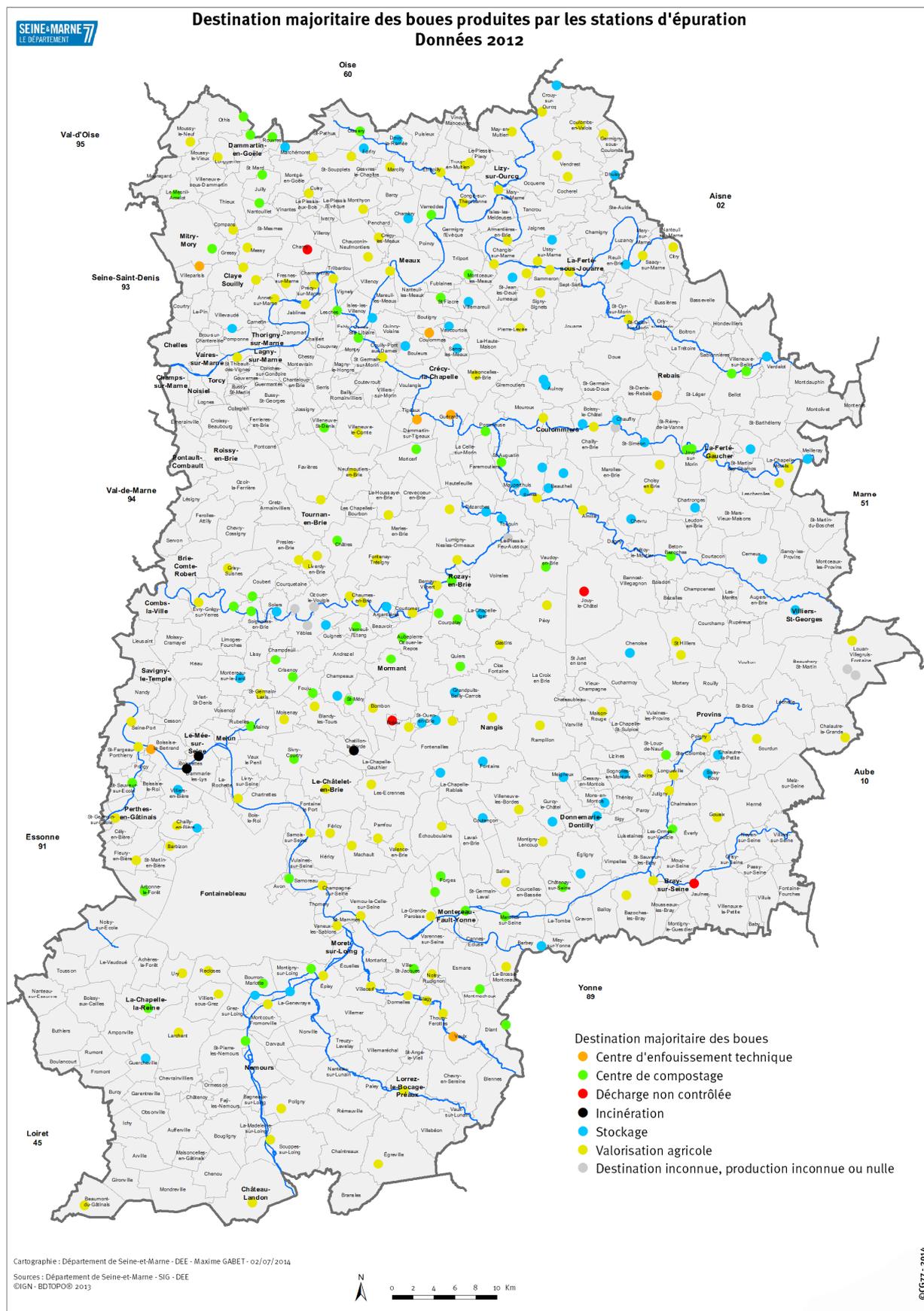


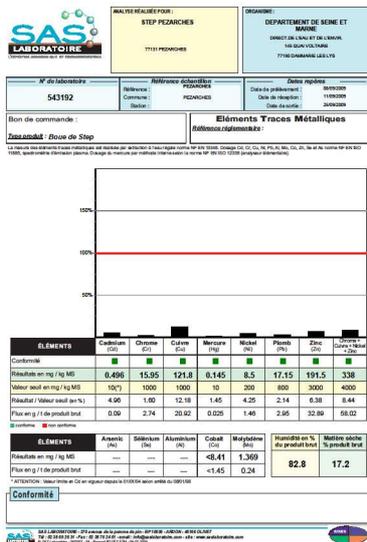
5 - Avantages et inconvénients des filières d'élimination

	Avantages	Inconvénients
Recyclage agricole	<ul style="list-style-type: none"> - Recyclage en agriculture de matières biodégradables, en lieu et place de leur destruction. - Traitement de proximité si l'épandage se fait localement (< 25 km). - Faible empreinte carbone : diminution des intrants importés (Phosphore) ou de matières azotées produites à partir d'énergie fossile. - Maintien et développement de l'emploi. - Image positive de la profession agricole (complémentarité ville-campagne). - Coût inférieur aux autres solutions et ceci tout particulièrement pour les petites et moyennes collectivités. 	<ul style="list-style-type: none"> - Stabilité limitée des débouchés, le monde agricole pouvant être soumis à de fortes pressions de la part des pouvoirs publics et des filières agroalimentaires. - Gestion et suivi des filières plus contraignants. - Dilution des responsabilités au travers de la multitude d'intervenants. - Risque d'odeurs lors de la reprise et de l'épandage. - Nécessité de solutions alternatives en cas de pollution des boues. - Dépenses d'investissement pouvant être élevées lors de la construction d'aires de stockage confinées et désodorisées.
Incinération	<ul style="list-style-type: none"> - Débouchés stables. - Commodité et souplesse d'utilisation (process industriel fonctionnant en continu). - Efficacité : production de matières « inertes » et élimination de nuisances potentielles (odeurs, risques sanitaires, pollution de l'eau et toxicité des micropolluants). - Réutilisation possible des cendres, en cimenterie par exemple. - Réduction importante du volume (95 %) et de la masse (90 %) des boues (cas de produits à 20 % de matière sèche). - Réduction significative du transport si incinération in situ des boues. - Autocombustibilité des boues présentant une bonne siccité et un taux de MVS élevé. 	<ul style="list-style-type: none"> - Destruction de matières recyclables. - Pollution atmosphérique et gaz à effet de serre. - Difficultés d'élimination des boues en cas d'arrêt technique de l'installation (au moins une fois par an) et donc nécessité de disposer d'une filière de secours. - Consommation d'énergie en cas d'un PCI inadapté (boues biologiques centrifugées, par exemple). - Coût d'investissement et d'exploitation plus élevé.
Mise en décharge	<ul style="list-style-type: none"> - Transfert de responsabilité de l'élimination à un centre extérieur. - Acceptation de produits non conformes sur le plan du recyclage agronomique en cas de contamination des boues par des micropolluants organiques ou métalliques. - Mise en œuvre de la solution simplifiée. 	<ul style="list-style-type: none"> - Critères d'acceptation contraignant, et tout particulièrement pour la siccité (MS > 30 %) - Absence de recyclage des éléments fertilisants. - Impact environnemental des sites de stockage à moyen et long terme, d'où l'objectif de les dédier aux seuls déchets ultimes. - Rejet de gaz à effet de serre. - Nombre d'installations réduites pouvant impliquer des distances de déplacement importantes. - Coût d'admission élevé et en augmentation (en particulier pour la TGAP).

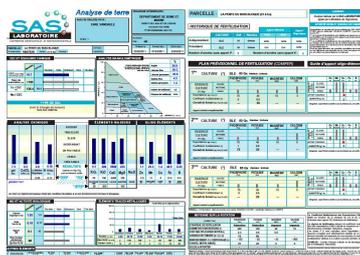
6– Destination des boues par les stations d'épuration du département

La carte ci-contre précise la destination des boues produites par les stations du département (année 2012).

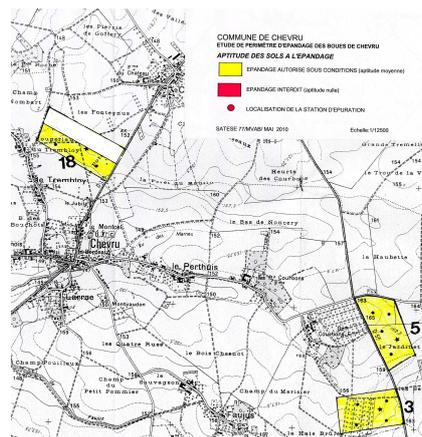




Analyse de boues (Pézaraches)



Analyse de sol (La-Chapelle-Iger)



Périmètre d'épandage (Chevru)



Recyclage agronomique : épandage avec une tonne à lisier équipée de buses/palettes (lagune de Chevru)



Stockage de boues solides dans un bâtiment fermé (STEP de Villenoy de la CA du Pays de Meaux)



Stockage de compost de boues sur une plateforme de production (Brie compost à Cerneux)



Recyclage agronomique : épandage avec un matériel adapté aux boues séchées (Saint-Soupplets)



Destruction des boues par incinération (STEP de Dammarie-Les-Lys de la CAMVS)



Mise en décharge (REP de Claye-Souilly)

7 - Pour aller plus loin

- Syndicat des professionnels du recyclage agricole | [SYPREA](#)
- Bureau d'études SEDE Environnement | [SEDE Environnement](#)

Cette fiche rassemble les premiers éléments relatifs à cette technique dont la mise en œuvre peut intéresser les cas suivants :

- Solution transitoire, pour pallier un dysfonctionnement ou un arrêt de la filière « boue » (construction d'une nouvelle station ...)
- Solution pérenne en remplacement de lits de séchage, et tout particulièrement pour la période hivernale (conservation d'une partie des lits pour l'été où les boues séchent très bien).
- Déshydratation de boues de lagunage contaminées par des micropolluants.

1 – Aspect technique



Poche en cours d'installation



Poche en cours de remplissage



Poche trop remplie



Boues en cours d'enlèvement avec ouverture de la poche

Les boues après floculation sont envoyées dans des poches filtrantes qui concentrent les boues. Ces poches sont habituellement placées au sein d'un lit de séchage existant et les filtrats peu chargés en Matières en suspensions (MES) percolent à travers le lit puis retournent en tête de la station d'épuration. Les poches sont ensuite ouvertes et les boues récupérées au tractopelle. La siccité obtenue devrait se situer entre 15 et 25 % de MS pour des boues urbaines selon le fournisseur.

En réalité, la teneur moyenne de Matières sèches (MS) mesurée sur plusieurs sites est de 12 %, siccité prise en compte pour le calcul du dimensionnement de la filière. Cette donnée de 12 % est confirmée par les mesures du SATESE réalisées sur le département (4 interventions).

Les modalités de prélèvements doivent être mises en œuvre de manière rigoureuse afin de s'assurer de la représentativité de l'échantillon. La qualité du produit est en effet hétérogène : forte siccité en surface au contact de la membrane (19 % de MS), siccité moyenne sur la zone intermédiaire (14 %) et faible siccité au centre (8 %).

Le tableau suivant présente le cas d'une station d'épuration où les prélèvements ont été réalisés facilement, la boue s'étant étalée sur près de 200 m².

Couche de boues au sein de la poche	Hauteur moyenne mesurée (cm)	Volume (m ³)	Siccité mesurée en %	Taux de Matières Volatiles en Suspension (MVS) en %	Quantité de MS (T)
Croûte extérieure	2	4	19,0		0,8
Périphérie	14	28	13,5	77,0	3,8
Milieu	14	28	8,1	72,8	2,3
Total	30	60			6,8

Siccité moyenne de la boue en %	11,3
--	-------------

2 – Dimensionnement (cas d'une station d'épuration de 1000 EH)

Capacité nominale	Production en TMS/an	Production en TPB/an		Longueur de la bâche	Largeur de la bâche	Superficie d'emprise
EH	Base : 50 g/EH/j	15 % MS	12 % MS	m	m	m ²
1000	18	122	152	25	4	103

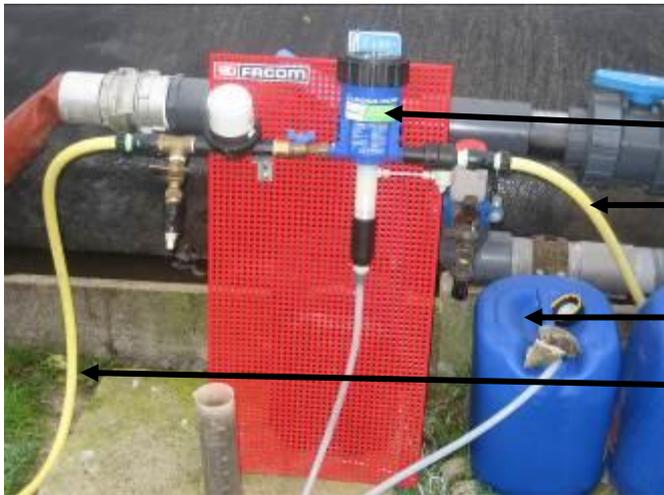
Pour une production équivalente à 1000 « habitants », il est nécessaire de disposer de deux poches de 75 m³ recouvrant une superficie minimale de 100 m². La hauteur des poches atteint 1.5 m après ressuyage.

3 – Retours d'expériences

→ Difficile d'avoir plus de 12 % de MS en moyenne (résultats obtenus par différents délégataires et le SATESE), avec selon les fournisseurs une exploitation non optimale.

→ Pas d'odeur en mode exploitation. Par contre, un peu d'odeur lors de l'ouverture des bâches.

→ Mise en œuvre d'une bonne floculation indispensable : tester plusieurs polymères, respecter le temps de maturation, assurer un bon mélange boues/polymères et visualiser facilement la qualité du floc (mise en place d'une prise à boues avant entrée poche). La photo suivante présente un montage type pour réaliser une bonne floculation.



Mise en œuvre de la floculation

Pompe doseuse

Solution diluée de polymère

Bidon de polymère

Eau potable

Dans le cas de présence de bactéries filamenteuses qui induisent une mauvaise déshydratabilité des boues, il est fortement conseillé d'intervenir pour limiter la prolifération de ces bactéries : traitement curatif par une chloration, par exemple et suppression des causes favorisant le développement des germes filamenteux.

→ Prévoir éventuellement une couche filtrante grossière sur le lit (graviers lavés roulés)

→ Technique intéressante pour les petites collectivités en remplacement des lits de séchage. Les boues sont ensuite compostées, quelques fois de manière très rustique.

→ Enveloppe de la poche commercialisé sous le nom de « Tencate Géotube » réutilisable en géotextile pour le BTP (voir entreprises locales pour reprise) ou mise en CSDU(centre de stockage de déchet ultime) de classe 2. Poids : 500 g/m² soit environ 150 kg pour 1000 EH après nettoyage. Le plus souvent, la géomembrane usagée est envoyée en décharge.

→ Risques avérés d'éclatement de la membrane lors du remplissage ou de l'ouverture avec mise en danger des opérateurs. Il faut impérativement respecter la hauteur maximale autorisée, celles-ci étant inscrite sur chaque poche filtrante. Par exemple, pour un périmètre de 10 mètres, la hauteur maximale à ne pas dépasser est de 2 m. Pour visualiser cette hauteur, il suffit de planter un petit poteau de part et d'autre de la bâche et tirer un fil à la hauteur prescrite par le fournisseur. Dès que le tube arrive au niveau du fil, il faut arrêter l'alimentation de la bâche.

4 – Prix (base 1000 EH et année 2015)

Investissement :

- Système de floculation en ligne : 1000 € (1 €/t), installation en poste fixe amortie sur 5 années.
- Poche : 150 €/ml pour un périmètre de 10 m soit 4000 €/150 m³ de produit fini + transport du géotube 500 € soit 30 €/t
- Mise en place de l'installation : 500 € (dont 1,5 j technicien), soit 3€/t

Traitement :

- Tracto pelle : 760 €/jour → 5 €/t (1/2 journée par intervention).
- Polymère : 750 €/an → 4 €/t

Total investissement et traitement : 43 €/tonne de boues déshydratées → Coût compétitif par rapport à l'exploitation de lits de séchage et tout particulièrement en période hivernale (facteur 2).

Elimination par compostage :

- 20 €/t pour le transport
- 50 €/t pour le compostage
- 3€/t pour suivi analytique

Total : 73 €/tonne

Il est difficile d'envisager d'épandre directement ces boues en agriculture au regard de leur consistance (boues pâteuses), la filière de compostage devant être prioritaire.

Coût global de la filière de traitement et d'élimination : 116 €/t

5 – Récapitulatif des avantages et des inconvénients

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none">➤ Investissement raisonnable et nettement plus faible que les lits à macrophytes.➤ Exploitation facilitée : fonctionnement indépendant des conditions climatiques et pas d'enlèvement manuel des boues déshydratées.➤ Coût d'exploitation faible.➤ Mise en œuvre rapide et tout particulièrement s'il existe des lits de séchage.➤ Aptitude de la filière à s'adapter à la production réelle de boues.➤ Possibilité de réutilisation des poches filtrantes en géotextile (BTP) pour éviter la mise en CSDU.➤ Pas d'utilisation de sables issus de carrières.	<ul style="list-style-type: none">➤ Poches filtrantes considérées comme du consommable (pas d'aide à l'investissement).➤ Si absence de débouchés pour le recyclage des poches, production non négligeable de déchets plastiques à éliminer (incinération ou CSDU).➤ Performance médiocre au regard des retours d'expérience, mais similaire aux lits de séchage pendant la période hivernale.➤ Peu de retours d'expérience actuellement en Seine-et-Marne.➤ Membrane fragile nécessitant une attention particulière pour le remplissage ou l'entretien des abords.

1 – Sur le site de production (station d'épuration)

Demande de confirmation au laboratoire du résultat d'analyses, devant se traduire par un courrier justificatif, associé éventuellement à un bulletin d'analyses corrigé. (Délai normal inférieur à 4 jours).

DANS LE CAS OU LA POLLUTION EST AVEREE, IL EST NECESSAIRE DE MENER LES ACTIONS SUIVANTES :

- Demander aux prestataires qui encadrent la filière de ne pas épandre les boues et de prendre les dispositions afin ne pas toucher aux dépôts jusqu'à nouvel ordre ou avvertir le centre de compostage traitant les boues.
- Informer le maître d'ouvrage de la station d'épuration.
- Porter plainte contre X au commissariat de police ou à la gendarmerie pour pollution déversée dans le réseau d'assainissement, informer par téléphone dans un premier temps puis par écrit la Direction Départementale des Territoires -DDT (Mr Didier CORGERON et Mr Vassilis SPYRATOS de la Police de l'eau : 01 60 56 70 78 ou 01 60 56 71 15) et le Conseil départemental -SATESE (M Franck DELAPORTE : 01 64 14 76 30).
- Si l'échantillon a été réalisé en double exemplaire (un pour le laboratoire d'analyses et un autre en réserve) effectuer une nouvelle analyse sur le double de l'échantillon incriminé ou analyse des échantillons élémentaires si réalisés dans le cadre du protocole de prélèvement.
- Renforcer le suivi analytique pour le paramètre concerné.
 - 1) Dans l'immédiat, augmenter le nombre d'analyses jusqu'au retour à des valeurs inférieures à 75 % des teneurs limites. La fréquence est définie en fonction du type de station d'épuration :
 - Pour les stations d'épuration de grande capacité équipées de décanteur primaire sans phase de digestion : une analyse pour 2 jours de production (suivi à la benne).
 - Pour les stations d'épuration de type boues activées en aération prolongée : une analyse par mois.
 - Pour les gros gisements de boues, la fréquence peut être augmentée à une par semaine (> 100 000 EH).
 - 2) Puis, doubler la fréquence d'analyses pour ce paramètre conformément à la réglementation pendant au moins une année.
- Evacuer directement les boues contaminées dans un centre de traitement, au fil de la production.

2 - Sur les dépôts

- Identifier tous les lots de boues potentiellement contaminés et contrôler chaque lot.

La taille du lot est à définir de la même façon que les fréquences d'analyses retenues pour le renforcement du suivi analytique des boues.

- Reprise et élimination des boues non conformes dans un centre agréé.

DANS LE CAS D'IMPOSSIBILITE DE SEPARER DES BOUES POTENTIELLEMENT CONTAMINEES DES BOUES PROPRES (MELANGE DES LOTS), IL EST NECESSAIRE D'ADOPTER LE PRINCIPE DE PRECAUTION ET DONC D'ELIMINER L'ENSEMBLE DES BOUES COMPOSANT LE MELANGE.

3 – Sur le réseau de collecte des eaux usées

- Regrouper toutes les informations relatives à des incidents survenus sur l'agglomération : incendies, chantiers de démolition, accidents de la route, travaux de voirie... (Consulter la DRIEE Unité territoriale du 77, les Services Techniques des collectivités, les pompiers...).
- Inventorier toutes les activités polluantes susceptibles de rejeter ce polluant si cela n'a pas déjà été fait (DRIEE-UT77 tel : 01 64 10 53 53, Chambre de Commerce et d'Industrie, Collectivité, SATESE, délégataires...).
- Dans le cas d'une forte suspicion, procéder à une intervention rapide pour réunir les preuves du délit : prélèvement d'effluents, de sédiments, visite de l'industriel avec la DRIEE-UT77.
- Rechercher l'origine du pollueur en sectorisant le réseau de collecte. Il est possible d'agir en plusieurs étapes pour les réseaux étendus sur plusieurs communes

A) Prélèvement de sédiments aux points clés du réseau de l'agglomération : Postes de relèvement principaux des communes ou des ZI, chambres à sable...

B) Dans le cas où la pollution est limitée à un secteur spécifique : prélèvements de sédiments sur les tronçons du réseau concernés.

C) Puis, identification précise du rejet toxique par analyse des effluents ou des sédiments (amont/témoin et aval).

Ces derniers échantillons doivent être réalisés dans la mesure du possible par une personne assermentée afin que les résultats aient une valeur juridique.

Au regard des retours d'expériences, ces recherches sont efficaces si elles sont menées rapidement après l'évènement de pollution.

Dans le cas d'absence de résultats de cette démarche, il est possible d'installer des pièges à polluants dans le réseau pendant plusieurs mois (pieuvres) afin de localiser l'origine de la pollution chronique.

- Adapter des mesures correctives pour faire cesser le rejet polluant et prévenir toute nouvelle pollution.
- Elaborer un dossier technique sur l'ensemble des investigations et le diffuser aux différents partenaires (DDT/Police de l'eau, SATESE, DRIEE-UT77, Agriculteurs utilisateurs ou Centre de compostage).
- Lancer la procédure judiciaire.