

1 - Principe d'épuration

Les disques biologiques ou biodisques sont une filière de traitement biologique aérobie à biomasse fixée. Ce procédé a été pratiquement abandonné en France (à partir de 1975) car il a connu de nombreuses défaillances mécaniques et un sous-dimensionnement chronique. Par contre, ce procédé épuratoire a continué d'évoluer dans d'autres pays et bénéficie actuellement d'une robustesse et d'une fiabilité du matériel mécanique.

Les supports de la microflore épuratrice sont des disques partiellement immergés dans l'effluent à traiter et animés d'un mouvement de rotation lequel assure à la fois le mélange et l'aération. Lors de la phase immergée, la biomasse absorbe la matière organique qu'elle dégrade par fermentation aérobie grâce à l'oxygène atmosphérique.

Dès qu'il dépasse une épaisseur de quelques millimètres, le biofilm (les boues) en excédent se détache et est entraîné vers le décanteur final où il est séparé de l'eau épurée. Les boues ainsi piégées sont automatiquement renvoyées par pompage périodique vers l'ouvrage de tête pour y être stockées et digérées (filière classique).

La qualité de l'eau épurée est directement liée à la charge polluante appliquée par unité de temps et de surface mouillée des disques.

Le clarificateur peut être remplacé par une lagune de finition (tout comme le décanteur-digesteur par une lagune de décantation) et plus récemment, par des lits plantés de roseaux. Dans cette dernière configuration, il n'y a pas de décanteur-digesteur et les lits plantés assurent à la fois la séparation entre les boues et l'eau épurée, la déshydratation et le stockage des boues.

2 - Domaine d'application recommandé

Cette filière est adaptée pour les petites et moyennes collectivités avec des charges de pollution à traiter comprises entre 300 et 2 000 E.H. (Equivalent Habitants).

3 - Emprise foncière

Il faut prévoir une surface globale de 1 à 5 m²/E.H.

4 - Qualité attendue des eaux traitées

Au niveau des eaux de rejet, la qualité attendue est :

DBO₅ ≤ 25 à 35 mg/l

DCO ≤ 90 à 125 mg/l

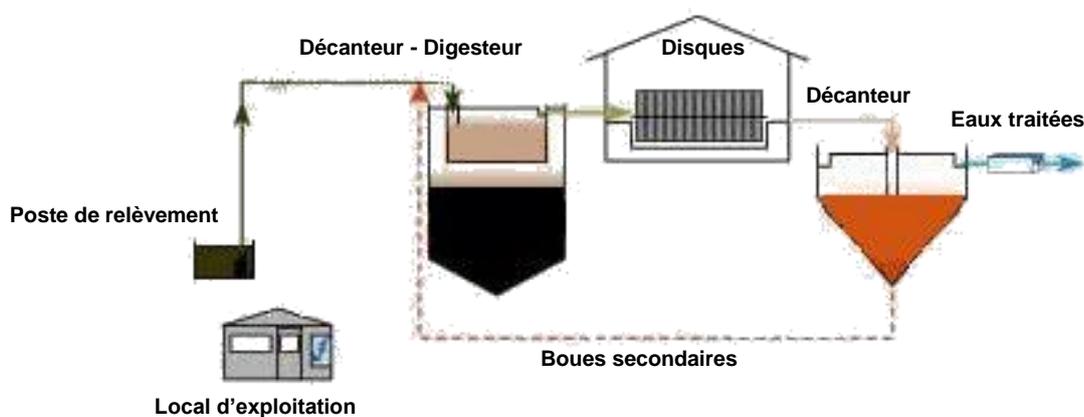
MES ≤ 30 mg/l

NGL : 50 mgN/l

NTK : 15 mgN/l (si dimensionnement spécifique)

P total : efficacité médiocre de l'ordre de 25% (traitement additionnel par injection de sel de fer envisageable)

5 – Schéma de principe d'une filière classique Disques biologiques

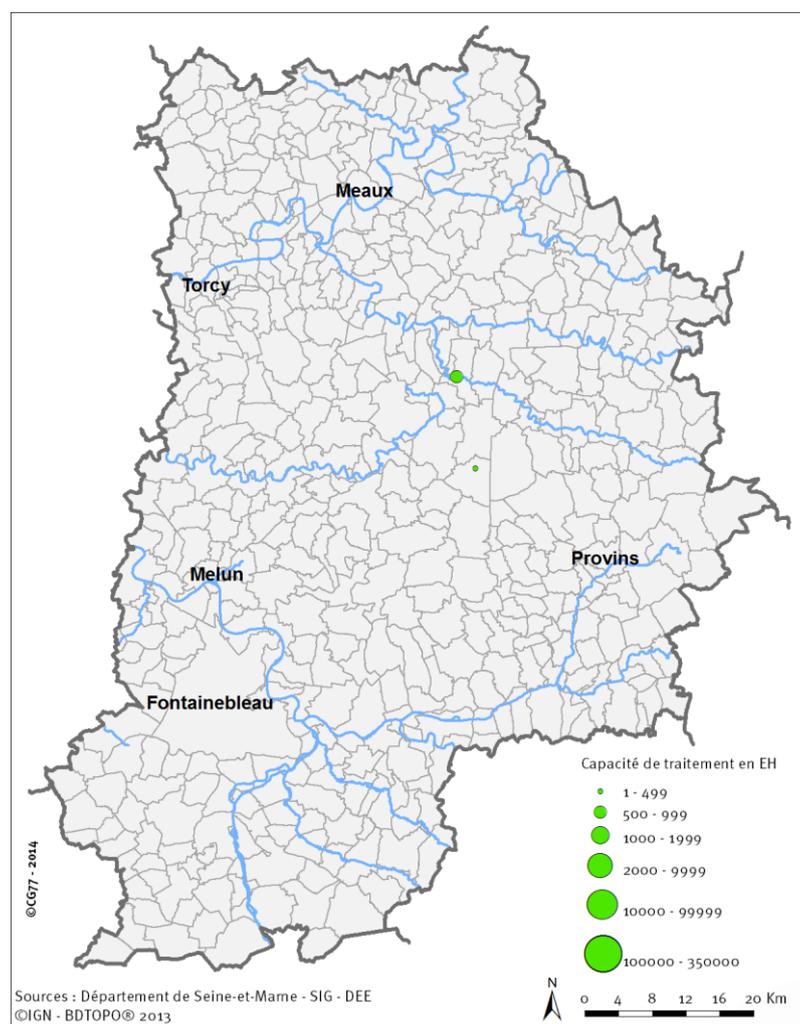


Source : Cahier technique FNDAE n°22

6 - Avantages et inconvénients de la filière

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none">- Consommation électrique faible (1 kWh/kg de DBO₅ éliminé),- Exploitation simple,- Boues bien épaissies dans le décanteur - digesteur,- Bonne résistance aux surcharges organiques et hydrauliques passagères,- Gestion des boues facilitée dans le cas d'une combinaison avec des lits plantés de roseaux.	<ul style="list-style-type: none">- Nécessité d'un personnel ayant des compétences en électromécanique (mais fiabilité en nette progression),- Abattement limité de l'azote en dimensionnement classique,- Sensibilité aux coupures d'électricité prolongées qui entraînent un développement inégal du film biologique entre les parties émergées et immergées (dessiccation de la partie émergée pendant l'arrêt).

7 - Ouvrage en Seine-et-Marne



Disques biologiques de Saints



Constructeurs en Seine et Marne : MSE...

8 - Pour aller plus loin

- Document technique du Ministère de l'Agriculture et de la pêche (FNDAE n°22) : [Filières d'épuration adaptées aux petites collectivités.](#)
- Document de l'ONEMA sur le procédé Ecodisk : [Association de disques biologiques et de lits de clarification-séchage plantés de roseaux.](#)
- Observatoire de l'eau du Département de Seine-et-Marne : [Performances des filières de traitement adaptées aux petites collectivités en Seine-et-Marne.](#)

1 - Principe d'épuration

Suite à un prétraitement permettant de retirer les sables, les graisses et les fibres, les eaux usées sont admises dans un bassin de culture de bactéries épuratrices aérobies (en présence d'oxygène) en suspension dans l'eau. Les bactéries se développent dans le milieu, aéré par un dispositif spécifique (turbine, brosse, insufflation d'air) et dégradent la pollution. Les boues constituées de matières cellulaires actives sont agglomérées dans un floc. Celles-ci sont séparées de l'eau épurée dans un second bassin, le décanteur, puis renvoyées dans le bassin d'aération.

Le maintien de l'équilibre nécessaire entre la pollution à traiter et la quantité de biomasse nécessite l'extraction régulière des boues en excès.

Cette filière est la plus commune en nombre de dispositifs. Elle permet d'obtenir de très bons rendements pour la matière organique biodégradable, les matières en suspension, l'azote et le phosphore.

Le traitement de déshydratation des boues dépend étroitement de leur destination. Une étude de filière est nécessaire en fonction de la capacité des ouvrages. De multiples solutions peuvent être développées : silo de stockage liquide, lit de séchage, lit planté de roseaux, filtre à bande, filtre presse, centrifugeuse, séchage solaire, séchage thermique, digestion méthanique.

2 - Domaine d'application recommandé

- Au-delà de 1 000 Equivalents Habitants (EH) : l'exploitation et l'entretien demandent une formation adaptée à la gestion des ouvrages de traitement.
- En deçà de 500 EH : les coûts d'exploitation deviennent prohibitifs, par rapport aux autres filières de traitement.

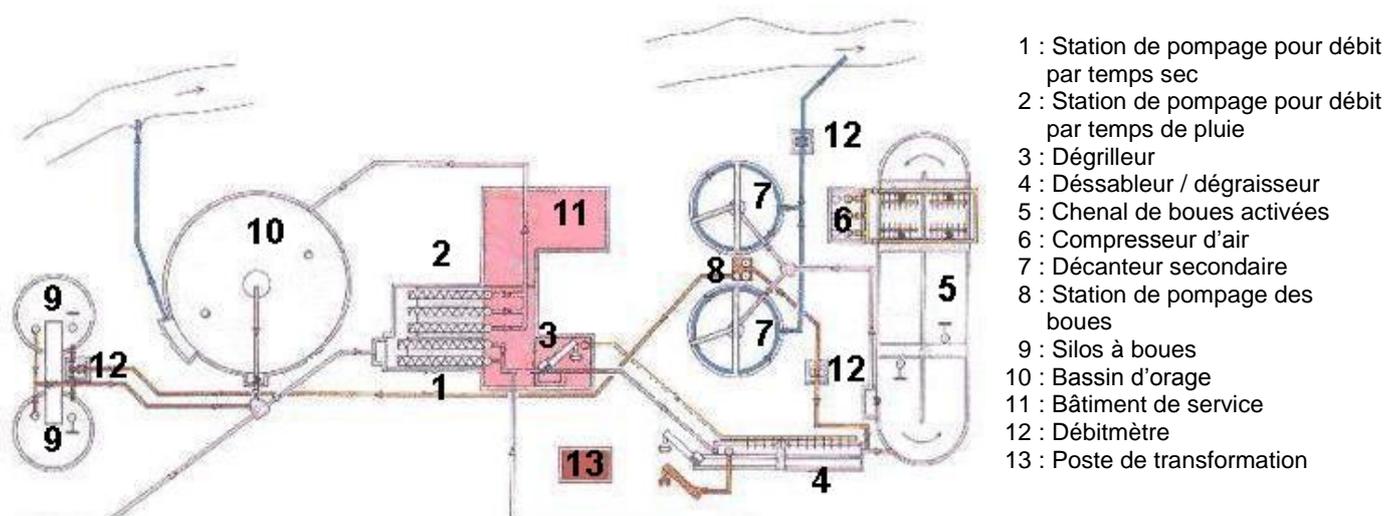
3 - Emprise foncière

Pour les ouvrages de traitement : 0.5 à 2,5 m²/EH.

4 - Qualité des eaux traitées attendue pour le procédé de type boues activées

Paramètres	Normes de rejet	Paramètres	Normes de rejet
DBO5	15 mg/l à 30 mg/l	DCO	50 mg/l à 90 mg/l
MES	20 mg/l à 35 mg/l	NK	5 mg/l à 20 mg/l
NTK+NO3	10mg/l à 15 mg/l	P total	1.2 mg/l à 2 mg/l

5 - Schéma de principe de la filière boues activées



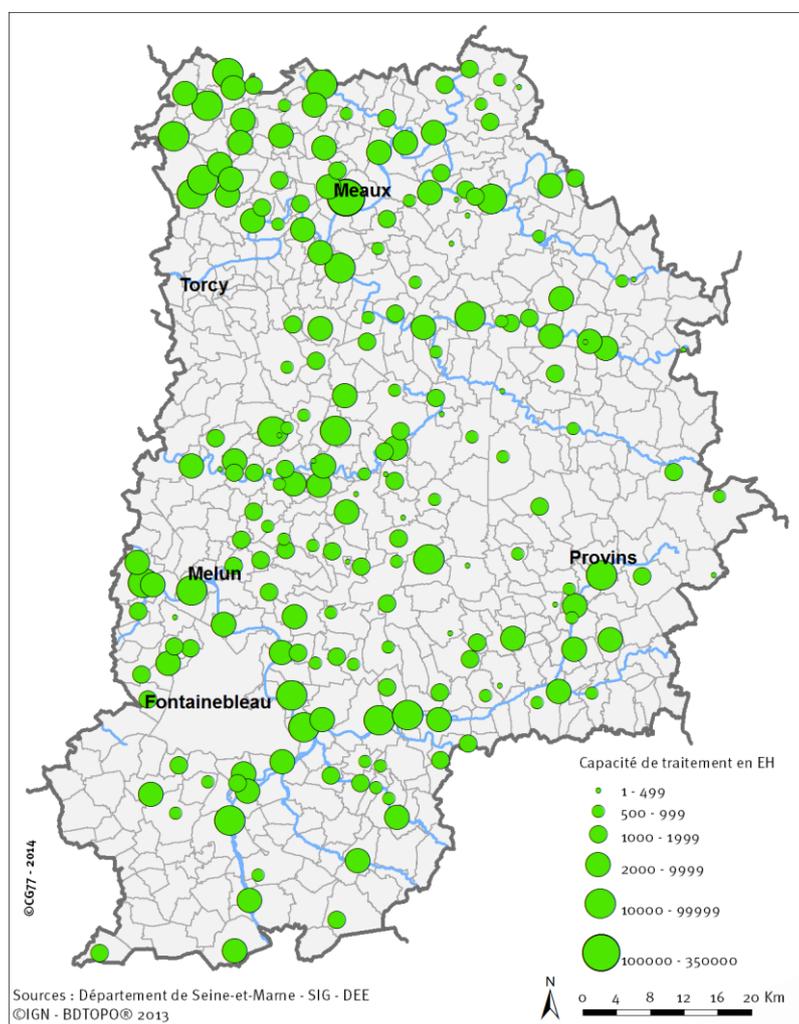
Source : SIDERO

6 - Avantages et inconvénients de la filière

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> - Procédé éprouvé permettant d'obtenir les performances de traitement les plus élevées, - Procédé adapté aux charges organiques importantes, - Procédé adapté au traitement poussé du phosphore, - Procédé adapté pour les réseaux séparatifs ou unitaires associés à un bassin d'orage, - Emprise foncière limitée. 	<ul style="list-style-type: none"> - Exploitation rigoureuse (suivi électromécanique), - Coût d'exploitation élevé en particulier pour les petites installations, annuellement de 4 à 8 % du coût d'investissement, - Formation du personnel pour l'exploitation, - Production de boues conséquente nécessitant un traitement adapté suivant la capacité des ouvrages, - Coût énergétique plus élevé que pour une filière rustique.

7 - Ouvrages en Seine-et-Marne

Il existe 211 installations de ce type en Seine-et-Marne sur un total de 287 stations d'épuration communales. Les capacités varient de 150 à 115 000 EH.



Clarificateurs



Bassin d'aération



Constructeurs en Seine-et-Marne : Degrémont, OTV, Aqualter, F.A, MSE, .

8 - Pour aller plus loin

- Document technique du FNDAE n° 22 | [Filières d'épuration adaptées aux petites collectivités.](#)
- Fiche technique de l'ADEME : [Organisation et fonctionnement d'une station d'épuration.](#)
- Observatoire de l'eau du Département de Seine-et-Marne : [Performances des filières de traitement adaptées aux petites collectivités en Seine-et-Marne.](#)

1 - Principe d'épuration

Le lagunage naturel est le procédé se rapprochant le plus du procédé d'autoépuration naturelle présent dans les rivières.

Après prétraitements, les eaux usées transitent par une succession de 3 bassins peu profonds. En surface, l'oxygène de l'air permet le développement des microorganismes aérobies (vivant en présence d'oxygène) et la lumière favorise le développement des algues qui enrichissent également le milieu en oxygène grâce au phénomène de photosynthèse. Les matières solides les plus lourdes décantent dans le fond des bassins et sont transformées par des microorganismes anaérobies (vivant en absence d'oxygène). La microfaune et la flore qui se développent, contribuent à la dégradation de la pollution organique en favorisant la formation de boues minéralisées piégées dans le fond des ouvrages, ce qui nécessite un curage des bassins au bout d'une dizaine d'années environ.

La qualité des rejets est conditionnée dans nos régions par les saisons puisque l'ensoleillement impacte le développement des algues et contribue à la destruction des bactéries pathogènes.

2 - Domaine d'application recommandé

Conseillée de 300 à 1 000 Equivalents-Habitants (EH) – possible à partir de 100 EH (de 100 à 300 EH : 2 bassins sont suffisants) et jusqu'à 2 000 voir 3 000 EH.

3 - Emprise foncière

Globalement : 20 m²/EH dont 10 à 15 m²/EH pour les ouvrages de traitement.

4 - Qualité des eaux traitées attendue pour le procédé de lagunage naturel

DBO5 : - *

DCO : Rdt de 60 à 80%

MES : <150 mg/l

NGL : Rdt de 60 à 70%

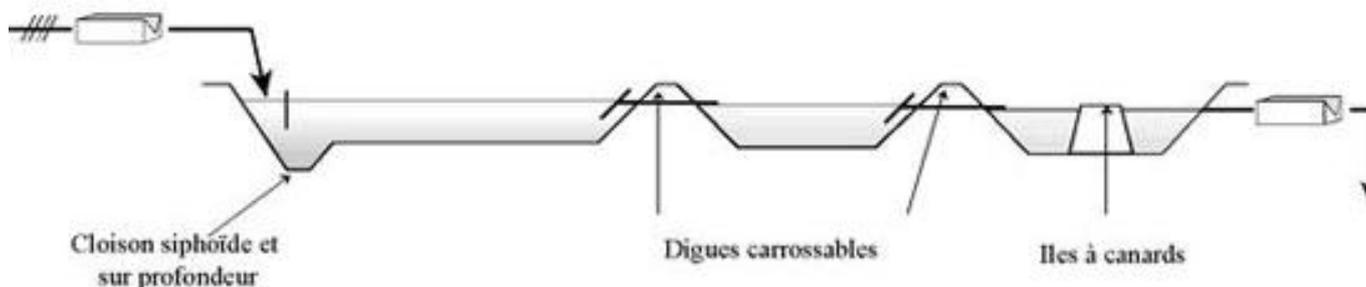
NK : Rdt de 60 à 70%

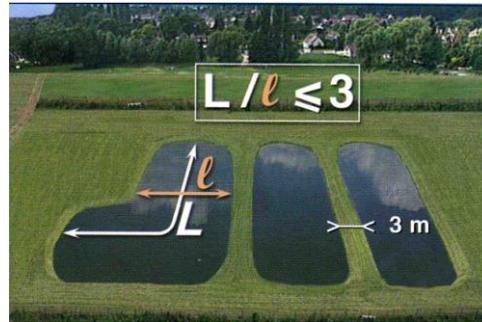
P total : Rdt de 60 à 70%

* : pas de valeur ni de rendement en raison du développement algal

Rdt : Rendement

5 - Schémas de principe de la filière





Le lagunage naturel conception et réalisation : les règles de l'art
(Sources : AESN et CEMAGREF)

Il existe des variantes à savoir :

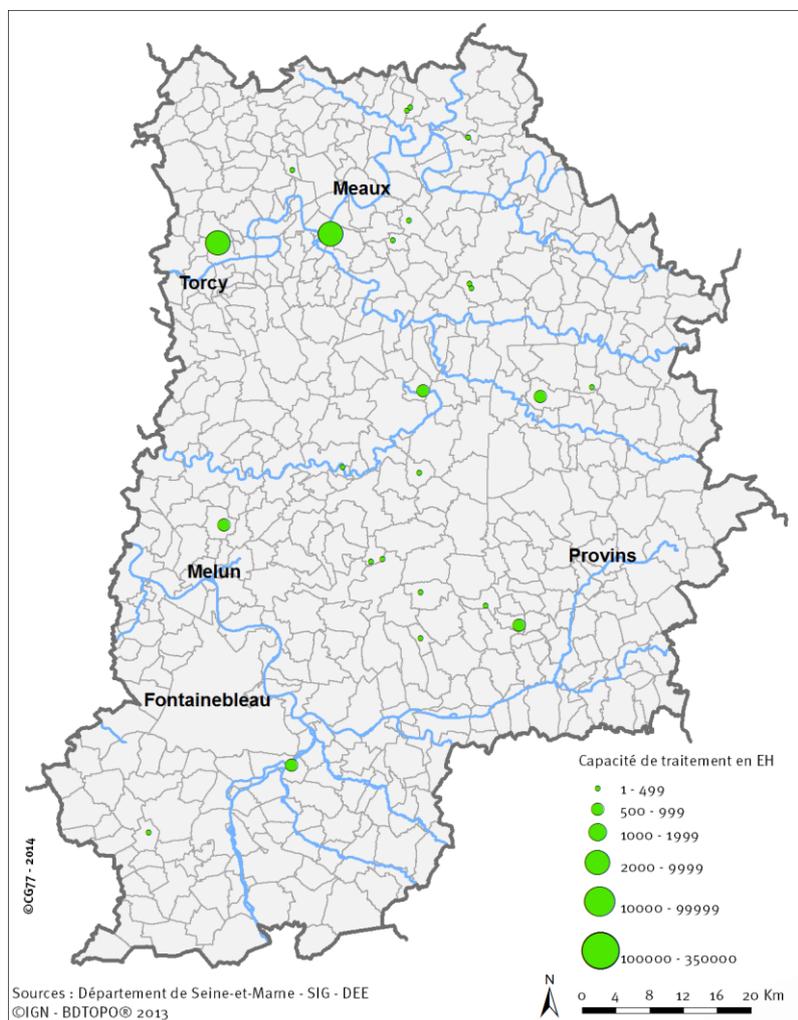
- **le lagunage à macrophytes** : des végétaux tels que des roseaux sont implantés au sein des bassins 2 et 3. Les performances attendues avoisinent celles du lagunage naturel, avec des contraintes d'exploitation, telles que l'opération de faucardage annuel des macrophytes à réaliser en fin d'été par des entreprises spécialisées (risque de détérioration des bâches ou risque de détérioration des terres compactées).
- **le lagunage aéré** constitué de 2 à 3 bassins avec un 1er bassin dans lequel un système d'aération électromécanique facilite le transfert de l'oxygène dans l'eau puis les autres bassins sont des lagunes de décantation : 1 pour des capacités inférieures à 1 000 EH ou 2, alimentés en alternance pour des capacités supérieures à 1000 EH. Les performances obtenues sont légèrement supérieures à celles attendues avec un lagunage naturel.

6 - Avantages et inconvénients de la filière

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> - Bon abattement de la pollution bactériologique - Adapté à des effluents peu concentrés - Accepte des variations de charge polluantes et hydrauliques - Très faible consommation énergétique (sauf lagunage aéré) - Bonne intégration paysagère - Exploitation simplifiée du procédé épuratoire 	<ul style="list-style-type: none"> - Performances épuratrices faibles. - Réseau séparatif à bannir - risques élevés d'odeur - Sensible aux effluents septiques et concentrés - Emprise foncière importante - Lutte contre les rongeurs - Faucardage des berges des bassins - Opérations de curage à prévoir tous les 10 ans - Assurer l'étanchéité des bassins selon la nature du sol - Risque d'altération du traitement avec l'apparition des lentilles d'eau dont il faut limiter le développement - Pas de maîtrise du processus épuratoire

7 - Ouvrages en Seine-et-Marne

Il existe 26 installations de lagunage en Seine-et-Marne sur un total de 287 stations d'épuration : 11 lagunages naturels, un lagunage à macrophytes et 12 lagunages aérés, les autres sont des variantes, lagunage aéré ou naturel associé à un filtre à sable ou à un filtre à macrophytes.



Lagunage naturel



Constructeurs en Seine-et-Marne : Jean voisin, Merlin TP, Wangner assainissement,...

8 - Pour aller plus loin

- Ministère de l'environnement | [Guide des procédés extensifs d'épuration des eaux usées adaptés aux petites et moyennes collectivités.](#)
- Document technique du FNDAE n° 22 | [Filières d'épuration adaptées aux petites collectivités.](#)
- Observatoire de l'eau du Département de Seine-et-Marne : [Performances des filières de traitement adaptées aux petites collectivités en Seine-et-Marne.](#)

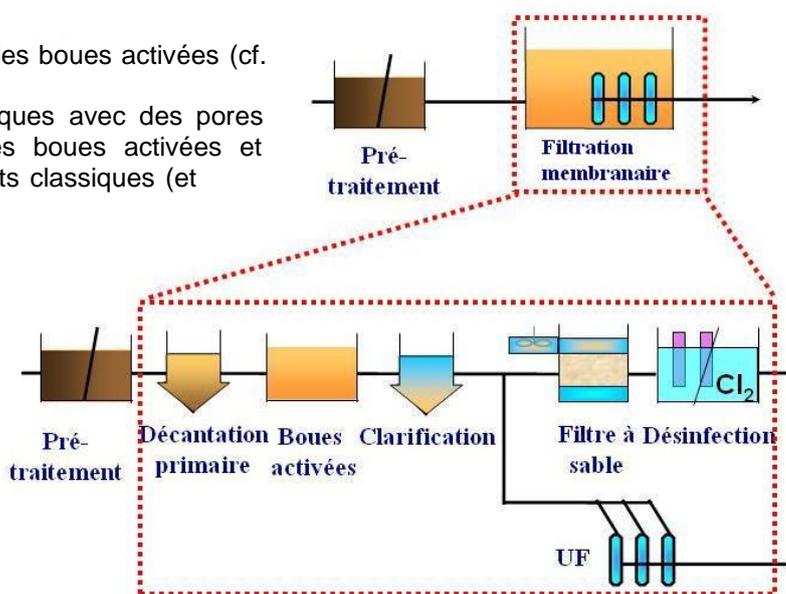
1 - Principe d'épuration

Cette technique est une variante au procédé des boues activées (cf. fiche n°5).

Le réacteur, grâce à des membranes organiques avec des pores inférieurs à 0,05 µm (ultrafiltration), filtre les boues activées et remplace l'étape de clarification des traitements classiques (et le traitement tertiaire éventuel).

Les membranes de filtration, qui se présentent sous forme de plaques ou de fibres, peuvent s'installer directement dans le bassin biologique. Toutefois, le retour d'expérience a montré qu'il était préférable de les disposer dans un ouvrage indépendant.

La filtration se fait par passage de l'eau de l'extérieur vers l'intérieur de la membrane, le plus souvent sous l'action de la pression atmosphérique. Des pompes de succion peuvent être utilisées pour créer une différence de pression (0,07 à 0,55 bars).



Comparaison des filières boues activées et filtration membranaire
(Source : DEGREMONT)

2 - Domaine d'application recommandé

Outre ses bonnes performances sur les paramètres d'épuration (matières organiques et azotées), le procédé membranaire permet aussi un traitement beaucoup plus poussé que la boue activée classique pour les bactéries, et une bonne partie des virus, qui sont arrêtés par la maille des membranes, véritable barrière physique.

Cette filière constitue de ce fait une solution privilégiée en cas de rejet en milieu sensible (eaux de baignade, zone conchylicole, irrigation), ou de surface réduite d'implantation.

En revanche, elle présente un coût d'exploitation plus élevé que les filières conventionnelles car il faut régulièrement nettoyer les membranes (pilotage automatique) et leurs durées de vie est de l'ordre de 6 à 8 ans.

Elle est principalement adaptée pour les collectivités supérieures à 3 000 Equivalents-Habitants ayant des contraintes particulières en termes de qualité de rejet ou de foncier.

3 - Emprise foncière

Elle est au moins 2 fois plus faible que celle nécessaire pour les boues activées.

Pour une capacité de 4500 EH, la surface globale nécessaire est de l'ordre de 0,2 m²/EH contre 0,5 à 0,7 m²/EH pour une station conçue selon un procédé classique de boues activées en aération prolongée.

4 - Qualité des eaux traitées attendue pour le procédé

Paramètres	Normes de rejet
DBO5	< 3 mg/l
MES	< 2 mg/l
NTK+NO3	< 10mg/l
DCO	< 30 mg/l
NK	< 5 mg/l

*UFC : Unité Formant Colonie

Paramètres	Normes de rejet
P total	0.5 mg/l à 2 mg/l
Œufs d'Helminthe	Rétention totale
Coliforme totaux	<500 UFC*/100 ml (eau de baignade)
Coliforme fécaux	<100 UFC*/100 ml (eau de baignade)

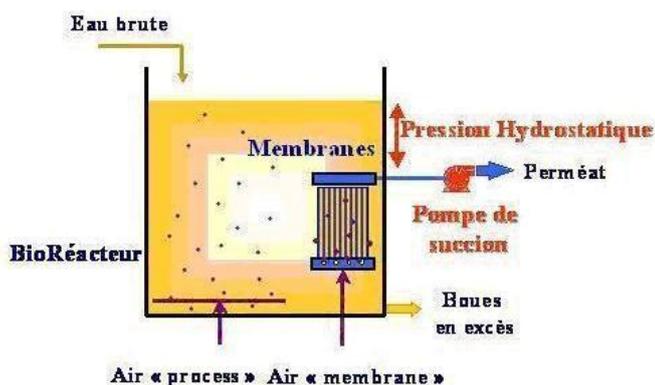
5 - Schémas de principe de la filière par filtration membranaire



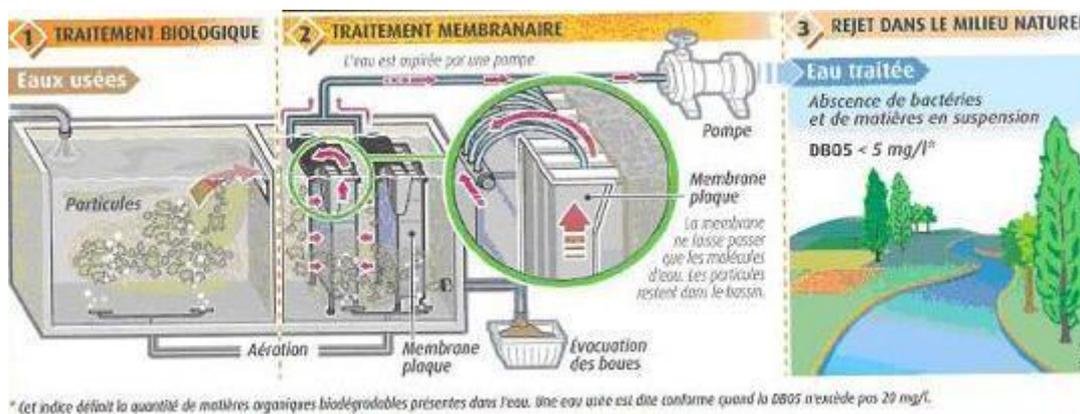
Membrane à fibre creuse



Membrane à plaques



Principe des BioRéacteurs à Membranes (source : DEGREMONT)



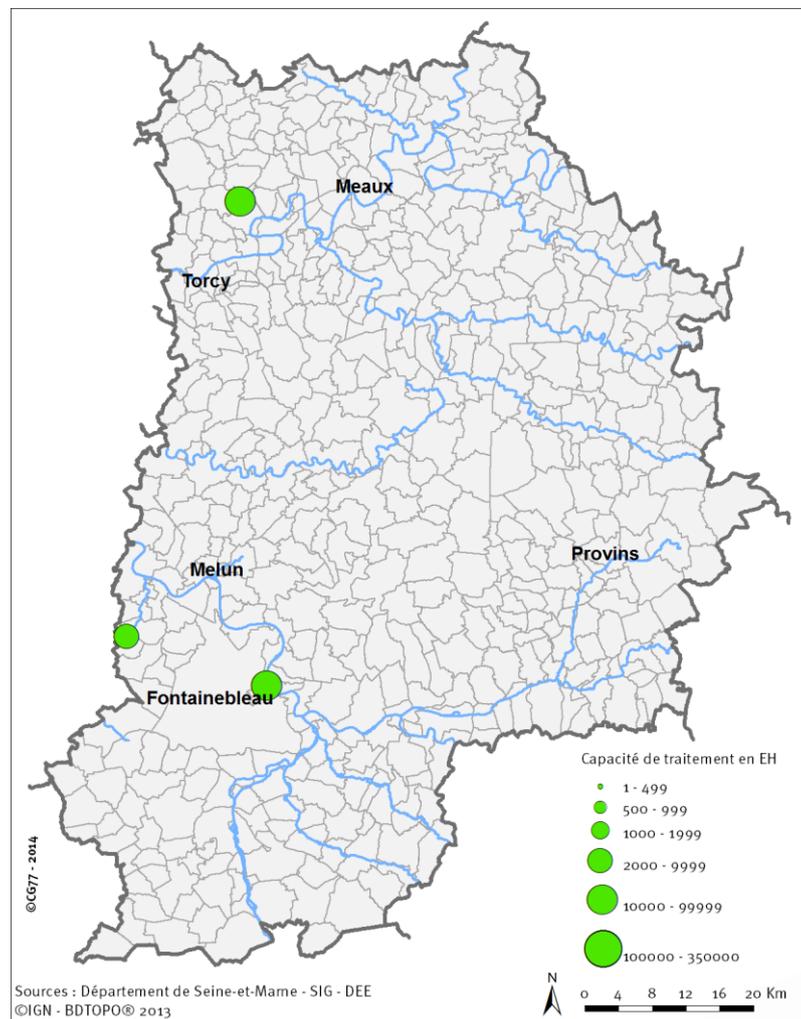
Principe de filtration membranaire située dans un ouvrage indépendant (source : STEREAU)

6 - Avantages et inconvénients de la filière

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> - Compacité des ouvrages (gain de génie-civil). - Barrière physique à la pollution physico-chimique et bactériologique (absence de bactéries et de matières en suspension). - Produit modulaire et extensible. - Fiabilité de la qualité du rejet. 	<ul style="list-style-type: none"> - Coût d'exploitation élevée. - Maintenance importante. - Qualification du personnel supérieure.

7 - Ouvrages en Seine-et-Marne

Il existe 2 installations de ce type, à Perthes en Gâtinais (4500 EH) et Claye-Souilly (14 000 EH), sur un total de 287 stations d'épuration en Seine-et-Marne. La future station de Fontainebleau-Avon (60 000 EH) utilisera ce procédé.



Filtration membranaire de
Perthes-en-Gâtinais



Constructeurs en Seine-et-Marne
OTV, France-assainissement, Degremont

8 - Pour aller plus loin

- Document technique du Ministère de l'Agriculture et de la pêche (FNDAE n°14) : [Les procédés membranaires pour le traitement de l'eau](#)
- Documentation VEOLIA : [Techniques membranaires pour effluents urbains](#)
- Documentation DEGREMONT : [Techniques membranaires : la station d'épuration de Grasse Roumiquieres a été inaugurée](#)
- Brochure VEOLIA: [Bioréacteur à membranes immergées](#)
- Brochure DEGREMONT : [Epuration biologique par membranes fibres creuses - ULTRAFOR](#)

1 - Principe d'épuration

Les biofiltres sont des réacteurs biologiques à cultures fixées immergées, dans lesquels les processus de transformation de la matière organique sont identiques à ceux des boues activées. La biomasse est fixée sur un matériau solide qui peut être, selon les technologies développées, soit plus lourd (argile cuite), soit plus léger que l'eau (billes de polystyrène).

Ce procédé est apparu, en France, dans les années 80.

Une cellule de biofiltration est constituée d'un bassin garni d'un matériau filtrant, de faible granulométrie, immergé et parfois aéré selon l'objectif d'épuration visé. Le matériau doit être de grande surface spécifique et résistant à l'abrasion. Il doit permettre une rétention des matières en suspension pour dispenser l'usage d'un clarificateur, mais nécessite en amont celle d'un décanteur primaire, pour limiter l'apport de matières en suspension.

Le massif filtrant se colmate progressivement par développement du biofilm de rétention des matières en suspension. Le maintien des capacités hydrauliques et épuratoires du biofiltre nécessite des lavages réguliers et automatisés qui génèrent des eaux chargées de boues, décrochées du matériau, constituant « les boues en excès ».

Le lavage est réalisé avec de l'eau traitée, préalablement stockée dans des bâches spécifiques ou au dessus des filtres.

Plusieurs biofiltres en parallèle sont nécessaire pour assurer la continuité du traitement de l'eau. Les fonctions épuratoires (traitement du carbone, nitrification, dénitrification) peuvent être associées dans une même cellule ou dissociées au sein d'une même station.

2 - Domaine d'application recommandé

Filière adaptée aux grandes collectivités.

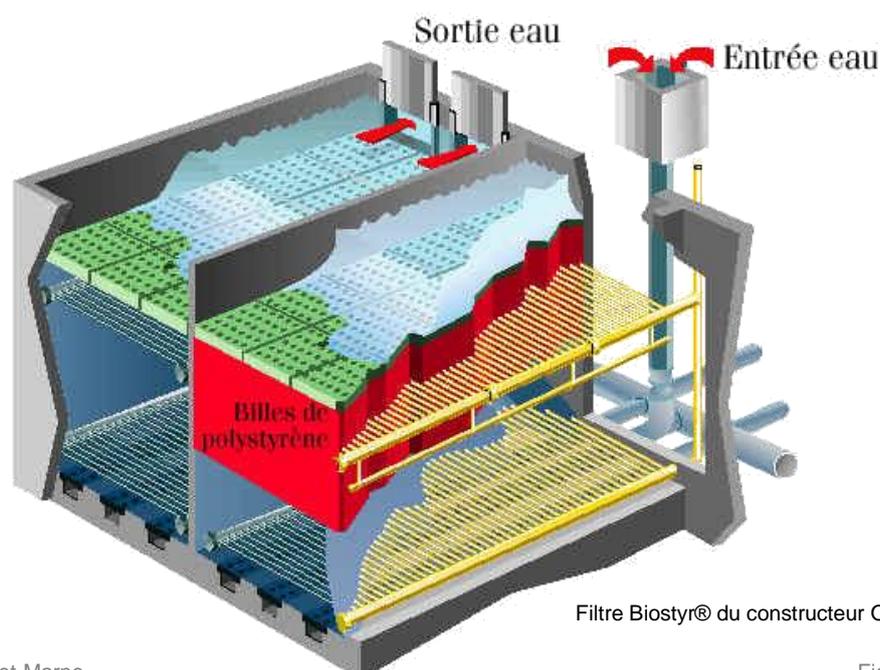
3 - Emprise foncière

Surface globale : <0.25 m²/E.H.

4 - Qualité des eaux traitées attendue pour le procédé

Paramètres	Normes de rejet	Paramètres	Normes de rejet
DBO5	< 15 mg/l l	DCO	< 90 mg/l
MES	< 20 mg/l	NTK	< 10mg/l
NGL	< 10 mgN/l	P total	< 1 mg/l (avec traitement additionnel par injection de sel de fer)

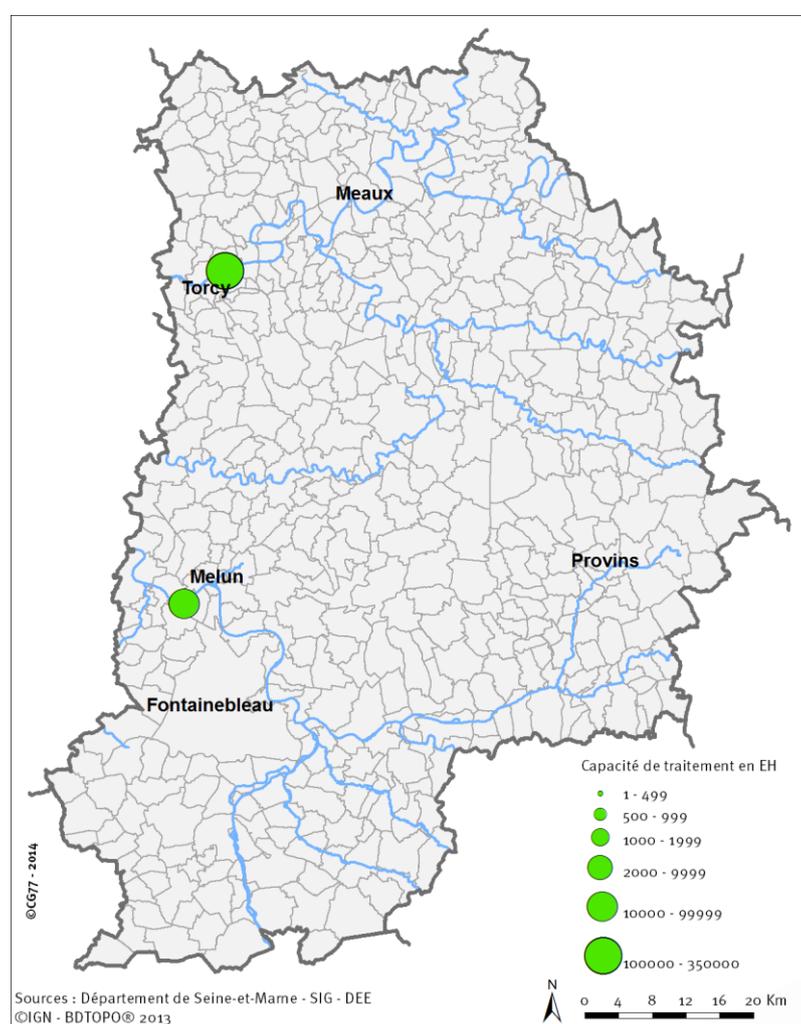
5 - Schémas de principe de la filière par filtration membranaire



6 - Avantages et inconvénients de la filière

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none">- Compacité de l'ensemble des ouvrages de traitement facilitant l'intégration dans un bâtiment et la mise en œuvre d'une désodorisation centralisée- Très bonne réactivité aux variations de charge- Technologie permettant un pilotage industriel de l'épuration- Production de boues primaires propice à la mise en place d'une digestion anaérobie des boues et à la production de biogaz	<ul style="list-style-type: none">- Forte consommation énergétique- Mauvaise aptitude de cette technologie au traitement de l'azote global : la dénitrification poussée des nitrates nécessite l'ajout, en cours de traitement, d'un complément carboné (méthanol)- Gestion très automatisée nécessitant des compétences spécifiques

7 - Ouvrages en Seine-et-Marne en 2009



Constructeur en Seine-et-Marne : OTV, Degrémont...

8 - Pour aller plus loin

- [Le procédé Biofor® de DEGREMONT](#)
- [Le procédé Biostyr de VEOLIA](#)
- Document technique FNDAE : [L'épuration par biofiltration](#)

1 - Principe d'épuration

Ce procédé épuratoire consiste à infiltrer les eaux usées prétraitées (traitement primaire) dans un milieu granulaire (sable) sur lequel est fixée la biomasse épuratoire.

Le prétraitement a pour fonction de retenir les graisses et d'assurer la décantation des matières en suspension contenues dans l'effluent. Trois dispositifs (fosse toutes eaux, Décanteur-digesteur ou lagune de décantation) peuvent être mis en place en amont des filtres, chacun avec des domaines d'utilisation spécifiques.

La filtration sur sable permet principalement d'oxyder la matière organique, de nitrifier l'azote ammoniacal (formation de nitrates) mais aussi de réduire les germes pathogènes. L'aération est assurée par une diffusion de l'oxygène depuis la surface des filtres et les cheminées d'aération vers les espaces poreux.

Le système d'alimentation est conçu de manière à obtenir une distribution uniforme des effluents à infiltrer sur la totalité de la surface disponible. Généralement, la répartition est assurée à partir d'un réservoir de chasse ou d'une pompe de relèvement.

Habituellement, le dispositif est composé de trois massifs filtrants, un en service, les deux autres au repos, avec alternance hebdomadaire. Pour éviter tout colmatage interne du massif, il est en effet nécessaire de réguler le développement des microorganismes épurateurs par alternance de l'alimentation des ouvrages, permettant ainsi la régénération du filtre. Cela est obtenu par des phases de repos pendant lesquelles les microorganismes carencés sont réduits par prédation et par dessiccation.

Le colmatage est la cause principale des défaillances des systèmes d'infiltration-percolation. Une conception (sable siliceux avec une granulométrie spécifique) et une exploitation rigoureuses sont donc nécessaires au bon fonctionnement d'un filtre à sable.

2 - Domaine d'application recommandé

Cette filière est adaptée pour les petites collectivités avec des charges de pollution à traiter inférieures à 400 E.H. (Equivalent Habitants).

3 - Emprise foncière

La surface de filtre par E.H. est de 1,5 m² pour un filtre à surface libre et de 3 m² pour un filtre enterré. La surface globale varie de 5 à 10 m²/E.H.

4 - Qualité attendue des eaux traitées

Au niveau des eaux de rejet, la qualité attendue est :

DBO₅ ≤ 25 mg/l

DCO ≤ 90 mg/l

MES ≤ 30 mg/l

NTK : 10 à 20 mgN/l

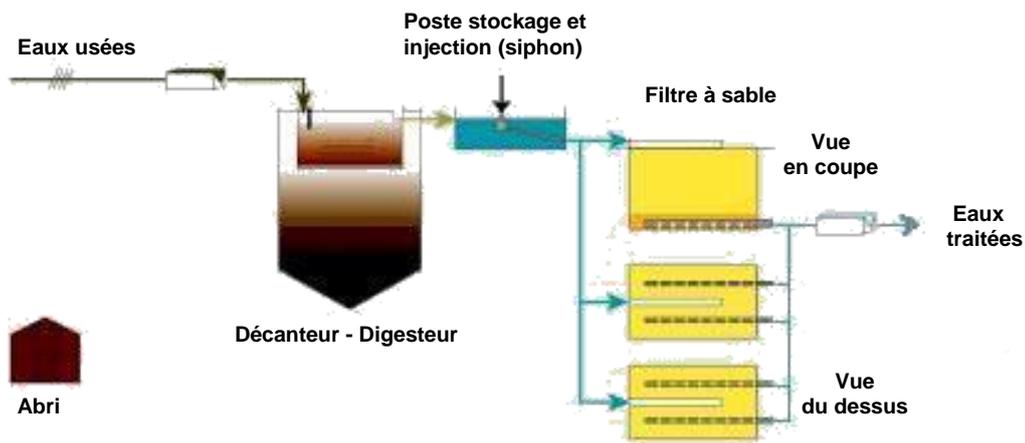
NGL : 30 à 60 mgN/l

P total : globalement faible, variable suivant l'âge du dispositif (filière non adaptée au traitement de ce paramètre)

5 - Avantages et inconvénients de la filière

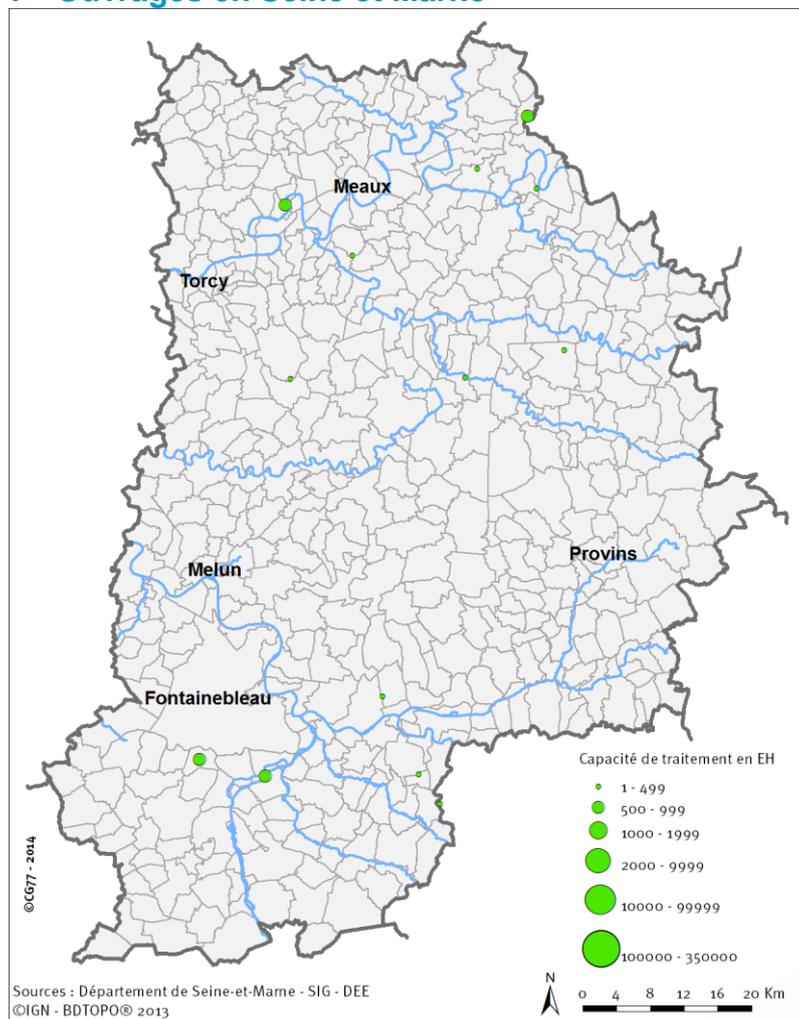
Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> - Excellentes performances sur la DBO₅, la DCO et les MES - Nitrification poussée - Décontamination bactériologique intéressante - Gestion des boues facilitée 	<ul style="list-style-type: none"> - Peu adapté aux surcharges hydrauliques et organiques même passagères - Nécessité d'un ouvrage de décantation primaire efficace - Risque élevé de colmatage - Sensibilité au gel assez importante - Présence de nitrates en quantité importante au rejet - Nécessité d'un entretien régulier

6 – Schéma de principe d'un filtre à sable



Source : Cahier technique FNDAE n°22

7 - Ouvrages en Seine et Marne



Filtre enterré



Filtre à surface libre



Constructeurs en seine et Marne : Voisins, Merlin TP, SADE, EPARCO,...

8 - Pour aller plus loin

- Document technique du Ministère de l'Agriculture et de la pêche (FNDAE n°22) : [Filières d'épuration adaptées aux petites collectivités.](#)
- Ministère de l'environnement | [Guide des procédés extensifs d'épuration des eaux usées adaptés aux petites et moyennes collectivités.](#)
- Observatoire de l'eau du Département de Seine-et-Marne : [Performances des filières de traitement adaptées aux petites collectivités en Seine-et-Marne.](#)

1 - Principe d'épuration

Le principe des filtres verticaux consiste à admettre les eaux usées, sans traitement préalable, sur un massif de gravier planté de roseaux (*Phragmites australis*). Les bactéries épuratrices sont fixées sur les grains de sable, sur les rhizomes des roseaux et la couche de boues de surface. Elles se développent et dégradent la pollution. Le filtre planté de roseaux est généralement composé de deux étages : le premier retient toute les particules solides et débute le traitement ; le second affine l'épuration. Le dispositif est alimenté de façon séquentielle grâce à la présence d'un réservoir de chasse placé en tête permettant d'assurer une alimentation homogène sur l'ensemble de la surface du filtre. Cette filière a de bons rendements sur la matière organique et traite partiellement l'azote dans l'état actuel du procédé.

2 - Domaine d'application recommandé

De 50 à 1 000 Equivalents habitants. Au delà de 1500 EH, les coûts d'achat du terrain et d'exploitation deviennent prohibitifs, par rapport aux autres filières de traitement. L'exploitation et l'entretien sont simples peuvent être confiés à l'employé communal.

3 - Emprise foncière

- Pour les ouvrages de traitement : 1 à 2,5 m²/EH (Equivalent Habitants)
- Globalement : 10 m²/EH

4 - Qualité des eaux traitées attendue filtres verticaux

Normes de rejet .

DBO5 : 25 mg/l à 35 mg/l

MES : 25 mg/l à 40 mg/l

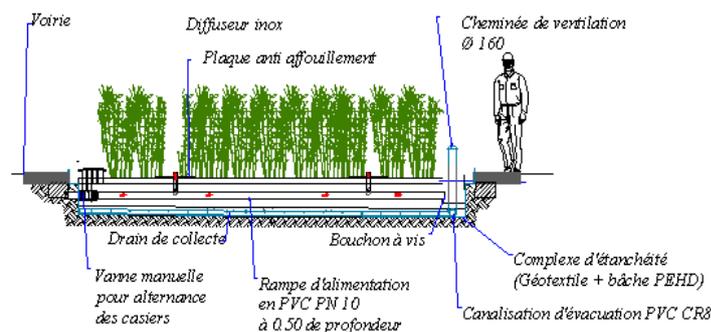
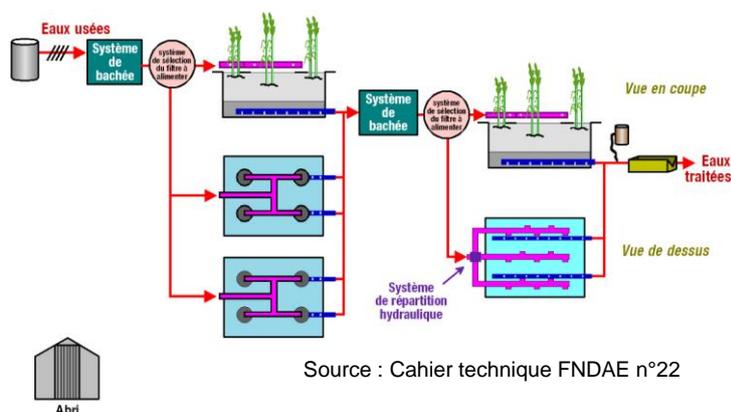
NTK+NO3 : 40 mg/l à 80 mg/l

DCO : 90 mg/l à 125 mg/l

NK : 10 mg/l à 30 mg/l

P total : 30 %

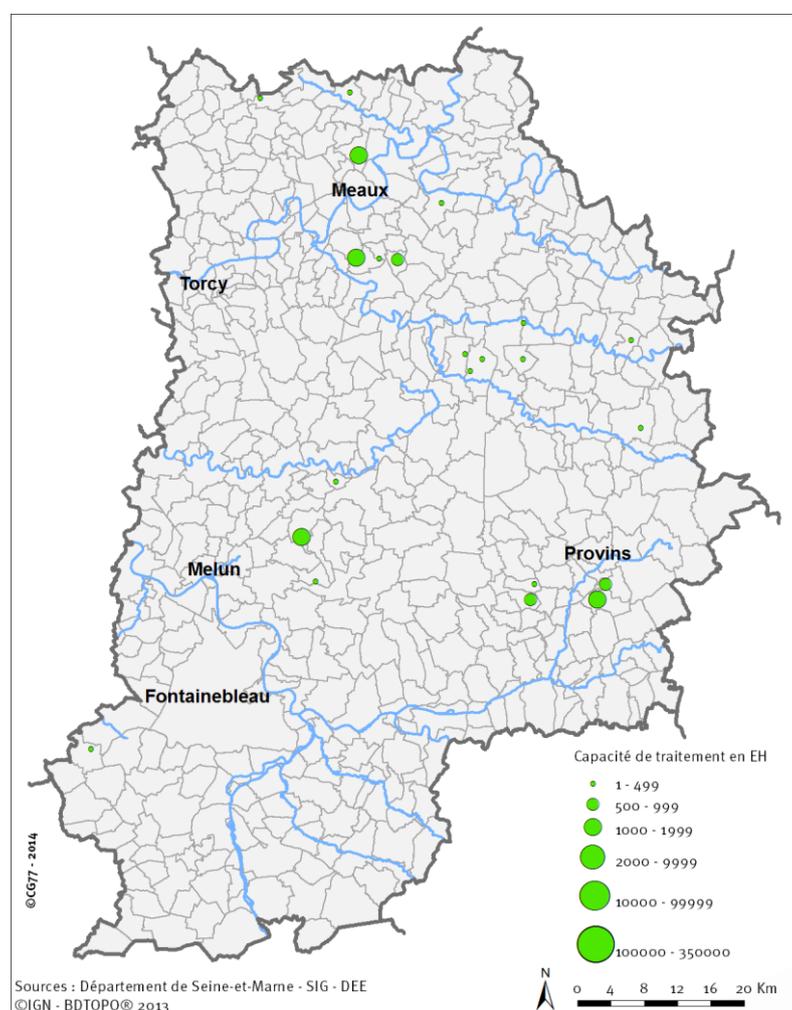
5 - Schémas vue en coupe et vue de dessus de filtres plantés de roseaux



6 - Avantages et inconvénients de la filière

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> - Bon rendement sur la matière organique et partiellement sur l'azote - Adapté aux variations de charges instantanées - Traitement des eaux usées brutes sans prétraitement poussé (dégrillage souhaité) - Coûts de fonctionnement faibles - Simplicité et facilité d'exploitation a priori - Stockage des boues durant 10 à 15 ans - Production de boues réduite et bonne minéralisation - Recommandé plutôt pour les réseaux séparatifs, mais envisageable avec un réseau unitaire associé à un bassin d'orage - Pas de risque de colmatage grâce à la présence de rhizomes 	<ul style="list-style-type: none"> - Aucune possibilité de gestion des processus épuratoires - Transformation de l'azote en nitrates au rejet, mais possibilité d'amélioration des performances avec les filtres horizontaux - Rendement faible sur le phosphore (recherche en cours) - Bruit de fond en métaux lourds des boues à surveiller en raison du temps de stockage sur 10 ans - Devenir des végétaux faucardés non définis - Compétition entre les espèces végétales et les roseaux à maîtriser et présence de rongeurs à éviter

7 - Ouvrages en Seine et Marne



Travaux de mise en place d'un filtre planté de roseaux



Filtre planté de roseaux en été



Filtre planté de roseaux en phase d'alimentation



Constructeurs en Seine-et-Marne : Jean Voisin, Merlin TP, SAUR, Atelier Reeb...

8 - Pour aller plus loin

- Document technique du Ministère de l'Agriculture et de la pêche (FNDAE n°22) : [Filières d'épuration adaptées aux petites collectivités](#)
- Ministère de l'environnement : [Guide des procédés extensifs d'épuration des eaux usées adaptés aux petites et moyennes collectivités](#)
- Observatoire de l'eau du Département de Seine-et-Marne : [Performances des filières de traitement adaptées aux petites collectivités en Seine-et-Marne](#)

1 - Principe d'épuration

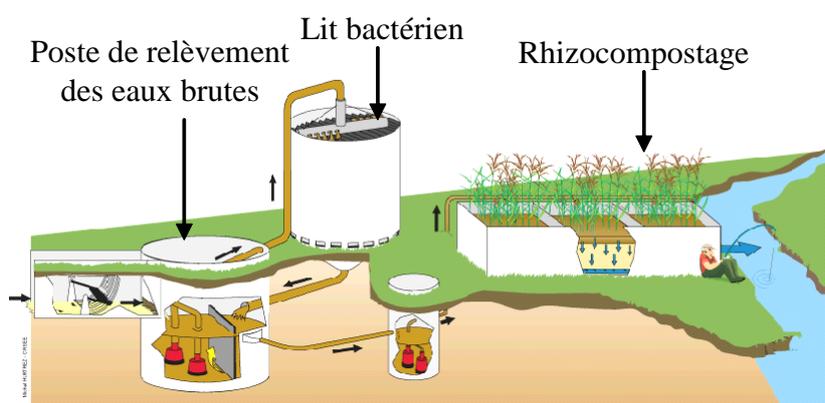
L'utilisation industrielle des lits bactériens en traitement des eaux remonte à la fin du 19^e siècle. Comparativement aux systèmes où la biomasse bactérienne épuratrice est en suspension, les lits bactériens reposent sur un développement de bactéries sur un support inerte appelé garnissage (plastique ou cailloux). Ces dernières forment une fine pellicule à la surface des matériaux appelée biofilm et se développent au sein des porosités du garnissage du lit.

Dans ce procédé d'épuration biologique, après un prétraitement sommaire, les eaux usées sont admises par relèvement sur le support au sommet du lit. Un bras rotatif répartit uniformément les effluents à traiter à la surface du lit et ces derniers ruissellent par gravité au sein des porosités du garnissage. Les bactéries présentes assurent ainsi la dégradation de la pollution carbonée et partiellement de la pollution azotée. La circulation de l'air s'effectue naturellement et apporte l'oxygène nécessaire aux bactéries pour dégrader la pollution.

La dernière étape du traitement réside en une décantation des eaux au sein d'un clarificateur et en un recyclage partiel des eaux traitées en tête de dispositif. Cette dernière étape peut faire l'objet de variantes.

2 - Domaine d'application recommandé

Cette filière est adaptée pour les petites collectivités avec des charges de pollution à traiter comprises entre 200 et 2000 EH (Equivalents Habitants). Sur les unités les plus importantes, il peut être plus économique de répartir le traitement sur deux étages de lits bactériens en série. On notera la possibilité d'une association d'un lit bactérien avec des filtres plantés de roseaux pour remplacer le décanteur (procédé Rhizopur de la Lyonnaise des Eaux).



3 - Emprise foncière

Pour les ouvrages de traitement d'une capacité de 1000 EH, l'emprise foncière est comprise entre 90 et 100 m² (local d'exploitation compris). En moyenne, la surface globale nécessaire est de l'ordre de 1 à 5 m²/EH.

4 - Qualité attendue des eaux traitées

Au niveau des eaux de rejet, la qualité attendue est :

DBO₅ ≤ 35 mg/l

MES ≤ 30 mg/l

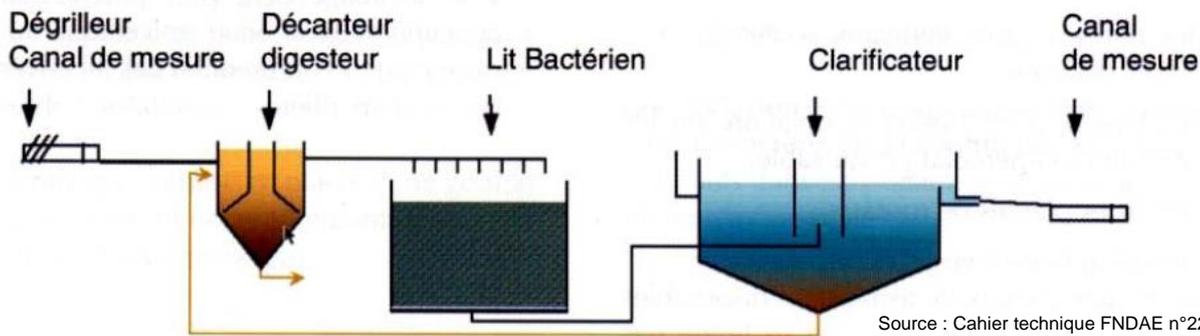
NTK : 15 mg/l avec un dimensionnement adapté

DCO ≤ 125 mg/l

NGL : 30 à 60 mg/l

P total : 30 % en moyenne

5 - Schémas d'un lit bactérien (filière classique)

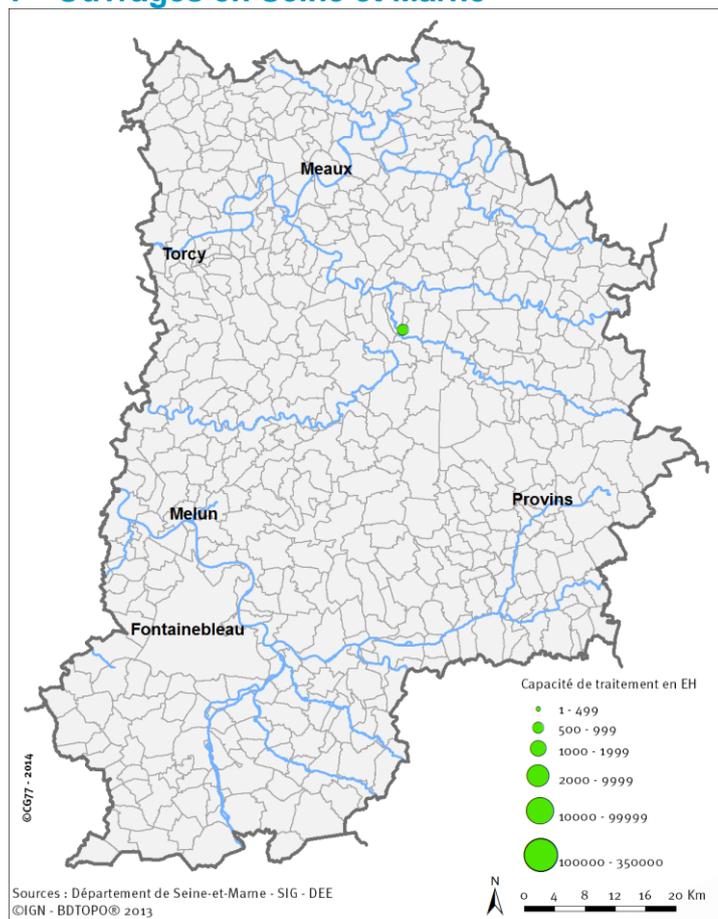


Source : Cahier technique FNDAE n°22

6- Avantages et inconvénients de la filière

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> - Entretien simple mais régulier - Bonne résistance aux surcharges hydrauliques organiques passagères, - Consommation énergétique modérée (de l'ordre de 0,6 kWh/kg de DBO₅ éliminée), - Boues bien épaissies par décanteur - digesteur. 	<ul style="list-style-type: none"> - Procédé souvent considéré comme désuet, n'ayant pas bénéficié d'un effort de recherche et d'améliorations technologiques comparables à celui pour les boues activées en aération prolongée, - Risques d'odeurs pouvant provenir du digesteur et d'un défaut d'aération du lit dans certaines conditions météorologiques. - Sensibilité au froid et au colmatage, - Abattement limité de l'azote et du phosphore, - Source de développement d'insectes.

7 - Ouvrages en Seine et Marne



Système de répartition de l'effluent



Garnissage plastique et naturel

Constructeurs en Seine et Marne : Degremont, Lyonnaise des Eaux, SERIC, Nouvelle SETA...

8 - Pour aller plus loin

- Document technique du Ministère de l'Agriculture et de la pêche (FNDAE n°22) : [Filières d'épuration adaptées aux petites collectivités.](#)
- Document technique réalisé par l'ONEMA : [Synthèse sur le procédé Rhizopur.](#)
- Observatoire de l'eau du Département de Seine-et-Marne : [Performances des filières de traitement adaptées aux petites collectivités en Seine-et-Marne .](#)