



Etat des lieux des filtres plantés de roseaux en Seine- et-Marne

Maxime GABET : chef du service du SATESE à la DEEA
Maxime.gabet@departement77.fr



Sommaire de la présentation :

- 1) **Contexte chiffré de la filière FPR en Seine-et-Marne en assainissement collectif**
- 2) **Fonctionnement épuratoire des Filtres plantés de roseaux à écoulement vertical (FPRv) et performances observées en Seine-et-Marne**
- 3) **Processus de colmatage et ses origines**
- 4) **Quelques recommandations/questions courantes**

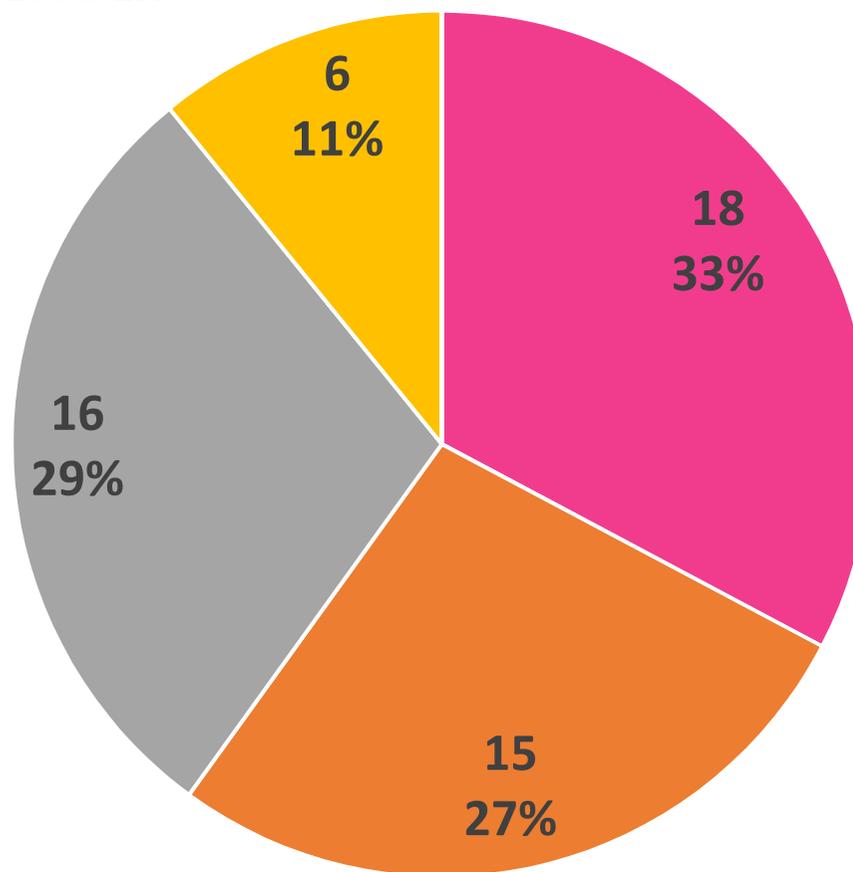
1) Contexte chiffré de la filière FPR en Seine-et-Marne

- **55 FPR:** 19% des 293 STEPs en service / (5000 en France source INRAE)
- Filière assez jeune/âge moyen: **7,8 ans** (contre 15 ans en France/source INRAE)
- Capacités épuratoires faibles de **50 à 1500 EH** (moyenne de 457 EH)
- 25 090 EH: **1,7% de la capacité en pollution** totale
- 9 086 m³/j: **2,4% de la capacité hydraulique** totale
- Capacités hydrauliques temps de pluie de 8 à 1270 m³/j (moyenne de 165 m³/j)
- 15 STEPS sont équipées d'un bassin d'orage (27%)

1) Contexte chiffré de la filière FPR en Seine-et-Marne

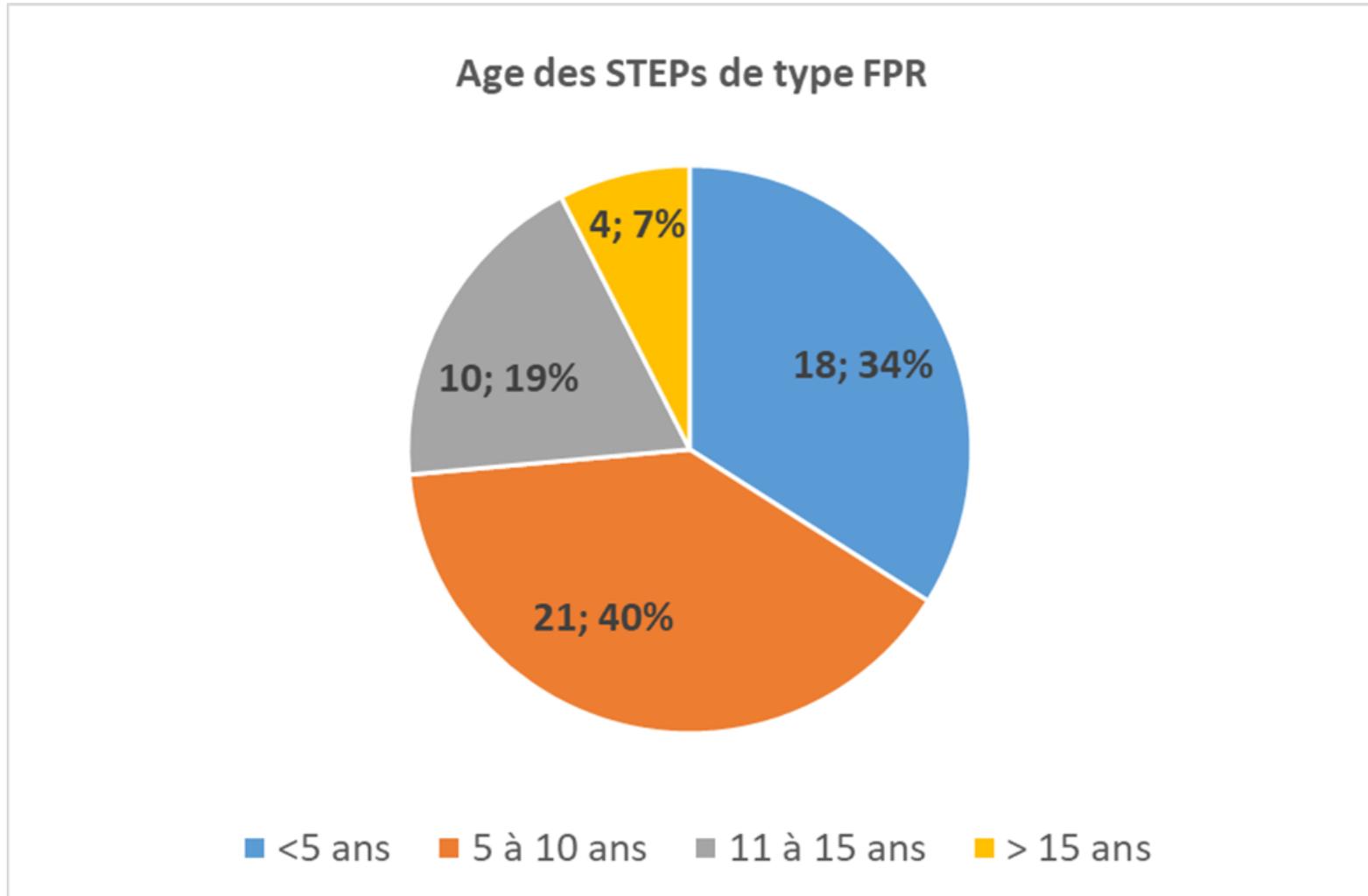
Répartition selon la capacité en pollution

89% des dispositifs < 1000 EH



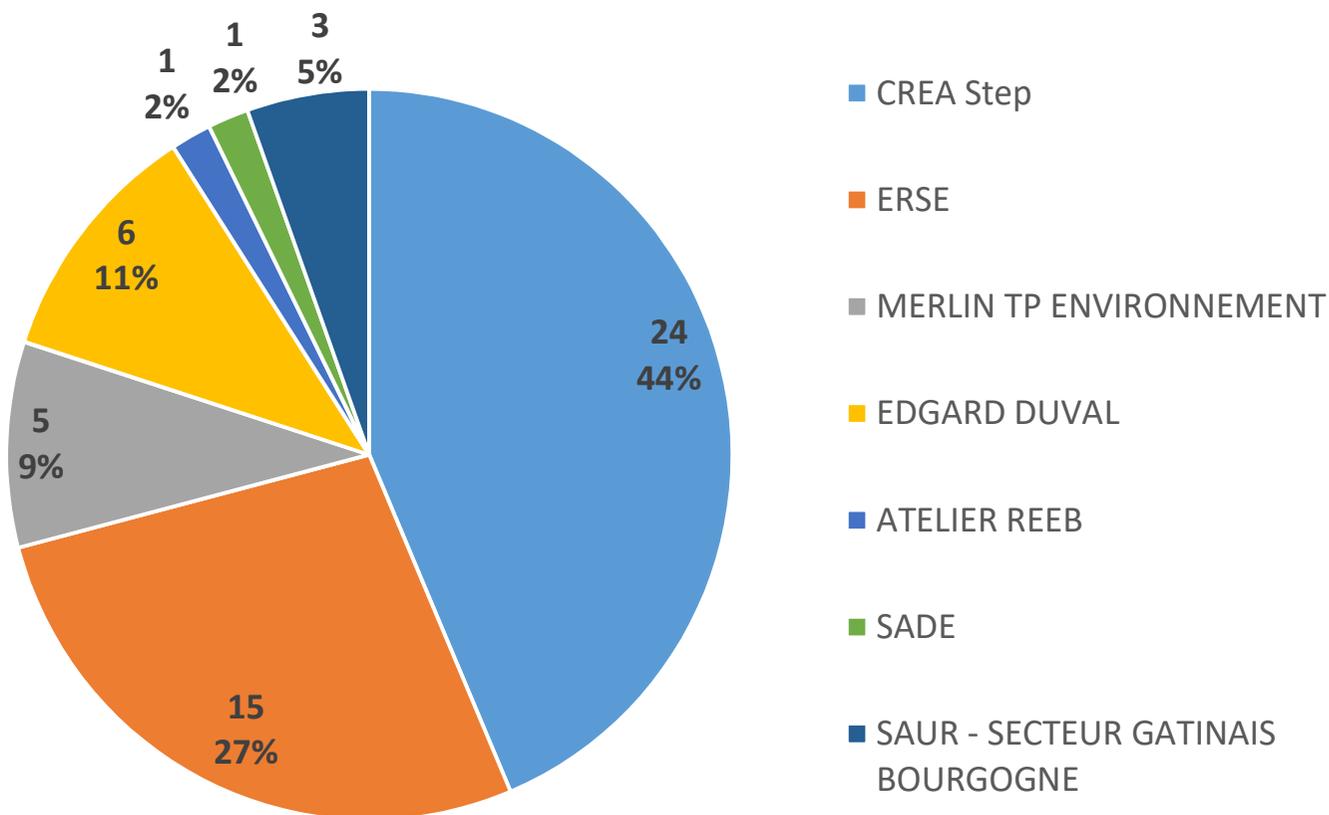
■ 0 - 200 EH ■ 201 - 499 EH ■ 500 - 999 EH ■ 1000 - 1999 EH ■ plus de 2000 EH

1) Contexte chiffré de la filière FPR en Seine-et-Marne



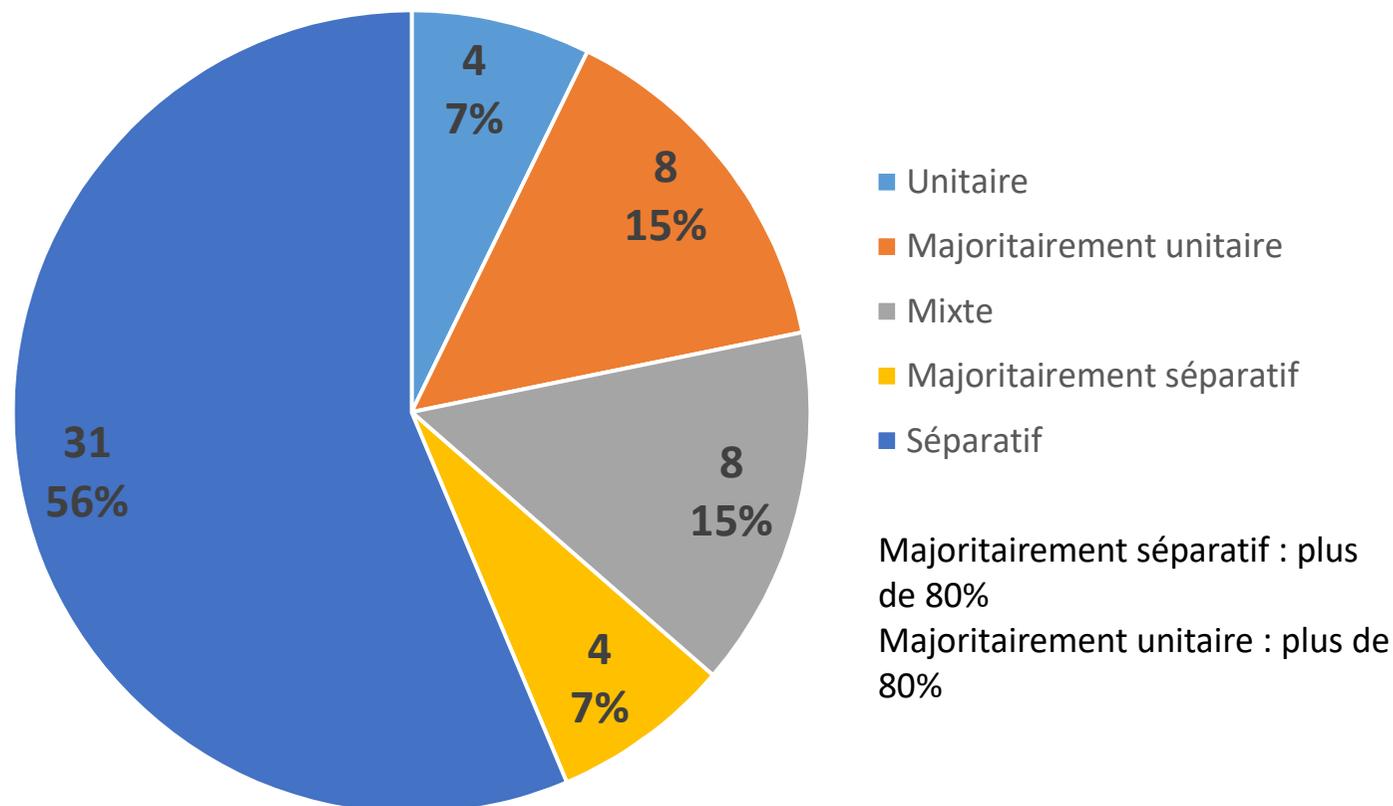
1) Contexte chiffré de la filière FPR en Seine-et-Marne

Répartition par constructeurs



1) Contexte chiffré de la filière FPR en Seine-et-Marne

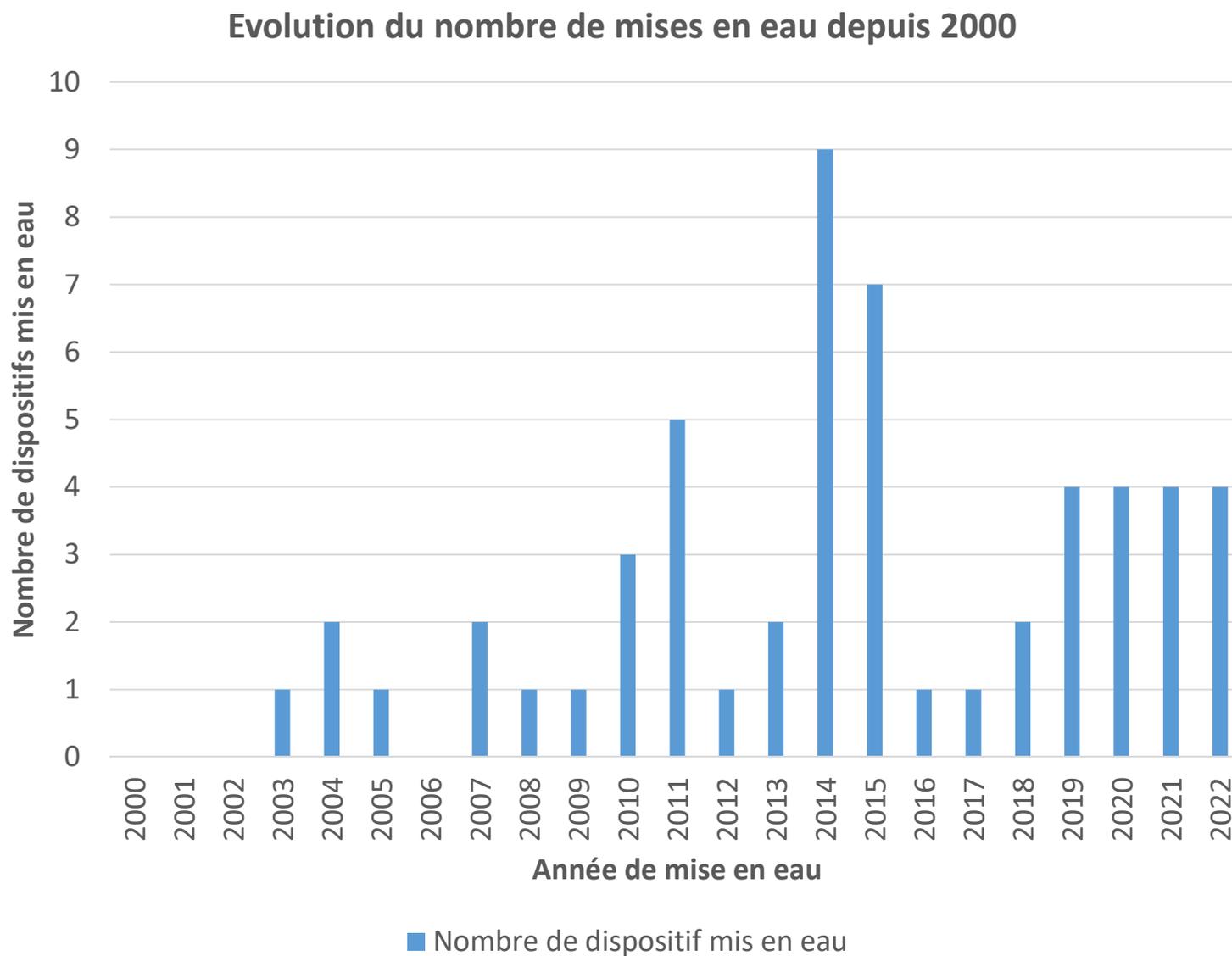
Nature des réseaux en amont des STEP de type FPR



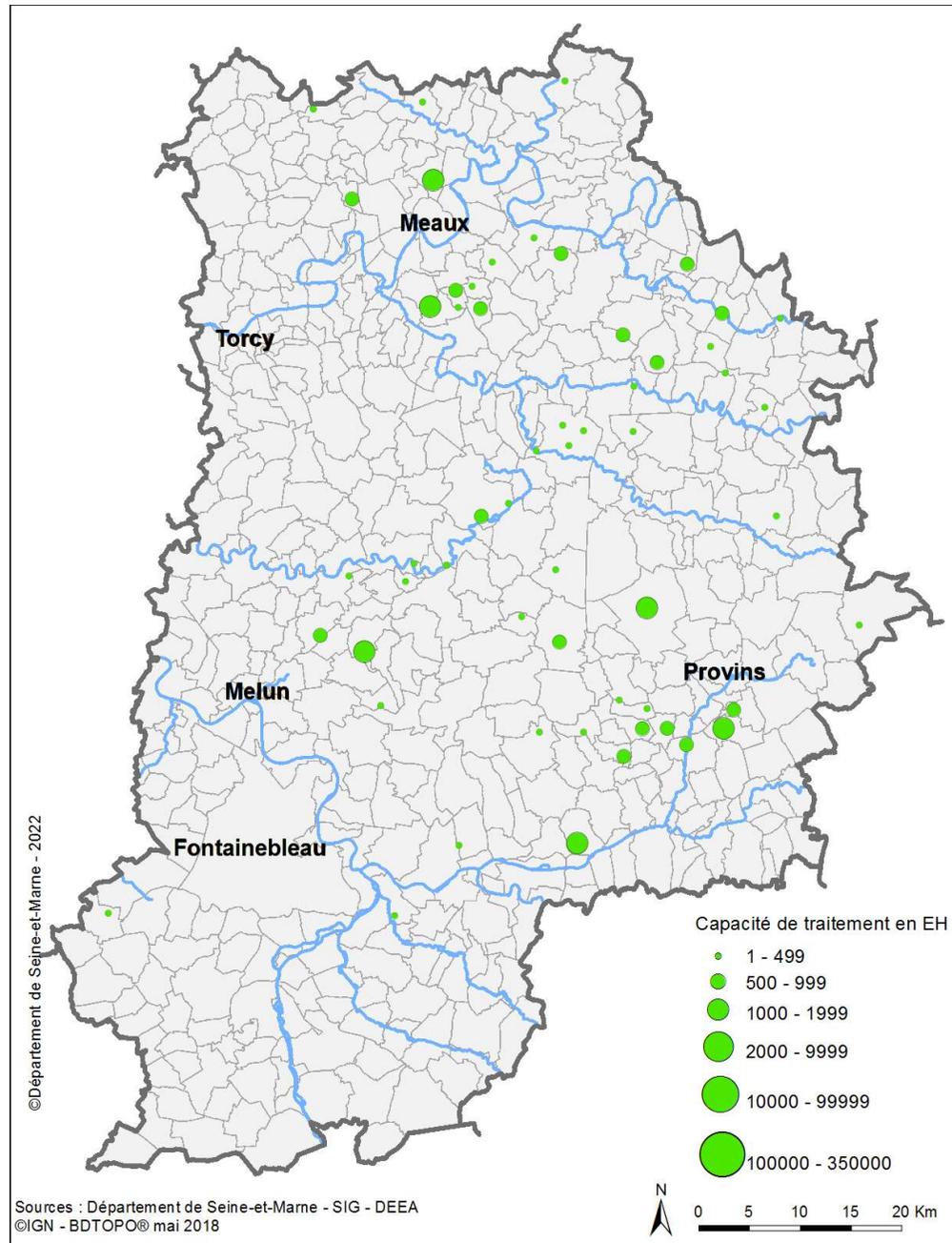
D'avantage de filières sur des réseaux à majorité séparatifs (cf. création de collectif)

Surface plus importante au dimensionnement sur réseau unitaire (voir disponibilité de terrain)

1) Contexte chiffré de la filière FPR en Seine-et-Marne



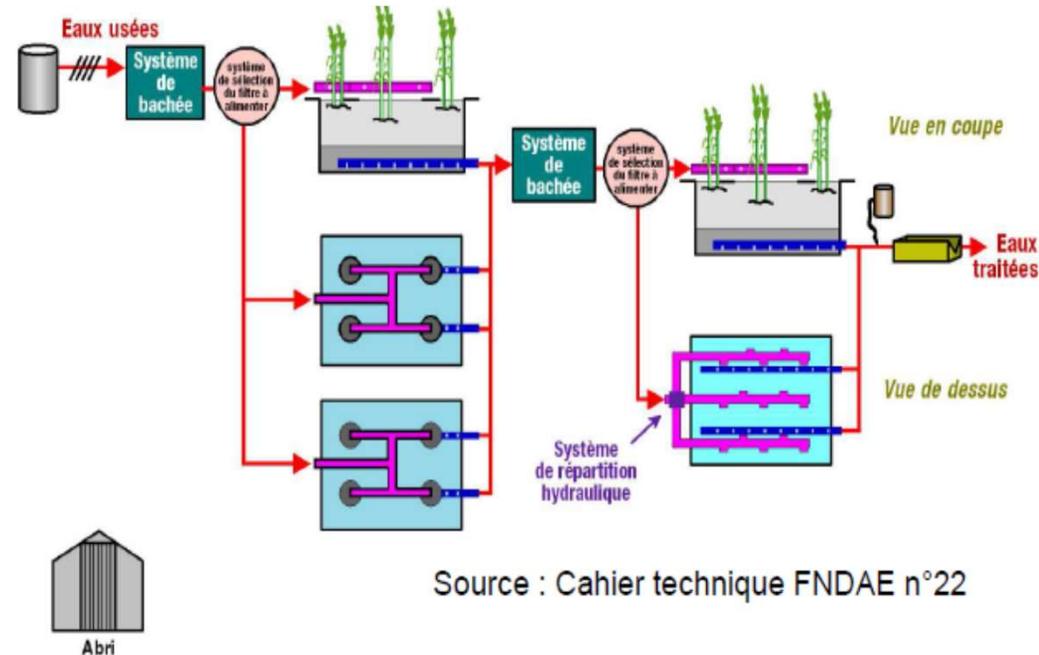
1) Contexte chiffré de la filière FPR en Seine-et-Marne



2) Fonctionnement épuratoire des FPRv et performances observées en Seine-et-Marne

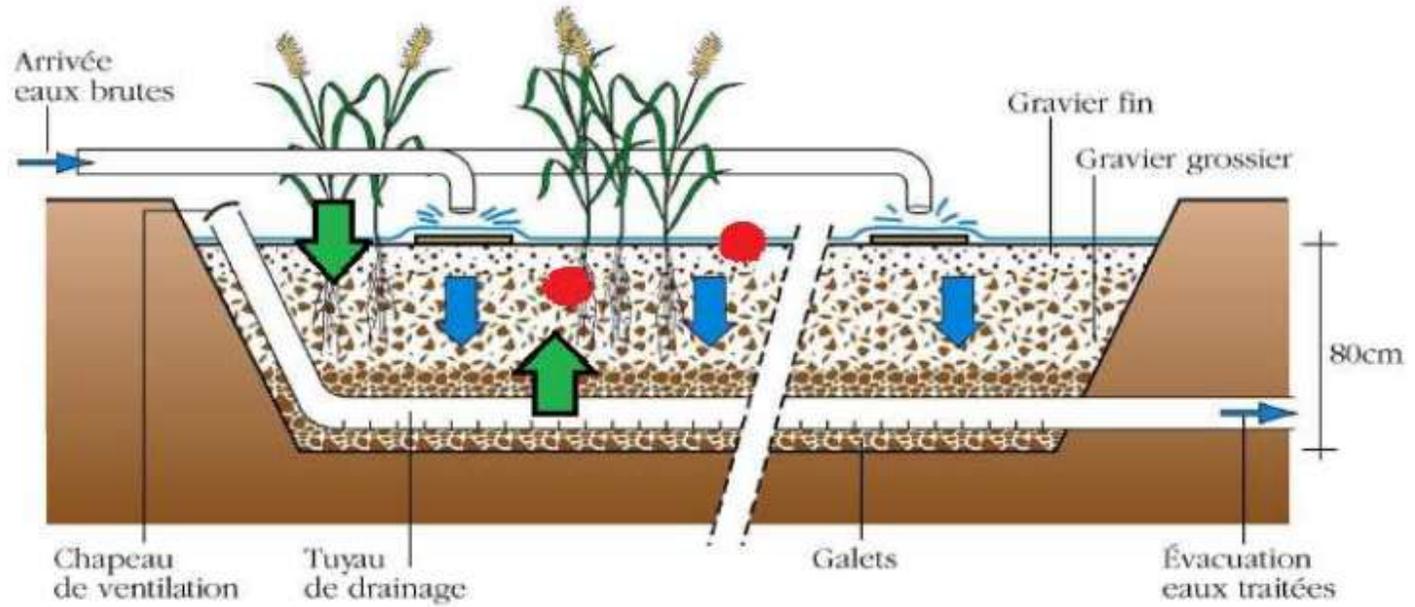
Les FPR se déclinent sous plusieurs formes : horizontaux, verticaux, parfois associés à d'autres procédés (lagunage), etc.

Focus sur les filtres plantés de roseaux à écoulement vertical (FPRv) sous sa forme la plus courante :



Source : Cahier technique FNDAE n°22

• Filtres verticaux



- Présence de micro-organismes dégradant la pollution organique
- ➡ Apports d'oxygène
- ➡ Sens d'écoulement de l'eau

Source : INRAE

2) Fonctionnement épuratoire des FPRv et performances observées en Seine-et-Marne

Poste des eaux brutes et/ou réservoir de bâchées et bassin d'orage



Sources : SATESE 77

2) Fonctionnement épuratoire des FPRv et performances observées en Seine-et-Marne

1^{er} étage



Sources : SATESE 77

2) Fonctionnement épuratoire des FPRv et performances observées en Seine-et-Marne

Poste et/ou réservoir de bâchées intermédiaire



Sources : SATESE 77

2) Fonctionnement épuratoire des FPRv et performances observées en Seine-et-Marne

2nd étage



Sources : SATESE 77

2) Fonctionnement épuratoire des FPRv et performances observées en Seine-et-Marne

Effluent brut chargé en pollution en **phase d'alimentation** = nourriture pour les bactéries + eau



Oxygène en **phase de repos** en provenance de la surface et du fond via les cheminées d'aération.



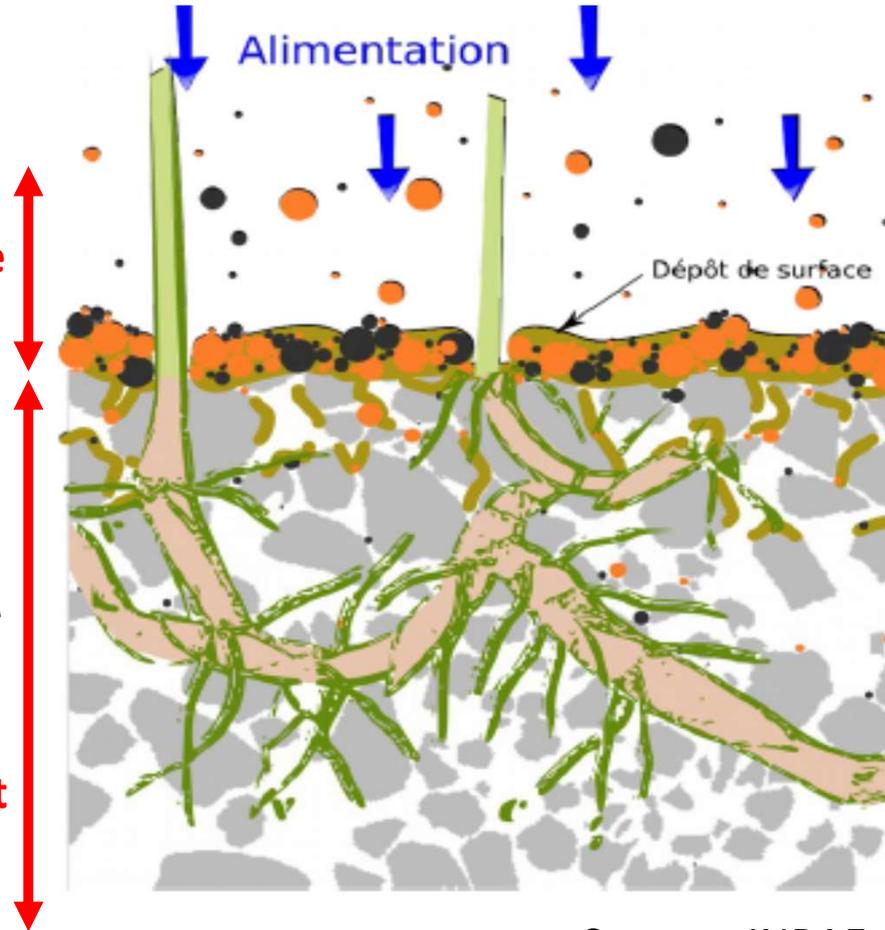
Filtrat = effluent traité

2) Fonctionnement épuratoire des FPRv et performances observées en Seine-et-Marne

Formation d'un dépôt en surface et croissance du biofilm dans le massif filtrant au cours de la phase d'alimentation.

Massif filtrant

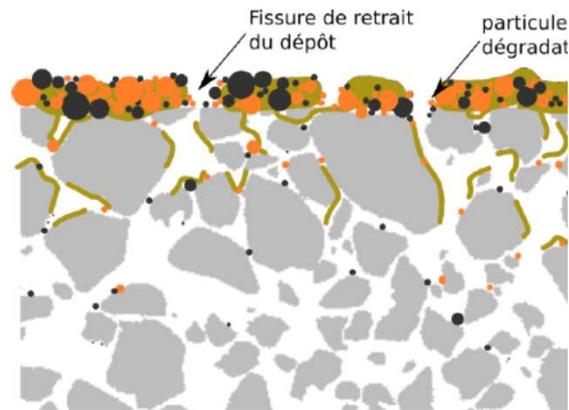
Surface



Source : INRAE

Evapotranspiration → Assèchement
gâteau de boues → Fissures de retrait

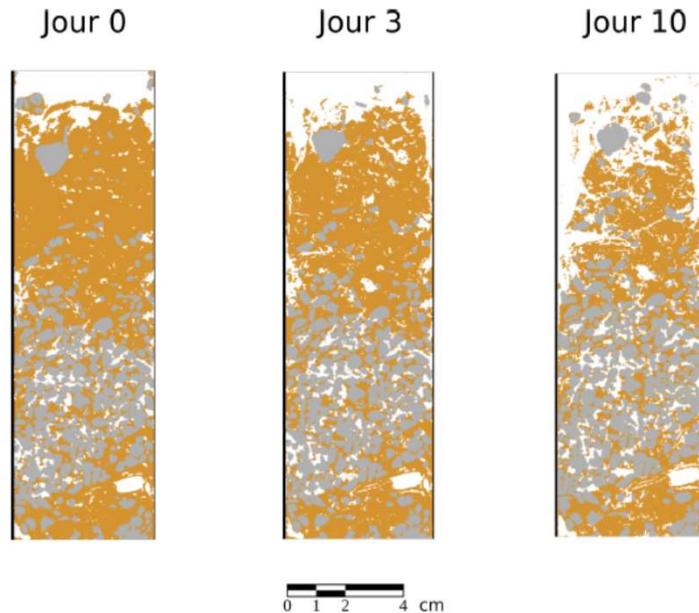
Repos



4 facteurs clés qui maintiennent une perméabilité :

- Vers de terre
- Energie cinétique des bâchées
- Roseaux (mécanique)
- Alternance/repos

- Les périodes de repos empêchent la formation d'un gâteau colmatant



Sources : INRAE

2) Fonctionnement épuratoire des FPRv et performances observées en Seine-et-Marne

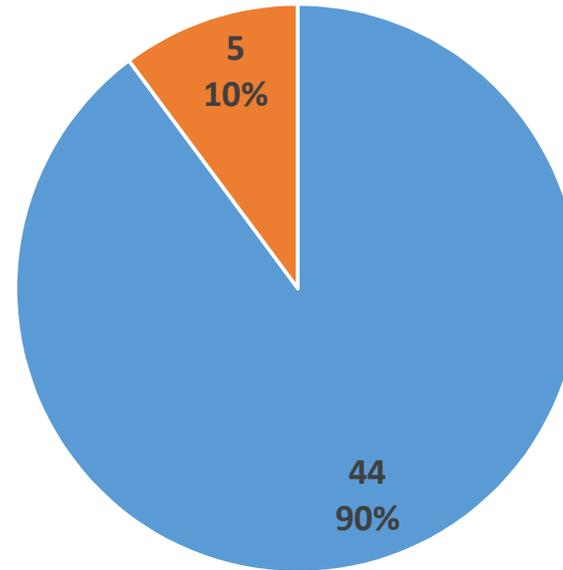
Niveau de rejet classiquement demandé par les services de police de l'eau pour des FPRv :

Paramètres	MES	DBO5	DCO	NTK
Concentration maximale (mg/l)	30-35	25-35	90-125	15-20
Rendement minimal (%)	80-90	70-80	60-85	60-70

Pas de dénitrification (cf niveau de rejet NGL) ni traitement du phosphore total pour les filtres plantés de roseaux à écoulement verticaux **classiques (des solutions existent cependant en filières variantes)**.

2) Fonctionnement épuratoire des FPRv et performances observées en Seine-et-Marne

Performances épuratoires sur l'année 2021 :



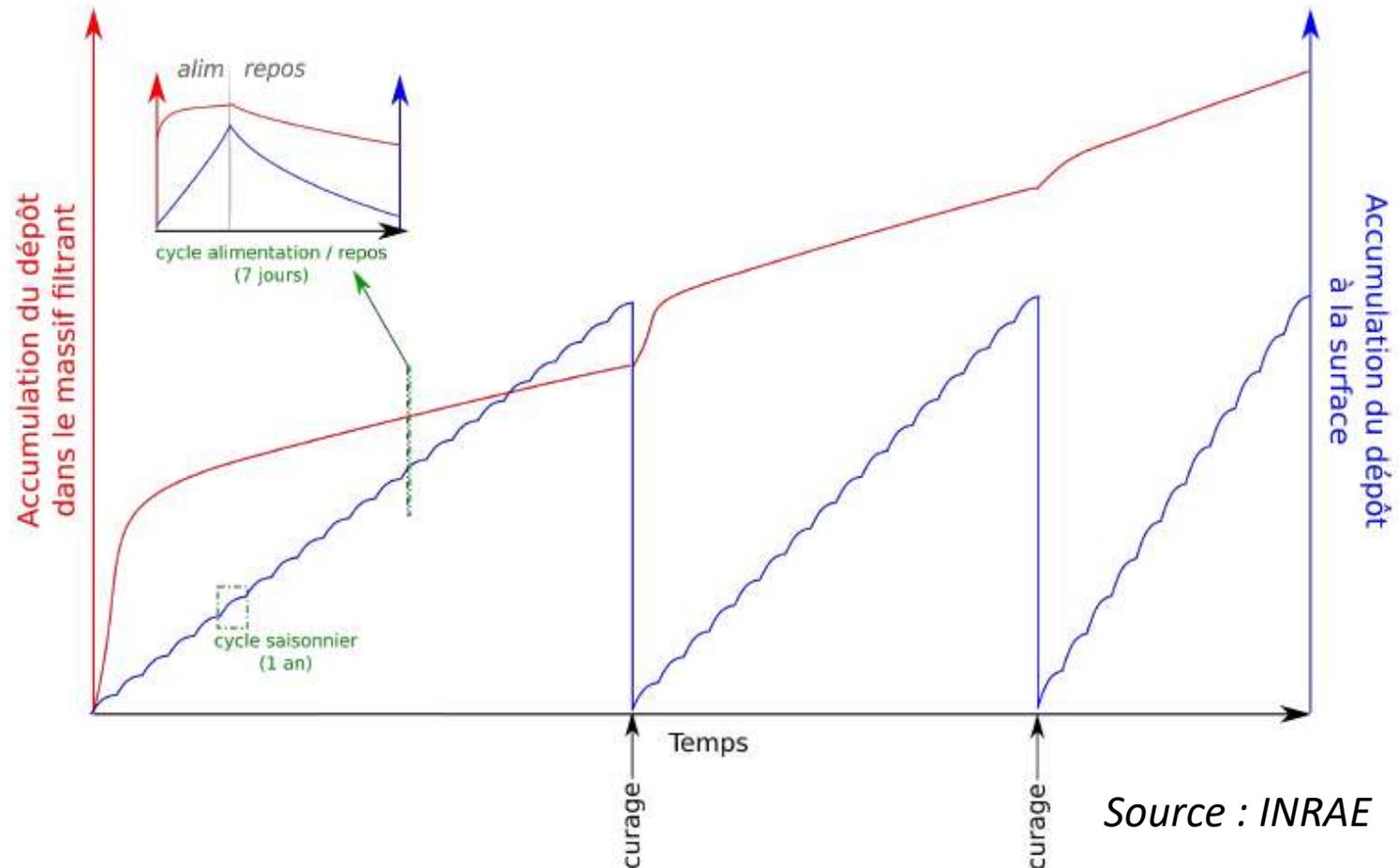
■ Respect du niveau de rejet ■ Non respect du niveau de rejet

Performances 2021 en moyenne annuelle	MES	DBO5	DCO	NTK
Rendements moyens (%)	94%	94%	92%	88%
Concentrations moyennes au rejet (mg/l)	11,9	10,3	46,3	8,8

3) Processus de colmatage et origines

2 types de colmatage : dépôt de surface et dépôt dans le massif filtrant.

Le processus de colmatage du massif filtrant a lieu inévitablement et s'étend au fur-et-à-mesure de la vie des filtres.



Substrat presque toujours humide, peu oxygéné



☹ Boues blanchâtres

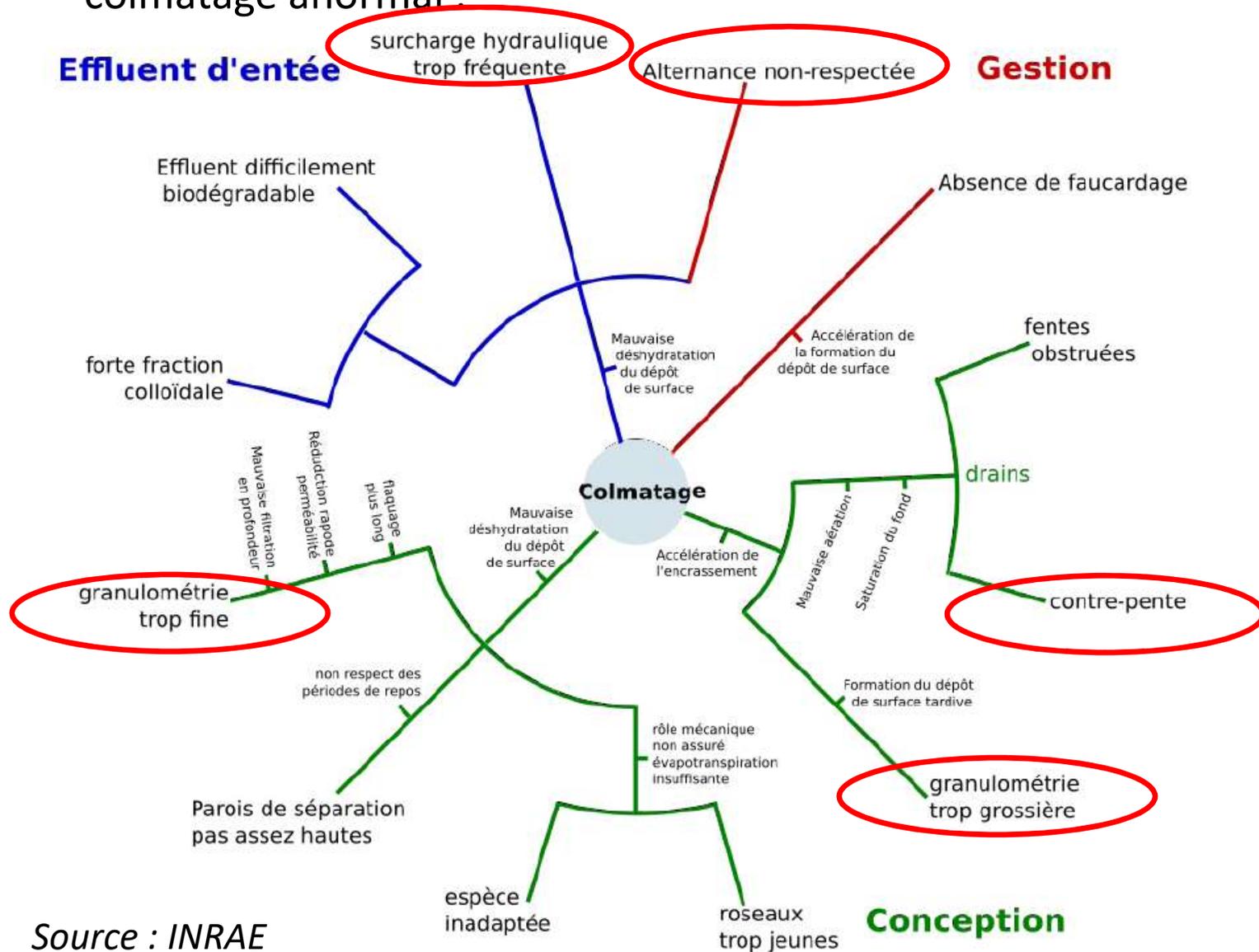


☹ Larves à queue de rat

Sources : INRAE

3) Processus de colmatage et origines

Arbre multicauses pour aider à déterminer l'origine d'un colmatage anormal :



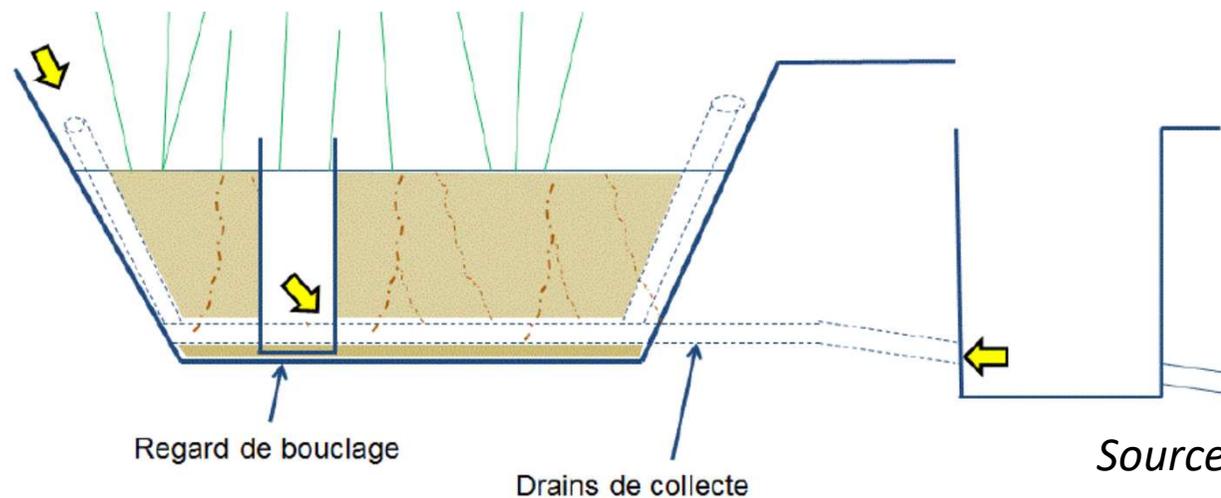
Source : INRAE

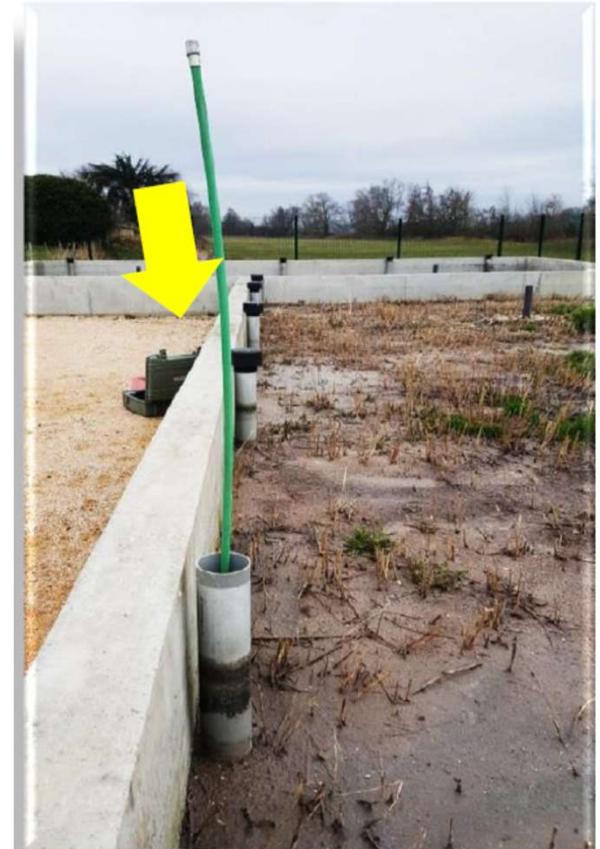
3) Processus de colmatage et origines

- Action préventive: canne de ramonage et jet d'eau
- Caméra Endoscopique éventuelle pour inspection des drains (casses, contrepentes, largeur fentes excessives avec transit de matériaux...)

Accès aux drains :

- Création systématique de regards de bouclage (interne) aux filtres
- Privilégier les coudes à angle « ouvert » entre les cheminées d'aération et les drains (faciliter le passage d'outils et de la caméra)





Source : EPNAC

3) Processus de colmatage et origines

Les solutions pour remédier à un défaut de colmatage (réhabilitation) :

- Extraction des granulats (stockage ISND 1, 2 ou 3) et remplacement par un matériau propre (10 -15 euros HT/tonnes hors transport);
- Extraction des granulats (couche filtrante/30 cm), nettoyage sur site ou externe puis remise en place (non encore développé sur le marché français) **et coût représentant 75% d'une STEP neuve (quid des garanties de pérennité) ;**

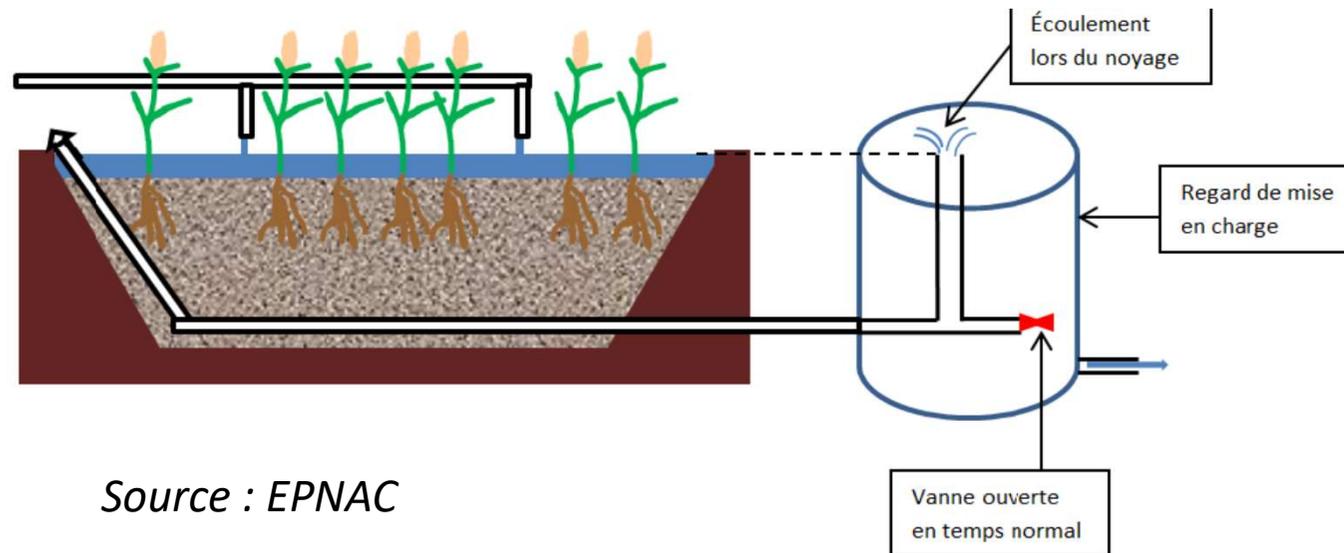
(source : INRAE étude du vieillissement des filtres plantés de roseaux, décembre 2019, et octobre 2022

NB: granulats ressource épuisable (2^{ème} ressource mondiale utilisée après l'eau/impact sur bassins sédimentaires et littoraux

4) Quelques recommandations/questions courantes (source: expérience SATESE 77 et INRAE)

- **Épuration apportée par les roseaux ? Très minime** (fixation de bactéries épuratrices rhizosphère)/rôle majoritairement mécanique pour retarder le processus de colmatage + évapotranspiration
- **Périodes d'ennoyage (lutte contre les adventices) ? : à ne pas faire en période d'étiage** des cours d'eau (cf: baisses de performances notamment sur la nitrification), sauf rejet dans des cours d'eau aux capacités de dilution importante (type Seine, Marne, Loing...)

Durée/plantes à rhizomes (type liseron): **10 à 12 semaines**



Source : EPNAC



Liseron



Ortie



Clématite



Chiendent



tomate

Paillis:
broyage
roseaux en fin
d'hiver+
compléter par
paille fine
type avoine
par exemple

	ARRACHAGE MANUEL ET CONTRÔLE VISUEL	ENNOYAGE	PAILLIS HORTICOLE	LÉGENDE
LISERON	efficacité selon la rigueur, l'assiduité de l'exploitant			Traitement efficace
ORTIES	efficacité selon la rigueur, l'assiduité de l'exploitant			Efficacité modérée
AUTRES ADVENTICES	efficacité selon la rigueur, l'assiduité de l'exploitant			

- **Période de rotation des casiers ?** : 2 fois par semaine dans l'idéal notamment si : problématique de nitrification, période de déficit hydrique ou période de surcharge hydraulique

4) Quelques recommandations/questions courantes (source: expérience SATESE 77 et INRAE)

Causes	Risques
- Jeunesse de l'installation	- Sous-développement des roseaux
- Sous-charge hydraulique	- Mort des roseaux
- Sous-dimensionnement du volume de bâchée	- Colmatage des massifs
- Mauvaise répartition des effluents	- Diminution de la qualité du traitement
- Manque d'entretien des casiers	
- Manque d'entretien des abords	

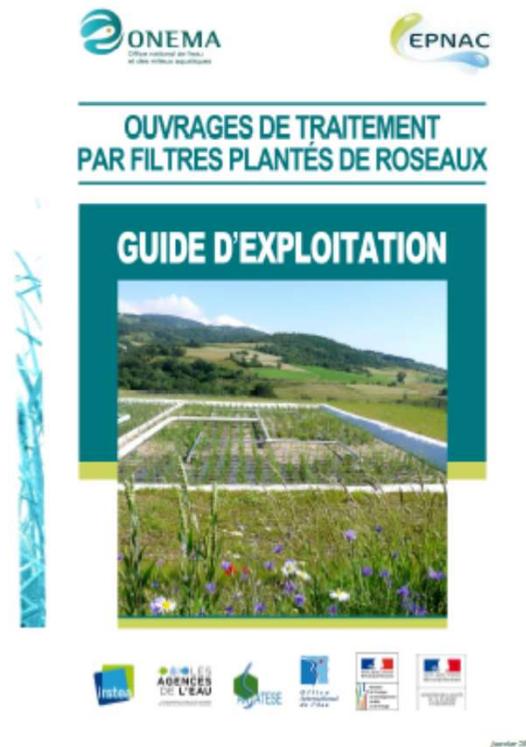
- **Période de replantation des roseaux** : envisageable toute l'année **mais évite les périodes de déficit hydrique ou de gel.**
- **Faucardage** : Ne pas faucarder les 2-3 premières années tant que les roseaux ne sont pas assez développés et hauts.

Ensuite: Faucardage et export tous les ans une fois les roseaux développés.

4) Quelques recommandations/questions courantes (source: expérience SATESE 77 et INRAE)

- **Temps d'exploitation:** Important les premières années (désherbage, griffage surface des lits...)

<= 1000 EH: entre 200 heures et 300 heures /an **soit 30 à 40 jours/an** minimum (temps pouvant être plus important les premières années: cf. arrachage manuel)



4) Quelques recommandations/questions courantes (source: expérience SATESE 77 et INRAE)

- Dimensionnement et charge hydraulique surfacique si apports d'eaux parasites :
 - ✓ Sur débits EU+ ECPP+ECM: entre 1 et 1,8 m/j **une fois par mois** et 0,11 m/h sur le 1^{er} et 2^{ème} étage suivant la précision des données de débits disponibles (fonction de la connaissance des occurrences mensuelles: si maîtrisée on peut monter/autrement sécurité à prendre, mais incidence sur taille des casiers)
 - ✓ Si ECPP qui peuvent arriver sur des périodes longues : **s'assurer d'avoir au max 0,7 m/j sur le 1^{er} et le deuxième étage sur la base du Q EU + Q ECPP**
 - ✓ Si ECM ponctuelles sans apports d'ECPP sur de longues périodes, ni phénomène de ressuyage :
- > augmentation revanches au minimum (+10 cm) : 50 cm à l'étage 1 et 30 cm au 2ème
- > peut permettre de partir sur un dimensionnement de 1,5 m²/EH à l'étage 1 et 1 m²/EH à l'étage 2 (limiter les surfaces des casiers)

MERCI POUR VOTRE ECOUTE

Visiter le site de l'eau du Département : <https://eau.seine-et-marne.fr/fr>



Département de Seine-et-Marne

Hôtel du Département

CS 50377

77010 Melun cedex

Tél. 01 64 14 77 77

seine-et-marne.fr





**RENCONTRES TECHNIQUES
DÉPARTEMENTALES**

22/11/2022

FILTRES PLANTÉS DE ROSEAUX

Les points clés du dimensionnement



Sommaire

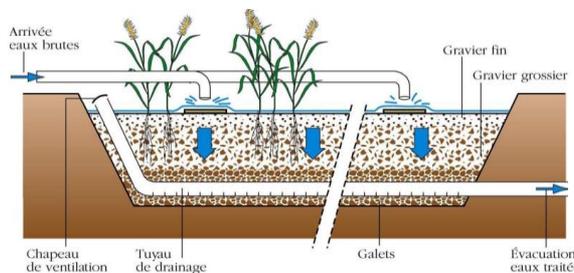
- Les FPRv dans leur configuration « classique »
- La surface de filtration
- La charge hydraulique maximale
- La bonne répartition des eaux à la surface des filtres
- Le nombre de casiers
- La surface de terrain nécessaire
- La mise en route

La configuration dite « classique »

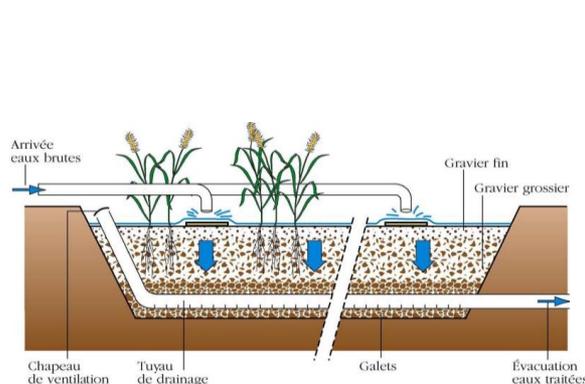


La configuration dite classique d'un filtre planté de roseaux est la solution la plus couramment rencontrée en France. Elle est composée de **deux étages de filtration à écoulement vertical (FPRv)**.

1^{er} étage de filtration



2^{ème} étage de filtration



Elle permet d'atteindre les niveaux de traitement suivant :

Paramètres	Concentration en sortie
DCO	90 mg/l
DBO5	30 mg/l
MES	30 mg/l
NTK	15 mg/l

La surface de filtration



La surface des filtres est un des éléments clé du dimensionnement d'une station d'épuration FPRv. Les surface minimales des filtres sont calculées de la façon suivante :

- 1^{er} étage de filtration $\geq 1,2 \text{ m}^2/\text{EH}$ décomposé en multiple de 3 casiers
- 2^{ème} étage de filtration $\geq 0,8 \text{ m}^2/\text{EH}$ décomposé en multiple de 2 casiers

Ces valeurs correspondent à des charges appliquées sur chaque casier de :

- 300 g DCO/ m^2 / j
- 150 g MES / m^2 / j
- 25-30 g NK / m^2 / j
- 38 cm d'eau / m^2 / j. Cette valeurs correspond à 150 l/EH/j



En cas de valeurs plus importantes (eaux claires ou effluents non domestiques) il est nécessaire d'augmenter la surface.

La charge hydraulique maximale



Définition : La charge hydraulique maximale correspond à la quantité d'eau que peut recevoir par unité de surface un filtre. Au-delà de cette valeur, le débit qui alimente le filtre est supérieur au débit qui s'infiltré.

Le débit qui est envoyé sur un premier étage de filtration doit remplir l'ensemble des conditions suivantes :

Hauteur dépôt	0-10 cm		10-25 cm	
fréquence	1/ semaine	1 /mois	1/ semaine	1 /mois
Charge journalière en cm/j	180	350	90	180
Charge horaire en cm/h	25	25	11	11



Il est possible d'avoir plusieurs pluies intenses et des épisodes de pluie longs plusieurs fois dans un seul mois voir dans une seule semaine en particulier en hiver.

La charge hydraulique maximale



En réseau unitaire, il est indispensable de réguler le débit que l'on envoie sur le premier étage.

Cette régulation est obligatoirement effectuée par un système électromécanique (souvent le pompage) couplé à un automate. L'automate va « analyser » ce qui a déjà été envoyé sur les périodes précédentes et va autoriser ou non l'envoi de l'eau sur les filtres.

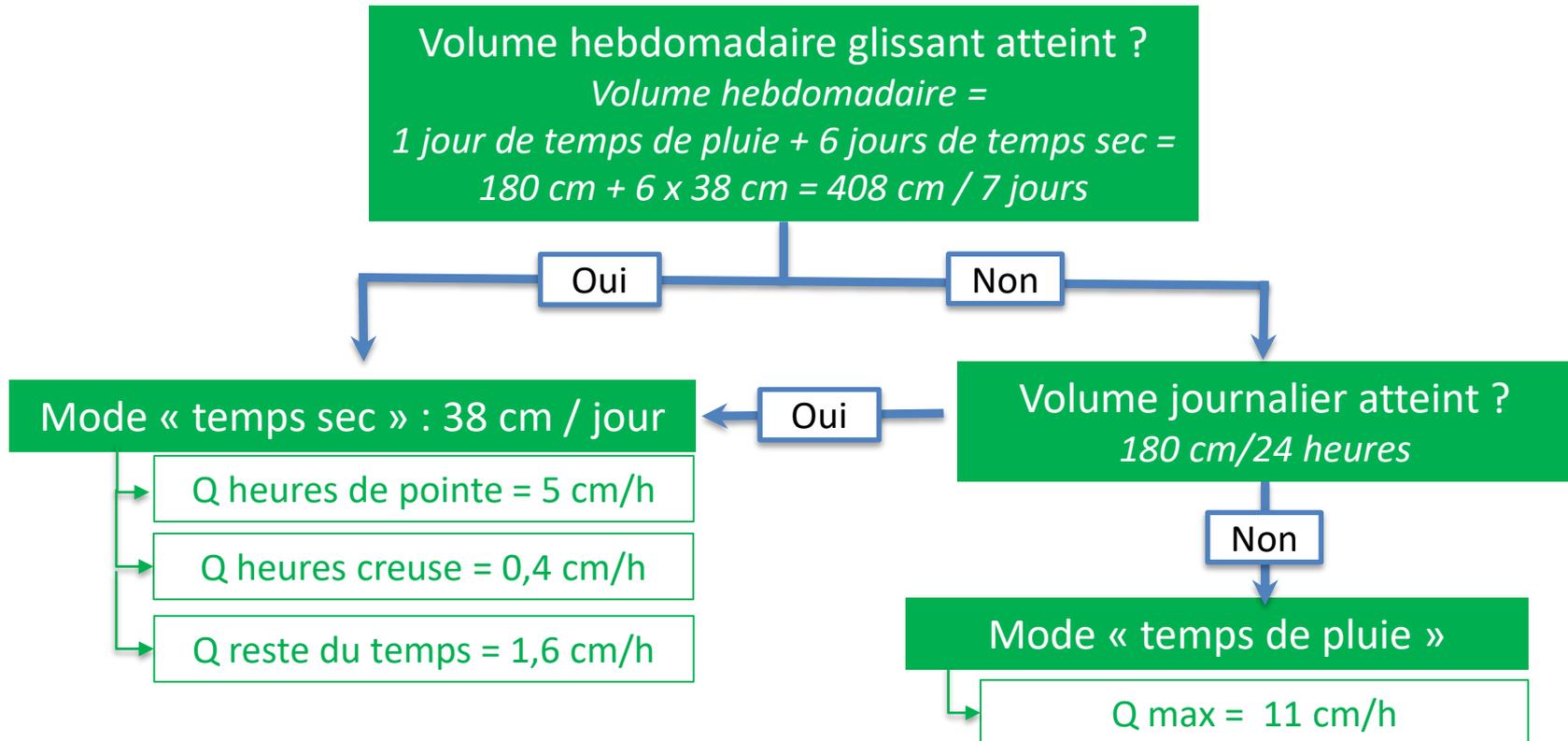
Les débits régulés peuvent être stockés dans un bassin d'orage pour être restitués par temps sec dès que l'automate le permettra.

La charge hydraulique maximale



Exemple de logigramme de régulation:

A chaque pompage ou ouverture de vanne :



Le nombre de casiers



Chaque étage de filtration est décomposé en casiers permettant ainsi de respecter les phases d'alimentation et de repos :

- Un **multiple de 3 casiers** pour le premier étage ;
- Un **multiple de 2 casiers** pour le deuxième étage.

Au-delà de 500 EH, il peut être intéressant de subdiviser en deux files chacun des étages afin :

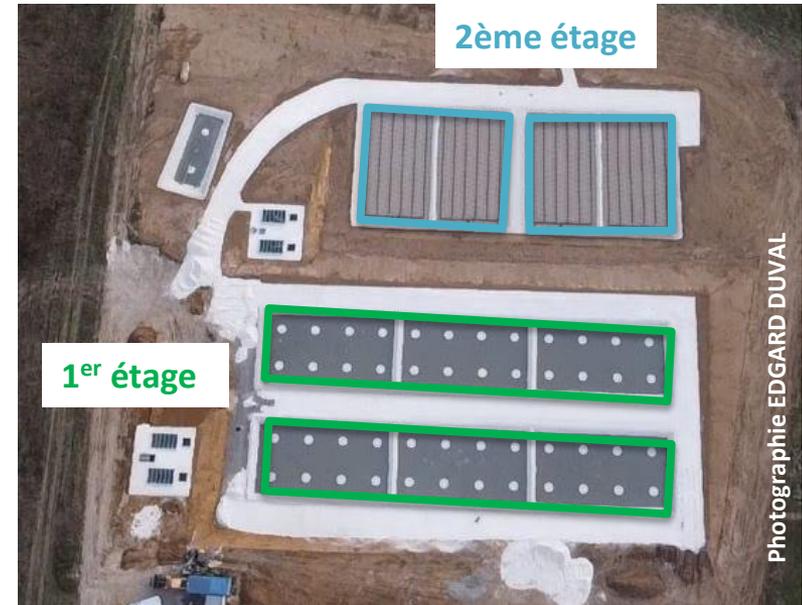
- De permettre les opérations d'entretien en coupant l'alimentation d'une des deux files tout en maintenant une partie du traitement ;
- Limiter la taille des équipements d'alimentation (bâches et pompes) ;
- Faciliter l'équirépartition de l'eau à la surface d'un même casier.

Le nombre de casiers



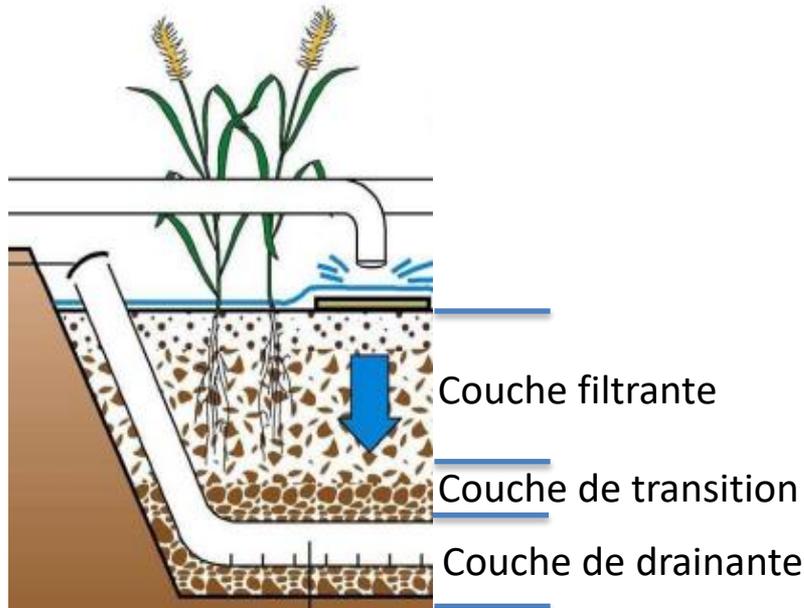
Exemple pour une station de 1200 EH :

- 2 fois 3 casiers pour le premier étage de filtration
- 2 fois 2 casiers pour le deuxième étage de filtration



Les files en parallèle doivent être indépendantes et ne pas communiquer entre elles: étanchéité entre les files et indépendance des réseaux de drainage.

Les matériaux de garnissage des filtres



	1 ^{er} étage de filtration	2 ^{ème} étage de filtration
Couche filtrante	≥ 40 cm Graviers fins 2/6 mm ou 2/8 mm	≥ 40 cm Sable alluvionnaire siliceux 0,25mm<d10
Couche de transition	10 à 20 cm Graviers 5 à 10 mm	10 à 20 cm Graviers 3 à 20 mm
Couche drainante	10 à 20 cm Graviers 20 à 60mm	10 à 20 cm Graviers 20 à 60mm

La bonne répartition des eaux à la surface des filtres



Pourquoi ?

- S'assurer que l'ensemble de la surface du filtre est sollicitée pour le traitement ;
- Eviter les zones sans roseaux propices au développement d'adventices.

Comment ?

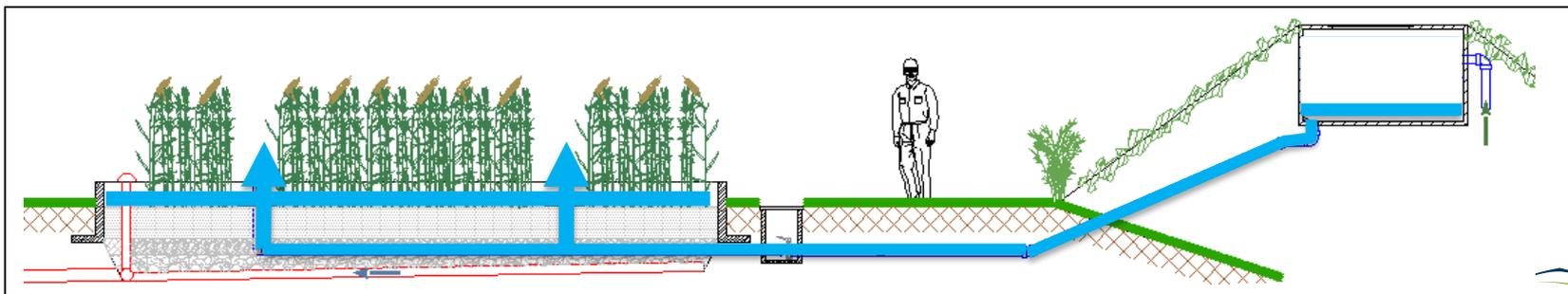
1. En alimentant le filtre par bâchée, avec un débit instantané très important sur une durée très courte ;
2. En ayant un nombre de points d'alimentation à la surface du filtre suffisant ;
3. Chaque point d'alimentation délivre un débit équivalent : s'assurer que la distribution est homogène.

La bonne répartition des eaux à la surface des filtres



L'alimentation par bâchée

- Elle permet d'envoyer une grosse quantité d'eau à la surface du filtre sur un temps très court afin de former une lame d'eau.
- Elle se fait soit par chasse automatique (auto-amorçante ou vannes automatiques) ou par pompage.
- Le volume de la bâchée doit correspondre à **une hauteur d'eau de 3 à 5 cm** à la surface du filtre.
- **Le débit délivré est de minimum 0,5 m³/h/m²**. Cette valeur est mesurée en fin de bâchée.



La bonne répartition des eaux à la surface des filtres



Le nombre de points d'alimentation

- Il est de minimum **1 point d'alimentation pour 30 à 50 m² de filtre** sur le premier étage et **1 point pour 5 m² de filtre** sur le deuxième étage.
- Sur le 1^{er} étage, veiller à ce que le diamètre des diffuseurs soit suffisant (≥ 60 mm) pour éviter leur bouchage et que le débit dans la canalisation permette de respecter la vitesse d'autocurage ($\geq 0,8$ m/s).

Une répartition homogène

- Il faut s'assurer qu'il y'a peu d'écart entre deux points d'alimentation.
- Eviter les trop longues rampes d'alimentation qui engendrent des fortes différences de pertes de charge et favoriser les rampes d'alimentation en « H ».



Quelle surface de terrain nécessaire ?



La surface de terrain nécessaire à la construction d'une station d'épuration FPR doit prendre en compte :

- La surface de filtration;
- La surface des voiries et les aires de manœuvre;
- La surface des talus : plus le terrain sera pentu plus les talus auront une surface importante;
- La surface nécessaire aux ouvrages annexes : poste de pompage, local technique, canal de comptage, éventuel bassin d'orage ...
- La présence de zone non exploitable

Exemple : FPRv de 750 EH sur réseau unitaire

Surface des filtres 1 800 m²

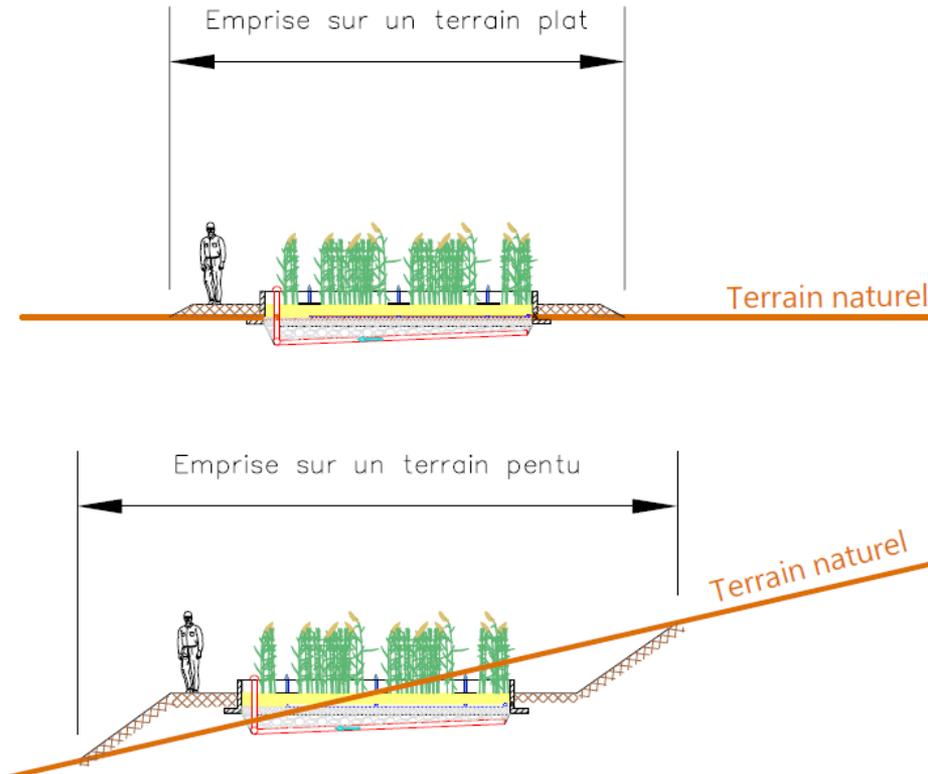
Surface du terrain = 6 600 m²



Quelle surface de terrain nécessaire ?



- Plus une station d'épuration est de petite capacité, plus elle va nécessiter un ratio m^2/EH important.
- Plus un terrain est pentu, plus il va nécessiter un ratio m^2/EH important.
- Un FPRv sur réseau unitaire conduira à une surface nécessaire plus importante.
- Plus la géométrie du terrain est complexe, plus il va y avoir d'espaces perdus ce qui conduira à un ratio m^2/EH important (exemple terrain de forme triangulaire).



➔ Surface nécessaire comprise entre 5 et 15 m^2/EH

Mise en route de la station d'épuration



En réseau unitaire :

- Privilégier dans la mesure du possible le printemps pour la mise en service de la station.
- La régulation peut être adaptée avec des valeurs plus faibles que celles du dimensionnement jusqu'au développement suffisant des roseaux.

En réseau séparatif neuf, le délai de raccordement des habitations peut-être long (jusqu'à 2 ans) et les quantités d'eau insuffisantes pour le développement des boues à la surface du 1^{er} étage. Les roseaux peuvent être plantés en deux temps :

- Autour des diffuseurs dans un premier temps ;
- Sur toute la surface du filtre une fois que les boues se sont suffisamment développées à la surface du filtre.



www.arteliagroup.com

**RENCONTRES TECHNIQUES DÉPARTEMENTALES
ASSAINISSEMENT LE 22 NOVEMBRE 2022 À NANGIS**

**Retour d'expérience sur l'exploitation et les
dysfonctionnements des filtres plantés de roseaux**

PRÉSENTATION DES PARTICIPANTS



FRITZ FRANÇOIS
Responsable Seine et Marne
Centre et Sud



STEPHANE DELMAS
Responsable d'exploitation
Site de Bray sur Seine

NOTRE EXPLOITATION

Parc des stations: 38 stations

- ***190 EH à 50 000 EH***

Stations filtres des roseaux: 12 stations

- ***190 EH à 2500 EH***





L'exploitation des stations à Macrophytes



L'EXPLOITATION DES FILTRES PLANTES DE ROSEAUX

Tâches principales	Fréquence	Observations
Désherbage	Au moins la 1ère année	✓ Désherbage manuel sans produits chimiques
Faucardage	1/an (hiver)	✓ Faucardage et évacuation des roseaux. Les évacuer évite leur accumulation à la surface des filtres
Curage (1 ^{er} étage)	1/10 ans	✓ opération lourde, peu de retours
Suivi et entretien régulier	1/semaine	✓ nettoyer les systèmes d'alimentation au jet d'eau
	1 à 2/semaine	✓ nettoyer le dégrilleur
	1/semaine	✓ vérifier le bon fonctionnement des appareils électromécaniques et détecter les pannes
Suivi du fonctionnement, autosurveillance	1 à 2/semaine	✓ manœuvrer les vannes
	1/semaine À chaque visite	✓ réaliser des tests (ammoniaque, nitrates et phosphates) ✓ Tenir un cahier d'exploitation (relever les horocompteurs, tests, pannes...)



Les avantages des stations à Macrophytes



LES PRINCIPAUX AVANTAGES DE CE TYPE DE STATION

- ❖ **Filière adaptée aux petites et moyennes collectivités**
- ❖ **Bonne intégration paysagère**
- ❖ **Absence d'odeurs et absence de bruits** (sauf prétraitements automatique)
- ❖ **Faible consommation énergétique**
- ❖ **Bon niveau de traitement** (pour élimination pollution carbonée, des MES, formes réduites de l'azote)
- ❖ **Pas de gestion de boues au quotidien**
- ❖ **Peu de technicité**
- ❖ **Station robuste**



Les inconvénients des stations à Macrophytes



LES PRINCIPAUX INCONVENIENTS DE CE TYPE DE STATION

- ❖ **Besoin d'un foncier important**
- ❖ **Milieu fortement propice au développement d'adventices** (*liserons, tomates, orties*)
- ❖ **Réglages limités pour optimiser le traitement**
- ❖ **Risque important de colmatage des filtres**
- ❖ **Mauvais comportement vis-à-vis des eaux claires parasites**
- ❖ **Répartition non homogène des boues**
- ❖ **Opération lourde pour évacuation des boues**
- ❖ **Les faucardages annuels**



Retours d'expériences des stations à Macrophytes



❖ *Systeme de dégrillage indispensable et correctement dimensionné*



❖ *Dessableur recommandé sur les réseaux unitaire*

- *Eviter les colmatages des lits du premier étage*
- *Limiter le stockage du sable sur les lits*



❖ **Alimentation séquentielle** : *(élément fondamental du traitement et de la pérennité de l'installation)*

 **Permet**

- ✓ *une répartition homogène sur la surface du filtre alimenté*
- ✓ *d'assurer la dégradation de la pollution*
- ✓ *d'éviter un colmatage des filtres*

Attention aux altimétries des éjecteurs



❖ *Arrachages manuel des adventices*



- ❖ *Grande vigilance durant les premières années*
- ❖ *Opérations chronophages dans un environnement non sain pour les opérateurs*
- ❖ *Prolifération invasive pouvant être très rapide*

❖ *Ennoyage* → *étanchéité des ouvrages nécessaire*



- ❖ *Efficace sur l'ensemble des adventices*
- ❖ *Durée minimale : 6 semaines*
- ❖ *Permet de fortifier/booster les roseaux* →
- ❖ *Risque de la dégradation du rejet*



- ❖ *Systeme d'ennoyage doit être prévu dès la conception (sur les deux étages) avec système de vidange lente (éviter l'effet piston)*



❖ Siphon auto-amorçant



- *Fragilité et durée de vie faible des flexibles*
- *Risque d'écoulement permanent lors d'un dysfonctionnement*
- *Dépôts de matières solides en fond d'ouvrage créant un effluent septique*

❖ Chasse à clapet

- *Système fragile*



❖ Poste de relevage

- *Système fiable*



❖ *Choix matériaux important pour leurs pérennités*



- ❖ *Rampe en PVC : fragilité au fils des années (exposée au UV, au gel)*

EXPLOITATION 1:

Exploitation simple:

❖ *Peu de technicité*

EXPLOITATION 2:

Exploitation simple:

❖ ***Simple à entretenir***

EXPLOITATION 3:

Exploitation simple:

❖ ***Station robuste***

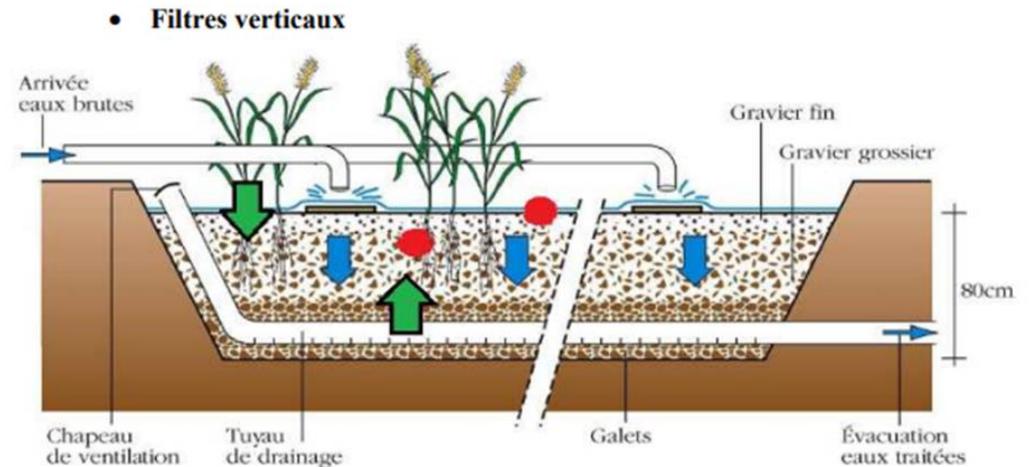
EXPLOITATION 4:

❖ *Risque de colmatage*

❖ *Répartition des boues dans les lits*

❖ *Eaux claires parasites*

❖ *Curage des lits*



● Présence de micro-organismes dégradant la pollution organique

➡ Apports d'oxygène

➡ Sens d'écoulement de l'eau

EXPLOITATION 5:

5- Entretien - exploitation (principales tâches) :

Tâches principales	Fréquence	Observations
Désherbage	Au moins la 1ère année	✓ Désherbage manuel sans produits chimiques
Faucardage	1/an (hiver)	✓ Faucardage et évacuation des roseaux. Les évacuer évite leur accumulation à la surface des filtres
Curage (1 ^{er} étage)	1/10 ans	✓ opération lourde, peu de retours
Suivi et entretien régulier	1/semaine	✓ nettoyer les systèmes d'alimentation au jet d'eau
	1 à 2/semaine	✓ nettoyer le dégrilleur
	1/semaine	✓ vérifier le bon fonctionnement des appareils électromécaniques et détecter les pannes
Suivi du fonctionnement, autosurveillance	1 à 2/semaine	✓ manœuvrer les vannes
	1/semaine	✓ réaliser des tests (ammoniacque, nitrates et phosphates)
	À chaque visite	✓ Tenir un cahier d'exploitation (relever les horocompteurs, tests, pannes...)



Désherbage



Faucardage des roseaux



Manœuvre des vannes

L'entretien et l'exploitation des filtres plantés de roseaux restent simples et ne demandent pas de technicité particulière. Néanmoins, comme toutes les stations, ils doivent être régulièrement assurés (au moins un passage par semaine).

Attention de ne pas négliger le temps nécessaire pour le désherbage manuel (la ou les premières années) ainsi que pour le faucardage annuel.

« L'opération » d'entretien la plus lourde concerne le curage (évacuation des boues) des casiers du premier étage. Le retour d'expériences, très limité, ne permet pas de définir précisément la fréquence et les modalités de réalisation de cette opération, ainsi que son coût.

7- Avantages et inconvénients

	Avantages	Inconvénients
Infiltration-percolation	<ul style="list-style-type: none"> ✓ bons résultats sur DBO5, DCO, MES ✓ nitrification possible ✓ pas ou peu de consommation d'énergie ✓ répartition des effluents visible : possibilité d'intervenir en cas de colmatage 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ très mauvais comportement vis-à-vis des eaux parasites ✓ risque de colmatage très important ✓ décantation primaire entraînant un effluent septique ✓ opération d'entretien des filtres très lourde ✓ risques olfactifs
Filtre enterré	<ul style="list-style-type: none"> ✓ bons résultats sur DBO5, DCO, MES ✓ nitrification possible ✓ bonne intégration paysagère ✓ pas ou peu de consommation d'énergie 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ très mauvais comportement vis-à-vis des eaux parasites ✓ risque de colmatage très important ✓ décantation primaire entraînant un effluent septique ✓ répartition des effluents non visible intervention tardive en cas de colmatage



Merci pour votre attention





CRÉA step

Les possibilités de traitement de l'azote global et
du phosphore avec les filtres plantés de roseaux

Rencontres techniques départementales CD77 – 22/11/2022

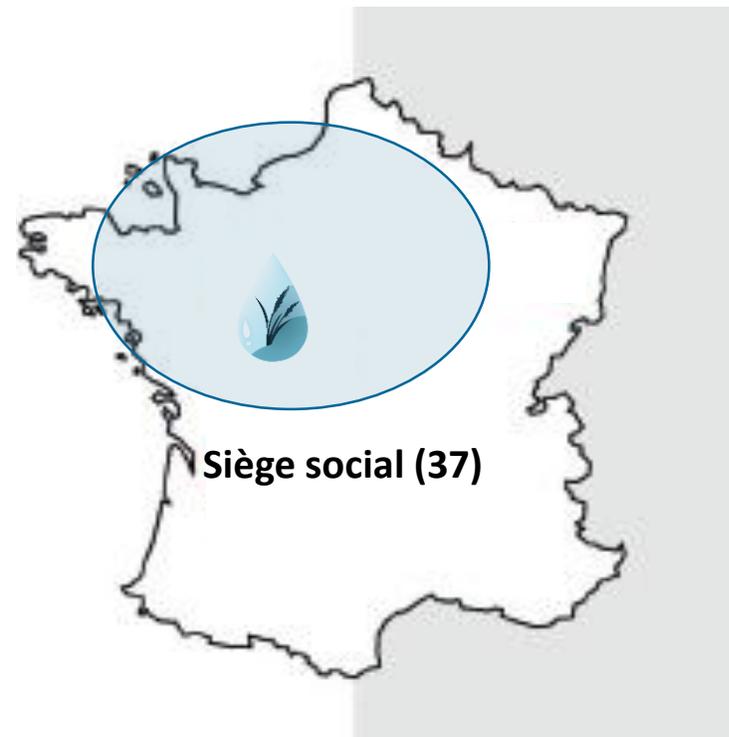
Présentation entreprise

CREA Step, en quelques chiffres

- 25 salariés
- 1200 références
- 7 brevets, 5 marques
- R&D, Etudes, Ateliers, Travaux, SAV

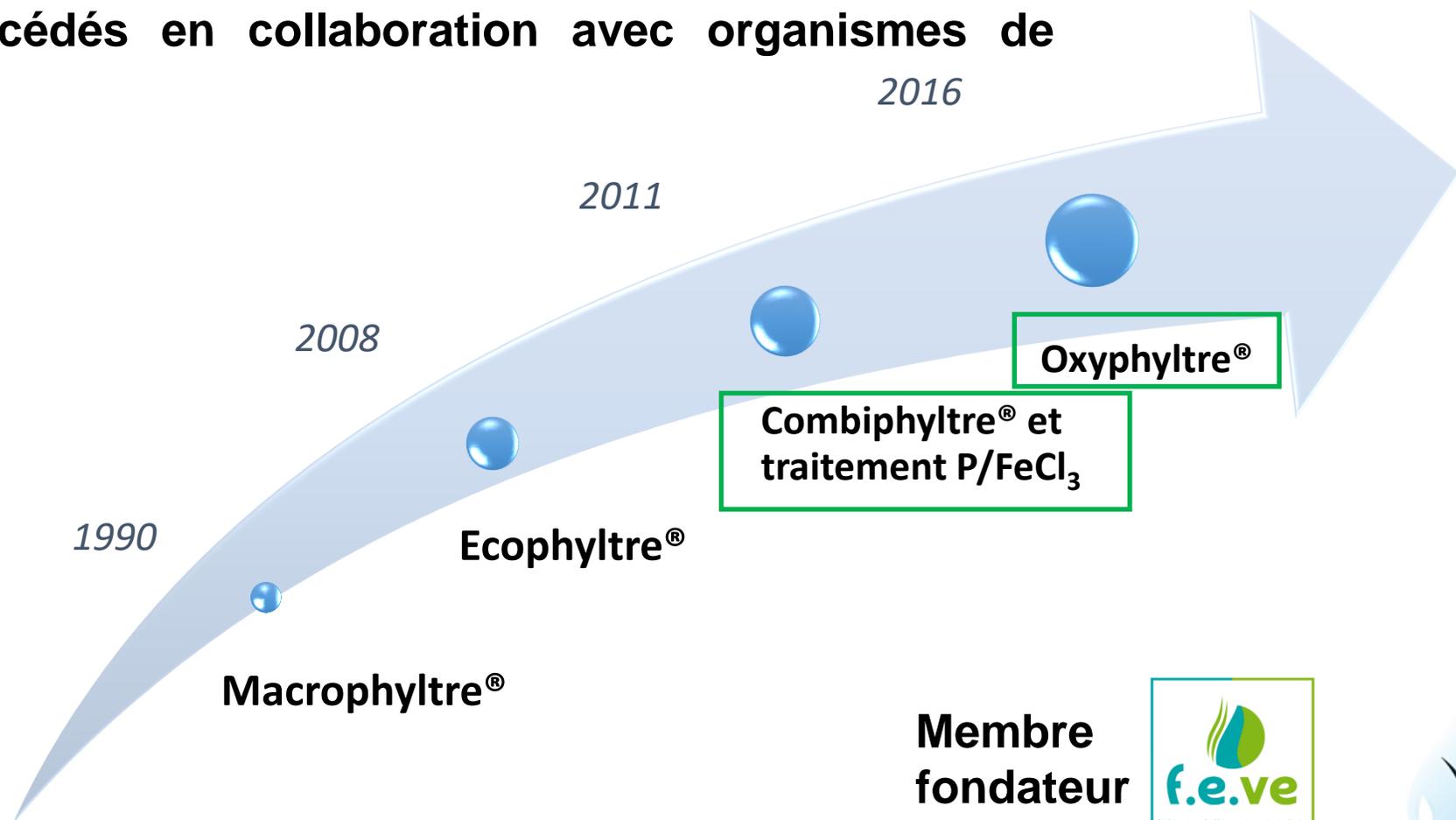


2021



Présentation entreprise

- Spécialisée en épuration végétalisée – Filtres plantés de roseaux
- Développement procédés en collaboration avec organismes de recherche nationaux



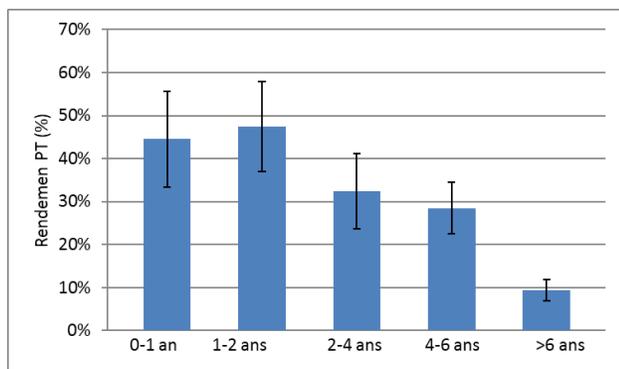
Membre
fondateur



Procédé Macrophyltre®



ST DENIS LES REBAIS (77)
640 EH- 2020



Diminution des performances en PT avec le temps



YEBLES (77)
160 EH- 2021



STEP	Concentration rejet (mg/l)	Rendement	Garanties (mg/l)
DBO ₅	6 ± 4	98%	< 20
DCO	51 ± 21	93%	< 90
MES	10 ± 10	96%	< 30
NTK	7 ± 7	93%	< 15
NGL	56 ± 30	39% ± 30%	< 80
PT	8 ± 3	30% ± 28%	< 15

Synthèse sur 226 B24h – Etude interne 2013

Charge hydraulique : 46 ± 37%

Charge organique : 39 ± 28%



Procédé Combiphyltre®

Brevet N°FR 11 52 984

• Principe

- Filtre combiné pour traitement de l'azote
- Zone aérobie et zone anoxique
- Nitrification/dénitrification
- Filière à 1 ou 2 étages, avec ou sans recirculation selon normes
- Emprise foncière de 1,5 à 2,5 m²/EH selon normes

• Applications

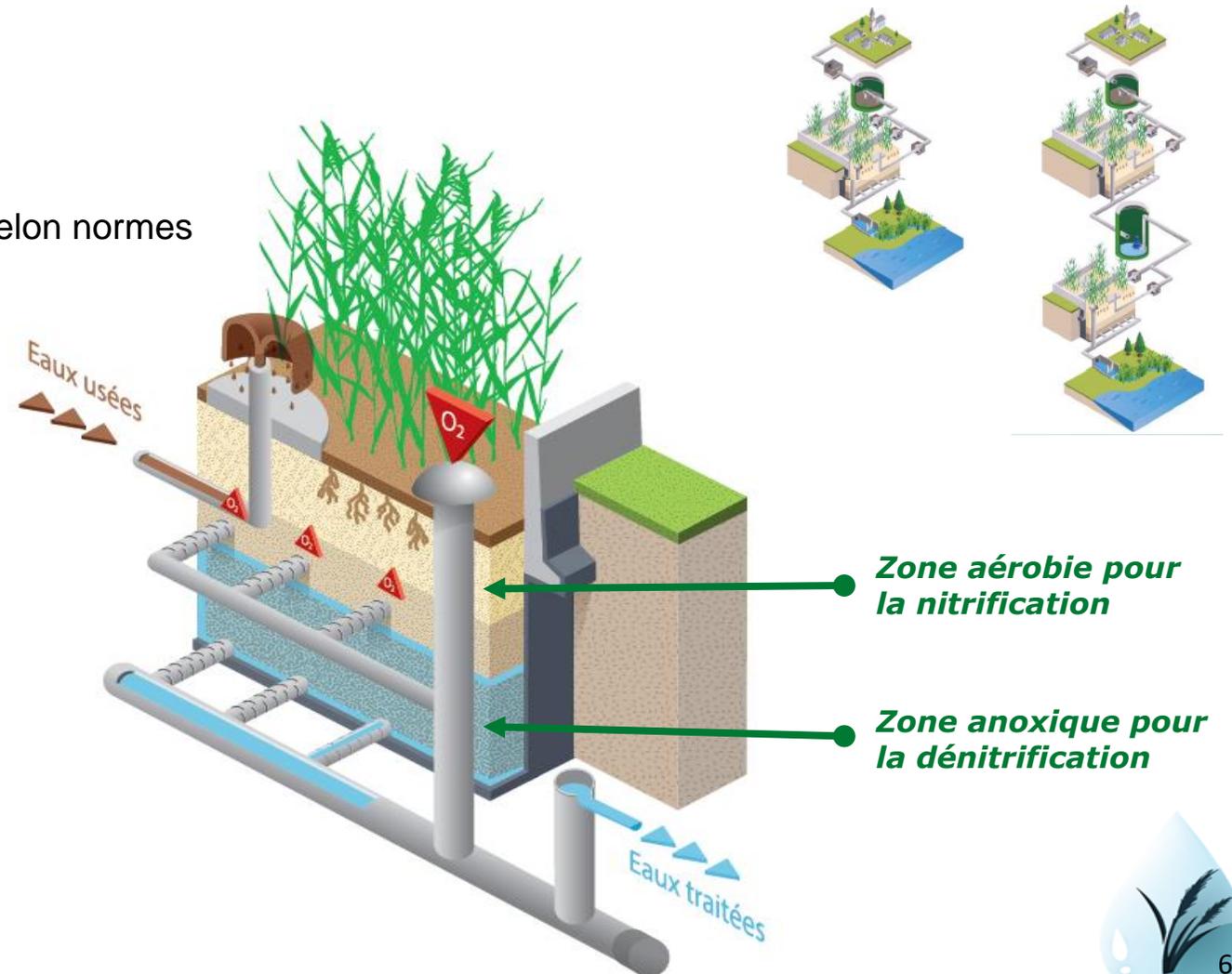
- Petites collectivités (< 2000 EH)
- Milieu récepteur sensible
- Normes NGL < 40 mg/l

• Avantages

- Pas de consommation d'énergie
- Faible coût d'exploitation

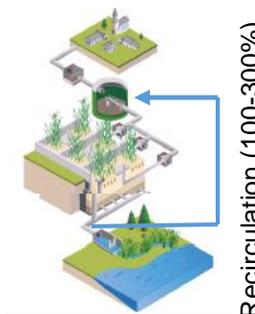
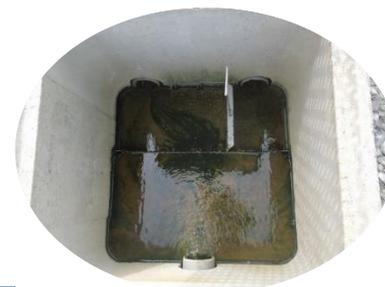
• Références

- > 20 références depuis 2011



Procédé Combiphyltre® - Références

VRERES (79) - 420 EH
63 M3/J - 2013



Filière :

- Poste + Combiphyltre® 630 m²
- Recirculation

STEP	Concentration sortie (mg/l)	Rendement	Norme de rejet (mg/l)
DBO ₅	7,1	98%	< 35
DCO	70,7	93%	< 125
MES	15,2	96%	< 30
NTK	19,8	80%	< 40
NGL	35,5	67%	< 40

Résultats Autosurveillance 2014-2017 (1 b24h/an)
Charge hydraulique entre 40 et 50%

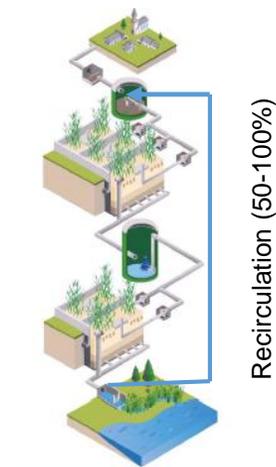


Procédé Combiphyltre® - Références

TIGNE(49) - 700 EH
81 M3/J - 2014

Filière :

- Combiphyltre® 900 m² + filtre planté 576 m² + ZRV (saulaie)
- Recirculation



STEP	Concentration sortie (mg/l)	Rendement	Norme de rejet (mg/l)
DBO ₅	1,8	99%	< 25
DCO	27,5	95%	< 90
MES	2,2	99%	< 35
NTK	1,8	98%	< 15
NGL	22,1	77%	< 45
PT	7,5	41%	< 10

Résultats Autosurveillance 2014-2018 (1 à 2 B24h/an)

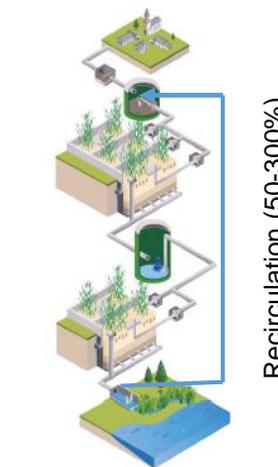
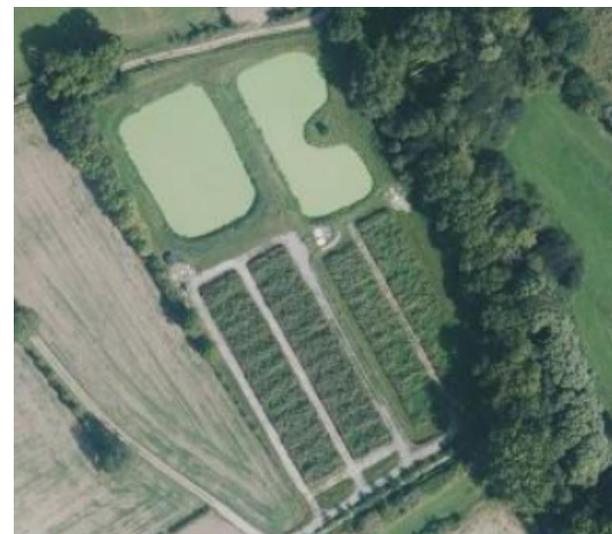
Charge hydraulique entre 24 et 76%

Charge organique entre 18 et 83%



Procédé Combiphyltre® - Références

SAINT SULIAC (35) - 1650 EH
276 M3/J - 2015



STEP	Concentration sortie FPR (mg/l)	Concentration sortie lagune (mg/l)	Rendements FPR	Rendements global	Norme de rejet (mg/l)
DBO ₅	7 ± 3	3 ± 1	98%	99%	< 15
DCO	53 ± 14	34 ± 9	94%	97%	< 70
MES	8 ± 4	11 ± 9	98%	98%	< 150
NTK	7 ± 3	3,9 ± 0,9	93%	96%	< 5
NGL	31 ± 7	13,3 ± 6,4	70%	88%	< 15
PT	7,7 ± 1,6	6,7 ± 2,1	33%	29%	-

Filière :

- Combiphyltre® 2520 m² + filtre planté 1728 m² + Recirculation + Lagunes existantes

Résultats Autosurveillance 2017-2020 (2 b24h/an)

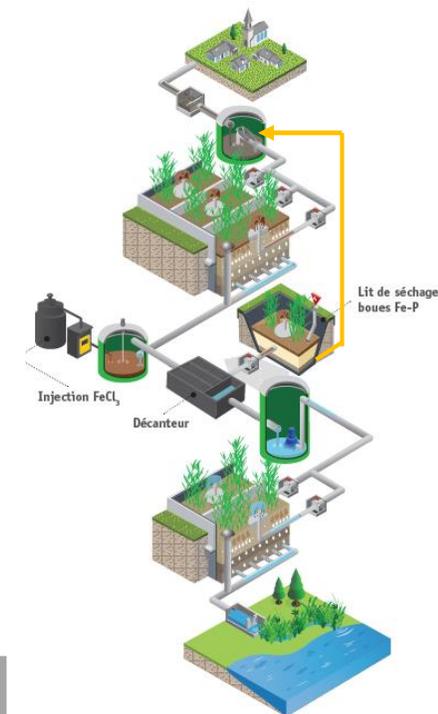
Charge hydraulique entre 42 et 58%

Charge organique entre 20 et 70%



Procédé Combiphyltre® + FeCL3 - Références

ST AMAND-LONGPRE (41)
1900 EH- 2015



Filière :

- 1^{er} étage Combiphyltre® 2850 m² + Injection FeCl₃ + décanteur + lits de séchage boues Fe-P 288 m² + 2^{ième} étage Filtre planté 1900 m²



Lit de séchage boues Fe-P

STEP	Concentration sortie (mg/l)	Rendement	Norme de rejet (mg/l)
DBO ₅	3,7	93%	< 25
DCO	19,1	97%	< 90
MES	3,1	98%	< 30
NTK	2,6	97%	< 10
NGL	49	49%	-
PT	0,6 ± 0,4	87%	< 2

Résultats Autosurveillance 2021 (12 b24h/an)

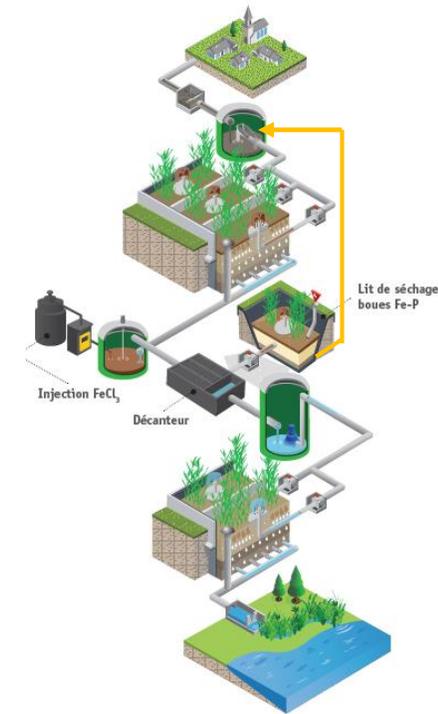
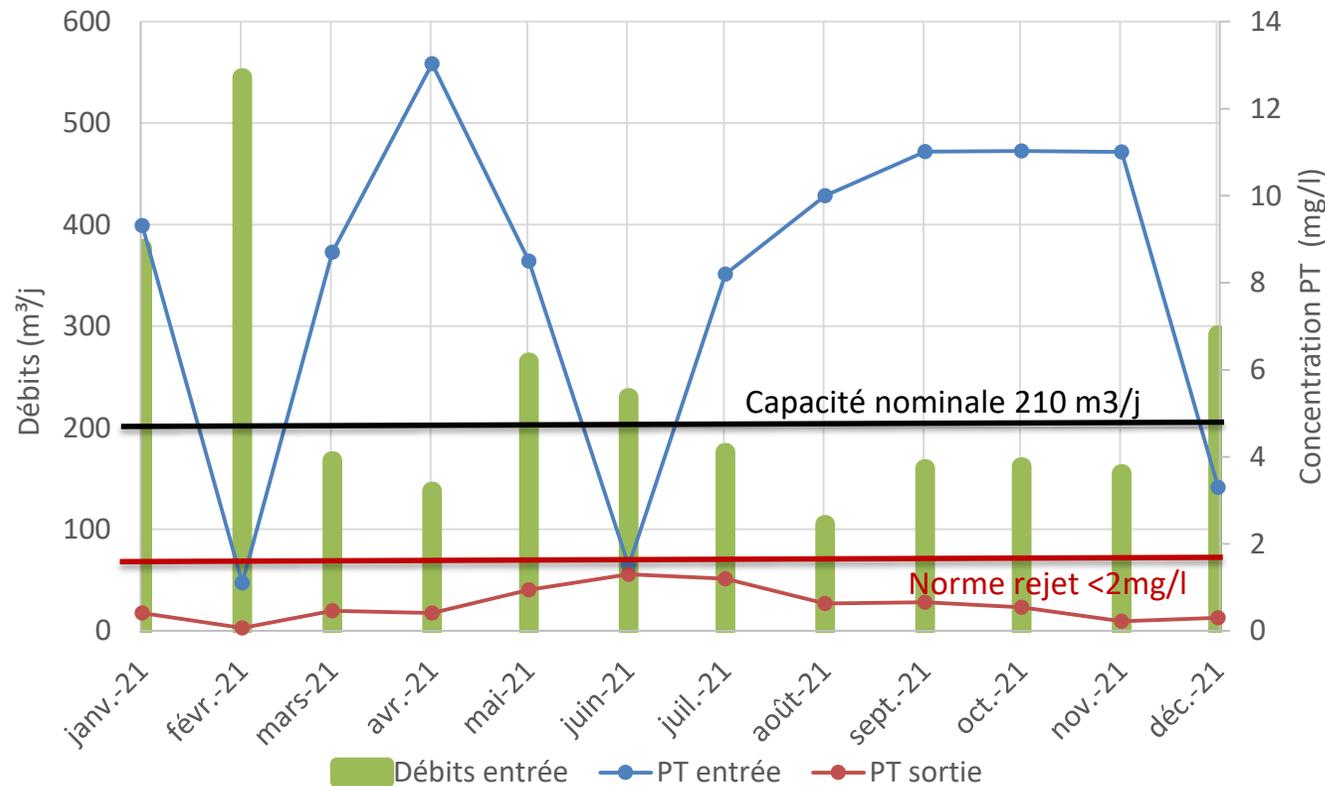
Charge hydraulique entre 43 et 791%

Charge organique entre 3 et 58%



Procédé Combiphyltre® + FeCL3 - Références

ST AMAND-LONGPRE (41)
1900 EH- 2015



➤ **Bonne efficacité sur PT, malgré les variations importantes de charge hydraulique**

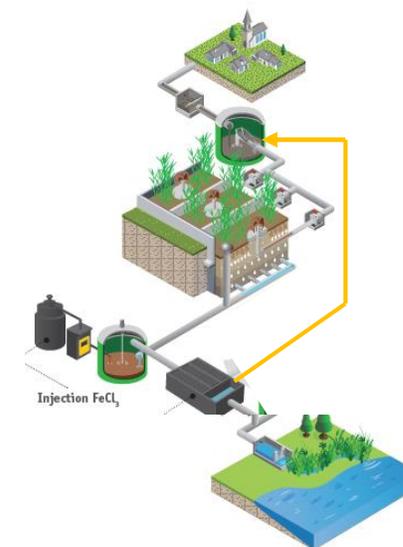


Procédé Combiphyltre® + FeCl₃ - Références

LAGORCE (33) 600 EH
2015 -

Filière :

- Combiphyltre® 900 m² + Injection FeCl₃ + décanteur
- Recirculation



STEP	Effluent brut (mg/l)	Concentration sortie FPR (mg/l)	Concentration sortie décanteur (mg/l)	Rendements global	Norme de rejet (mg/l)
DBO ₅	332	6,9	3,3	99%	< 25
DCO	953	66,5	35,6	95%	< 125
MES	476	12,0	14,5	95%	< 35
NTK	105	25,0	22,2	78%	< 35
PT	13,5	2,3 ± 0,9	0,6	93%	< 3



- **Bonne efficacité sur PT, même avant l'ajout de FeCl₃, grâce à la recirculation de « boues réactive » en surface du 1^{er} étage**

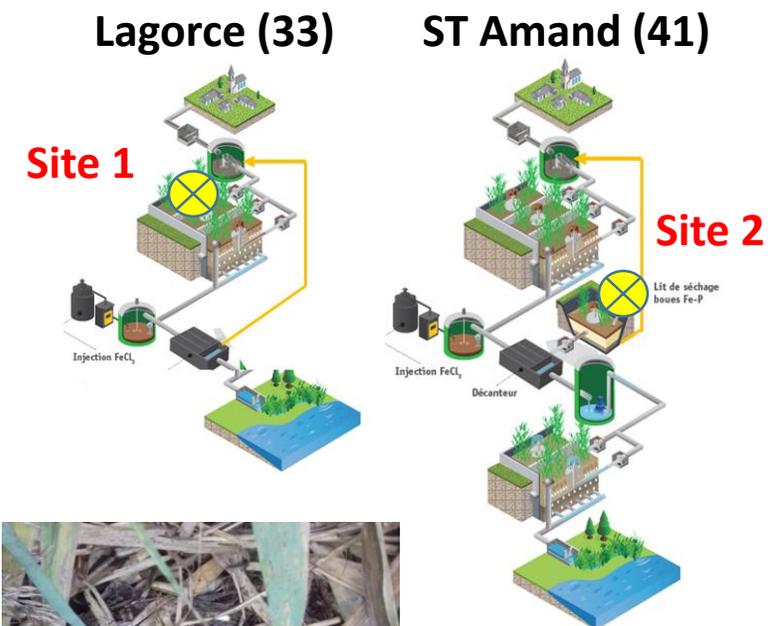


Procédé Combiphyltre® + FeCL3 – Devenir des boues Fe-P

Echantillonnage de boues après 5 ans de fonctionnement (site 1 : ≈5 cm - site 2 : ≈ 25 cm)

Parameters	Unit	Site 1 - CVF		Site 2 - SDRB	
		Mean	SD	Mean	SD
		N=3		N=6	
pH		5,3	0,8	6,9	0,3
Dry matter (DM)	%total	43,4%	11,2%	62,9%	11,6%
Organic matter (OM)	%DM	22,5%	5,4%	14,0%	6,3%
Total N	g/kg DM	11,2	4,9	6,51	3,04
Ammoniacal N	g/kg DM	1,8	1,2	1,50	1,70
Organic C	g/kg DM	112,7	27,1	70,17	31,61
Total P	g/kg DM	13,3	5,0	17,4	11,2
Calcium - CaO	g/kg DM	14,0	7,1	12,2	3,7
Fer	g/kg MS	46,0	9,2	111,4	86,3
Ratio C/N		10,9	3,0	10,80	1,47
Ratio Fe/P		1,9	0,6	3,5	0,9

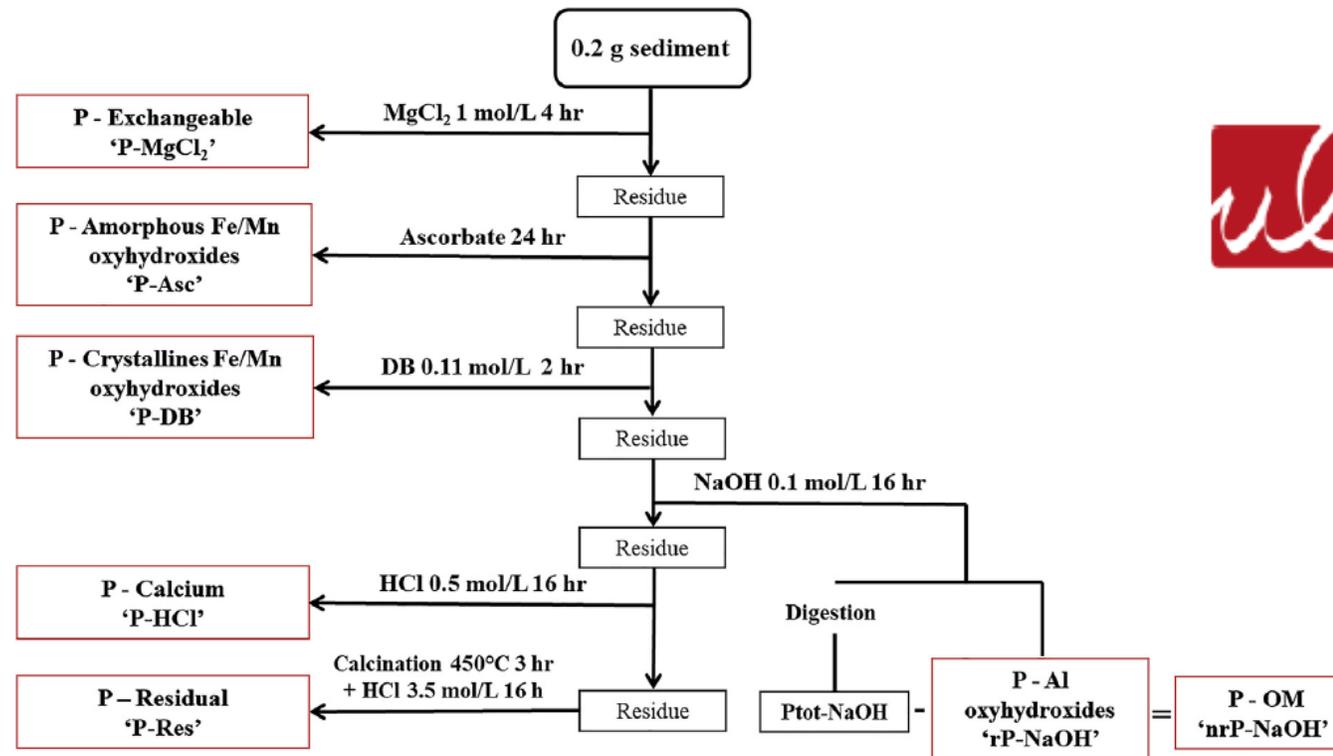
- Forte teneur en matière sèche, très minéralisée (faible teneur en matière organique), en particulier sur le site 2
- Boue compatible avec épandage agricole ou compostage



Procédé Combiphyltre® + FeCl₃ – Devenir des boues Fe-P

Méthode : Fractionnement du P avec procédure d'extraction chimique (site 1 : 3 échantillons - site 2 : 2 échantillons)

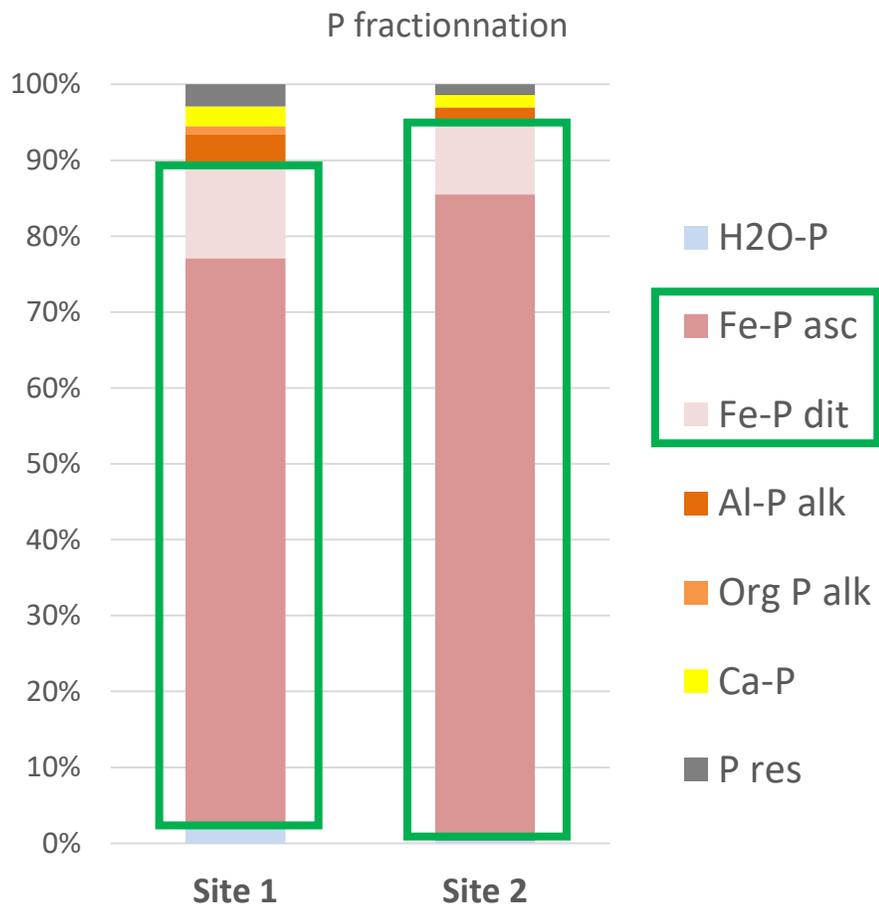
Chemical extraction	P fraction
MgCl ₂	H ₂ O-P
Ascorbate	Fe-P _{asc}
Dithionite	Fe-P _{dit}
NaOH Al	Al-P _{alk}
NaOH MO	Org P _{alk}
HCl 0,5	Ca-P
HCl 3,5	P _{res}



Procédure d'extraction adapté de Rydin and Welch (1998)



Procédé Combiphyltre® + FeCL3 – Devenir des boues Fe-P



P fraction	oP release risk from TW	Biodisponibility for plants
H ₂ O-P	+++	+++
Fe-P _{asc}	+ with low redox	++
Fe-P _{dit}	- with very low redox	-
Al-P _{alk}	+ with basic pH	+ with basic soil
Org P _{alk}	+++ OM minéralisation	+++
Ca-P	+ with acid pH	+ with acid soil
P _{res}	-	-

- **Fraction la plus importante : Fe-P oxyhydroxydes (amorphous)**
- **Risque de relargage faible (uniquement si faible redox)**
- **Biodisponible pour les plantes en cas d'épandage agricole**



Procédé Oxyphyltre®

Brevet N°FR 18 5 0493

Brevet N°FR 15 50 180

• Principe

- Filtre planté avec aération forcée
- Injection d'air régulée
- Nitrification/dénitrification

• Applications

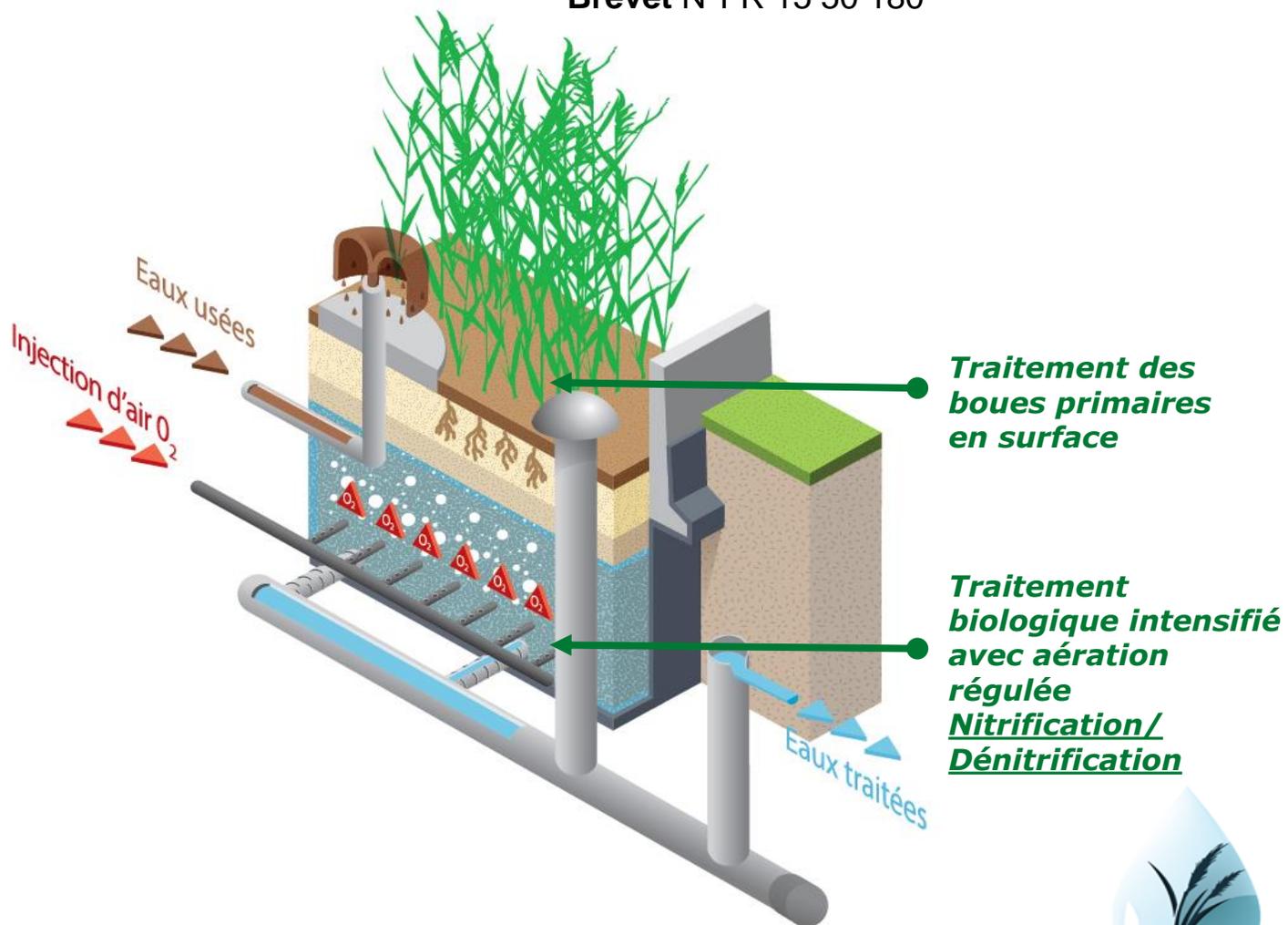
- Petites collectivités < 3000 EH
- Normes NGL < 20 mg/l
- Effluents industriels chargés (agro-alim, viticole...)

• Avantages

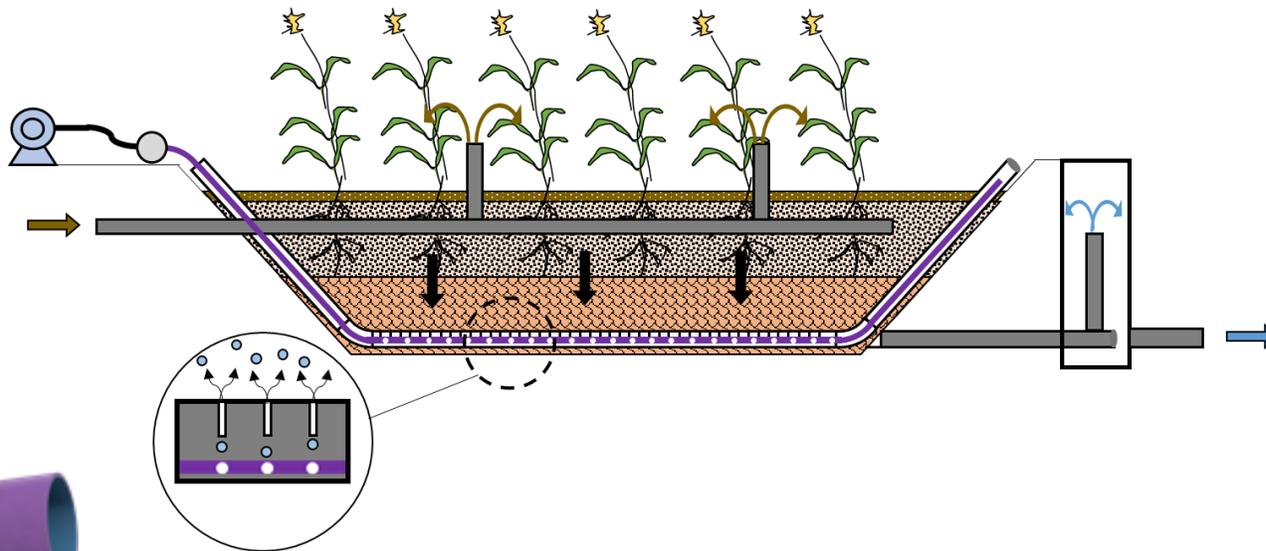
- Solution compacte (< 1,2 m²/EH)
- S'adapte aux variations de charges
- Consommation énergétique modérée

• Références

- St Michel-Grobost (58) – effluent industriel
- Montigny-le-Chartif (28) – 500 EH



Procédé Oxyphyltre®



Réseau de diffusion d'air:

- Réseau protégé et amovible
- Spécial Eaux usées
- Diffusion uniforme
- Système auto-régulant et auto-nettoyant
- Technologie anti-siphon, membrane silicone
- Barrière anti-racine



Procédé Oxyphyltre® - Références

MONTIGNY LE CHARTIF
(28) 500 EH- 2018



Filière :

- Poste + (Injection FeCl_3) + Oxyphyltre® 750 m²
- Recirculation

Para-mètres	Entrée (mg/l)	Rejet (mg/l)	Rendements	Normes (mg/l)
DBO5	130	9,4 ± 6,3	91,9%	< 20
DCO	297	48 ± 10	78,7%	< 90
MES	105	9,4 ± 4,3	86,9%	< 30
NTK	82,3	8,1 ± 2,8	90,3%	< 15
NGL	82,3	14 ± 5,6	86,2%	< 30

Résultats moyens 2020/2021 (2 bilans 24h + 5 ponctuels)

Charge hydraulique : 52,6 %

Charge organique : 20,5 %



Procédé Oxyphyltre®

Paramètres	FPR « classique »	Oxyphyltre®	Boues activées
Emprise Foncière	2 m ² /EH	< 1,2m ² /EH	<0,5m ² /EH
Consommation ε	< 0,5 W/kg DBO5	0,9 -1,5 kW/kg DBO5	3,2 kW/kg DBO5
Traitement du NGL	< 70 mg NGL/L	< 20 mg NGL/L	< 10 mg NGL/L
Traitement de la MO	DCO < 80 mg/L	DCO < 80 mg/L	DCO < 80 mg/L
Intégration paysagère	+++	++	+/-
Gestion des Boues	Stockage 15 ans	Stockage 15 ans	+/-
CAPEX	< 500 €/EH	500-600 €/EH	750-1000 €/EH
OPEX	7,5€/EH.an ⁻¹	11 €/EH.an ⁻¹	24€/EH.an ⁻¹

Extensif

Emprise foncière

Coût fonctionnement

Intensif

CAPEX et OPEX estimés pour une STEP de 1000 EH, ajouter entre 60 et 100 €/EH si traitement P/FeCl₃ (norme < 2 mg/l)



Synthèse performances épuratoires

Performances garanties par filière, sur la concentration du rejet (en mg/l)

	DBO ₅	DCO	MES	NTK	NGL
Ecophyltre® (1 étage)	25	125	35	40	70
Combiphyltre® (1 étage+R)	25	125	35	40	50
Macrophyltre (2 étages)	20	90	30	15	70
Combiphyltre® (2 étages+R)	15	80	20	12	40
Oxyphyltre® (1 étage)	20	90	30	10	20

R = recirculation

Ces valeurs sont données à titre indicatif, pour un effluent domestique classique.

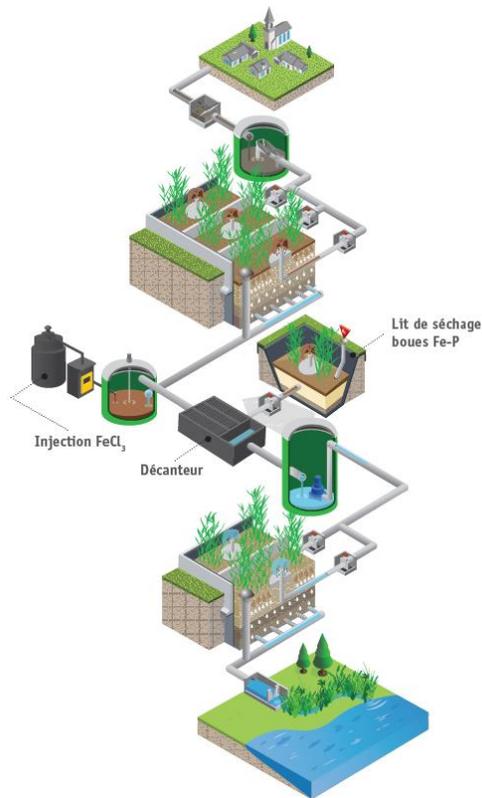
Des normes plus sévères peuvent être atteintes sur l'ensemble des paramètres avec dimensionnement et équipements adaptés (étude sur mesure)

Ajout d'un traitement du phosphore (P) possible sur l'ensemble des filières, pour respect norme < 2 mg/l



Conclusions

- ✓ **Adaptation possible des filtres plantés de roseaux pour améliorer les performances sur NGL et PT**
- ✓ **Alternative aux procédés boues activées en cas de milieu récepteur sensible**
- ✓ **Les filières deviennent plus « intensives » mais le procédé conserve ses avantages principaux :**
 - ✓ **Faible production de boues, traitement intégré**
 - ✓ **Facilité d'exploitation**
 - ✓ **Intégration paysagère**
 - ✓ **Consommation énergétique modérée**



MERCI DE VOTRE ATTENTION !

CREA Step – Siège social

49 route de la Borde – Beaumont-la-Ronce

37370 BEAUMONT-LOUESTAULT

contact@crea-step.fr - 02 47 24 42 46



Président Directeur
Général

Nicolas NASTORG

n.nastorg@crea-step.fr

06 08 86 88 56

Directrice technique
et innovation

Joëlle PAING

j.paing@crea-step.fr

06 03 46 02 99

Conducteur de
travaux principal

Virginie GUITTER

v.guitter@crea-step.fr

06 03 46 02 86



Gestion des boues des Filtres plantés de roseaux



1- Introduction

2-Aspect qualitatif et quantitatif

3-Modalités de curage

4-Destination des boues produites

5-Approche technico-économique

6-Conclusion

1- Introduction

- Seul le premier étage est concerné par l'opération de curage



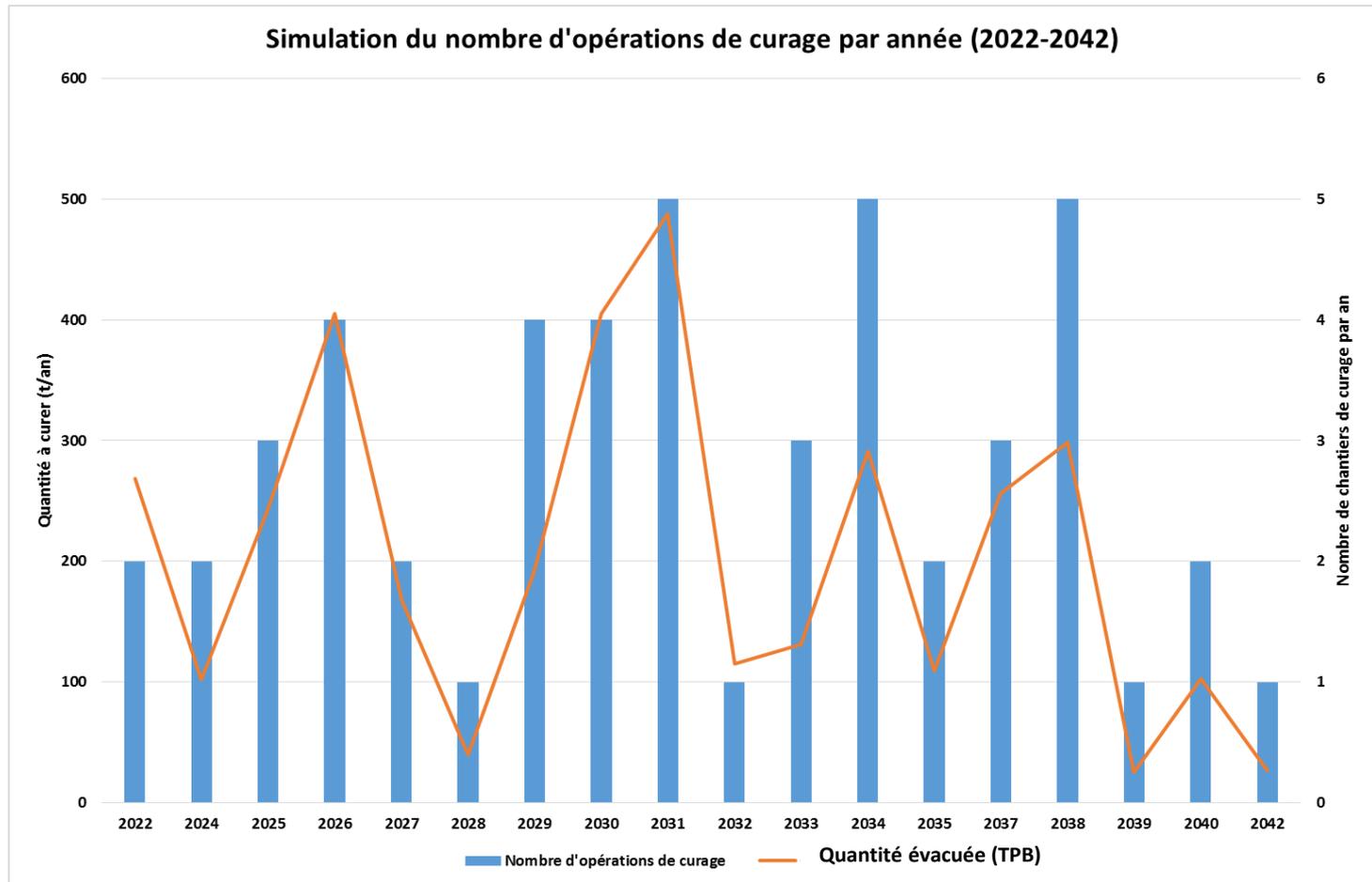
Contexte actuel

- **Peu de sites concernés par un curage, les premiers dispositifs ayant été mis en eau au début des années 2000**

Commune d'implantation	Maître d'ouvrage	Capacité nominale (EH)	Coef de charge pollution (%)	Période de curage	Durée du stockage (an)	Tonnage évacué (TPB)
Beautheil-Saints/ Beautheil	CACPB	400	59	08/2017	14	45
				12/2021	4	
Sancy-Les-Meaux		500	45	04/2022	18	77
St-Martin-des-Champs (Coupigny)	CC2M	130	44	04/2021	17	15

Projection pour les 20 prochaines années

- Prévission années à venir : 1 à 5 curages/an (50 STEPs)
- Production moyenne annuelle : 200 tonnes de produit brut et 4 000 tonnes de produit brut sur la période

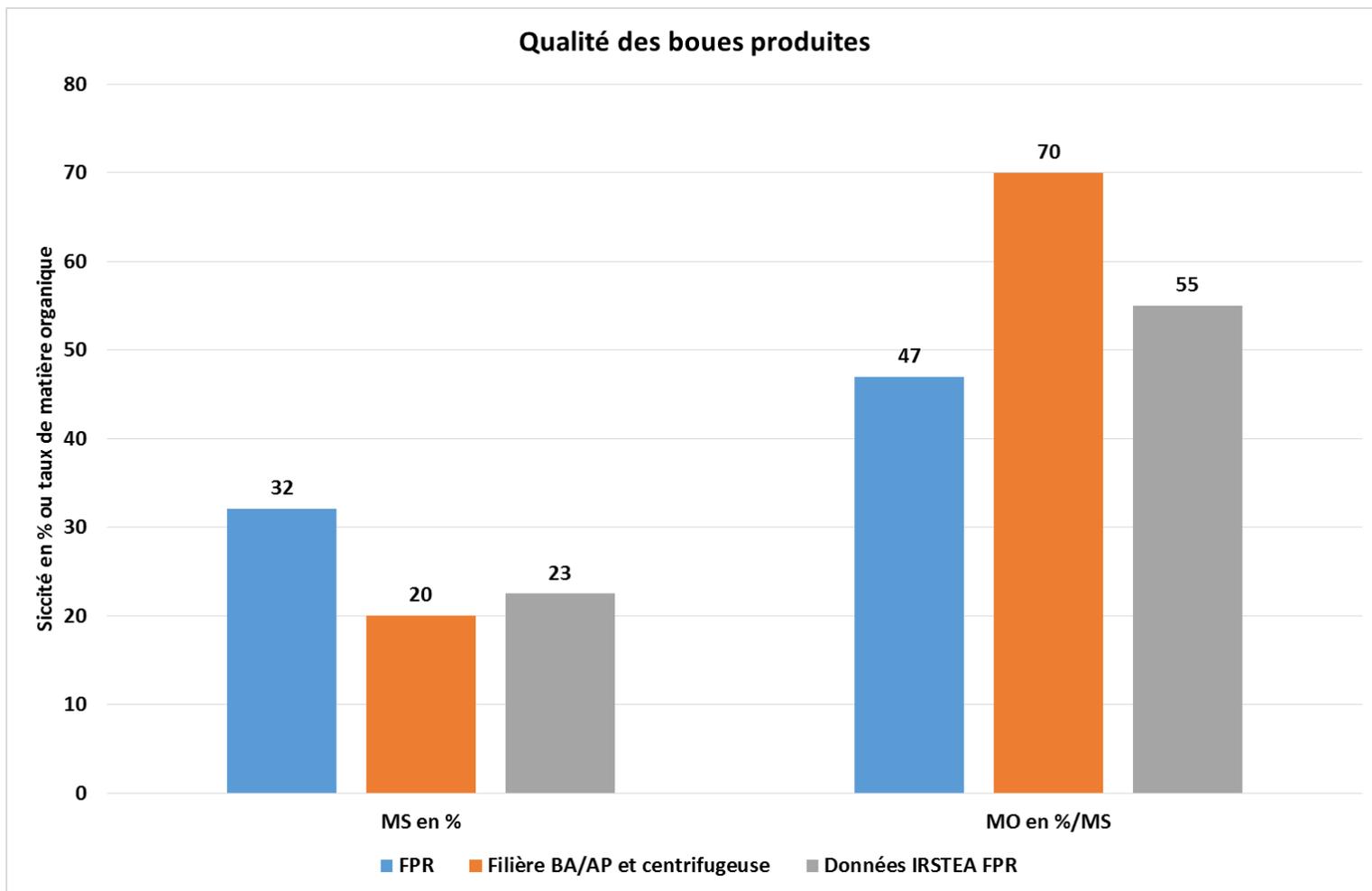


2-Aspect qualitatif et quantitatif des boues de FPR

Caractéristiques générales

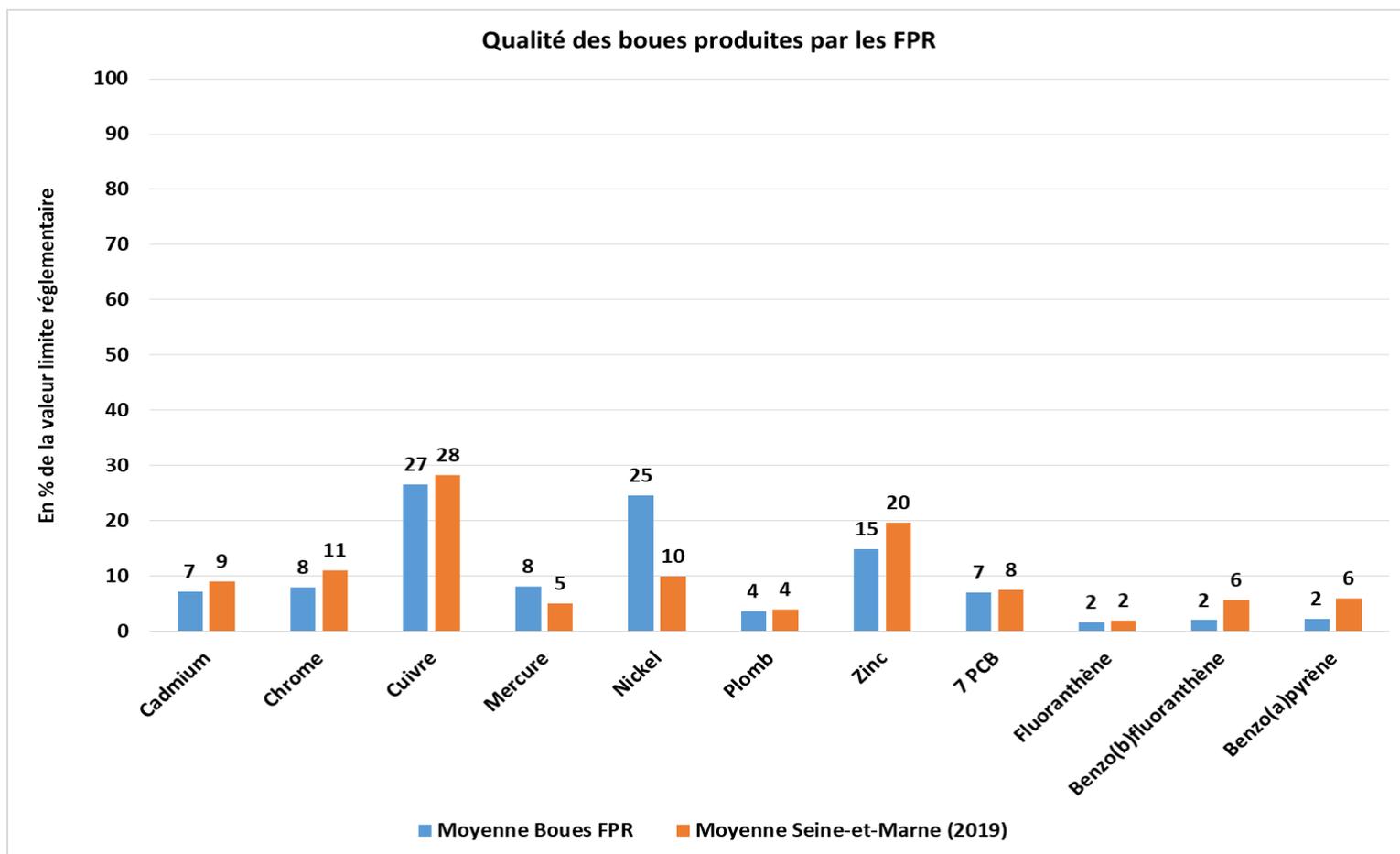
- **Bonne tenue en tas du produit** : boues solides non collantes avec des **siccités comprises entre 21 et 46 %**
- **Produit stabilisé ne générant pas de nuisances olfactives**
- **Valeur agronomique intéressante** avec des teneurs en azote et phosphore significatives





Présence de métaux lourds et de polluants organiques

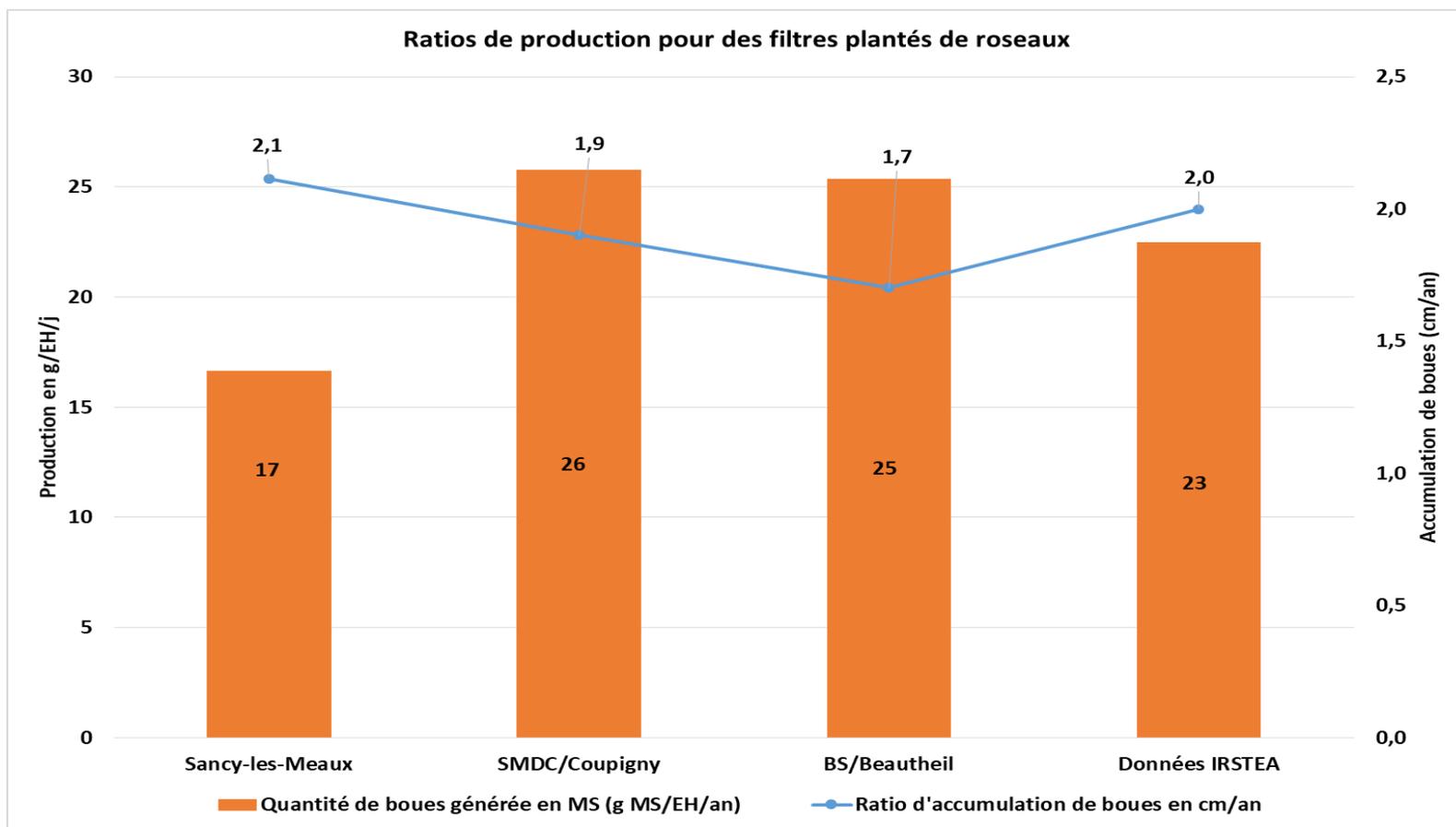
- **Teneurs en micropolluants très faibles**, mais avec un point de vigilance sur les modalités de prélèvement des boues pour ne pas fausser les résultats
- **Présence de déchets plastiques possibles**, le dégrillage amont étant souvent grossier



Quantité de boues produites

IRSTEA:

- **Vitesse d'accumulation des boues** (dépendant de la charge traitée) de l'ordre de **2 cm/an à capacité nominale**
- **Ratio moyen de production de boues de 23 g MS/EH/j**



3-Modalités de curage des FPR

Etapas préalables au curage

- **Pré-diagnostic 1 an avant le chantier** : cubage, analyses, réflexion sur la destination ...
- **Déclenchement de l'opération de curage** : hauteur de revanche inférieure à 10 cm au dessus des boues; affleurement des bouches d'alimentation ou événements d'aération, flaquage ou débordements des lits
- **Opération programmable toute l'année, privilégier la période où la reprise des roseaux est la meilleure (printemps), possible aussi en fin d'été**
- **Enlever les macrodéchets plastiques visibles auprès des points d'alimentation** (à faire régulièrement selon INRAE)
- **Faucardage/ broyage pour rendre visible les équipements** (points d'alimentation, cheminées d'aération, canalisations)

Opération de curage des boues (1)

- **Curage avec mini-pelle avec godet tranchant (risque de tassement, donc limitation à un poids maximal de 3 t (ARPE) pour la majorité des chantiers de Seine-et-Marne.**

NB INRAE préconise : pelleteuses à longue flèche restant à l'extérieur des filtres

- **Curage successifs des lits, l'alimentation des lits n'étant pas arrêtée (continuité du traitement)**



Jour 1	Alimentation	Curage	Repos
Jour 2	Repos	Alimentation	Curage
Jour 3	Curage	Alimentation	Repos
Nombre de jours avec ressuyage	1	12	7

NB: temps de ressuyage partant sur un début de curage après 1 semaine d'alimentation du filtre n°1 (rotation sur le filtre n°2)

Opération de curage des boues (2)

- Dégager à la pelle les points sensibles : bordure, points d'alimentation...
- Epaisseur de boues à curer : entre 10 et 15 cm en moyenne
- Reprise et transport par un camion-benne équipé d'un grappin de chargement



Un exemple à ne pas reproduire

- Attention à ne pas utiliser du matériel surdimensionné :
conséquences : enlèvement de la couche filtrante, casse de certains équipements et tassement des couches filtrantes...avec la nécessité de remise en état de l'ensemble de la station d'épuration.



Reprise du fonctionnement des lits après curage

- **Rétablissement de la planéité des lits**
- **Pas de replantation des roseaux: repousse rapide à partir des rhisomes présents dans la couche de boues restantes**
- **Réalimentation des lits après le curage sur la base du cycle initial (alimentation/repos)**

Choix du matériel de curage

	Mini-pelle (intervention à l'intérieur des lits)	Pelleteuse avec bras articulé (intervention de l'extérieur des lits)
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Accès facile aux filtres quelle que soit la configuration du lieu ▪ Précision du travail sans nécessité d'une intervention humaine pour le guidage ▪ Coût de mise en œuvre plus faible pour les petits chantiers (- 3 j) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Matériel de chantier spécifique pouvant nécessiter un porte char pour le déplacer ▪ En principe, moins de tassement des couches filtrantes ▪ Capacité de curage plus grande (500 m²/j, par exemple)
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Risque de tassement des couches filtrantes ▪ Rendement du chantier faible (200 m² à la journée, par exemple) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Engin encombrant et lourd ▪ Précision du travail moindre avec nécessité d'un guidage de la pelle par une personne ▪ Coût d'amenée et de repli de chantier plus élevé
Conclusion	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A réserver pour les STEPs de petite taille (< 500 EH) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pour les FPR de taille moyenne (> 500 EH)

4-Destination des boues

Deux solutions à privilégier :

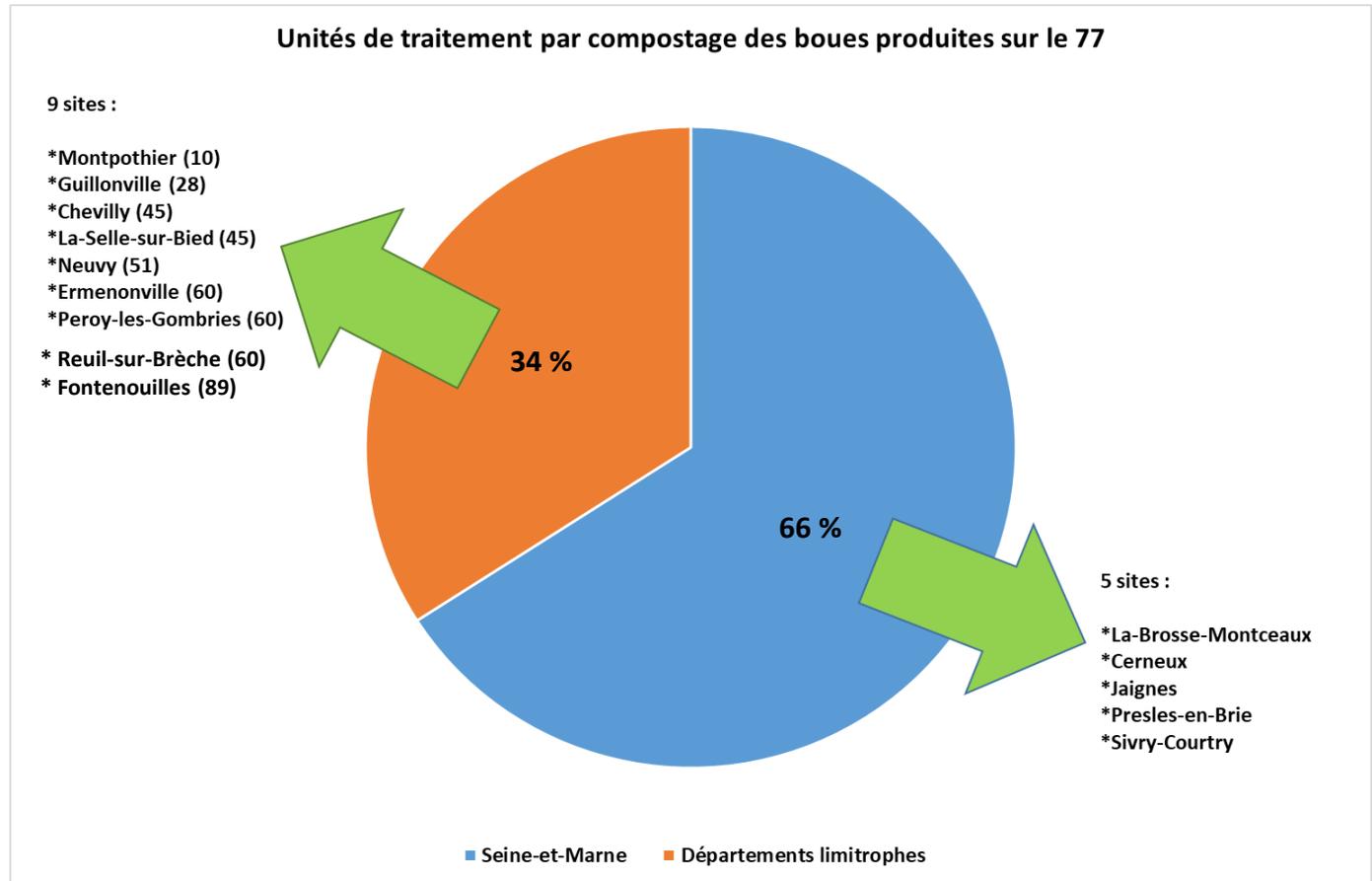
- **Compostage** sur une plateforme agréée
- **Epanchage direct sur des parcelles agricoles situées à proximité**



	Compostage	Valorisation agricole
Points positifs	<ul style="list-style-type: none"> - Production d'un produit hygiénisé présentant une bonne image de marque - Transfert de responsabilité vers l'exploitant de la plateforme de compostage - Pas de contrainte de stockage 	<ul style="list-style-type: none"> - Traitement de proximité si l'épandage se fait localement. - Plus faible empreinte carbone : moins de transport et diminution des intrants importés (Phosphore) ou de matières azotées produites à partir d'énergie fossile. - Coût inférieur si gisement important
Points négatifs	<ul style="list-style-type: none"> - Coût supérieur pour les gisements de taille supérieure à 100 TPB 	<ul style="list-style-type: none"> - Nécessité de trouver un agriculteur souhaitant mettre à disposition une ou deux parcelles dans un objectif de rendre service à la collectivité - Gestion et suivi des filières plus contraignants. - Dilution des responsabilités au travers de la multitude d'intervenants. - Nécessité de planifier la période de curage avec la période d'épandage - COVID 19 : Produit non hygiénisé interdit à l'épandage sans traitement complémentaire (Arrêté du 30/04/2020)
Conclusion	A adopter pour les petits gisements, l'accès aux plateformes de compostage sur le 77 n'étant pas un facteur limitant	Réflexion à mener pour les gros gisements

Plateformes de compostage

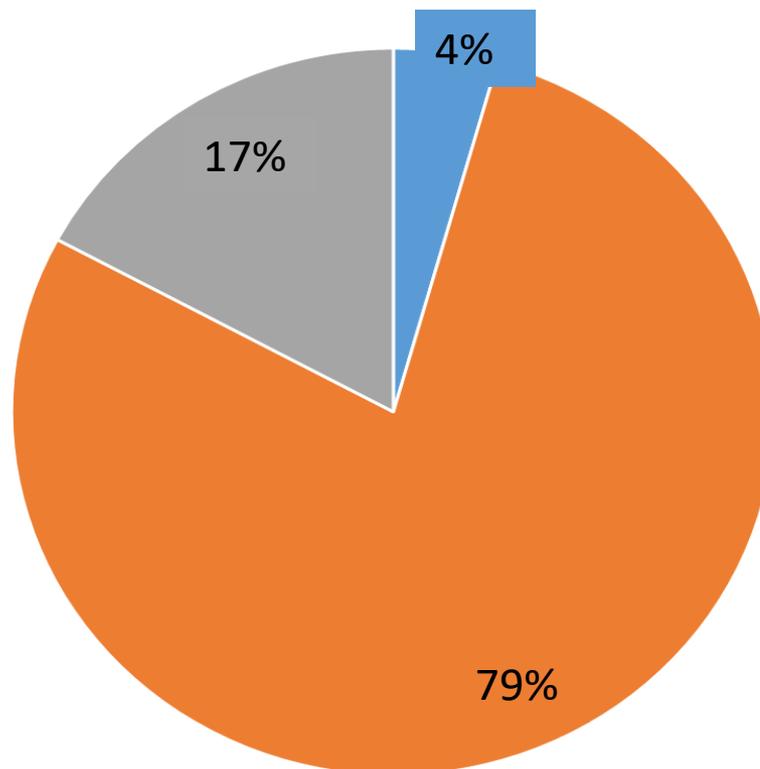
- De nombreuses unités de compostage qui traitent 28% de la production de boues du Département



5- Approche économique : exemple de Sancy-Les-Meaux (500 EH)

- **Poste principal de dépense : curage, reprise et transport**
- **Coût total : 21 109 € HT soit 247 € HT/TPB**
- **Coût ramené à l'année de fonctionnement : 1200 € HT/an**

Répartition des coûts d'une opération de curage



■ Encadrement et préparation du chantier ■ Curage, reprise et transport ■ Compostage

6- Conclusions

- **Quantité de boues produites par année restant faible** : 10 tonnes/an pour une station à mi- charge de 1000 EH
- **Qualité du produit satisfaisante pour une destination agricole**
- **Opération de curage relativement simple à condition d'utiliser les bons outils** : mini-pelle pour les petits chantiers et pelleteuse avec flèche pour les plus gros chantiers
- **Privilégier le compostage pour la destination finale du produit pour les petits gisements**
- **Penser à l'accès aux filtres pour le matériel (réduire les manœuvres)**

MERCI POUR VOTRE ECOUTE

Visiter le site de l'eau du Département : <https://eau.seine-et-marne.fr/fr>



Département de Seine-et-Marne

Hôtel du Département

CS 50377

77010 Melun cedex

Tél. 01 64 14 77 77

seine-et-marne.fr



Les outils techniques et financiers d'accompagnement

Maxime GABET: chef du service du SATESE à la DEEA
maxime.gabet@departement77.fr

- **La politique de l'eau départementale d'aide à l'investissement des collectivités pour l'assainissement collectif**
- **Coûts d'investissement observés pour les filtres plantés de roseaux et coûts d'exploitation**
- **L'appui technique ID77**

Subventions du Département

*Stations d'épuration des eaux usées et ouvrages de dépollution
(études et travaux)*

✓ **≤ 500 EH : 25 %**

✓ **entre 500 EH et 2 000 EH :**

$$25 \% - [((\text{capacité} - 500) \times 10) / 1500]$$

✓ **entre 2 000 EH et 4 000 EH :**

$$15 \% - [((\text{capacité} - 2000) \times 5) / 2\ 000]$$

✓ **supérieure ou égale à 4 000 EH : 10 %**

**-> Taux bonifié de 5% si priorité définie au SDASS EU 1 ou 2
dans la limite des 80% avec financement croisé AESN**

Subventions du Département

- **Achat du terrain prix plafond fixé à 7 €/m²** (inclus dans ce forfait l'ensemble des frais associés à l'acte d'achat (frais notariés, indemnité d'éviction, frais dans le cas d'une procédure d'expropriation, servitude...)).
- **bassin d'orage** sur réseau d'assainissement raccordé à une station d'épuration de capacité $\geq 4\ 000$ EH : 10% ;
- **bassin d'orage** sur réseau d'assainissement raccordé à une station d'épuration de capacité $< 4\ 000$ EH : 15 % ;
- **Si bassin d'orage de la station d'épuration:** taux station d'épuration y compris si délocalisé sur le réseau

Collecteurs d'eaux usées et ouvrages ou équipements annexes (études et travaux)

- Collectivités non équipées d'un réseau d'assainissement
 - création d'un réseau d'eaux usées conforme au zonage collectif : 10 % ;
- Collectivités dépendant d'un système d'assainissement équipé d'une station d'épuration de capacité inférieure à 4 000 EH ($\geq 4\ 000$ EH):
 - réhabilitation des réseaux eaux usées ou unitaires par l'intérieur ou par remplacement conforme au programme hiérarchisé du schéma directeur d'assainissement ou suite à la réalisation d'inspections télévisées : 15 %/10% ;
 - enquêtes domiciliaires préalables à la mise en séparatif : 15 %/10% ;
 - enquêtes domiciliaires préalables à une extension de réseau : 10 % ;
 - diagnostic des bâtiments publics : 20 % ;
 - travaux de mise en conformité dans le domaine de l'assainissement des bâtiments publics : 15 % ;

- mise en séparatif : 15 %/10% ;
- équipement de surveillance réglementaire des réseaux de collecte (DO, trop-plein de poste) : 20 %/15% ;
- équipement permettant la réalisation d'un diagnostic permanent : 20 %/10% ;
- extension de réseau séparatif ou unitaire : 10 % ;

Si conforme au zonage d'assainissement, prévu dans le programme hiérarchisé du schéma directeur d'assainissement et hors raccordement zone d'activités, zone de nouvelle urbanisation de type lotissement.

- télésurveillance des postes de relèvement : 15 %/Non financé;
- collecteur d'eaux pluviales, d'eaux de source ou d'eaux de drainage accompagnant un réseau d'eaux usées existant et visant une amélioration de la sélectivité des effluents en l'absence d'autres solutions techniques : 10 %/ Non financé.

Coût d'investissement/exploitation stations d'épuration filtres plantés de roseaux

Période: 2015-2022				
Capacités (EH)	<= 200	201-500	501-1000	1001-2000
Coût moyen d'investissement (euros HT/EH)	1382	1274	962	853
Coût minimum d'investissement (euros HT/EH)	1034	916	711	607
Coût maximum d'investissement (euros HT/EH)	2088	1833	1383	1082
Nombre de dispositifs	8	9	8	3
Capacité moyenne (EH)	140	367	643	1133
Dispositif avec bassin d'orage	0	4	4	1
Ecart moyen de coût entre dispositif avec et sans bassin d'orage (%)		32%	25%	

NB: Echelle nationale : coût moyen de 700 euros HT/EH pour une 1000 EH (source INRAE)

Période: 2012-2022				
Capacités (EH)	700 -1000 Filtres plantés	700-1000 Boues activées	1001-2000 Filtres plantés	1000-2000 Boues activées
Coût moyen d'investissement (euros HT/EH)	852	1633	835	1222
Coût minimum d'investissement (euros HT/EH)	567	1167	607	793
Coût maximum d'investissement (euros HT/EH)	1383	1972	1082	1850
Nombre de dispositifs	5	3	4	12
Capacité moyenne (EH)	751	900	1175	1456

- *Coût d'exploitation 700 EH (source SATESE77) de l'ordre de 17 000 à 19 000 euros HT/an (hors électricité et curage des boues)*
- *Coût d'exploitation 1000-1300 EH (source SATESE77) de l'ordre de 25 000 euros HT/an (hors électricité et curage des boues)*

L'appui technique ID77: l'ingénierie départementale

- Demande à faire sur la plateforme:

<https://www.id77.fr/>



- Offre C15: Mise en œuvre d'un projet d'assainissement (eaux usées et eaux pluviales)
- Appui d'ingénierie sur les études amont adapté aux besoins et à la structuration des services de la collectivité

MERCI POUR VOTRE ECOUTE

Visiter le site de l'eau du Département : <https://eau.seine-et-marne.fr/fr>



Département de Seine-et-Marne

Hôtel du Département

CS 50377

77010 Melun cedex

Tél. 01 64 14 77 77

seine-et-marne.fr





**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Rencontres techniques départementales - Novembre 2022

Assainissement collectif et filtres plantés de roseaux

Accompagnement de l'agence de l'eau Seine Normandie

XIème programme 2019-2024

Programme pluriannuel d'intervention (Com. de bassin et Cons. Administration)

Mise en œuvre du SDAGE 2022-2027

➡ Bon état – réduction des émissions de micropolluants

Programme Eau et Climat

➡ Faire face à la baisse des débits, sécheresses, inondations, augmentation T° et augmentation niveau de la mer

➡ Priorisation

Paramètres déclassant des ME – Paramètres risquant déclassement



XIème programme 2019-2024

Règles générales

- Seuil plancher de 10 000€ TTC pour une opération
- Minimum de 100 000€ pour le versement d'avances
- On parle bien de démarrage « d'opération » et non plus uniquement de démarrage de travaux

Post-COVID Plan de reprise – Plan de relance

+20% pour dossiers **prioritaires** (STEP, réseaux et EP) – 31/12/2023 **dépôt**

Forfait branchement revalorisé (+20%) avec majorations IdF et MO publique

Simplification (ZRV, modification prix réseau de transfert)

Xième programme 2019-2024



Stations d'épuration – réseau d'assainissement

CONCEPTION (Etudes Moe)

TRAVAUX (Prix de référence-plafond)

50%

Subvention: 40% ou 60%
Avance: 20%

- Prix de référence et prix plafond calculés en fonction de la pollution éliminée
- 60% pour les projets jugés **prioritaires** pour l'atteinte du bon état des ME
- Agglomération d'assainissement de plus de 10 000 EH:
Travaux réseau minorés (S20% A40%) si pas de zonage pluvial,
Obligation d'avoir un diagnostic permanent opérationnel

XIème programme 2019-2024

Formulaires

Démarches simplifiées – depuis le 01/07/2022

<https://www.eau-seine-normandie.fr/Demarches-simplifiees>



SE DOCUMENTER SUR LE SUJET

Retrouvez l'ensemble des tutoriels mis à disposition par "Démarches Simplifiées"

Programme "Eau & climat" 2019-2024 (version révisée)

Démarches Simplifiées

Pour accéder au service en ligne, cliquer sur un des liens ci-dessous

Demande d'aide

Demande de paiement

Demande de Prorogation



Assistance



Assistance



Assistance