

Veille des procédés nouveaux

Filtres à Coco pour le petit collectif - Premier Tech

OBJECTIFS ET LIMITES DE L'ÉVALUATION

Cette fiche vise à donner un **premier retour sur les points forts et les limites** de la filière Filtres à Coco adaptée pour le petit collectif, proposée par la Société Premier Tech.

L'analyse porte sur les bases de dimensionnement, la nature des réseaux compatibles, les garanties de résultats, les modalités et les coûts d'exploitation.

Cette fiche s'inscrit dans une série d'études menées par l'atelier de travail du Groupe de Travail national EPNAC sur la « veille des procédés nouveaux ». Cet atelier a été initié en 2012, en réponse à la multiplication et à la rapidité d'évolution des procédés d'assainissement collectif des petites et moyennes collectivités.

L'objectif de ces travaux est d'apporter des éléments de critique indépendants sur des nouveaux procédés de traitement, le plus en amont possible de leur déploiement sur le territoire.

Ce travail intervient alors que les seules stations construites sont récentes (< 5 ans) et peu nombreuses. Leur niveau de performances actuel ne permet pas de présumer de l'évolution de l'efficacité de la filière dans le temps.

Aussi, l'analyse proposée dans ces fiches d'évaluation ne s'appuie pas sur des résultats de mesures de qualité de rejet.

Elle s'appuie sur les données de conception, les consignes d'exploitation, des mesures de résultats en condition simulée sur plateformes d'essai et les garanties de résultats, transmises par le constructeur Premier Tech, et complétées par plusieurs séries d'échanges avec le constructeur au cours de l'année 2013.

Pour chaque critère d'évaluation, les informations fournies par le constructeur sont exposées (police de couleur noire) avant que soient présentés les éléments d'analyse du groupe de travail : les **avantages** et **limites** de la filière.

LES AUTEURS

Membres de l'atelier de travail EPNAC sur la veille des nouveaux procédés :

Organisme	Prénom	Nom
Agence de l'eau – Adour Garonne	Jocelyne	DI MARE
Agence de l'eau – Loire Bretagne	Alain	VACHON
DDT 71	Séverine	HERBAYS
IRSTEA, coordinatrice de l'atelier	Claudia	GERVASI
IRSTEA	Pascal	MOLLE
IRSTEA	Stéphanie	PROST-BOUCLE
ARPE	Nicolas	WEPIERRE
SATESE 07/26	David	MARTEAU
SATESE 12	Bénédicte	LABARTHETTE
SATESE 42	Frédéric	DAPZOL
SATESE 46	Patrick	LABESCAU
SATESE 48	Christophe	BONNET
SATESE 82	Jean-Sylvain	BOIS

LES CORRESPONDANTS

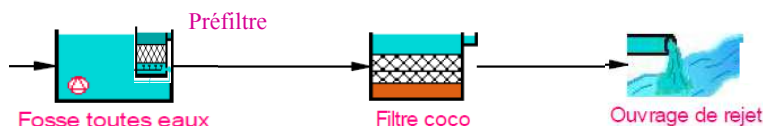
Onema : Céline Lacour, Direction de l'Action Scientifique et Technique, celine.lacour@onema.fr

Irstea : Pascal Molle, Equipe Epuration, Unité de Recherche Milieux Aquatiques, Ecologie et Pollutions, pascal.molle@irstea.fr

Droits d'usage :	Accès libre
Couverture géographique :	France
Niveau géographique :	National
Niveau de lecture :	Professionnels, experts, <i>décideurs</i>
Nature de la ressource :	Rapport final

PRESENTATION DE LA FILIERE

Le procédé « Filtre à coco » repose sur le principe de l'épuration par « cultures fixées sur support fin ». Cette filière est composée d'une Fosse Septique, suivie du filtre à base de fragments de coco. L'ensemble est enterré. Selon la taille de la station, 1 à 8 modules de filtres compacts à coco peuvent être installés en parallèle.



Synoptique de la filière (SATESE 07/26)

REFERENCES FRANCAISES (2013)

La technologie de traitement par filtre à base de fragments de coco de Premier Tech est présente depuis 2004 sur le marché de l'ANC. Toutefois, ce n'est que depuis peu que Premier Tech propose en France une gamme de filtre coco destinée à des tailles de stations supérieures à 20 EH, soumises à des obligations de résultat (arrêté du 22/06/2007), que ce soit en assainissement collectif ou en Assainissement Non Collectif. La première station de capacité supérieure à 90 EH a été mise en œuvre en 2009, et 6 stations d'une capacité entre 90 et 150 EH sont aujourd'hui recensées (2013) :

Mise en service	Département	Collectivité	Capacité nominale (EH)
Décembre 2009	04	Champanastais	150
Mars 2011	85	Les Herbiers - La jonchère	120
Décembre 2011	05	Chorges – village de Fein	90
Décembre 2011	09	Montoulieu – quartier Ganibat	90
Juin 2012	26	Soyans	120
Juin 2013	82	Village de Marsac	90
Juillet 2013	21	Camping de Pont et Melesse	120
Décembre 2013	21	Collège Nuit St Jean	100

EVALUATION DE LA FILIERE

Gamme de capacité de traitement (EH)

25 à 440 EH : Technologie Ecoprocess™ Filtre coco (jusqu'à 330 EH en gravitaire).

Type d'effluent

Effluent domestique.

Nature des réseaux compatibles

Réseau strictement séparatif. La filière n'est pas compatible avec un **réseau unitaire**.

- • La filière n'est pas compatible avec un réseau en totalité ou en partie unitaire. Elle n'est pas conçue pour accepter les variations de débit associées à une collecte d'eaux de pluie.

Surface requise

Emprise totale au sol (surfaces d'accès comprises) :

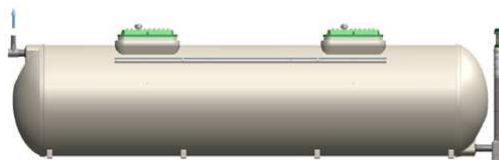
- Capacité < 100 EH : 3.5 m²/EH
- Capacité > 100 EH : 2.5 m²/EH

- + • Filière compacte et enterrée.

Bases de dimensionnement et conception

• Fosse Septique (FS) :

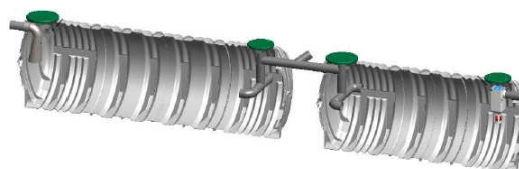
- **Vitesse ascensionnelle (V_a)** : < 30 mm/h, au débit horaire moyen de dimensionnement,



- **Temps de séjour (T_s)** : de 2 à 3 jours, au débit de dimensionnement journalier de temps sec (Eaux Claires Parasites comprises)¹,

- **Hauteur** : 1.5 à 1.8 m,

- **Compartmentation en 2 FS en série**, au-dessus de 60 m³ de volume de fosse (pour environ 160 EH) :



- Temps de séjour et vitesses ascensionnelles de dimensionnement (V_a < 30 mm/h et T_s : 2 à 3 jours) calculés sur la base de la surface totale des 2 FS en série.
- Répartition du volume total : 2/3 pour la première FS, 1/3 pour la deuxième.
- Reliées par 2 conduites de diamètre 200 mm.

• **Pré-filtre** : maillage de 1.6 mm.

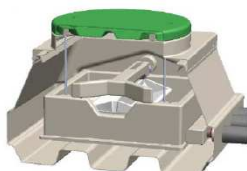


• Alimentation des filtres à coco :

- **Alimentation simultanée** de tous les filtres (**absence d'alternance**).

- **Dispositif** :

- **Gravitaire** - jusqu'à 6 filtres en parallèle, soit environ 330 EH : Répartiteur à auget central pour la répartition entre les batteries de filtres, suivi d'augets dans chaque filtre.



- **Poste de relevage avec répartiteur pressurisé** - applicable pour des batteries de 2 à 8 filtres. Volume de bâchées < 5 à 8 l/ EH.

- **Répartition** homogène sur la surface des filtres : à-coups hydrauliques générés par les augets et plaques de distribution perforées.



¹ Le calcul du débit de dimensionnement de temps sec doit intégrer les débits d'Eaux Claires Parasites (ECP). Cette démarche est commune à toute filière. Elle est nécessaire pour estimer les débits réellement admis. Pour cela, une étude fine de réseau doit être menée (mesures en période hivernale lorsque les nappes sont hautes).

• Filtres à coco :



Le dimensionnement se réalise suivant deux critères de charges limite, dont le plus contraignant est retenu :

- **Charge hydraulique maximale : 23 cm /j**, au débit de dimensionnement journalier de temps sec (ECP comprises).

Nota : ce critère de dimensionnement correspond à une surface de 0.65 m²/EH, sur la base de 150 l /j /EH.

- **et une charge organique maximale de : 50 g DBO₅ /m² /j.**

Nota : ce critère de dimensionnement correspond à une surface de 0.84 m²/EH d'après la définition d'un EH de 60 g DBO₅ /j /EH et pour une hypothèse de rendement de la FS de 30 % sur la DBO₅.

- **Hauteur de coco** : 65 cm.

- **Capacité des modules** de filtres : 25, 30, 35, 45 ou 55 EH / module.

- **Nombre de modules en parallèle** :

- de 1 à 6 modules en parallèle en gravitaire,
- et jusqu'à 8 unités en parallèle avec l'utilisation d'un répartiteur pressurisé.

- **Substrat de coco** :

- Fragments de coco brevetés fabriqués par une filiale Premier Tech au Sri Lanka,
- Porosité : 90 à 93 % (mesure Premier Tech),
- Capacité de rétention statique : 35 à 40 % (mesure Premier Tech).

- **Aération des filtres** : évent naturel (drain de diamètre 100 mm).

Résultats garantis par le constructeur :

MES	DBO ₅	Nk ¹
< 25 mg/l	< 20 mg /l	< 15 mg /l
		80 – 85 %

¹ si l'alcalinité présente dans les eaux à traiter est suffisante pour assurer la nitrification

- Les **vitesse ascensionnelles des FS** (en monocuves et dans chacune des FS en cas de fosses en série) recalculées pour le débit de pointe horaire (40 % du débit journalier en 2h) respectent les valeurs limites pour une **décantation de boues primaires**.

+ **Nota** : La valeur limite de vitesse ascensionnelle pour une décantation de boues primaires est généralement ² fixée autour de 0.8 – 1.1 m /h, au débit de pointe horaire.

- Le remplacement du milieu filtrant après 10 à 15 ans de fonctionnement correspond à une remise à neuf périodique du média filtrant.

- **L'évolution progressive du média filtrant** (*colmatage biologique, affaissement et dégradation du média*) devrait vraisemblablement être associée à une baisse des performances de nitrification sur ses 10 à 15 ans d'utilisation. Les résultats de **nitrification** garantis devront être validés sur la durée de vie du média de coco.

- **Nota** : La scarification annuelle de la surface du filtre est **imposée**, car elle contribue au maintien du bon écoulement de l'eau et aux échanges d'oxygène dans le filtre, en limitant l'effet du colmatage qui se produit en surface du filtre. Elle est nécessaire au maintien de l'efficacité du média filtrant sur un minimum de 10 ans. A l'issue de cette durée, le média est remplacé et un nouveau cycle commence.

- Relargage de tanins du média de Coco durant 40 – 45 jours (mesures Premier Tech sur des dispositifs d'ANC chargés à 23 cm /j), associé à des concentrations en DCO plus élevées en sortie de station (rendements autour de 60 %), mais sans effet sur la DBO₅. Il se manifeste par une coloration rouge.

² Exemples de références : Fndae n° 22, (1998) ; « Epuración des eaux usées domestiques par filtration sur sable », Agence de l'eau Seine Normandie, CG Eure et Seine Maritime, (2007)

• **Visite hebdomadaire** de contrôle :

- Vérification du bon fonctionnement des ouvrages,
- et en particulier des **augets basculants** des répartiteurs de débit gravitaire, par contrôle visuel, et relevé du compteur de bâchées (intégré aux augets). Au besoin, nettoyer les augets au jet d'eau.

• **Tâche mensuelle**

- Contrôle de l'état d'encrassement du **pré-filtre** (et du poste de relevage si existant).

• **Tâches annuelles obligatoires** conditions suspensives des garanties de traitement
En cas d'exploitation en régie, Premier Tech fournit les outils et un guide d'exploitation :

- Nettoyage du **pré-filtre** au jet d'eau. (Ne pas envoyer les eaux de nettoyage vers le filtre coco).
- Mesure des niveaux de boues dans la **Fosse Septique (FS)**, au minimum en entrée et sortie de fosse. Programmer la vidange si nécessaire.
- **Diagnostic** de l'état du **filtre à coco** et **scarification** de la surface à l'aide d'un râteau.



- Nettoyage des **plaques de distribution** et de l'ensemble des **augets**.
- Vérification de l'**horizontalité des augets et plaques de distribution** (utilisation d'un niveau) après réinstallation de l'ensemble (retirés pour leur nettoyage et la scarification).
- En cas de présence d'un poste de relèvement : vérification de son bon fonctionnement.

• **Tous les 3 ans environ, à 50 % de remplissage moyen de la FS : Vidange de la FS.**

• **Tous les 10 à 15 ans : Renouvellement du média filtrant composé de fragments de coco.** Vidange par un camion hydrocureur et envoi dans un centre de compostage ou, à défaut, mise en décharge. Remplacement par un milieu filtrant à base de fragments de coco neuf et foisonné. Fréquence à adapter en fonction du diagnostic annuel : état lié aux conditions d'utilisation.



- Absence de technicité spécifique requise.
- Accès aisé aux modules pour l'inspection.
- Maintenance facilitée sur les modèles postérieurs à 2012 (détrompeurs pour la remise en place des augets et plaques de distribution).

• Le contrôle visuel du fonctionnement des augets basculants des répartiteurs de débit gravitaire doit **nécessairement** être réalisé **toutes les semaines, avec nettoyage au besoin** car les performances de la filière dépendent de la répartition homogène des débits entre les batteries de filtres.

• Opération périodique à ne pas négliger : vidange de la FS et gestion des matières de vidange, tous les 3 ans environ. Tâche commune à toutes filières comportant une FS.

Coûts d'exploitation (coûts estimés par Premier Tech)

• Coût de la main d'œuvre :

- **Visites hebdomadaires** et tâche mensuelle (pas de technicité spécifique requise, environ 23 h /an, à un taux horaire de 15 € TTC /h) :

- entre **10 €/EH /an** pour 30 EH,
- et **1 €/EH /an** pour 300 EH.

- **Tâches annuelles :**

- autour de **5 €/EH /an** pour un entretien **en régie** par la commune.
- **7 à 8 €/EH /an**, pour un forfait de **délégation** de l'entretien à Premier Tech ou à une entreprise partenaire.

• Coût du remplacement du coco (média garanti 10 ans) :

12 €/EH /an (150 euros /EH tous les 10 à 15 ans, comprenant l'évacuation et la mise en centre de compostage ou à défaut de stockage).

Garantie du média : en cas de nécessité de renouvellement du substrat coco sous moins de 10 ans de fonctionnement, Premier Tech prend en charge le renouvellement du substrat, sous réserve du respect des règles d'entretien détaillées dans le contrat de garantie.

• Coût des vidanges de Fosse Septique :

- environ **6 €/EH /an** pour 30 EH,
- et **2 €/EH /an** pour 200 EH (600 € /15 m³, tous les 3 ans).

• Consommation électrique : Aucune consommation énergétique propre à la filière³.

→ **Coût total d'exploitation** estimé : autour de **35 €/EH /an** pour 30 EH et de **22 €/EH /an** pour 300 EH.

Nota : A titre de comparaison, le coût total d'exploitation de la filière FPR classique à 2 étages (curage, épandage et plan d'épandage compris) est estimé à environ 12 - 25 € /EH /an pour 100 EH, et 10 - 17 € /EH /an pour 300 EH⁴. Le coût total d'exploitation de la filière Disques Biologiques (remplacement des pièces d'usures et gestion des boues compris), à environ 20 - 30 € /EH /an pour 100 EH et 15 à 22 € /EH /an pour 300 - 500 EH⁵.

+ • Pas de coût d'énergie propre à la filière (absence d'organes électromécaniques), jusqu'à 6 batteries de filtres (soit 330 EH).

+ • Pas de technicité spécifique requise pour les visites hebdomadaires et mensuelles.

- • Poste de dépense principal : coût de remplacement des fragments de coco.

³ Comme pour toute filière, un apport énergétique peut s'avérer nécessaire si la topographie ne permet pas une alimentation gravitaire et impose l'installation d'un poste de relevage.

⁴ Retours d'expérience des SATESE d'Indre et Loire, du Calvados, et de l'ARPE (dossier technique 09/2012)

⁵ Retours d'expérience des SATESE d'Indre et Loire et du Calvados

CONCLUSION - DISCUSSION

Filière adressée aux très petites collectivités : de 25 à 440 EH.

Avantages de la filière :

- Résultats intéressants sur le **carbone** (similaires à une filière FPR à 2 étages).
- Vitesses ascensionnelles de **dimensionnement** des Fosses Septiques, pour le débit de pointe journalier, en dessous des valeurs seuils pour une **décantation de boues** primaires.
- Remplacement du milieu filtrant à base de fragments de coco après 10 à 15 ans de fonctionnement, correspondant à une remise à neuf périodique du média filtrant
- **Pas de technicité** spécifique requise pour les visites hebdomadaires et mensuelles.
- Accès aisé aux modules pour l'inspection.
- **Aucune consommation d'énergie** propre à la filière, jusqu'à 6 batteries de filtres (soit 330 EH).
- Filière **compacte et enterrée**.

Limites de la filière :

- Exclusivement sur réseau **strictement séparatif**. La filière n'est pas conçue pour accepter les variations de débit associées à une collecte d'eaux de pluie.
- Le contrôle visuel du fonctionnement des augets basculants des répartiteurs de débits **toutes les semaines**, avec un nettoyage au besoin, est indispensable pour le bon fonctionnement de la filière.
- **Coût du remplacement** tous les 10 à 15 ans des fragments de **coco** non négligeable, à prendre en compte dans le coût total de la filière.
- Les résultats de nitrification garantis méritent d'être validés sur la durée du cycle de vie de 10 à 15 ans du média filtrant à base de coco (notamment en hiver, avec la baisse des températures).