

NOUVELLES TECHNOLOGIES DE TRAITEMENT DES EAUX USÉES

FICHE D'INFORMATION TECHNIQUE PRÉLIMINAIRE

Ecoflo[®] avec déphosphatation

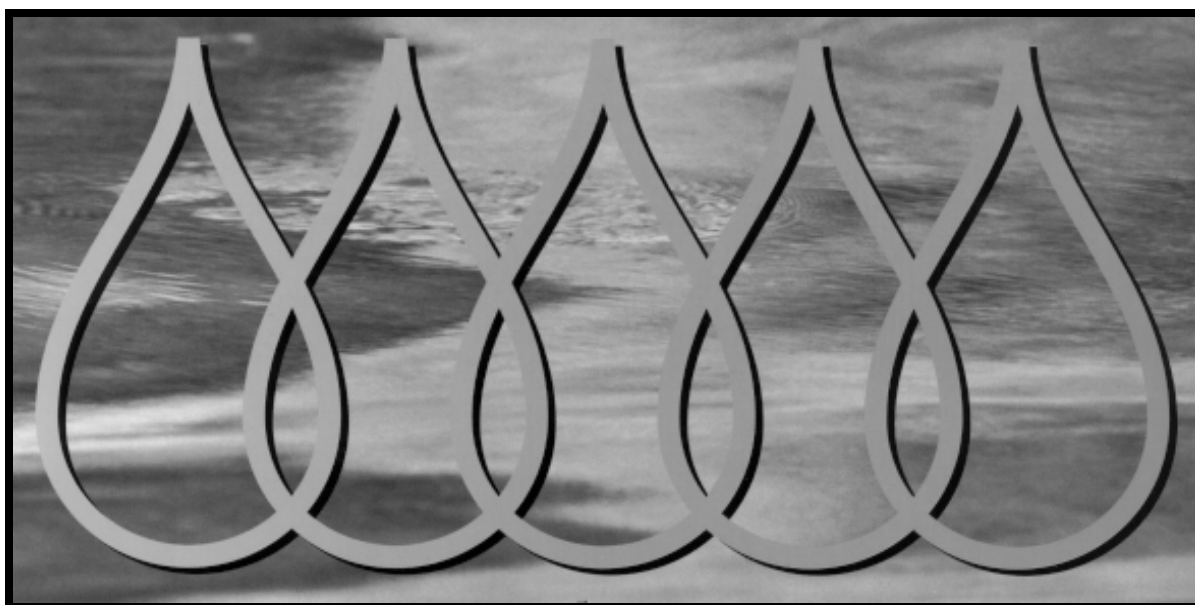
Domaines d'application :

*Commercial, institutionnel et
communautaire*

Fiche de niveau :

En démonstration

Juillet 2012



Québec 

1- DONNÉES GÉNÉRALES

- **Nom de la technologie**

Ecoflo® avec déphosphatation.

- **Cadre juridique entourant l'installation de la technologie**

Chaque installation nécessite une autorisation préalable du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, en vertu de l'article 32 de la Loi sur la qualité de l'environnement.

- **Nom et coordonnées du promoteur**

Premier Tech Aqua
1, avenue Premier
Rivière-du-Loup (Québec) G5R 6C1
M. Roger Lacasse, ing., M. Sc. A.
Tél. : 418 867-8883
Télec. : 418 862-6642
Courriel : pte@premiertech.com
Site Internet : <http://premiertech.com>

2- DESCRIPTION DE LA TECHNOLOGIE

- **Généralités**

La chaîne de traitement comprend une fosse septique standard, un ou plusieurs préfiltres, un bassin d'égalisation de volume suffisant pour permettre la répartition uniforme du débit sur une période de 24 heures, et un système de biofiltration comprenant un ou plusieurs biofiltres Ecoflo® fonctionnant en parallèle. Chaque biofiltre consiste en un caisson fait de polyéthylène, d'un composite de fibre de verre et de résine de polyester ou de béton, contenant le matériau filtrant à base de tourbe.

Une boucle de recirculation est installée à la fin du traitement primaire (bassin d'égalisation). Selon les consignes de dosage déterminées au site de traitement, une partie de l'effluent du bassin d'égalisation, entre 50 et 100 % du débit, est réacheminée vers l'entrée de la fosse septique. Un coagulant est injecté dans la conduite de recirculation à l'aide d'une lance d'injection, suivi d'un mélangeur statique. Le dosage du coagulant est fait par une pompe doseuse synchronisée avec le fonctionnement des pompes d'alimentation du système de traitement.

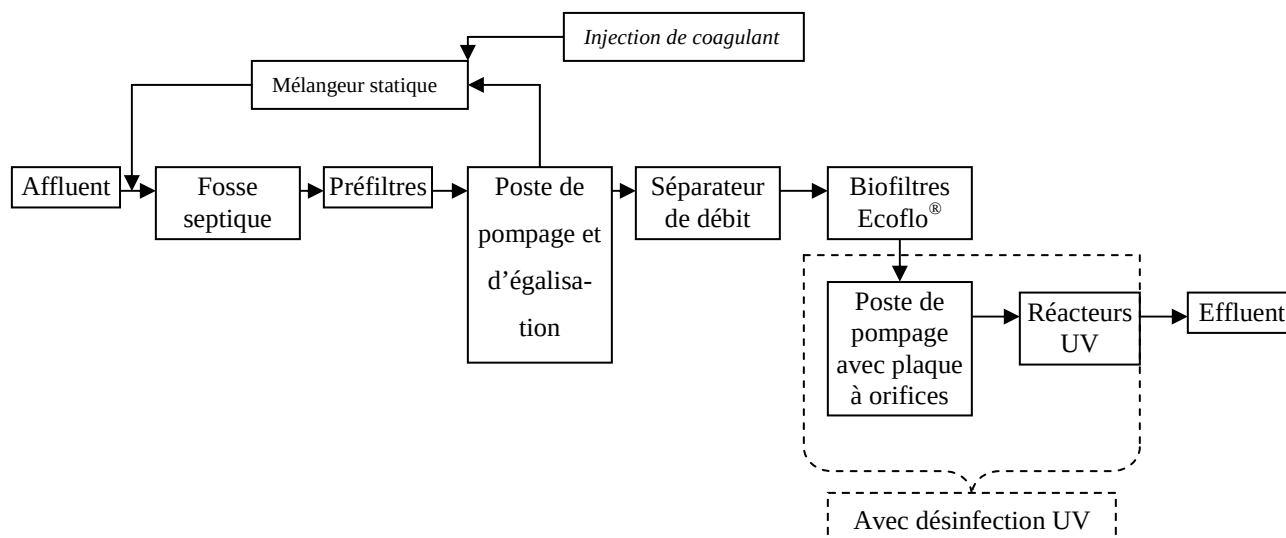
L'alimentation du système de biofiltration se fait par pompage. Dans chacun des biofiltres, une bascule alimente les deux côtés du biofiltre de manière alternative. Des plaques distributrices perforées permettent une répartition de l'eau sur toute la surface des deux côtés du biofiltre.

- Description détaillée des modules Ecoflo®

Caractéristiques	ST-570P STB-570P STB-570PR	ST-650P STB-650P STB-650PR	ST-730P STB-730P STB-730PR
Caisson	Polyéthylène	Polyéthylène	Polyéthylène
Matériau filtrant	Mousse de tourbe PFB-150	Mousse de tourbe PFB-150	Mousse de tourbe PFB-150
Profondeur initiale (cm)	80 (avant tassement)	80 (avant tassement)	80 (avant tassement)
Superficie de filtration (m ²)	5,7	6,5	7,3
Longueur à la base (m)	3,180	3,920	4,20
Largeur à la base (m)	2,000	2,050	2,050
Hauteur (sans compter le couvercle) (m)	1,850	1,850	1,850

Caractéristiques	ST-650	STB-650	STB-650B/ STB-650BR
Caisson	Composite (fibre de verre et de résine polyester)	Composite (fibre de verre et de résine polyester)	Béton
Matériau filtrant	Mousse de tourbe PFB-150	Mousse de tourbe PFB-150	Mousse de tourbe PFB-150
Profondeur initiale (cm)	80 cm (avant tassement)	80 cm (avant tassement)	80 cm (avant tassement)
Superficie de filtration (m ²)	6,5 m ²	6,5 m ²	6,5 m ²
Longueur à la base (m)	4,175	4,190	3,800
Largeur à la base (m)	2,360	2,465	1,960
Hauteur (sans compter le couvercle) (m)	1,320	1,700	1,820

- **Schéma de procédé**



- **Description de la technologie évaluée au cours des essais de démonstration**

Site expérimental

Le suivi expérimental a été fait de janvier à juillet 2011 à la station expérimentale de Premier Tech Aqua à Rivière-du-Loup. L'installation expérimentale était alimentée en eaux usées à partir de l'affluent prétraité (après dégrillage et dessablage) de la station de traitement des eaux usées de la Ville de Rivière-du-Loup. Un supplément à base de lait en poudre a été ajouté pour maintenir la stabilité des concentrations des eaux usées et 480 g de KH_2PO_4 a aussi été ajouté par 76 L d'eau pour augmenter et stabiliser les concentrations de phosphore. L'objectif des essais expérimentaux était de vérifier la performance en déphosphatation du système de coagulation suivi de biofiltres Ecoflo®.

L'installation expérimentale comprenait une fosse septique avec un volume utile de 3900 L, un bassin d'égalisation avec un volume utile de 630 L et un biofiltre Ecoflo® modèle STB-570PR. Deux pompes ABS 0.4HP (débit de 100 L/min) placées dans le bassin d'égalisation alimentaient le biofiltre et faisaient recirculer simultanément 100 % du débit entrant (1 Q) vers l'entrée de la fosse septique à chaque pompage.

L'effluent du bassin d'égalisation acheminé vers l'entrée de la fosse septique passait préalablement par un mélangeur statique sur lequel une dose de 420 µl/L de polysilicate de sulfate d'aluminium (PASS) était injectée à l'aide d'une pompe péristaltique. La pompe péristaltique était programmée pour démarrer en même temps que les pompes du bassin d'égalisation (avec un délai de 5 secondes pour permettre le remplissage de la conduite) et pour délivrer 42 ml de PASS $[(\text{Al})_a(\text{OH})_b(\text{SO}_4)_c(\text{SiO}_x)_d]_n$; 10,1 % de Al_2O_3 ; densité : 1,32 g/ml] par minute durant le fonctionnement de la pompe de recirculation. Les pompes étaient programmées pour fonctionner 2 à 3 fois l'heure, à raison de 30 secondes, ce qui fait un temps de fonctionnement total de 13 minutes et 26 démarrages par jour pour délivrer le débit quotidien sur la surface du biofiltre.

L'installation expérimentale était alimentée par les bascules à raison de 21 L par dose, 60 fois par jour, réparties sur 3 périodes de 3 heures chacune. Le débit était réparti de la façon suivante :

- 35 % entre 0 h et 3 h;
- 25 % entre 5 h et 8 h;
- 40 % entre 11 h et 14 h.

Le débit moyen mesuré a été de 1173 L/d, avec un écart type de 213 L/d.

Cas de charge observés

Les taux de charge observés sur la technologie durant les essais sont les suivants :

- Rétention hydraulique moyenne obtenue dans la fosse septique : 3,3 jours, sans tenir compte de la recirculation (1,65 jour en tenant compte de la recirculation).
- Rétention hydraulique moyenne obtenue dans le bassin d'égalisation : 12,9 h (sans tenir compte de la recirculation).
- Taux de charge hydraulique moyen appliqué sur le biofiltre : 180 L/m².d.
- Selon la concentration des eaux à l'affluent de la fosse septique, le taux de charge organique moyen appliqué lors des essais a été de 40 g de DBO₅C/m².d. En comptant 30 % d'enlèvement à la fosse septique, on obtient un taux de 28 g de DBO₅C/m².d appliqué au biofiltre.
- Dosage de PASS : 420 µl/L.
- Rapport molaire Al/P : 3,0.

3- PERFORMANCES ÉPURATOIRES OBTENUES AU COURS DES ESSAIS

Lors des essais, les concentrations observées à l'affluent de la fosse septique étaient les suivantes :

Caractéristiques observées à l'eau brute en amont de la fosse septique⁽¹⁾

Paramètre	Valeur moyenne	Valeur minimale	Valeur maximale	Écart type
DCO (mg/L)	359	252	503	78
DBO ₅ (mg/L)	221	99	298	50
DBO ₅ soluble (mg/L)	123	75	178	28
MES (mg/L)	204	127	316	59
P _t (mg/L)	9,5	7,6	11,4	1,2
NTK (mg/L)	25	14	38	7,3
NH ₄ (mg-N/L)	11,7	4,7	19,8	5,0
Coliformes fécaux (UFC/100 ml)	613 600 ⁽²⁾	100 000	1,6 x 10 ⁶	s. o.
pH	7,4	7,3	7,8	0,15
Température (°C)	10,9	7,9	17,7	2,7

⁽¹⁾ Basé sur 21 résultats d'analyse pour la DBO₅, les MES, le P_t et le pH, 20 résultats pour la température, 17 résultats pour la DBO₅ soluble, la DCO, le NTK et le NH₄, et 29 résultats pour les coliformes fécaux.

⁽²⁾ Moyenne géométrique.

s. o. : Sans objet.

Dans les conditions d'application décrites à la section 2, les concentrations obtenues à l'effluent du

système de traitement Ecoflo® avec déphosphatation au cours des essais expérimentaux ont été les suivantes :

Caractéristiques observées à l'effluent⁽¹⁾

Paramètre	Valeur moyenne	Écart type	LRMA ⁽²⁾	LRMS ⁽³⁾	LRMP ⁽⁴⁾
DCO (mg/L) ⁽⁷⁾	31	12,1	43	s. o.	64
DBO ₅ (mg/L) ⁽⁶⁾	4,6	2,6	7,9	s. o.	12,8
DBO ₅ soluble (mg/L) ⁽⁶⁾	4,4	2,7	8,0	s. o.	13,9
MES (mg/L) ⁽⁶⁾	2,2	1,7	4,4	s. o.	7,8
P _t (mg/L) ⁽⁶⁾	0,13	0,13	0,28	0,37	0,53
NTK (mg/L) ⁽⁷⁾	7,0	5,8	15,6	s. o.	47
NH ₄ (mg-N/L) ⁽⁵⁾	5,2	4,3	9,4	s. o.	13,5
NO _x (mg/L)	8,2	6,0	s. o.	s. o.	s. o.
Coliformes fécaux (UFC/100 ml) ⁽⁶⁾	476 ⁽⁸⁾	s. o.	1636	2097	2981

⁽¹⁾ Basé sur 21 résultats d'analyse pour la DBO₅, les MES, le P_t et le pH, 17 résultats pour la DBO₅ soluble, la DCO, le NTK et le NH₄, 16 résultats pour les NO_x et 63 résultats pour les coliformes fécaux.

⁽²⁾ Limite de rejet en moyenne annuelle (LRMA) définie selon un percentile de non-dépassement de 99 % avec un degré de confiance de 95 % pour la moyenne de douze résultats.

⁽³⁾ Limite de rejet en moyenne saisonnière (LRMS) définie selon un percentile de non-dépassement de 99 % avec un degré de confiance de 95 % pour la moyenne de six résultats.

⁽⁴⁾ Limite de rejet en moyenne périodique (LRMP) définie selon un percentile de non-dépassement de 99 % avec un degré de confiance de 95 % pour la moyenne de trois résultats.

⁽⁵⁾ Selon une distribution normale.

⁽⁶⁾ Selon une distribution delta-log-normale.

⁽⁷⁾ Selon une distribution log-normale.

⁽⁸⁾ Moyenne géométrique.

Le Comité considère que le calcul des LRMA, LRMS et LRMP n'est valable que pour des conditions d'application similaires à celles observées lors des essais.

4- EXPLOITATION ET ENTRETIEN

Le guide intitulé *Livret du propriétaire résidentiel – Québec* (édition du 27 juin 2011) ainsi que son complément intitulé *Guide d'utilisation – Biofiltre Ecoflo jumelé à une unité de déphosphatation* (édition du 2 décembre 2011), tous deux produits par Premier Tech Aqua, doivent être fournis au propriétaire.

Le fournisseur de la technologie est responsable des recommandations sur l'utilisation, l'exploitation, l'inspection et l'entretien que renferment ces guides.

5- DOMAINES D'APPLICATION

Les conditions d'essai de l'installation expérimentale de la technologie Ecoflo® avec déphosphatation répondaient aux domaines d'application suivants :

Commercial, institutionnel et communautaire

6- CLASSE DE PERFORMANCE

Compte tenu du suivi effectué lors des essais, la performance de la technologie Ecoflo® avec déphosphatation a atteint, pour les cas de charge observés sur l'installation expérimentale, les classes de performance suivantes :

Paramètre	Classe de performance		
	Concentration moyenne annuelle	Concentration moyenne saisonnière	Concentration moyenne périodique
DBO ₅ C (mg/L)	10	s. o.	15
MES (mg/L)	10	s. o.	10
P _t (mg/L)	0,3	1	1
NH ₄ (mg-N/L)	10	ND	ND
Coliformes fécaux (UFC/100 ml)	2000	2000	50 000

ND : Aucune classe de performance n'a été déterminée pour ce paramètre.

7- VALIDATION DU SUIVI DE PERFORMANCE

Le Comité sur les nouvelles technologies de traitement des eaux usées a vérifié les rapports d'ingénierie et de suivi de la performance de la technologie préparés par Premier Tech Aqua suivant les prescriptions du document intitulé *Procédure de validation de la performance des nouvelles technologies de traitement des eaux usées d'origine domestique* (février 2009).

Le Comité a jugé que les données obtenues au cours des essais expérimentaux effectués à la station expérimentale de Premier Tech Aqua à Rivière-du-Loup répondaient aux critères d'évaluation définis dans les procédures pour la publication d'une fiche d'information technique de niveau ***En démonstration***.

L'équipement de procédé doit être conçu, installé, exploité et entretenu de manière à respecter les performances épuratoires visées.

Cette description de performance pourra être révisée, à la hausse ou à la baisse, à la suite de l'obtention d'autres résultats.

La présente fiche d'information technique constitue une description de la performance obtenue par la technologie sur une plateforme d'essai, et ne constitue pas une certification ou une autre forme d'accréditation. Le Comité ainsi que le ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire et le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs ne peuvent être tenus responsables de la contre-performance d'un système de traitement d'eaux usées conçu suivant les renseignements contenus dans cette fiche d'information technique.

L'entreprise demeure responsable de l'information fournie, et les vérifications effectuées par le Comité ne dégagent en rien l'ingénieur concepteur et l'entreprise de fabrication ou de distribution de leurs obligations, garanties et responsabilités.

8- RECOMMANDATIONS DU FOURNISSEUR

Traitement primaire :

- Une fosse septique respectant les critères de la section 3.4 du *Guide pour l'étude des technologies conventionnelles de traitement des eaux usées d'origine domestique*, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs.
- Un temps de rétention hydraulique d'au moins 1,5 jour, en tenant compte de la recirculation.
- Un préfiltre à la sortie de la fosse septique qui permet de retenir les solides à flottabilité neutre présentant une arête ou un diamètre supérieur à 3,2 mm.

Bassin d'égalisation et recirculation :

- Temps de rétention hydraulique d'au moins 12 h (sans tenir compte de la recirculation).
- Taux de recirculation de 50 à 100 %.

Dosage de produits chimiques :

Le PASS doit être dosé proportionnellement à la charge de phosphore appliquée sur le système de traitement selon le rapport molaire suivant :

- Rapport molaire Al/P : 3,0.

Traitement secondaire :

- Le taux de charge hydraulique moyen appliqué lors des essais sur le biofiltre a été de 180 L/m².d.
- Selon la concentration des eaux à l'affluent de la fosse septique, le taux de charge organique moyen appliqué lors des essais a été de 40 g de DBO₅C/m².d. En comptant 30 % d'enlèvement à la fosse septique, on obtient un taux de 28 g de DBO₅C/m².d appliqué au biofiltre.
- La répartition de l'eau entre les biofiltres peut être effectuée à l'aide d'un séparateur de débit sous pression, série PFS, de Premier Tech Aqua, ou par un réseau de distribution sous faible pression conforme au *Guide pour l'étude des technologies conventionnelles de traitement des eaux usées d'origine domestique* du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, ou par un autre moyen éprouvé.

Production de boues :

- Lecture des niveaux de boues au moins tous les trois mois. Durant les essais, les boues de la fosse septique ont été vidangées après six mois.