

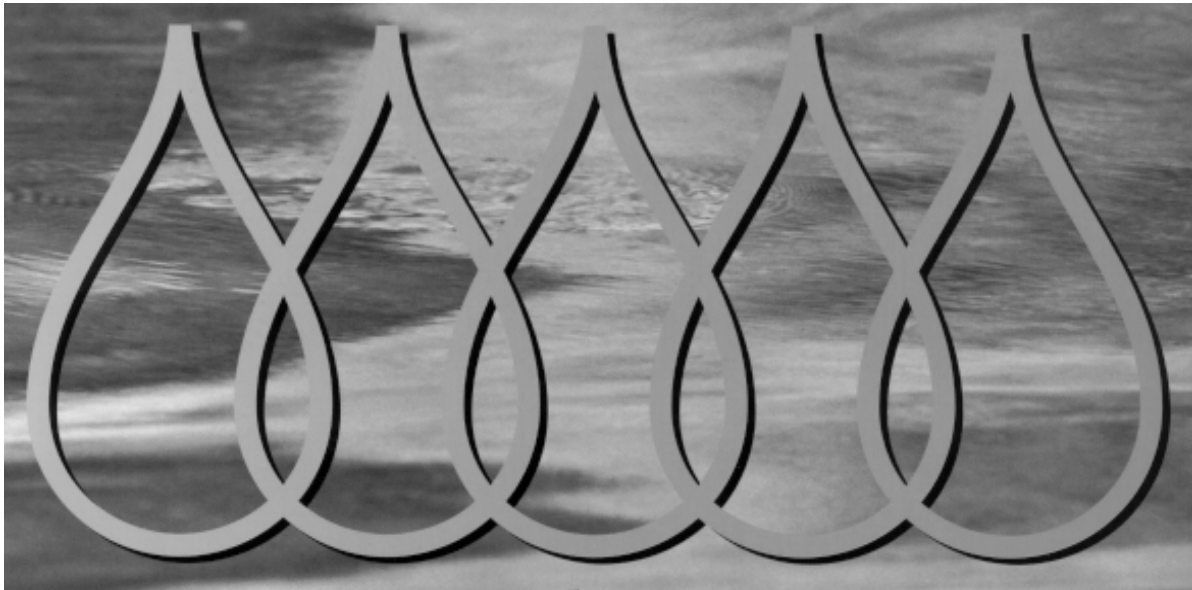
# NOUVELLES TECHNOLOGIES DE TRAITEMENT DES EAUX USÉES

## FICHE D'INFORMATION TECHNIQUE

### Biox et Écophyltre-P avec massif filtrant

<b>Domaines d'application :</b>	<b>Fiche de niveau :</b>
<i>Commercial, institutionnel et communautaire</i>	<i>En démonstration</i>

Septembre 2011  
Révision juillet 2012



Québec 

## 1. DONNÉES GÉNÉRALES

- **Nom de la technologie**

Biox et Écophyltre-P avec massif filtrant

- **Cadre juridique touchant 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**

HG Environnement (une division de HG Spec inc.)  
1120, boul. Michèle-Bohec  
Blainville (Québec) J7C 5N5  
Tél. : 450 434-4234  
Télé. : 450 434-5786  
Courriel : info@hgenviron.com  
Site Web : www.hgenviron.com  
Personne-ressource : M. Jean-Sébastien Grenier, ing.

## 2. DESCRIPTION DE LA TECHNOLOGIE

- **Généralités**

La chaîne de traitement proposée se compose d'une fosse septique, suivie d'un bassin d'égalisation (si nécessaire selon les conditions à l'affluent), du système Biox et d'un traitement par marais artificiel de type Écophyltre-P avec massif filtrant.

Le système Biox comprend un réacteur biologique à support fluidisé avec garnissage Peenox<sup>MD</sup> et un décanteur secondaire. Le système Biox est un procédé par traitement biologique à culture fixée sur un garnissage immergé maintenu en mouvement, avec évacuation de la biomasse au fil de l'eau. La biomasse accumulée sur le garnissage est mise en contact avec le substrat, les nutriments et l'oxygène dissous grâce à une agitation élevée de la masse liquide dans les réacteurs. Le procédé ne nécessite pas de recirculation des boues et, conséquemment, n'exige pas de contrôles particuliers du rapport F/M et de l'âge des boues.

Le système de marais artificiel à écoulement horizontal sous la surface (HSS) Écophyltre-P est constitué d'un milieu filtrant où les roseaux facilitent l'écoulement hydraulique et contribuent à l'aération naturelle. Les marais de roseaux reçoivent l'effluent du décanteur secondaire. Le fonctionnement du système nécessite notamment une alimentation mécanique en air en continu et l'épandage d'un produit basique deux fois par an.

Le massif filtrant en polissage à l'aval du marais artificiel contribue notamment à un rabattement additionnel de certains microorganismes pathogènes pour lesquels les coliformes fécaux sont utilisés à titre d'indicateurs.

- **Description détaillée**

### **Système Biox**

Le garnissage Peenox<sup>MD</sup> est en polyéthylène à haute densité extrudé d'une densité nominale de 0,95, de forme cylindrique et d'un diamètre extérieur de 23 mm. Il a une surface volumique effective minimale de 400 mètres carrés par mètre cube de garnissage.

Les réacteurs biologiques sont dotés d'un système d'aération assurant le transfert d'oxygène ainsi que le brassage de la phase liquide et du garnissage, ce qui favorise le détachement de la biomasse générée au cours du processus de traitement. Des grilles de retenue d'une ouverture de 12,5 mm maintiennent le garnissage dans les réacteurs. Un système peut être prévu afin de contrôler la génération de mousse à la surface des bassins.

Le décanteur secondaire est muni d'un système automatique de soutirage des boues décantées et des écumes. L'extraction des boues et des écumes est effectuée quotidiennement, puis elles sont dirigées vers un bassin d'accumulation de boues. Le surnageant retourne en tête de traitement.

### **Marais artificiel Écophyltre-P avec massif filtrant**

Le fond du bassin de roseaux est imperméabilisé à l'aide d'une membrane étanche de type bitumineuse ou de type géomembrane. Un géotextile de protection couvre la pleine largeur du bassin afin de recevoir une couche de pierres rondes ou concassées de 50 à 200 mm de diamètre à l'entrée pour distribuer l'effluent du décanteur secondaire (tranchée de distribution) et à la sortie du champ de roseaux pour récupérer l'eau traitée (tranchée de collecte). La profondeur moyenne du marais est d'environ 1 m.

Le milieu filtrant du marais est constitué d'un mélange spécialement préparé par HG Environnement, sous la dénomination « QV PHRAGMIX-01 », et possède une épaisseur variable de 0,5 m à l'entrée et de 1 m à la sortie. Les roseaux sont des roseaux communs *Phragmites australis*. Une couche de sable grossier recouvre le matériau filtrant du champ de roseaux pour former une couche horizontale d'épaisseur variable de 0,3 m à l'entrée à 0,01 m à la sortie.

La distribution de l'eau dans la zone d'entrée se fait à l'aide d'une conduite perforée de 75 mm. La collecte de l'eau se fait dans une tranchée remplie de pierre nette dans laquelle est également placée une conduite perforée de 75 mm. Un régulateur à la sortie permet de contrôler la profondeur d'eau dans le bassin. Une couche de fibres naturelles de 0,45 m d'épaisseur (dans le sens d'écoulement) fait office de filtre entre le matériau filtrant du champ de roseaux et la pierre ronde ou concassée des tranchées de distribution et de collecte, sur toute la largeur et la hauteur.

Une soufflante pouvant atteindre 0,6 kW alimente l'équivalent de quatre conduites d'air disposées au fond du marais. Deux conduites d'air forment une boucle dans la tranchée de distribution, une

autre est située sous le champ de roseaux et une dernière est située sous la tranchée de collecte. Deux vannes permettent de moduler le débit d'air des deux dernières conduites.

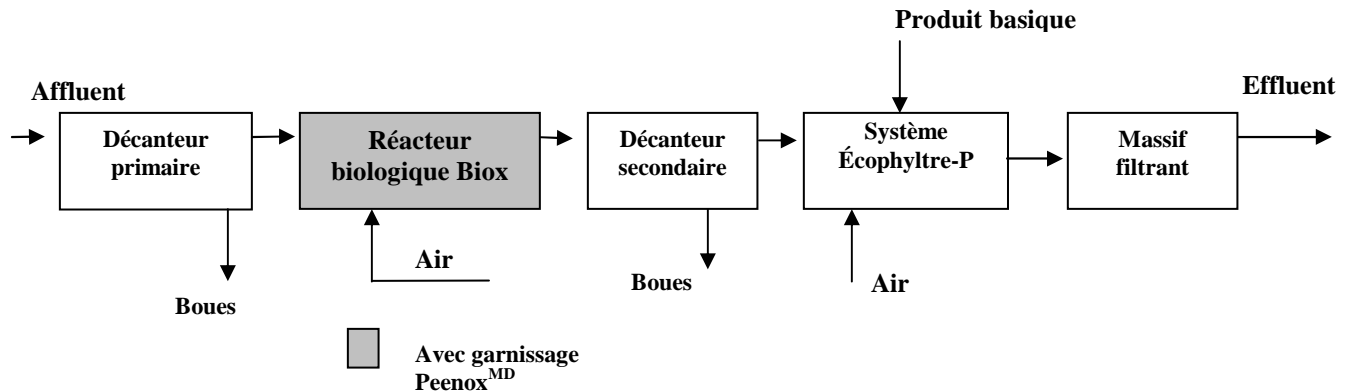
### Massif filtrant

Le fond du massif filtrant est imperméabilisé à l'aide d'une membrane étanche de type géomembrane. Un géotextile de protection couvre la pleine largeur du bassin afin de protéger la géomembrane.

La distribution de l'eau à l'entrée du filtre se fait en surface à l'aide d'un tuyau perforé de 75 mm de diamètre placé dans de la pierre nette d'au moins 20 mm. La collecte de l'eau se fait dans une tranchée remplie de pierre nette d'au moins 20 mm à la sortie du filtre, dans lequel est placé un tuyau perforé de 75 mm de diamètre. Les zones de distribution et de collecte font toute la largeur du filtre.

Le sable du massif filtrant testé lors des essais avait un diamètre effectif ( $D_{10}$ ) d'approximativement 0,3 mm. Un second géotextile est installé sur le dessus du massif filtrant afin d'empêcher le sol naturel de contaminer le contenu du massif.

- **Schéma de procédé**



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

Les essais expérimentaux du système Biox et du marais artificiel Écophyltre-P avec massif filtrant se sont déroulés de façon indépendante. Les descriptions des essais pour chaque partie de la chaîne de traitement sont présentées ci-après. Lors de leurs essais de performance respectifs, les caractéristiques de l'effluent du système Biox se sont avérées de meilleure qualité que celles observées à l'affluent du système Écophyltre-P (effluent de la fosse septique) lors des essais de validation. Ainsi, il est admis que l'installation en série des deux technologies, pour traiter une eau de qualité comparable à celle traitée par le système Biox, va donner une qualité d'effluent au moins aussi bonne que celle qui a été obtenue avec Écophyltre-P avec massif filtrant.

- **Sites expérimentaux du système Biox**

### **Vérification de la performance du réacteur biologique**

Les essais se sont déroulés sur une période de 13 semaines. Les échantillons ont été prélevés du 26 février au 18 mai 2007 sur une unité pilote installée à la station d'épuration de Sainte-Hélène-de-Bagot, dont la chaîne de traitement existante est constituée d'un décanteur primaire statique suivi de biodisques rotatifs et d'un décanteur secondaire à vidange périodique des boues. Les eaux usées domestiques sont acheminées vers la station de traitement de Sainte-Hélène-de-Bagot par un réseau d'égout municipal et sont relevées à la hauteur de la station de traitement par un poste de pompage. Au poste de pompage, les eaux domestiques sont mélangées avec des eaux usées industrielles issues d'un abattoir. Les eaux usées de l'abattoir sont prétraitées par flottation et contribuent à la charge en DBO<sub>5</sub> dans une proportion qui a varié de 10 à 75 % lors des essais.

Le décanteur primaire présentait une surface de décantation de 86 m<sup>2</sup> et un temps de rétention hydraulique moyen de 12 heures. Les boues du décanteur secondaire étaient transférées dans le décanteur primaire, et les boues accumulées dans le décanteur primaire étaient transférées quotidiennement vers un bassin de stockage.

La caractérisation de la performance de l'équipement de procédé Biox (SMBR<sup>MD</sup> avec garnissage Peenox<sup>MD</sup>) a été effectuée sur une unité pilote montée sur une plateforme. Un réservoir d'alimentation de 0,5 m<sup>3</sup> était rempli de façon continue par pompage du surnageant clarifié du décanteur primaire de la station municipale. Une pompe alimentait le réacteur biologique à support fluidisé de 2 m<sup>3</sup>. Le temps de rétention hydraulique du réacteur était de 5,45 h au débit de consigne de 367 L/h. Durant les essais, le débit a été fixé à 50 %, à 100 %, à 150 % et à 200 % du débit de consigne par paliers d'une semaine. Le taux de remplissage du réacteur pilote par le garnissage était de 50 %.

Un mètre cube de garnissage avait été disposé dans le réacteur. Des diffuseurs à fines bulles généraient un niveau d'agitation suffisant pour maintenir le garnissage en mouvement, et la concentration en oxygène dissous s'est maintenue entre 2 et 10 mg/L dans le réacteur. Le taux d'aération maintenu dans l'installation pilote était de 10,4 Nm<sup>3</sup> d'air/h/m<sup>3</sup> de réacteur.

Des grilles de retenue d'une ouverture de 12,5 mm maintenaient le garnissage dans le réacteur. L'installation pilote ne comportait pas d'unité permettant d'évaluer la performance d'une étape de décantation secondaire.

### Description et cas de charge observés sur le réacteur biologique

- Temps de rétention hydraulique correspondant au débit moyen de conception lors des essais : 5,45 h.
- Taux de remplissage par le garnissage Peenox<sup>MD</sup> lors des essais : 50 % du volume du réacteur.
- Charge organique superficielle moyenne lors des essais : 2,7 g DBO<sub>5</sub>/m<sup>2</sup> de garnissage par jour.
- Aération et mélange :
  - Lors des essais, la capacité des aérateurs était supérieure aux besoins, et la concentration d'oxygène dissous observée se situait en moyenne à 7 mg/L dans le réacteur. Un taux moyen de 10,4 Nm<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup> a été appliqué à l'unité pilote pour un remplissage de 50 % de garnissage.

### **Vérification de la performance de la décantation**

Le suivi expérimental du décanteur du système Biox s'est déroulé à la station d'épuration de la municipalité de Mont-Saint-Grégoire du 17 juin au 14 décembre 2009. L'affluent provenait d'un réseau d'égout et était représentatif d'une eau usée domestique non diluée. Le système de traitement comprenait :

- un tamis rotatif muni d'une grille de 2,54 mm d'ouverture;
- deux réacteurs biologiques avec garnissage Peenox<sup>MD</sup>, chacun d'un volume utile de 67 m<sup>3</sup> et d'une profondeur d'eau d'environ 2,40 m, avec un taux de remplissage du garnissage de 45 %;
- un décanteur secondaire de 68 m<sup>2</sup> de surface avec extraction des boues décantées gravitairement;
- un bassin aéré de stockage et de digestion de boues de 361 m<sup>3</sup> de volume avec retour du surnageant vers le premier réacteur biologique.

À Mont-Saint-Grégoire, la conception du système Biox a été effectuée conformément aux taux de charge observés lors de l'étude pilote effectuée à Sainte-Hélène-de-Bagot. Lors des essais, une quantité importante de MES en provenance des bassins d'accumulation de boues a été dirigée en tête de traitement à cause de délais de gestion des boues et d'une accumulation importante de boues dans le système.

#### Cas de charge observés sur le décanteur secondaire

Le débit moyen durant les essais était de 192,5 m<sup>3</sup>/d. Le débit maximal journalier a été de 445 m<sup>3</sup>/d. La charge massique moyenne appliquée sur le système était de 36,9 kg DBO<sub>5</sub>/d.

Les taux de charge moyens observés au décanteur secondaire :

- Charge hydraulique superficielle au débit moyen : 2,84 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/d.
- Charge hydraulique superficielle au débit maximal journalier : 6,5 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/d.

#### **• Site expérimental du Écophyltre-P avec massif filtrant**

Les essais se sont déroulés du 7 novembre 2004 au 26 octobre 2005 au banc d'essai du Bureau de normalisation du Québec (BNQ) situé au 17263, chemin de la Grande-Ligne, dans le secteur Lac-Saint-Charles à Québec. L'affluent provenait d'un réseau d'égout sous vide et était représentatif d'une eau usée domestique non diluée. L'affluent a été chauffé à au moins 18 °C durant la période hivernale.

Le système de traitement comprenait :

- une fosse septique de 2,46 m<sup>3</sup> de volume effectif, avec préfiltre;
- un marais artificiel de type Écophyltre-P, modèle RE-1080, dimensions hors tout de 6 m de longueur sur 6 m de largeur;
- un massif filtrant constitué d'un lit de sable d'un diamètre effectif (D<sub>10</sub>) de 0,3 mm environ. Les dimensions hors tout étaient de 2,5 m de longueur sur 6 m de largeur, avec 0,6 m d'épaisseur de sable entre le niveau de l'interface pierre-sable de la zone de distribution et le fond du bassin. La longueur effective du massif filtrant (entre la zone de distribution et la zone de collecte) était de 1,6 m, donnant une surface effective de 9,6 m<sup>2</sup>. Le fond du massif avait une pente descendante de 5 % vers l'aval. Lors des essais, le massif filtrant était installé sous le marais artificiel Écophyltre-P.

### Cas de charge observés

Le débit moyen durant les essais a été de 1,08 m<sup>3</sup>/d.

La fosse septique respectait les critères de la section 3.4 du *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.

Les taux de charge moyens observés au marais artificiel sont les suivants :

- Taux de charge hydraulique linéaire (TCHL) : 0,18 m<sup>3</sup>/m-d.
- Taux de charge superficielle (par rapport à la surface effective) : 0,05 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>-d.
- Taux de charge massique linéaire : 30 g DBO<sub>5</sub>/m-d (en supposant 30 % d'enlèvement dans la fosse septique).
- Taux de charge massique superficielle : 8,5 g DBO<sub>5</sub>/m<sup>2</sup>-d (en supposant 30 % d'enlèvement dans la fosse septique).

Les taux de charge moyens observés au massif filtrant sont les suivants :

- Taux de charge hydraulique linéaire (TCHL) : 0,18 m<sup>3</sup>/m-d.
- Taux de charge superficielle (par rapport à la surface effective) : 0,11 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>-d.
- Taux de charge massique linéaire : 0,43 g DBO<sub>5</sub>/m-d.
- Taux de charge massique superficielle : 0,27 g DBO<sub>5</sub>/m<sup>2</sup>-d.

### 3. PERFORMANCES ÉPURATOIRES OBTENUES AU COURS DES ESSAIS

#### • Système Biox

Durant toute la période des essais à Sainte-Hélène-de-Bagot, les eaux usées brutes arrivant à la station d'épuration provenaient d'un réseau d'égout municipal et contenaient des eaux usées industrielles prétraitées d'un abattoir. Les concentrations observées à l'entrée du bioréacteur Biox étaient les suivantes :

#### Caractéristiques observées à l'entrée du bioréacteur<sup>(1)</sup>

Paramètre	Valeur moyenne	Valeur minimale	Valeur maximale	Écart type
DCO (mg/L)	586	329	1110	228
DBO <sub>5</sub> (mg/L)	229	115	406	86
DBO <sub>5soluble</sub> (mg/L)	135	63	255	72
MES (mg/L)	246	98	700	153
P <sub>t</sub> (mg/L)	9	4,7	17	5
N-NTK (mg/L)	52	30	92	22
N-NH <sub>4</sub> (mg/L)	43	19	92	17
Débit (m <sup>3</sup> /d)	8,8	4,4	17,6	ND

<sup>(1)</sup> Basé sur 23 résultats d'analyse pour la DCO, la DBO<sub>5</sub> et le N-NH<sub>4</sub>, 12 pour la DBO<sub>5soluble</sub>, 22 pour les MES, 10 pour le P<sub>t</sub> et 8 pour le NTK.

ND : non disponible.

Dans les conditions d'application décrites à la section 2, les concentrations obtenues à la sortie du bioréacteur Biox au cours des essais expérimentaux ont été les suivantes :

**Caractéristiques observées à la sortie du bioréacteur<sup>(1)</sup>**

Paramètre	Valeur moyenne	Écart type	LRMA <sup>(2)</sup>	LRMP <sup>(3)</sup>
DCO (mg/L) <sup>(4)</sup>	377	169	530	808
DCO cône Imhoff (mg/L) <sup>(4) (6)</sup>	93	35	133	210
DBO <sub>5</sub> (mg/L) <sup>(4)</sup>	171	68	231	334
DBO <sub>5</sub> cône Imhoff (mg/L) <sup>(4) (6)</sup>	38	23	65	129
DBO <sub>5soluble</sub> (mg/L) <sup>(4)</sup>	6,9	2,9	11	20
MES (mg/L) <sup>(4)</sup>	249	80	327	452
MES cône Imhoff (mg/L) <sup>(4) (6)</sup>	32	12	42	60
P <sub>t</sub> (mg/L) <sup>(4)</sup>	9,2	5,1	15	29
NTK (mg/L) <sup>(4)</sup>	40	18	67	141
N-NH <sub>4</sub> (mg/L) <sup>(5)</sup>	29	19	47	64
Température (°C) <sup>(7)</sup>	14,1	1,4	s. o.	s. o.

<sup>(1)</sup> Basé sur 23 résultats d'analyse pour la DCO, la DBO<sub>5</sub> et les MES, 13 pour la DCO cône Imhoff, 19 pour la DBO<sub>5</sub> cône Imhoff, 12 pour la DBO<sub>5soluble</sub>, 18 pour les MES cône Imhoff, 10 pour le P<sub>t</sub>, 8 pour le NTK et 22 pour le N-NH<sub>4</sub>.

<sup>(2)</sup> 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.

<sup>(3)</sup> 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.

<sup>(4)</sup> Selon une distribution lognormale.

<sup>(5)</sup> Selon une distribution normale.

<sup>(6)</sup> Échantillons du surnageant après décantation de trente minutes en cône Imhoff.

<sup>(7)</sup> Basé sur les mesures faites entre le 27 février et le 15 mai 2008 à la sortie du bioréacteur 1. Les températures minimale et maximale ont été respectivement de 12 et 18 °C.

• **Décantation**

Lors des essais à Mont-Saint-Grégoire, une quantité importante de MES en provenance des bassins d'accumulation de boues a été renvoyée en tête de traitement à cause de délais de gestion des boues. Une accumulation importante de boues dans le système a été constatée lors des essais. Les concentrations observées à l'entrée du second bioréacteur Biox étaient les suivantes :

**Caractéristiques observées à l'effluent du second réacteur du système Biox<sup>(1)</sup>**

Paramètre	Concentration moyenne	Valeur minimale	Valeur maximale	Écart type
MES (mg/L)	1899,2	56,0	5950,0	1998,8



<sup>(1)</sup> Basé sur 16 résultats d'analyse pour les MES.

Dans les conditions d'application décrites à la section 2, les concentrations obtenues au cours des essais expérimentaux à l'effluent du décanteur secondaire ont été les suivantes :

**Caractéristiques observées à l'effluent du décanteur secondaire<sup>(1)</sup>**

Paramètre	Concentration moyenne	Valeur minimale	Valeur maximale	Écart type
<b>DBO<sub>5</sub>C (mg/L)<sup>(1)</sup></b>	<b>7,6</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>3,6</b>
<b>MES (mg/L)</b>	<b>28,7</b>	<b>7</b>	<b>55</b>	<b>15,8</b>

<sup>(1)</sup> Basé sur 21 résultats d'analyse pour la DBO<sub>5</sub>C et les MES.

• **Écophyltre-P avec massif filtrant**

Lors des essais du marais artificiel Écophyltre-P avec massif filtrant, les eaux usées brutes étaient de nature domestique et provenaient de résidences. La température de l'eau usée à l'entrée du système de traitement était maintenue à 18 °C ou plus. Les concentrations observées à l'affluent de la fosse septique étaient les suivantes :

**Caractéristiques observées à l'affluent de la fosse septique<sup>(1)</sup>**

Paramètre	Valeur moyenne	Valeur minimale	Valeur maximale	Écart type
<b>DBO<sub>5</sub>C (mg/L)</b>	<b>236</b>	<b>60</b>	<b>360</b>	<b>60</b>
<b>MES (mg/L)</b>	<b>239</b>	<b>86</b>	<b>360</b>	<b>51</b>
<b>Coliformes fécaux (UFC/100 ml)</b>	<b>1 776 000<sup>(2)</sup></b>	<b>110 000</b>	<b>55 000 000</b>	<b>s. o.</b>
<b>Température (°C)</b>	<b>19,6</b>	<b>16,4</b>	<b>21,7</b>	<b>s. o.</b>

<sup>(1)</sup> Basé sur 118 résultats d'analyse pour la DBO<sub>5</sub>C et les MES, et 348 pour les coliformes fécaux. La température a été mesurée en continu.

<sup>(2)</sup> Moyenne géométrique.

UFC : Unités formant des colonies.

s.o. : sans objet.

Dans les conditions d'application décrites à la section 2, les concentrations obtenues à l'effluent du marais Écophyltre-P au cours des essais de démonstration ont été les suivantes :

**Caractéristiques observées à l'effluent du marais Écophyltre-P<sup>(1)</sup>**

Paramètre	Valeur moyenne	Valeur minimale	Valeur maximale	Écart type
<b>DBO<sub>5</sub>C (mg/L)</b>	<b>2,4</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>0,92</b>
<b>MES (mg/L)</b>	<b>&lt; 3,0</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>1,26</b>
<b>Coliformes fécaux (UFC/100 ml)</b>	<b>240<sup>(2)</sup></b>	<b>2</b>	<b>7000</b>	<b>s. o.</b>

<sup>(1)</sup> Basé sur 120 résultats d'analyse pour la DBO<sub>5</sub>C et les MES, et 354 pour les coliformes fécaux.

<sup>(2)</sup> Moyenne géométrique.

Dans les conditions d'application décrites à la section 2, les concentrations obtenues à l'effluent du massif filtrant de désinfection au cours des essais de démonstration ont été les suivantes :

**Caractéristiques observées à l'effluent du massif filtrant<sup>(1)</sup>**

Paramètre	Valeur moyenne	Écart type	LRMA <sup>(2)</sup>	LRMP <sup>(3)</sup>
DBO <sub>5</sub> C (mg/L) <sup>(4)</sup>	2,1	1,1	2,4	2,7
MES (mg/L) <sup>(5)</sup>	< 3,0	0,1	3,0	3,0
Coliformes fécaux (UFC/100 ml) <sup>(4)</sup>	5 <sup>(6)</sup>	s. o.	13	31

<sup>(1)</sup> Basé sur 120 résultats d'analyse pour la DBO<sub>5</sub>C et les MES, et 350 pour les coliformes fécaux.

<sup>(2)</sup> 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.

<sup>(3)</sup> 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.

<sup>(4)</sup> Selon une distribution lognormale.

<sup>(5)</sup> Selon une distribution delta-lognormale.

<sup>(6)</sup> Moyenne géométrique.

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

#### 4. EXPLOITATION ET ENTRETIEN

Les guides intitulés *Guide d'utilisation du propriétaire – Technologie Biox* et *Guide d'utilisation du propriétaire – Technologie Écophyltre-P* (Février 2009), produits par HG Environnement, doivent être fournis au propriétaire. Il est à noter qu'il faut épandre un produit basique deux fois par année sur le dessus du marais Écophyltre-P afin d'aider à la déphosphatation.

Les fournisseurs de technologies sont responsables des recommandations sur l'utilisation, l'exploitation, l'inspection et l'entretien que renferment ces guides.

#### 5. DOMAINES D'APPLICATION

Les conditions d'essai des installations expérimentales du système Biox et Écophyltre-P avec massif filtrant répondaient aux domaines d'application suivants :

*Commercial, institutionnel et communautaire*

## 6. CLASSE DE PERFORMANCE

Compte tenu du suivi effectué lors des essais, le Comité considère que la qualité de l'eau à l'effluent du système Biox respecte la qualité de l'affluent du système Écophyltre-P avec massif filtrant. L'ensemble de la chaîne de traitement système Biox et Écophyltre-P avec massif filtrant, pour les cas de charge observés sur les installations expérimentales, peut donc atteindre les classes de performance suivantes :

Paramètre	Classe de performance		
	Concentration moyenne annuelle	Concentration moyenne saisonnière	Concentration moyenne périodique
DBO <sub>5</sub> C (mg/L)	5	s. o.	5
MES (mg/L)	10	s. o.	10
P <sub>t</sub> (mg/L)	1 <sup>(1)</sup>	ND	ND
Coliformes fécaux (UFC/100 ml)	200	200	200

<sup>(1)</sup> Classe de performance déjà accordée en vertu de la fiche BF-7S.

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

## 7. VALIDATION DU SUIVI DE PERFORMANCE

Le Comité d'évaluation des nouvelles technologies de traitement des eaux usées a vérifié les rapports d'ingénierie et de suivi de la performance de la technologie qui ont été préparés suivant les prescriptions du document intitulé *Procédure de validation de la performance des nouvelles technologies de traitement des eaux usées d'origine domestique*.

Le Comité a jugé que les données obtenues au cours des essais expérimentaux à la station d'épuration de Mont-Saint-Grégoire du 17 juin au 14 décembre 2009 pour le système Biox et au banc d'essai du Bureau de normalisation du Québec pour Écophyltre-P avec massif filtrant répondaient aux critères d'évaluation définis dans les procédures pour la publication d'une fiche d'information technique de niveau *En démonstration*.

**La technologie doit être conçue, installée, exploitée et entretenue 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 lors d'essais expérimentaux, 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 :*

- 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.

### *Réacteurs du système Biox :*

- Nombre de réacteurs Biox : 1.
- Garnissage : Peenox<sup>MD</sup>, offrant une surface de 400 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup> de garnissage.
- Taux de remplissage du garnissage : 30 à 70 %.
- Taux de charge organique volumique moyen : 2 kg DBO<sub>5</sub>/m<sup>3</sup> de garnissage/d. Lorsque la température des eaux usées à traiter est inférieure à 10 °C, un facteur de correction doit être appliqué sur la charge organique volumique pour maintenir la performance épuratoire visée.
- Besoins d'aération :
  - Mélange : 10,4 Nm<sup>3</sup>/h par mètre cube de réacteur.
  - Oxygénation : minimum de 3 mg/L d'oxygène dissous dans l'eau.

### *Décanteur secondaire :*

- De type conventionnel avec extraction quotidienne des boues et des écumes. La charge superficielle maximale appliquée sur les décanteurs secondaires au site des essais était de 0,5 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/h au débit de pointe.

### *Gestion des boues :*

- Les boues secondaires sont soutirées sur une base quotidienne du décanteur secondaire et emmagasinées dans un bassin de boues dont le surnageant retourne en tête de traitement. Les traitements subséquents sont effectués selon la destination finale visée.

### *Marais artificiel Écophyltre-P :*

- Dimensions du bassin :
  - Surface :  $S \geq Z Q \ln(Ca/Ce)$ 
    - S : surface effective (m<sup>2</sup>), sans excéder 309 m<sup>2</sup> (5,15 m x 60 m)
    - Z : constante dépendante de la température (T) des eaux usées dans le marais :
      - à T = 6 °C : Z = 6,9 d/m
      - à T = 4 °C : Z = 7,7 d/m
      - à T = 2 °C : Z = 8,7 d/m
    - Q : débit d'effluent primaire acheminé vers le bassin du marais artificiel (m<sup>3</sup>/d)

$\ln(Ca/Ce)$  : logarithme népérien du rapport de la concentration à l'affluent en  $DBO_5$  sur la concentration à l'effluent en  $DBO_5C$  du marais, où  $Ca \leq 200$  mg/L et  $Ce = 15$  mg/L

La surface effective ne doit pas excéder  $309 \text{ m}^2$  (5,15 m x 60 m).

- Largeur effective :  $\ell \geq Q/TCHL$

$\ell$  : largeur effective (m)

Q : débit d'effluent primaire acheminé vers le bassin ( $\text{m}^3/\text{d}$ )

TCHL : taux de charge hydraulique linéaire ( $\text{m}^3/\text{m-d}$ )

Le TCHL ne doit pas être supérieur à  $0,288 \text{ m}^3/\text{m-d}$ .

La largeur effective ne doit pas excéder 60 m.

La largeur effective correspond à la largeur hors tout, compte tenu des pentes presque verticales aux extrémités.

- Longueur effective :  $L = S/\ell$

L : longueur effective (m)

S : surface effective ( $\text{m}^2$ )

$\ell$  : largeur effective (m)

La longueur effective ne doit pas excéder 5,15 m.

La longueur effective est inférieure à la longueur hors tout d'environ 3 m, compte tenu de la géométrie des tranchées de distribution et de collecte ainsi que des matériaux fibreux.

La profondeur moyenne est d'environ 1 m.

#### *Massif filtrant :*

- La largeur effective varie directement en fonction du débit :  $\ell_e \geq Q/TCHL$

$\ell_e$  : largeur effective (m)

Q : débit d'affluent du massif filtrant de désinfection ( $\text{m}^3/\text{d}$ )

TCHL : taux de charge hydraulique linéaire ( $\text{m}^3/\text{m-d}$ )

- La largeur effective ne doit pas excéder 60 m.

- La largeur effective correspond à la largeur hors tout, compte tenu des pentes presque verticales aux extrémités.

Dans un souci de développement durable et de protection de la diversité biologique, le promoteur propose de remplacer progressivement le roseau commun exotique (*Phragmites australis*) par la quenouille (*Typha* sp.) ou par le scirpe (*Scirpus* sp.) dans le procédé d'épuration des eaux usées nommé Écophyltre-P. Toutefois, avant que le Ministère délivre les autorisations requises, les niveaux de performance du système de traitement modifié par l'utilisation des plantes de remplacement devront être reconnus par le Comité d'évaluation des nouvelles technologies de traitement des eaux usées.

## **1. PÉRIODE DE TRANSITION**

L'entreprise HG Spec inc. s'engage à remplacer le roseau commun exotique (*Phragmites australis*) par la quenouille ou par le scirpe dans son système de marais artificiel, et à franchir les étapes de validation de performance requises avant le 30 juin 2014.

Au cours de la période transitoire commençant le 1<sup>er</sup> janvier 2010 et se terminant le 30 juin 2014, l'implantation de systèmes de marais artificiels Écophyltre-P utilisant le roseau commun exotique (*Phragmites australis*) sera limitée au territoire circonscrit et approuvé par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (figure 1). Une entente spécifique exceptionnelle devra intervenir entre le promoteur et la Direction du patrimoine écologique et des parcs du Ministère pour l'implantation de ce type de système en dehors de ce territoire.

Dès le 1<sup>er</sup> juillet 2014, seuls les marais artificiels utilisant des plantes non envahissantes pourront être implantés au Québec, et les documents qui font référence à des marais filtrants artificiels comprenant le roseau commun exotique (*Phragmites australis*) seront modifiés ou retirés du site Web du Ministère.

Si les performances des plantes de remplacement sont reconnues avant le 30 juin 2014, le promoteur fera approuver une nouvelle fiche technique pour le nouveau procédé et demandera au Comité d'évaluation des nouvelles technologies de traitement des eaux usées de retirer sa fiche d'évaluation technique pour Écophyltre-P utilisant le roseau commun exotique (*Phragmites australis*).

## **2. TERRITOIRE D'APPLICATION**

Pour la période du 1<sup>er</sup> janvier 2010 au 30 juin 2014, le territoire que le Ministère a circonscrit pour l'application du procédé Écophyltre-P utilisant le roseau commun exotique (*Phragmites australis*) est le suivant :

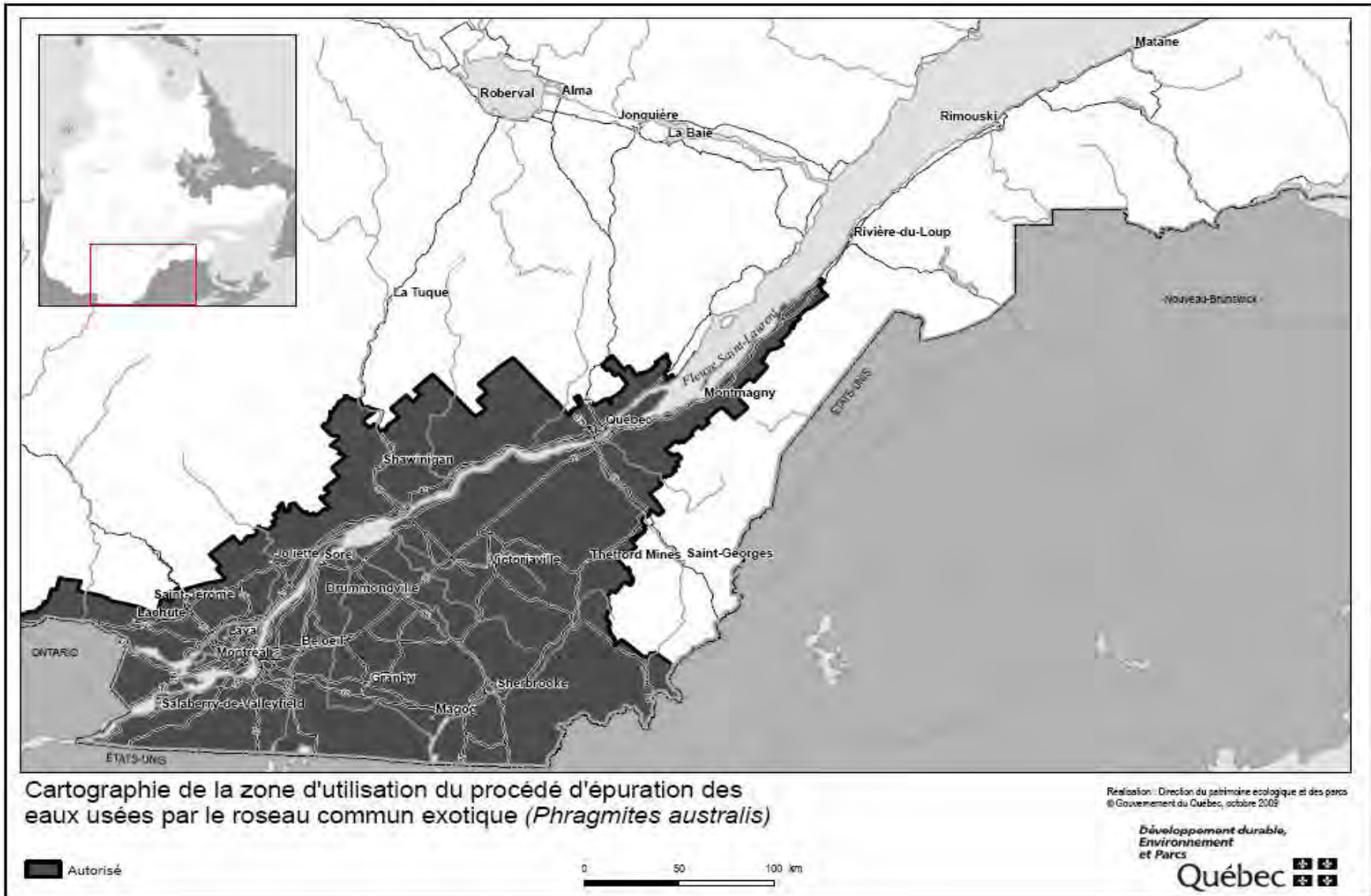


Figure 1. Territoire d'application du procédé Écophyltre-P autorisé pour la période allant du 1<sup>er</sup> janvier 2010 au 30 juin 2014

Cette annexe pourrait être révisée après l'éventuelle obtention de résultats de performance pour les procédés utilisant la quenouille ou le scirpe.