

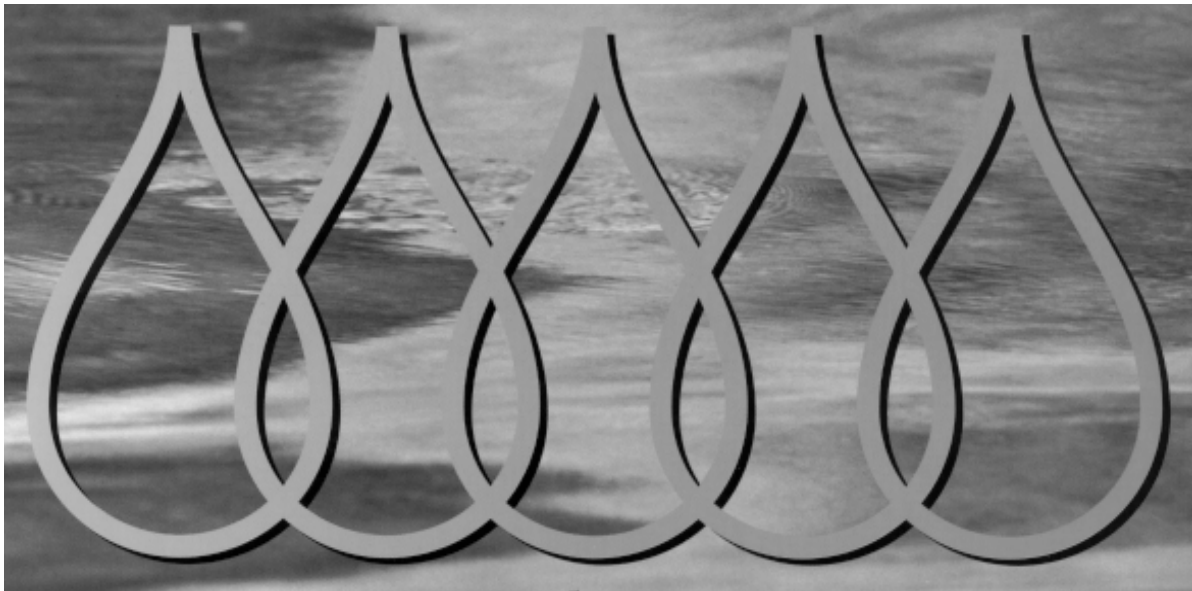
NOUVELLES TECHNOLOGIES DE TRAITEMENT DES EAUX USÉES

FICHE D'INFORMATION TECHNIQUE

Biox et Roseau épurateur

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

Mars 2011



Québec 

1- DONNÉES GÉNÉRALES

- **Nom de la technologie**

Biox et Roseau épurateur

- **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 Internet : 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 Roseau épurateur.

Le système Biox comprend un réacteur biologique à support fluidisé avec garnissage Peenox^{MD} 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) Roseau épurateur 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.

- **Description détaillée**

Système Biox

Le garnissage Peenox^{MD} est en polyéthylène à haute densité extrudé d'une densité nominale de 0,95, de forme cylindrique d'un diamètre extérieur de 23 mm. Il a une surface volumique effective minimale de 400 m² 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 est renvoyé en tête de traitement.

Marais artificiel Roseau épurateur

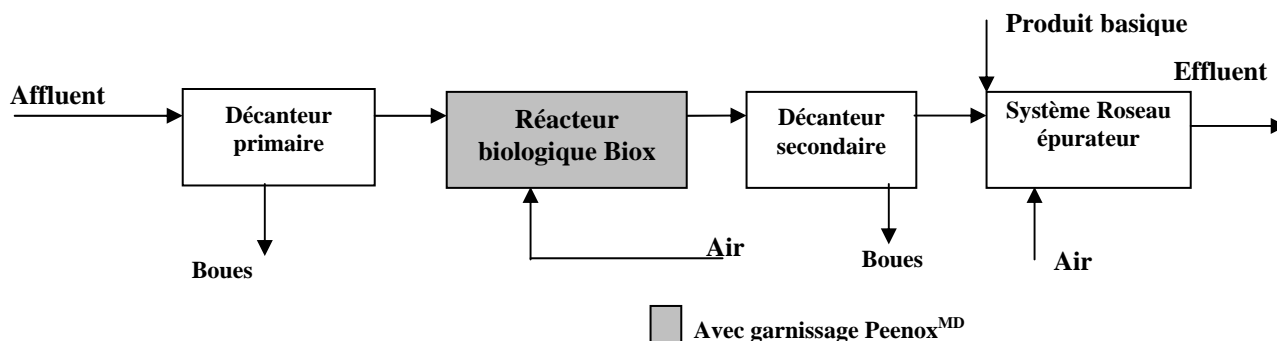
Le fond du bassin des roseaux est imperméabilisé à l'aide d'une membrane étanche de type bitumineuse ou de type géomembrane. Un géotextile de protection couvre la pleine largeur du bassin afin de recevoir une couche de pierres rondes ou concassées de 50 à 200 mm de diamètre à l'entrée pour distribuer 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 pierres nettes 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 de l'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.

Schéma de procédé



• Description de la technologie évaluée au cours des essais expérimentaux

Les essais expérimentaux du système Biox et du marais artificiel Roseau épurateur se sont déroulés de façon indépendante. Les descriptions des essais pour chaque partie de la chaîne de traitement sont présentées ci-après. Lors des 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 Roseau épurateur (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 le Roseau épurateur.

Essais 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 à 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 DBO₅ dans une proportion qui a varié de 10 à 75 % lors des essais.

Le décanteur primaire présentait une surface de décantation de 86 m² 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 SMBR^{MD} avec garnissage Peenox^{MD} a été effectuée sur une unité pilote montée sur une plateforme. Un réservoir d'alimentation de 0,5 m³ 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 m³. 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 $10,4 \text{ Nm}^3 \text{ d'air/h/m}^3$ 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 Biox

- Temps de rétention hydraulique correspondant au débit moyen de conception lors des essais : 5,45 h
- Taux de remplissage par le garnissage Peenox^{MD} lors des essais : 50 % du volume du réacteur
- Charge organique superficielle moyenne lors des essais : $2,7 \text{ g DBO}_5/\text{m}^2$ 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 $10,4 \text{ Nm}^3/\text{h/m}^2$ 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^{MD}, chacun d'un volume utile de 67 m^3 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^2 de surface avec extraction des boues décantées gravitairement;
- Un bassin aéré de stockage et de digestion de boues de 361 m^3 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 renvoyée 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 $192,5 \text{ m}^3/\text{d}$. Le débit maximal journalier a été de $445 \text{ m}^3/\text{d}$. La charge massique moyenne appliquée sur le système était de $36,9 \text{ kg DBO}_5/\text{d}$.

Les taux de charge moyens observés au décanteur secondaire :

- Charge hydraulique superficielle au débit moyen : $2,84 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{d}$
- Charge hydraulique superficielle au débit maximal journalier : $6,5 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{d}$

Essais de démonstration du Roseau épurateur

Les essais de démonstration se sont déroulés à une installation pour le traitement d'eaux usées domestiques à l'usine Shermag de Lennoxville en 2000-2001.

Le système de traitement comprenait :

- Un piège à matières grasses de $0,6 \text{ m}^3$ (pour les eaux de cuisine);
- Une fosse septique de 31 m^3 ;
- Un poste de pompage de $2,1 \text{ m}^3$;
- Un marais artificiel Roseau épurateur avec une surface effective de $155,5 \text{ m}^2$ et une largeur effective de 30,5 m.

Cas de charge observés sur le Roseau épurateur

Le débit moyen à l'affluent durant la période d'essai a été de $9,8 \text{ m}^3/\text{d}$.

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 ont été les suivants :

- Taux de charge hydraulique linéaire (TCHL) : $0,32 \text{ m}^3/\text{m}.\text{d}$
- Taux de charge superficielle (par rapport à la surface effective) : $0,063 \text{ m}^3/\text{m}^2.\text{d}$
- Taux de charge massique linéaire : $30 \text{ g DBO}_5/\text{m}.\text{d}$
- Taux de charge massique superficielle : $5,8 \text{ g DBO}_5/\text{m}^2.\text{d}$

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⁽¹⁾

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

⁽¹⁾ Basé sur 23 résultats d'analyse pour la DCO, la DBO₅ et le N-NH₄, 12 pour la DBO_{5soluble}, 22 pour les MES, 10 pour le P_t 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⁽¹⁾

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

⁽¹⁾ Basé sur 23 résultats d'analyse pour la DCO, la DBO₅ et les MES, 13 pour la DCO cône Imhoff, 19 pour la DBO₅ cône Imhoff, 12 pour la DBO_{5soluble}, 18 pour les MES cône Imhoff, 10 pour le P_t, 8 pour le NTK et 22 pour le N-NH₄.

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

⁽⁴⁾ Selon une distribution lognormale.

⁽⁵⁾ Selon une distribution normale.

- (6) Échantillons du surnageant après décantation de 30 min en cône Imhoff.
(7) 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⁽¹⁾

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

(1) 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⁽¹⁾

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

(1) Basé sur 21 résultats d'analyse pour la DBO₅C et les MES.

Roseau épurateur

Les eaux usées brutes étaient essentiellement de nature domestique et provenaient d'une installation pour le traitement des eaux usées domestiques d'une usine. L'effluent de la fosse septique du système Roseau épurateur avait les caractéristiques suivantes :

Caractéristiques observées à l'effluent de la fosse septique⁽¹⁾

Paramètre	Valeur moyenne	Valeur minimale	Valeur maximale	Écart type
DBO ₅ (mg/L)	92	48	140	28,2
MES (mg/L)	54	22	125	24,8
P _t (mg/L)	7,3	5,3	15,6	2,3

(1) Basé sur 18 résultats d'analyse pour la DBO₅, les MES et le phosphore total.

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

Caractéristiques observées à l'effluent du marais Roseau épurateur⁽¹⁾

Paramètre	Valeur moyenne	Écart type	LRMA ⁽²⁾	LRMS ⁽³⁾	LRMP ⁽⁴⁾
DBO₅C (mg/L)⁽⁵⁾	3,5	1,1	4,5	s. o.	6,0
MES (mg/L)⁽⁶⁾	3,1	0,4	3,4	s. o.	3,7
P_t (mg/L)⁽⁵⁾	0,5	0,3	0,8	1,2	1,8
Coliformes fécaux (UFC/100 ml)⁽⁵⁾	147⁽⁷⁾	s. o.	633	1157	2717

⁽¹⁾ Basé sur 14 résultats d'analyse pour la DBO₅C, les MES et le phosphore total et 16 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 lognormale.

⁽⁶⁾ Selon une distribution delta-lognormale.

⁽⁷⁾ Moyenne géométrique.

UFC : Unités formant des colonies.

Seize échantillons ont été prélevés à l'effluent pour l'analyse de la DBO₅C, des MES et du phosphore total, mais trois de ces échantillons ont été prélevés sur trois jours consécutifs, juste après la période hivernale, à la reprise du débit de l'effluent. Il a été jugé que ces trois échantillons n'étaient pas indépendants et représentatifs d'une seule semaine de la période de validation de la technologie. Afin d'uniformiser le poids statistique de chacune des semaines de validation lors de l'analyse, la moyenne de ces trois journées consécutives d'échantillonnage a été utilisée pour chacun des trois paramètres.

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

Les guides intitulés *Guide d'utilisation du propriétaire – Technologie Biox* et *Guide d'utilisation du propriétaire – Technologie Roseau épurateur* (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 Roseau épurateur afin d'aider à la déphosphatation.

Le fournisseur des technologies 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 des installations expérimentales du système Biox et Roseau épurateur 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 Roseau épurateur. L'ensemble de la chaîne de traitement du système Biox et Roseau épurateur, 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 ₅ C (mg/L)	5	ND	10
MES (mg/L)	10	ND	10
P _t (mg/L)	1	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 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* par H.G. Environnement.

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 à l'usine Shermag de Lennoxville en 2000-2001 pour le Roseau épurateur 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 réacteur
- Garnissage : Peenox^{MD}, offrant une surface de 400 m²/m³ de garnissage
- Taux de remplissage du garnissage : 30 à 70 %
- Taux de charge organique volumique moyen : 2 kg DBO₅/m³ 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 Nm³/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 m³/m²/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 est renvoyé en tête de traitement. Les traitements subséquents sont effectués selon la destination finale visée.

Marais artificiel Roseau épurateur :

- Dimensions du bassin :
 - Surface : $S \geq Z Q \ln(Ca/Ce)$
 - S : surface effective (m²), sans excéder 309 m² (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 au bassin de marais artificiel (m³/d)
 - ln(Ca/Ce) : logarithme népérien du rapport de la concentration à l'affluent en DBO₅ sur la concentration à l'effluent en DBO₅C du marais, où Ca ≤ 200 mg/L et Ce = 15 mg/L

La surface effective ne doit pas excéder 309 m² (5,15 m x 60 m).

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

L : largeur effective (m)

Q : débit d'effluent primaire acheminé au bassin (m^3/d)

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

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

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 (m^2)

ℓ : 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.

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 Roseau épurateur. Toutefois, avant que le Ministère ne 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 2012.

Au cours de la période transitoire commençant le 1^{er} janvier 2010 et se terminant le 30 juin 2012, l'implantation de systèmes de marais artificiels Roseau épurateur 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^{er} juillet 2012, 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 2012, 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 le Roseau épurateur utilisant le roseau commun exotique (*Phragmites australis*).

2. TERRITOIRE D'APPLICATION

Pour la période du 1^{er} janvier 2010 au 30 juin 2012, le territoire que le Ministère a circonscrit pour l'application du procédé Roseau épurateur utilisant le roseau commun exotique (*Phragmites australis*) est le suivant :

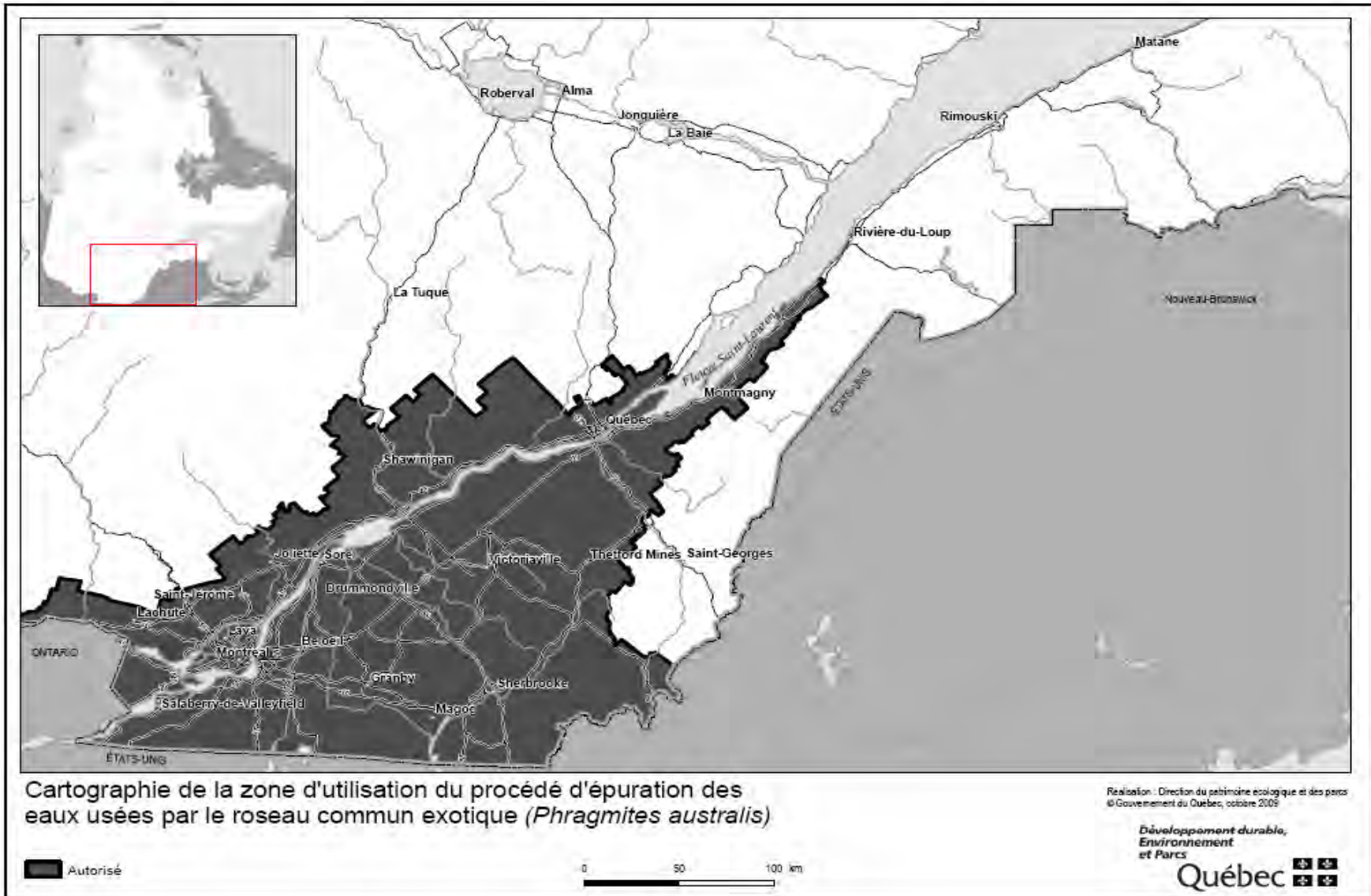


Figure 1. Territoire d'application du procédé Roseau épurateur autorisé pour la période allant du 1^{er} janvier 2010 au 30 juin 2012

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