

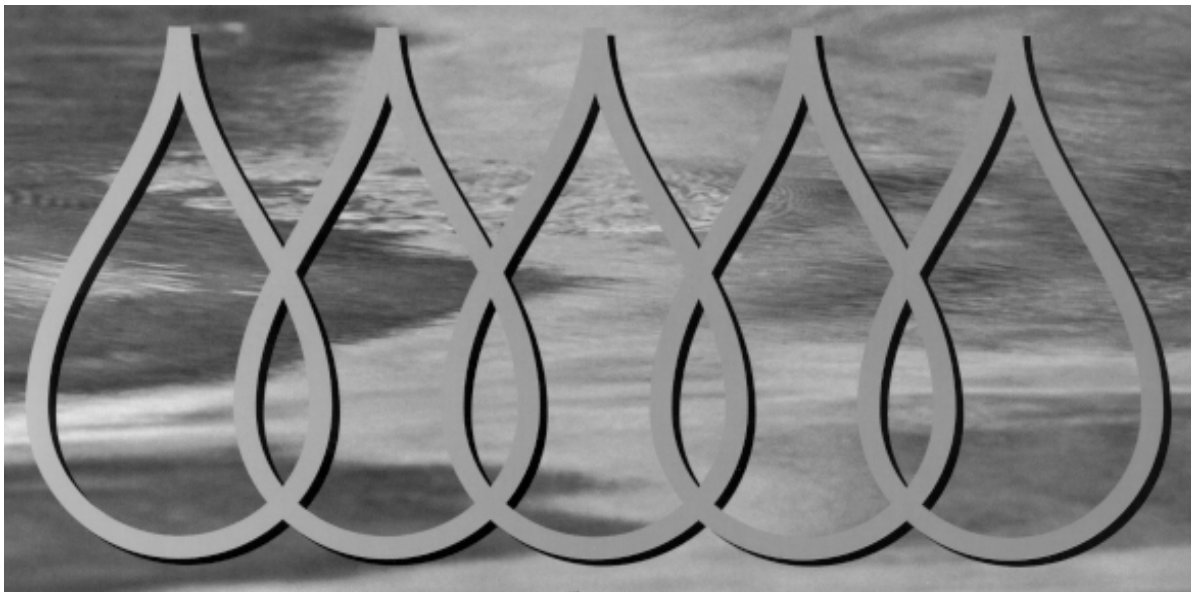
# NOUVELLES TECHNOLOGIES DE TRAITEMENT DES EAUX USÉES

## FICHE D'INFORMATION TECHNIQUE

### LE ROSEAU ÉPURATEUR

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

Jun 2002  
Révision juillet 2005  
Mise à jour avril 2007  
Annexe - Mesures transitoires juin 2009  
Révision octobre 2009



Québec 

## 1. DONNÉES GÉNÉRALES

- **Nom de la technologie**

Le 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, boulevard Michèle-Bohec

Blainville (Québec) J7C 5N5

Tél. : 450 434-3384

Télec. : 450 434-0733

Courriel : info@hgenviron.com

Site Internet : www.hgenviron.com

Personne-ressource : Jean-Sébastien Grenier, ing. jr

## 2. DESCRIPTION DE LA TECHNOLOGIE

- **Généralités**

Le système de marais artificiel à écoulement horizontal sous la surface (HSS) Le Roseau épurateur est constitué d'un milieu filtrant où les roseaux facilitent l'écoulement hydraulique et contribuent à l'aération naturelle. De dimensions variables, les marais de roseaux doivent être précédés d'une fosse septique avec ou sans préfiltre, selon le cas. Le fonctionnement du système nécessite notamment une alimentation mécanique en air en continu et le dosage d'un produit basique deux fois l'an.

- **Description détaillée**

La fosse septique comprend un préfiltre dans toutes les applications où il y a présence d'un broyeur à déchets ou d'un système de distribution à faible pression pour le marais, avec maillage intérieur de 1,6 mm d'espace libre.

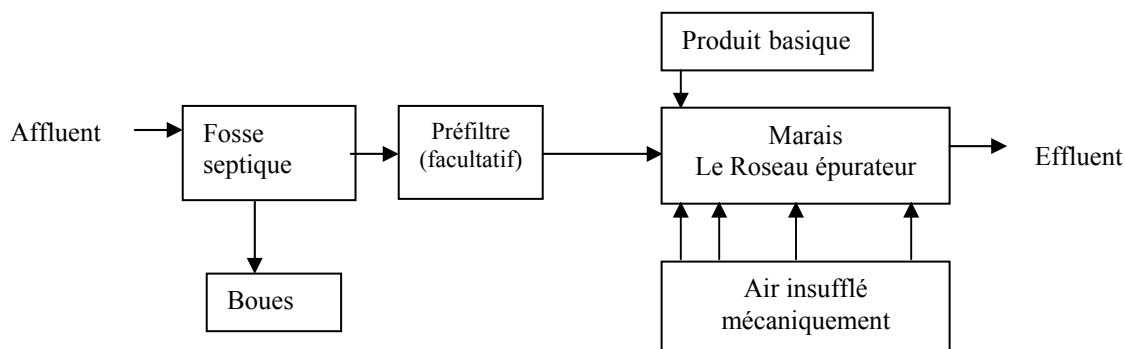
Le fond du marais artificiel est imperméabilisé à l'aide d'une membrane étanche de type bitumineuse ou de type géomembrane. Un géotextile de protection couvre la pleine largeur du bassin afin de recevoir une couche de pierres rondes ou concassées de 50 à 150 mm de diamètre à l'entrée pour distribuer l'effluent de la fosse septique (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 matériau filtrant du marais est fait d'un mélange spécialement préparé pour la compagnie HG Environnement sous la dénomination « QV PHRAGMIX-01 » et possède une épaisseur variable de 0,5 m à l'entrée à 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.

Une conduite perforée distribue latéralement l'eau à l'entrée du marais artificiel alors qu'une autre récupère l'eau traitée à l'effluent du marais. 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 les pierres rondes ou concassées de la tranchée 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 bassin. 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 de démonstration

#### Site de démonstration

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 m<sup>3</sup> (pour les eaux de cuisine);
- une fosse septique de 31 m<sup>3</sup>;
- un poste de pompage de 2,1 m<sup>3</sup>;
- un marais artificiel Le Roseau épurateur avec une surface effective de 155,5 m<sup>2</sup> et une largeur effective de 30,5 m.

#### Cas de charges observés

Le débit moyen à l'affluent durant la période d'essai a été de 9,8 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) de 0,32 m<sup>3</sup>/m-d;
- Taux de charge superficielle (par rapport à la surface effective) de 0,063 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>-d;
- Taux de charge massique linéaire de 30 g DBO<sub>5</sub>/m-d;
- Taux de charge massique superficielle de 5,8 g DBO<sub>5</sub>/m<sup>2</sup>-d.

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

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 Le Roseau épurateur avait les caractéristiques suivantes :

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

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

<sup>(1)</sup> Basé sur 18 résultats d'analyse pour la DBO<sub>5</sub>, les MES et le phosphore total.

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

#### Caractéristiques observées à l'effluent du système Le Roseau épurateur<sup>(1)</sup>

Paramètre	Valeur moyenne	Écart type	LRMA <sup>(2)</sup>	LRMS <sup>(3)</sup>	LRMP <sup>(4)</sup>
<b>DBO<sub>5</sub>C (mg/L)<sup>(5)</sup></b>	<b>3,5</b>	<b>1,1</b>	<b>4,5</b>	<b>s. o.</b>	<b>6,0</b>
<b>MES (mg/L)<sup>(6)</sup></b>	<b>3,1</b>	<b>0,4</b>	<b>3,4</b>	<b>s. o.</b>	<b>3,7</b>
<b>P<sub>t</sub> (mg/L)<sup>(5)</sup></b>	<b>0,5</b>	<b>0,3</b>	<b>0,8</b>	<b>1,2</b>	<b>1,8</b>
<b>Coliformes fécaux (UFC/100 ml)<sup>(5)</sup></b>	<b>147<sup>(7)</sup></b>	<b>s. o.</b>	<b>633</b>	<b>1157</b>	<b>2717</b>

<sup>(1)</sup> Basé sur 14 résultats d'analyse pour la DBO<sub>5</sub>C, les MES et le phosphore total, et 16 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 saisonnière (LRMS) définie selon un percentile de non-dépassement de 99 % avec un degré de confiance de 95 % pour la moyenne de six résultats.

<sup>(4)</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>(5)</sup> Selon une distribution lognormale.

<sup>(6)</sup> Selon une distribution delta-lognormale.

<sup>(7)</sup> Moyenne géométrique.

UFC : unités formant des colonies.

Seize échantillons ont été prélevés à l'effluent pour l'analyse de la DBO<sub>5</sub>C, 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 et LRMP n'est valable que pour des conditions d'application similaires à celles observées lors des essais.

Les essais ne permettent pas de déterminer quels sont les effets à long terme sur les performances épuratoires, notamment les effets dus au vieillissement du matériau filtrant.

#### 4. EXPLOITATION ET ENTRETIEN

Le guide intitulé *Système d'épuration des eaux usées Le Roseau épurateur – Guide d'utilisation application résidentielle* (mars 2005), produit par HG Environnement, doit être fourni au propriétaire. Il est à noter qu'il faut épandre un produit basique deux fois par année sur les pierres de la tranchée de distribution afin d'aider à la croissance des plantes et à la déphosphatation.

Le fournisseur de la technologie est responsable des recommandations sur l'utilisation, l'exploitation, l'inspection et l'entretien que renferme ce guide.

#### 5. DOMAINES D'APPLICATION

Les conditions d'essai de l'installation de démonstration du système de traitement Le Roseau épurateur répondaient aux domaines d'application suivants :

*Commercial, institutionnel et communautaire*

#### 6. CLASSE DE PERFORMANCE

Compte tenu du suivi effectué lors des essais, la performance du système de traitement Le Roseau épurateur, pour les cas de charge observés sur l'installation de démonstration, a atteint les classes de performance suivantes :

Paramètre	Classe de performance		
	Concentration moyenne annuelle	Concentration moyenne saisonnière	Concentration moyenne périodique
<b>DBO<sub>5</sub>C (mg/L)</b>	<b>5</b>	<b>ND</b>	<b>10</b>
<b>MES (mg/L)</b>	<b>10</b>	<b>ND</b>	<b>10</b>
<b>P<sub>t</sub> (mg/L)</b>	<b>1</b>	<b>ND</b>	<b>ND</b>
<b>Coliformes fécaux (UFC/100 ml)</b>	<b>2000</b>	<b>2000</b>	<b>50 000</b>

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 de démonstration effectués à l'usine Shermag de Lennoxville répondaient aux critères d'évaluation définis dans les procédures pour la publication d'une fiche d'information technique de niveau *Standard*.

**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 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* du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs.

*Marais artificiel :*

- Dimensions du bassin :
  - Surface :  $S \geq Z Q \ln(Ca/Ce)$ 
    - S : surface effective ( $m^2$ ), sans excéder  $309 m^2$  ( $5,15 m \times 60 m$ )
    - Z : constante dépendante de la température (T) des eaux usées dans le bassin de roseaux :
      - à  $T = 6^\circ C$  :  $Z = 6,9 d/m$
      - à  $T = 4^\circ C$  :  $Z = 7,7 d/m$
      - à  $T = 2^\circ C$  :  $Z = 8,7 d/m$
    - Q : débit d'effluent primaire acheminé au bassin de marais artificiel ( $m^3/d$ )
    - $\ln(Ca/Ce)$  : logarithme népérien du rapport de la concentration à l'affluent en  $DBO_5$  sur la concentration à l'effluent en  $DBO_5C$  du bassin de roseaux, où  $Ca \leq 200 mg/L$  et  $Ce = 15 mg/L$
    - La surface effective ne doit pas excéder  $309 m^2$  ( $5,15 m \times 60 m$ ).
  - Largeur effective :  $\ell \geq Q/TCHL$

$\ell$  : largeur effective (m)

Q : débit d'effluent primaire acheminé au 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 couches de matériaux fibreux.

---

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 Le 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<sup>er</sup> janvier 2010 et se terminant le 30 juin 2012, l'implantation de systèmes de marais artificiels Le 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<sup>er</sup> 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<sup>er</sup> janvier 2010 au 30 juin 2012, le territoire que le Ministère a circonscrit pour l'application du procédé Le Roseau épurateur utilisant le roseau commun exotique (*Phragmites australis*) est le suivant :

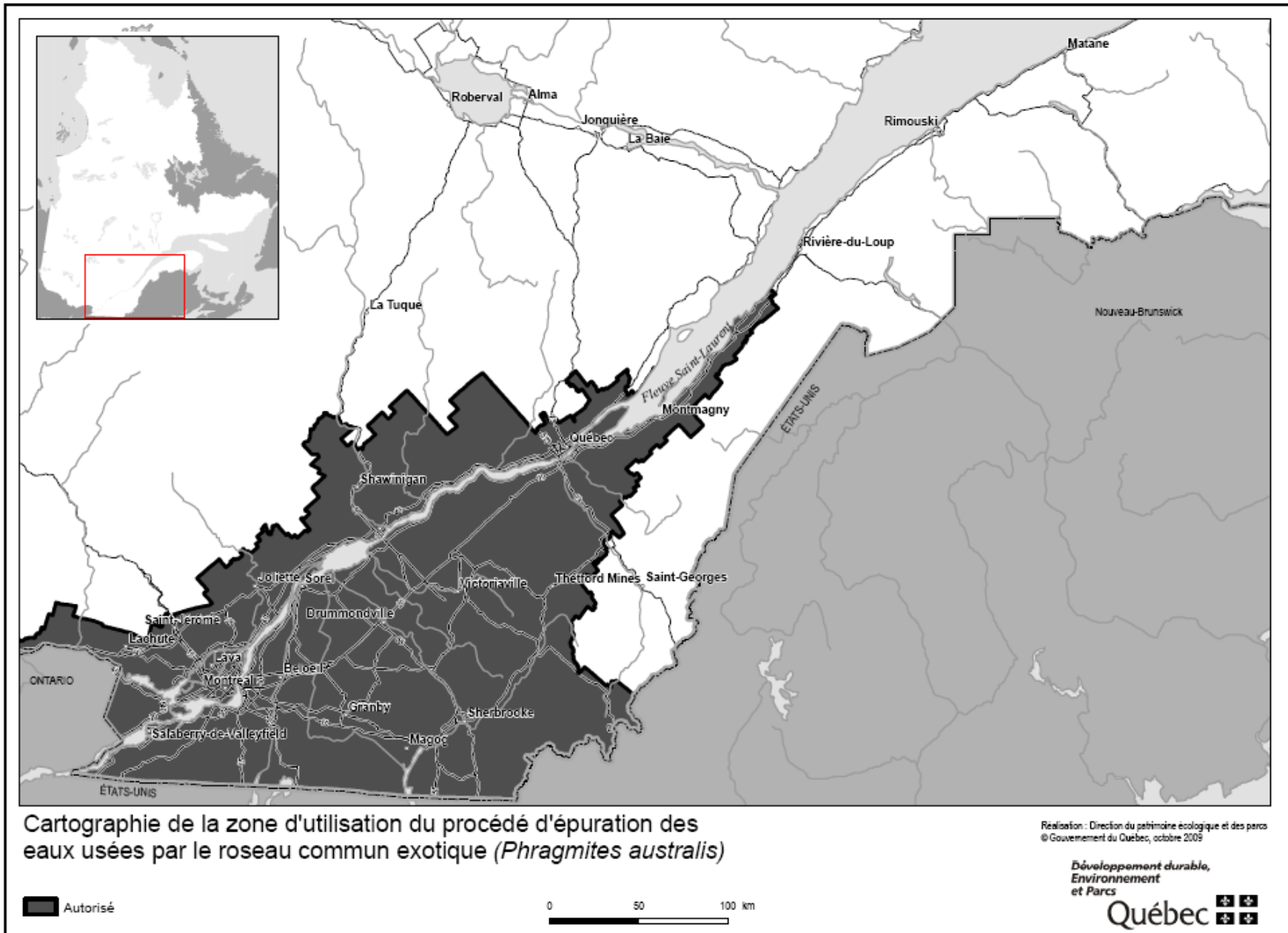


Figure 1. Territoire d'application du procédé Le Roseau épurateur autorisé pour la période allant du 1<sup>er</sup> janvier 2010 au 30 juin 2012

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