



# Technologie innovante de réduction du phosphore et de désinfection pour l'assainissement décentralisé des eaux usées

**Mario Guay**

Directeur développement de marchés Québec

Premier Tech Aqua

24 octobre 2013



# Agenda

- Contexte environnemental
- Contexte réglementaire
- Sommaire de la norme CAN/BNQ
- Système testé
- Description du DpEC Autonettoyant
- Résultats de certification
- Filière présentement en certification
- Entretien du système

# Contexte environnemental

- Une famille moyenne (2 à 3 personnes) produit de 6 à 9 grammes de phosphore par jour (déjections humaines)
- Une fosse septique ne retient pas le phosphore. Même vidangée régulièrement, il y a relarguage dans la nature
- Les rejets en phosphore dans un lac (et son bassin versant) sont responsables des phénomènes liés à la présence des algues bleu-vert et à l'eutrophisation des plans d'eau
- Une seule habitation ne suffit pas à faire apparaître les cyanobactéries dans un lac – il faut tenir en compte l'effet cumulatif des rejets



# Contexte environnemental (suite)

- Outre la perte des usages d'un plan d'eau atteint par des cyanobactéries et de la baisse de la valeur marchande des propriétés, il y va aussi de la protection des sources d'eau potable
- Pour ces raisons, plusieurs municipalités québécoises, dont la Communauté urbaine de Québec, adoptent des réglementations de plus en plus restrictives, freinant ou interdisant toute construction en amont d'un plan d'eau source d'eau potable
- Nouvelles directives, en commercial et communautaire, fixant les niveaux de rejet en P Total à des valeurs inférieures à 0,8 mg/L (pouvant aller jusqu'à 0,1 mg/L dans les situations où les lacs ne peuvent accepter de nouveaux apports)
- Au niveau résidentiel, le Q-2, r. 22 exige un rejet de 1 mg/L lorsque l'effluent ne peut être infiltré

# Limites technologiques existantes

- Peu ou pas de technologies d'enlèvement du phosphore sont applicables en assainissement décentralisé (tant au niveau technique qu'économique)
- L'atteinte de concentrations en phosphore  $\leq 0,8$  mg/L tout en respectant un pH compris entre 5,5 et 9,5 est difficile
- Les technologies existantes basées sur des résidus de sidérurgie « slags » ou des matériaux à haute teneur en calcium (ex. : Filtralite) produisent des effluents ayant un pH entre 9 et 12
- Les techniques conventionnelles d'ajout de coagulant chimique ne sont pas applicables aux installations résidentielles (gestion des produits chimiques et dosage)

# Contexte réglementaire



**Les eaux usées, les eaux ménagères ou les eaux de cabinet d'aisances doivent être acheminées vers :**

- ✓ Un système de traitement primaire
- ✓ Un système de traitement secondaire
- ✓ Un installation aérée
- ✓ Un système de traitement secondaire avancé
- ✓ Un système de traitement tertiaire

## **SECTION XII**

### **L'INSTALLATION À VIDANGE PÉRIODIQUE**

53. Conditions d'implantation: Une installation à vidange périodique ne peut être construite que pour desservir une résidence isolée existante ou un camp de chasse ou de pêche où les cabinets d'aisances utilisés sont des toilettes chimiques ou des toilettes à faible débit, et seulement dans les cas où un élément épurateur conforme à l'une des sections VI à IX ou une installation conforme aux sections X et XV.2 à XV.5 ne peuvent être construits.

# Résumé de la norme CAN/BNQ

- 12 mois pour valider les performances du système durant une année complète (4 saisons)
- Durabilité de la filière  
Zone 3 ou 4
- 2 périodes de 6 mois  
(annexe A et annexe B)



Banc d'essai du BNQ au Lac St-Charles

# Résumé de la norme CAN/BNQ

## Annexe A (premiers 6 mois)

- 26 semaines de tests :
  - 18.5 semaines selon le débit de conception
  - 7.5 semaines sous des conditions de stress
- Régime d'écoulement selon le débit de conception :
  - 35 % de Q de 6:00 à 9:00
  - 25 % de Q de 11:00 à 14:00
  - 40 % de Q de 17:00 à 20:00



# Résumé de la norme CAN/BNQ

## Annexe A (premiers 6 mois)

- Régime d'écoulement 7 jours/semaine
- Journée d'échantillonnage 5 jours/semaine
- 4 périodes de stress
  - Stress « journée de lavage » : 1 semaine (3 jours)
  - Stress « parents qui travaillent » : 1 semaine
  - Stress « panne d'électricité » : 2 jours
  - Stress « vacances » : 8 jours
- Chacune de ces période de stress est séparée par une semaine d'opération normale

# Résumé de la norme CAN/BNQ

## Annexe A (premiers 6 mois)

- Critères d'évaluation des performances
  - Moyenne de 30 jours : 6 doivent rencontrer les critères pour lesquels la technologie est testée
  - Moyenne de 7 jours : 26 doivent rencontrer 1.5 fois les critères de conformité pour lesquels la technologie est testée

## Annexe B (deuxième 6 mois )

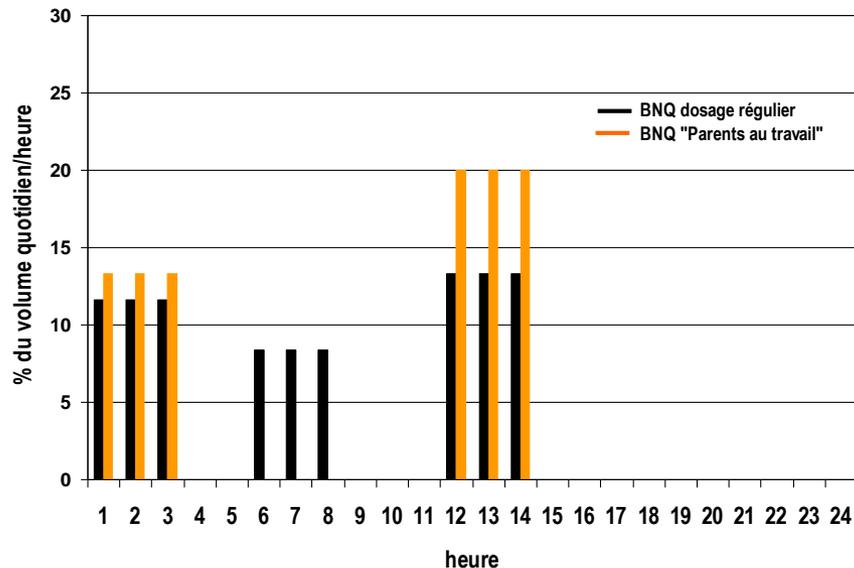
- Minimum de 30 journées d'échantillonnage au cours de cette période de 6 mois
- 1 journée d'échantillonnage/semaine sauf à la 13<sup>e</sup> et 26<sup>e</sup> semaine durant lesquelles les échantillonnages sont effectués sur 3 jours consécutifs

# Résumé de la norme CAN/BNQ

## Annexe B (deuxième 6 mois)

- Régime d'écoulement : Seulement « parents qui travaillent »

JOURNÉE	PÉRIODE	Capacité du débit journalier
Lundi au vendredi	6h à 9h	40 % du débit journalier
	17h à 20h	60% du débit journalier
Samedi et dimanche	6h à 9h	35% du débit journalier
	11h à 14h	25% du débit journalier
	17h à 20h	40% du débit journalier



# Résumé de la norme CAN/BNQ

## Classes de performances

Classes de performances	Niveau de base (B)*	
	MES	DBO <sub>5</sub> C
B-I	100	150
B-II	30	25
B-III	15	15
B-IV	10	10

\* En mg/L

Classes de performances	Désinfection (D) UFC/100 mL	Phosphore (P) mg/L	Azote (N)
	FC ou E. Coli*	P total	N total
D-I	50 000		
D-II	200		
D-III	ND (médiane < 10)		
P-I		1,0	
P-II		0,3	
N-I			50 %
N-II			75 %

# DpEC Autonettoyant

## Unité d'enlèvement du phosphore



**BNQ**  
Bureau de normalisation  
du Québec

Le BNQ est membre du Système national  
de normes (SNN).

### CERTIFICAT DE CONFORMITÉ

N° du certificat : 1338  
N° de la norme : CAN/BNQ 3680-600/2009-05-01  
N° du protocole de certification : BNQ 3680-900/2009-05-15

Date d'expiration : 2014-10-31

Le Bureau de normalisation du Québec, ayant reconnu la conformité des systèmes de traitement autonomes des eaux usées résidentielles :

- DpEC (classes B-I et P-I)
- DpEC + Biofiltre Ecoflo (classes B-IV, P-II et D-I)
- DpEC + Biofiltre Ecoflo + lampe UV (classes B-IV, P-II et D-III)

(voir l'annexe au certificat pour une description complète des modèles à utiliser)

ainsi que l'aptitude du détenteur à fabriquer ces produits conformément aux exigences de la norme et du protocole de certification, délivre le présent certificat à :

**PREMIER TECH TECHNOLOGIES LIMITÉE**  
(PREMIER TECH AQUA)

1, av. Premier, Rivière-du-Loup (Québec) G5R 6C1

Le présent certificat est délivré selon les règles précisées dans le document BNQ 9902-001. En foi de quoi, ont signé à Québec, le 11 octobre 2012.

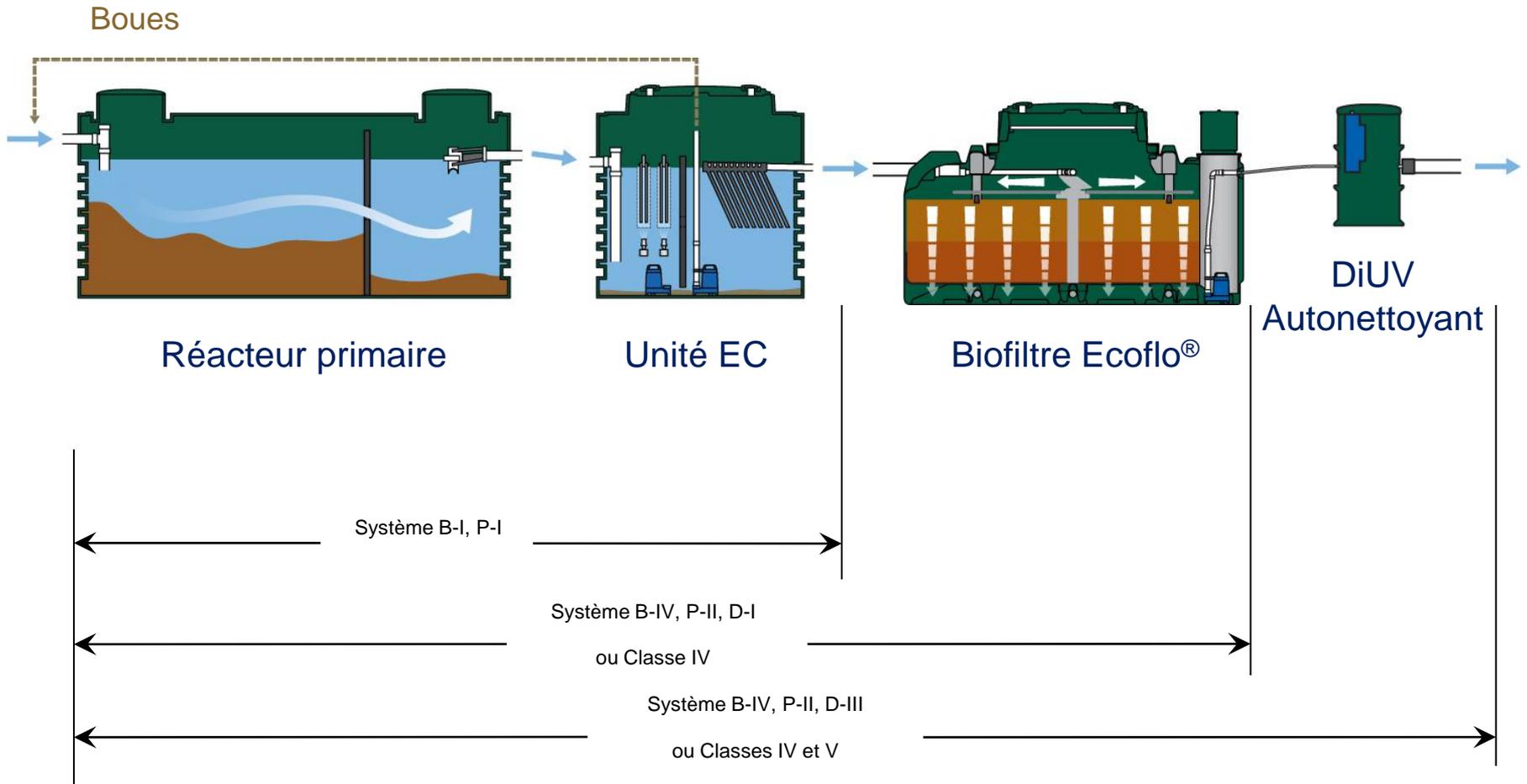
  
Directeur du BNQ

  
Responsable de programme  
Certification

Le présent certificat demeure la propriété du BNQ et doit lui être retourné s'il le demande.  
La validité du présent certificat de conformité est vérifiable à l'adresse [www.bnq.qc.ca/certificats-nc](http://www.bnq.qc.ca/certificats-nc).

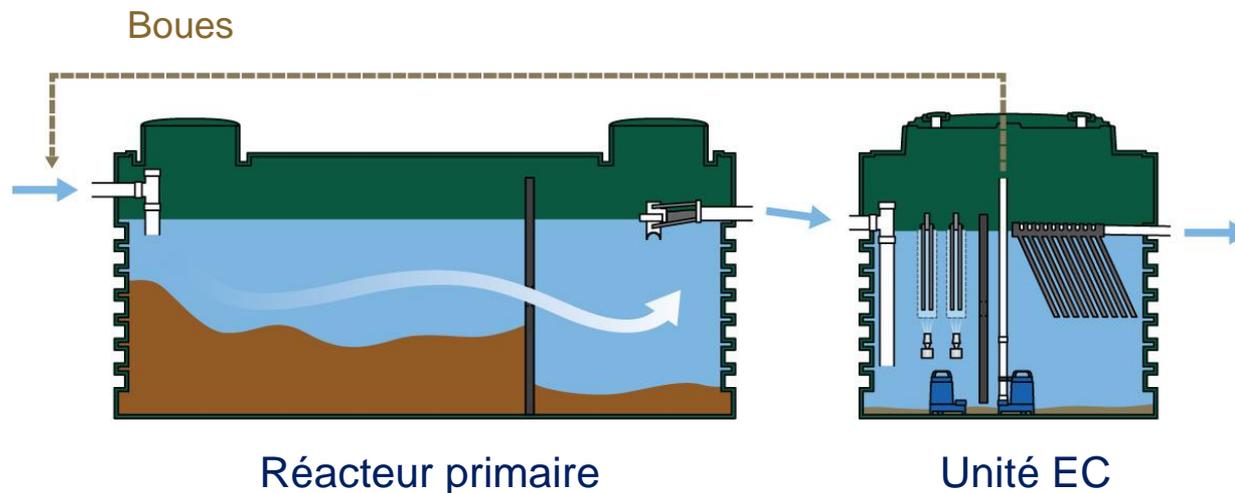


# Systeme teste



# Description du système

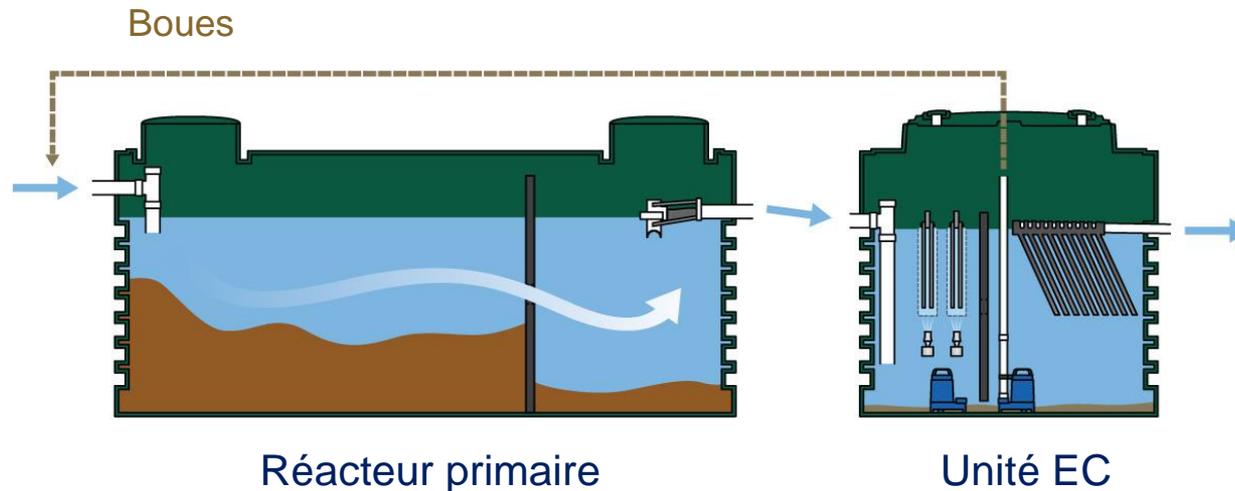
- Unité d'enlèvement du phosphore avec électrocoagulation  
(Brevet en instance au Canada, aux États-Unis et en Europe)



- Principe de l'électrocoagulation : application d'un courant de faible intensité entre 2 électrodes d'aluminium submergées

# Description du système

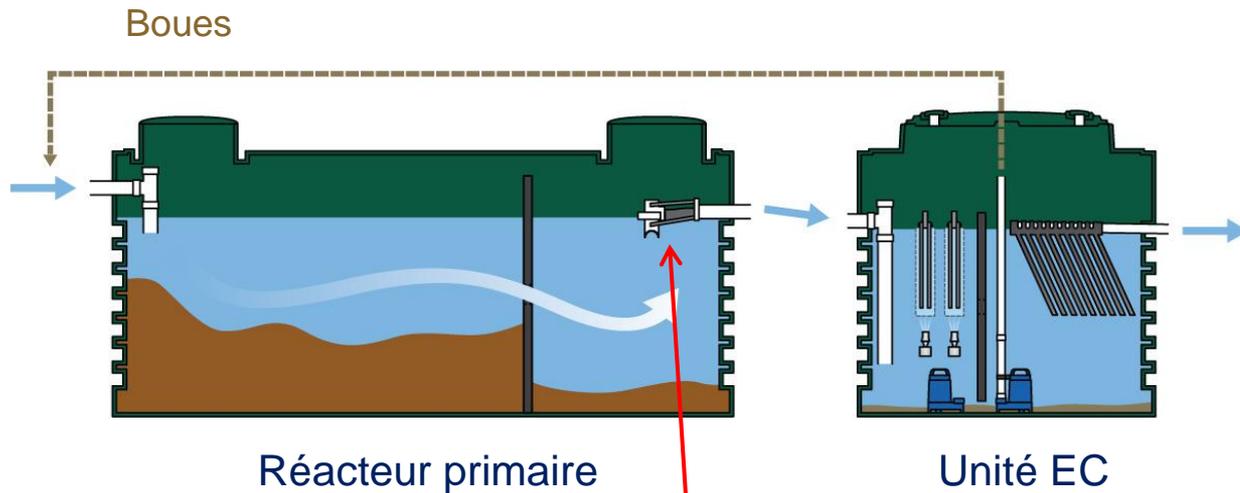
- Unité d'enlèvement du phosphore avec électrocoagulation  
(Brevet en instance au Canada, aux États-Unis et en Europe)



- Unité traitant jusqu'à 2200 L/d
- Volume de 2000 litres – la moitié d'une fosse septique standard

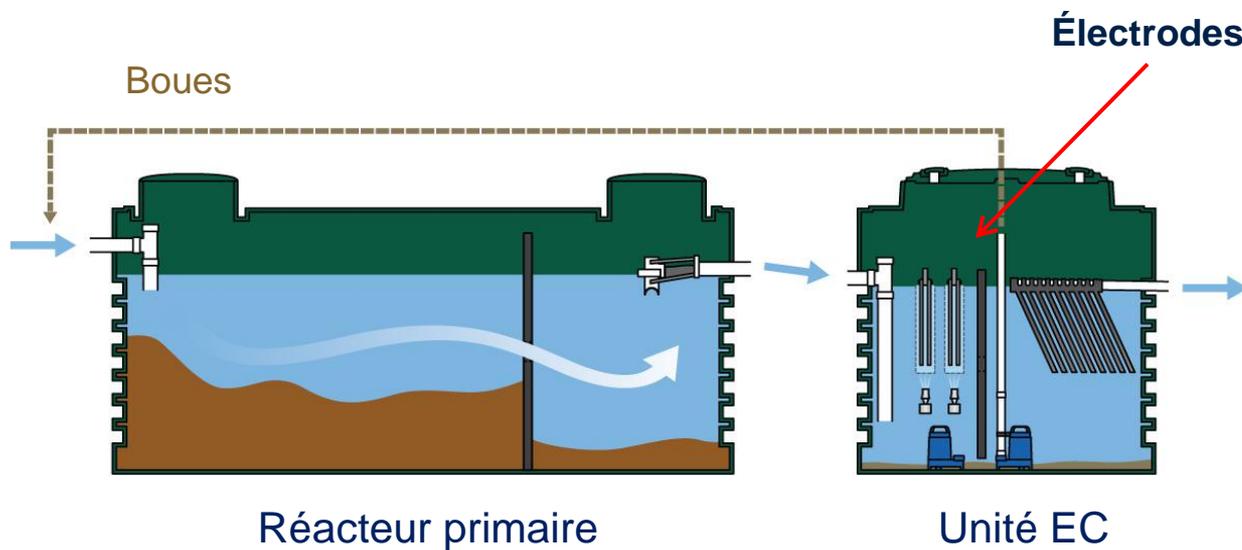
# Description du système

- Unité d'enlèvement du phosphore avec électrocoagulation



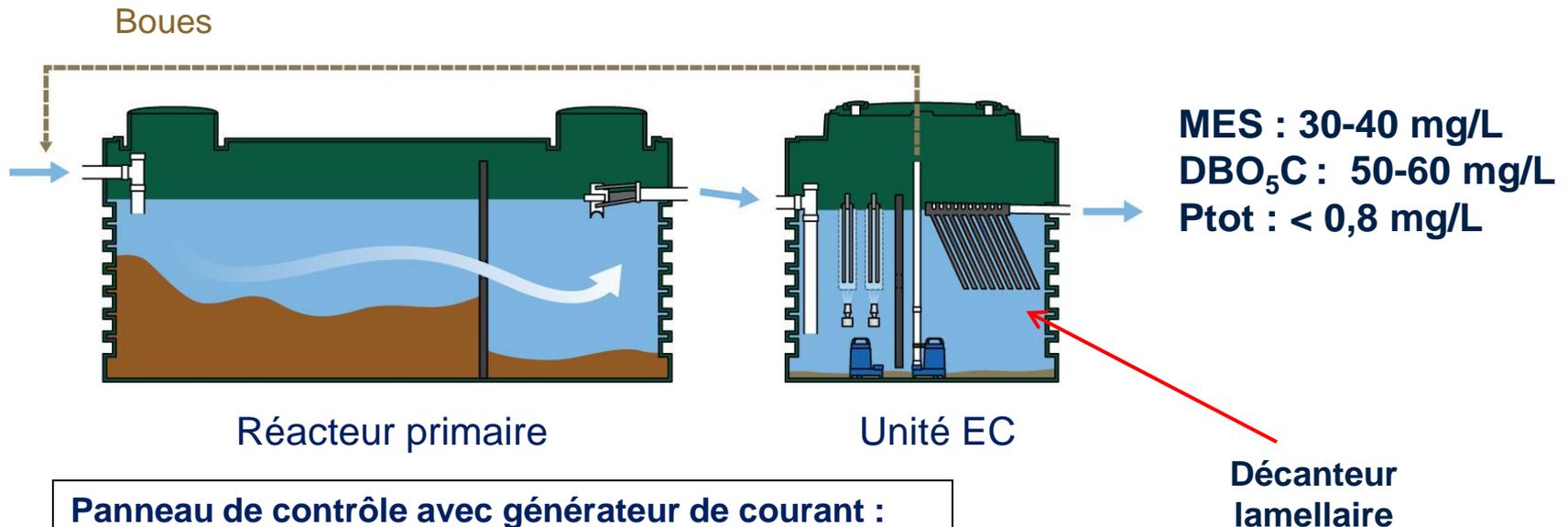
# Description du système

- Unité d'enlèvement du phosphore avec électrocoagulation



# Description du système

- Unité d'enlèvement du phosphore avec électrocoagulation

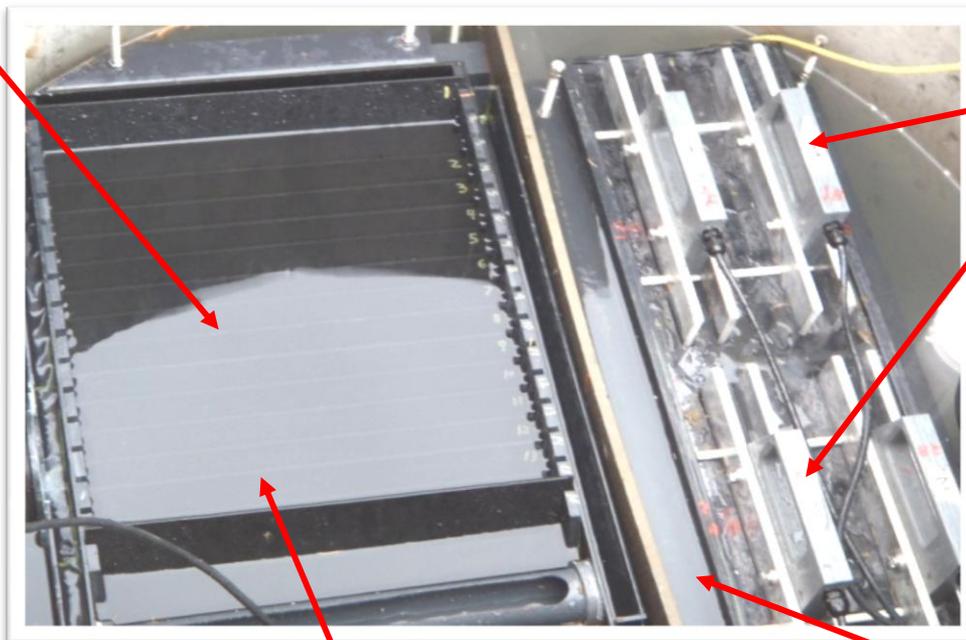


## Panneau de contrôle avec générateur de courant :

- ✓ Intensité constante et voltage variable
- ✓ Inversion de polarité
- ✓ Détection de présence d'eau

# Description du système

**Zone de séparation avec  
décanteur lamellaire**



**Électrodes**

**Pompe de soutirage des  
boues sous le lamellaire  
(autonettoyante)**

**Cloison séparatrice**

# Caractéristiques du système

- Simple à opérer – ne requiert aucune intervention spécifique des propriétaires
- Aucun stockage ou manutention de produits chimiques
- Impact limité ou inexistant sur le pH
- Moins de production de boues (75 % moins qu'une addition conventionnelle de produits chimiques)
- Autonettoyage des électrodes en continu (prévient la passivation/encrassement)
- Séparation des floccs (solides) par la décantation lamellaire
- Opère uniquement lors de présence d'eau dans le système

# Résultats de la certification

- Résultats CAN/BNQ : Performance Réacteur primaire + Unité EC

Paramètres	ARP	EUE <sup>1</sup>	Enlèvement
MES (mg/L)	231 ± 65	<b>33 ± 23</b>	86 %
DBO <sub>5</sub> C (mg/L)	188 ± 63	<b>53 ± 23</b>	72 %
P total (mg/L)	5,1 ± 1,7	<b>0,4 ± 0,4</b>	92 %
CF (log)	6.4 (2 272 815)	<b>4.8</b> <b>(62 773)</b>	1.6
pH	8,0	<b>8,2</b>	s. o.
n	159	<b>159</b>	s. o.

<sup>1</sup> EUE : Effluent Unité Electrocoagulation

# Résultats de la certification

- Résultats CAN/BNQ : Performance Réacteur primaire + Unité EC + Biofiltre Ecoflo<sup>®</sup>

Paramètres	ARP	EBE <sup>1</sup>	Enlèvement
MESS (mg/L)	231 ± 65	<b>2 ± 2</b>	99,5 %
DBO <sub>5</sub> C (mg/L)	188 ± 63	<b>2 ± 0,1</b>	98,6 %
P total (mg/L)	5,1 ± 1,7	<b>0,1 ± 0,1</b>	99 %
CF (log)	6.4 (2 272 815)	<b>2.3 (224)</b>	4.1
pH	8,0	<b>7,5</b>	s. o.
n	159	<b>159</b>	s. o.

<sup>1</sup> EBE : Effluent Biofiltre Ecoflo

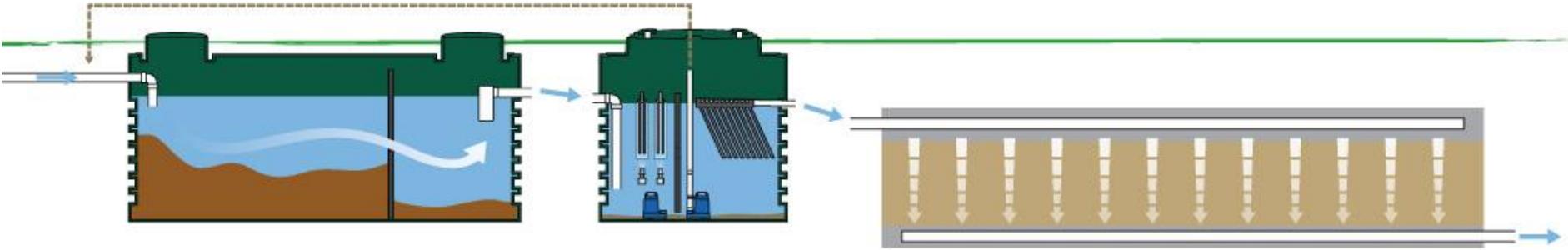
# Résultats de la certification

- Résultats CAN/BNQ : Réacteur primaire + Unité EC + Biofiltre Ecoflo<sup>®</sup> + DiUV Autonettoyant

Paramètres	ARP	EBE <sup>1</sup>	Enlèvement
MES (mg/L)	231 ± 65	<b>2 ± 2</b>	99,5 %
DBO <sub>5</sub> C (mg/L)	188 ± 63	<b>2 ± 0,1</b>	98,6 %
P total (mg/L)	5,1 ± 1,7	<b>0,1 ± 0,1</b>	99 %
CF (log)	6.4 (2 272 815)	<b>&lt;0.3</b> <b>(&lt;2)</b>	> 6
pH	8,0	<b>7,5</b>	s. o.
n	159	<b>159</b>	s. o.

<sup>1</sup> BFE : Effluent Biofiltre Ecoflo

# Filière présentement à l'essai (BNQ)



DpEC Autonettoyant avec filtre à sable

Objectifs : Système BIV, PII, DIII



# Résultats comparatifs préliminaires

- Plateforme expérimentale de PTA (plus de 12 mois de test) :  
DpEC + Ecoflo® & DpEC + Filtre à sable

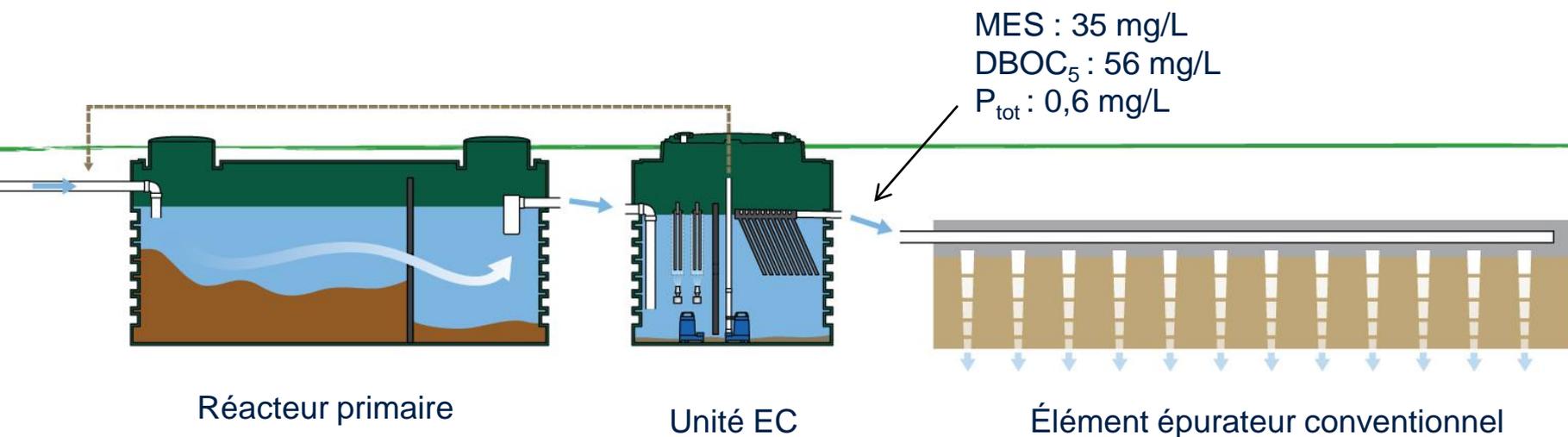
Paramètres	ARP	BFE <sup>1</sup>	EFS <sup>2</sup>	Enlèvement
MESS (mg/L)	199 ± 64	3 ± 2	2 ± 1	98-99 %
DBO <sub>5</sub> C (mg/L)	207 ± 53	1 ± 1	2 ± 2	99 %
P total (mg/L)	9,7 ± 2	0,1 ± 0,1	0,1 ± 0,1	99 %
CF (log)	5,8	2,4	0,3	5,5
pH	7,2	7,2	7,4	s. o.
n	43	43	43	s. o.

<sup>1</sup> EBE : Effluent Biofiltre Ecoflo

<sup>2</sup> EFS : Effluent Filtre à sable selon un débit de conception de 50 L/m<sup>2</sup>/d

# Filière possible

- Phosphore total  $\leq 1,0$  mg/L



- L'unité d'enlèvement du phosphore peut être installée en amont de tous systèmes conventionnels pour réduire le phosphore à moins de 1,0 mg/L

# Q-2,r.22 – Section XV.5

## Les autres rejets dans l'environnement

### **87.28. Effluent d'un système de traitement tertiaire avec déphosphatation :**

L'effluent d'un système de traitement tertiaire avec déphosphatation qui ne peut être acheminé vers un champ de polissage conforme à la section XV.4 peut être rejeté dans tout cours d'eau dont le taux de dilution en période d'étiage est supérieur à 1:300.

L'émissaire par lequel est rejeté l'effluent dans le cours d'eau doit être situé en tout temps sous la surface des eaux réceptrices.

# Q-2,r.22 – Section XV.5

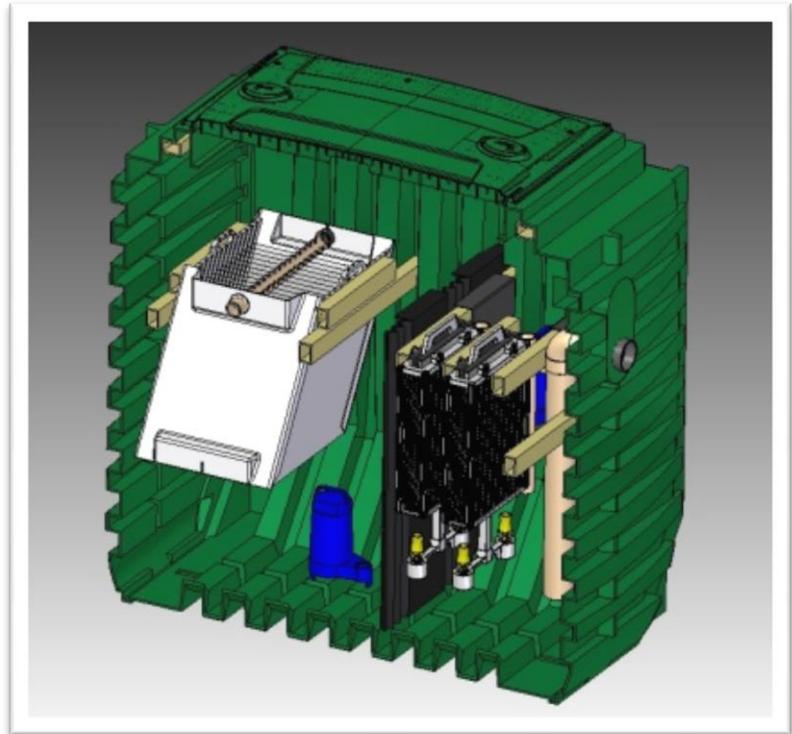
## Les autres rejets dans l'environnement

87.30. Effluent d'un système de traitement tertiaire avec déphosphatation et désinfection : L'effluent d'un système de traitement tertiaire avec déphosphatation et désinfection qui ne peut être acheminé vers un champ de polissage conforme à la section XV.4 peut être rejeté :

1. Dans un lac énuméré à l'annexe 2 ou dans un lac, un marais ou un étang situé au nord du parallèle de latitude 49° 30' dans la municipalité régionale de comté de Manicouagan, au nord du parallèle de latitude 50° 30' dans la municipalité régionale de comté de Sept-Rivières ou au nord du 49<sup>e</sup> parallèle ailleurs au Québec;

2. Dans un cours d'eau ou un fossé.

# Unité EC



# Frais mensuels associés au système

Consommation d'électricité et remplacement des électrodes



20 \$ à 30 \$ / mois (3 650 heures)



12 \$ à 15 \$ / mois



<10 \$ / mois

# Q-2,r.22

## 87.30.1. Analyses des effluents

87.30.1. Analyses des effluents : Le propriétaire d'un système de traitement tertiaire avec désinfection, avec déphosphatation ou avec désinfection et déphosphatation doit, au moins une fois par période de 6 mois, faire analyser un échantillon de l'effluent du système afin d'établir la concentration, selon le cas, de coliformes fécaux ou de phosphore total.

Il doit, dans les 30 jours suivant leur réception, transmettre les rapports d'analyse à la municipalité sur le territoire de laquelle est situé le système de traitement. Il doit de plus conserver ces rapports pendant 5 ans et, sur demande du ministre, les lui fournir.

# Entretien du système (IV,V)

- Fréquence de remplacement des électrodes :



**DpEC** Unité de déphosphatation  
Autonettoyant

Performances démontrées  
Flexible • Intelligent  
Qualité contrôlée



tranquillité d'esprit  
**Inspection**  
Filière de traitement  
**Ecoflo**® avec déphosphatation  
et désinfection

- Entretien annuel du biofiltre Ecoflo®
- Entretien annuel de l'unité DpEC incluant le remplacement des électrodes (au besoin) et deux (2) échantillonnages
- Entretien annuel de l'unité DiUV incluant le remplacement des deux (2) lampes UV et deux (2) échantillonnages
- Réseau de partenaires locaux
- Service technique téléphonique 7 jours et visite dans un délai de 24 à 48 heures (selon les régions)
- Accès à plusieurs autres services (localisation, suivi, enregistrement, analyse et rapport sur votre système)

avec **755\$**  
abonnement\*\*  
par année

**765\$** sans  
abonnement  
par année

\* En sus : vidange du réacteur primaire, remplacement du milieu filtrant du biofiltre et les taxes. Prix sujets à changement sans préavis. Des frais supplémentaires associés aux déplacements vers des îles ou autres sites difficiles d'accès seront ajoutés en surcharge sur le prix de base.

\*\* Renouvellement annuel simplifié, révisable 30 jours avant la date anniversaire de l'abonnement, soit le 31 décembre de chaque année.

**Ensembles, assurons la santé et la pérennité de nos lacs,  
de nos cours d'eau et celles de nos communautés.**

**Questions ?**

**Merci de votre attention !**

