

# FICHE D'INFORMATION TECHNIQUE

## ÉQUIPEMENT DE PROCÉDÉ

### Réacteur biologique à garnissage en suspension (RBGS) Ecoprocess™ MBBR

Domaine d'application :  
*Eaux usées commerciales, institutionnelles et communautaires*  
Niveau de la fiche : *Validé*

Date d'expiration : 2023/04/09



Québec 

Fiche d'information technique : FTEU-PTA-EQGS-01VA

## MANDAT DU BNQ

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2014, la coordination des activités du Comité sur les technologies de traitement des eaux usées d'origine domestique (CTTEU) est assumée par le Bureau de normalisation du Québec (BNQ). Le BNQ est ainsi mandaté par le gouvernement du Québec pour être l'administrateur de la procédure suivante :

*Procédure de validation de la performance des technologies de traitement des eaux usées d'origine domestique*, MELCC, septembre 2014.

Cette procédure, qui est la propriété du gouvernement du Québec, se retrouve sur le site Web du Ministère de l'Environnement et de la lutte contre les changements climatiques (MELCC) :

[www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/usees/procedure.pdf](http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/usees/procedure.pdf)

Les procédures du BNQ, qui décrivent la marche à suivre pour la validation de la performance en vue de la diffusion par le gouvernement du Québec d'une fiche d'information technique d'une technologie, se trouve dans les documents suivants :

BNQ 9922-200 *Technologies de traitement de l'eau potable et des eaux usées d'origine domestique — Validation de la performance — Procédure administrative*, BNQ, octobre 2017.

BNQ 9922-201 *Technologies de traitement de l'eau potable et des eaux usées d'origine domestique — Validation de la performance — Reconnaissance des compétences des experts externes pour l'analyse des demandes de validation et de performance des technologies de traitement*, BNQ, septembre 2014.

Ces dernières procédures, qui sont sous la responsabilité du BNQ, se retrouvent sur le site Web du BNQ à la page :

[Validation des technologies de traitement de l'eau](#)

## Cadre juridique régissant l'installation de la technologie

L'installation d'équipements de traitement des eaux usées doit faire l'objet d'une autorisation préalable du MELCC en vertu de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE) et des règlements qui en découlent.

La présente fiche d'information technique ne constitue pas une certification ou une autre forme d'accréditation. L'entreprise demeure responsable de l'information fournie et les vérifications effectuées par le CTTEU ne dégagent en rien l'ingénieur concepteur et l'entreprise de fabrication ou de distribution de leurs obligations, garanties et responsabilités. Ni l'expert externe, le BNQ, le CTTEU, les ministères du Gouvernement du Québec ne peut être tenu responsables de la contre-performance d'un système de traitement d'eaux usées conçu suivant les renseignements contenus dans cette fiche d'information technique. Les informations de la présente fiche d'information technique pourront être révisées à la suite de l'obtention d'autres résultats.

### Document d'information publié par :

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC).

## Réacteur biologique à garnissage en suspension (RBGS) Ecoprocess™ MBBR

DATE DE PUBLICATION OU DE RÉVISION	OBJET	VERSION DE LA PROCÉDURE DE VALIDATION DE PERFORMANCE	VERSION DE LA PROCÉDURE ADMINISTRATIVE BNQ 9922-200
2014-02	1 <sup>e</sup> édition (EP-23)	Février 2009	
2020-04-09	1 <sup>re</sup> révision et nouvelle nomenclature		OCTOBRE 2017
2020-07-29	Retrait du filigrane « Projet de fiche »		

## 1. DONNÉES GÉNÉRALES

### Nom de l'équipement de procédé

Réacteur biologique à garnissage en suspension (RBGS) Ecoprocesst<sup>TM</sup> MBBR.

### Nom et coordonnées du fabricant

Premier Tech Aqua  
1, Avenue Premier,  
Rivière-du-Loup  
(Québec) G5R 6C1  
Téléphone : 418 867-8883  
Télécopieur : 514 984-3554  
Personne-ressource : Mme Marie-Christine Bélanger, M. Sc. A.  
Courriel : belm2@premiertech.com  
Site Internet : [www.premiertech.com](http://www.premiertech.com)

## 2. DESCRIPTION DE L'ÉQUIPEMENT DE PROCÉDÉ

### Généralités

Le réacteur biologique à garnissage en suspension Ecoprocesst<sup>TM</sup> MBBR (*Moving Bed Biofilm Reactor*), qui utilise un garnissage en polyéthylène, est un équipement de procédé de traitement biologique à culture fixée sur un garnissage (média) immergé qui est maintenu en mouvement dans la masse liquide au moyen du brassage induit par l'air injecté à la base du réacteur.

La biomasse accumulée sur le garnissage est mise en contact avec le substrat, les nutriments et l'oxygène dissous grâce à l'agitation de la masse liquide dans les réacteurs. Un système d'aération assure le transfert d'oxygène ainsi que le brassage de la phase liquide incluant le garnissage. Le brassage favorise le détachement de la biomasse générée au cours du processus de traitement et la biomasse détachée est évacuée au fil de l'eau.

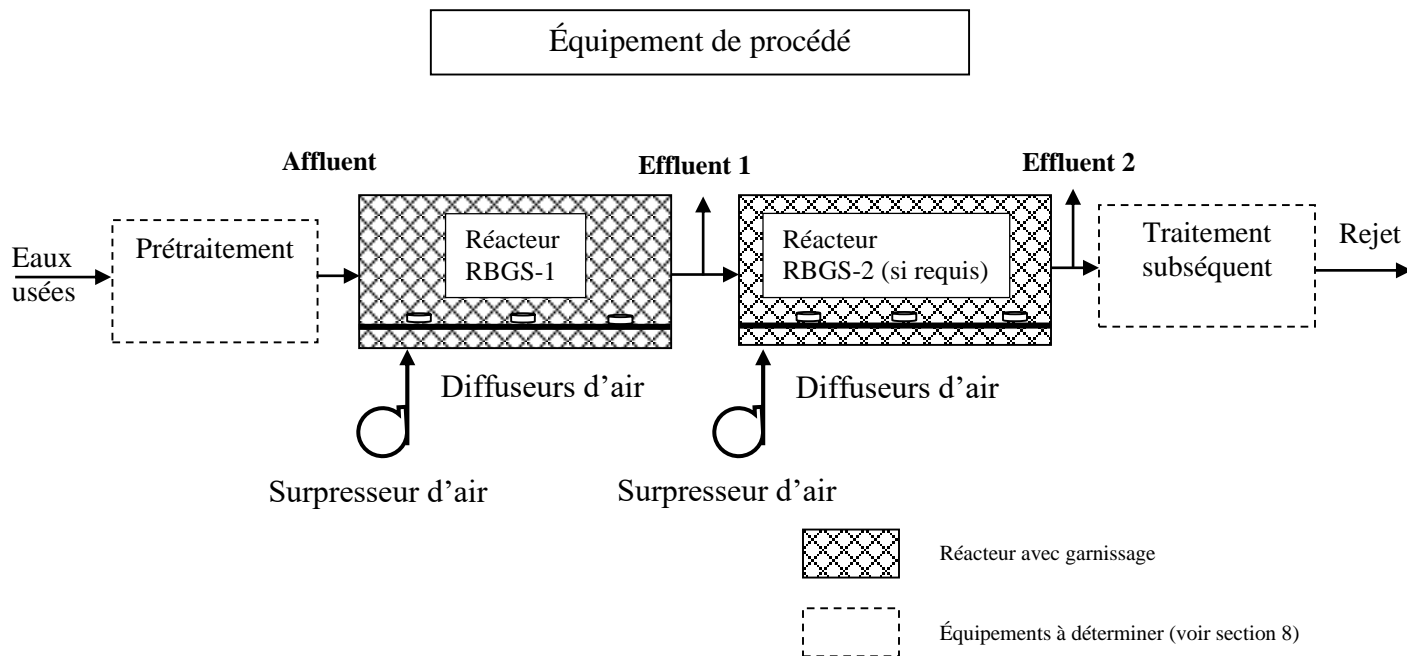
Le garnissage est maintenu à l'aide d'un système de retenue à la sortie du RBGS (ex. : grille). Un prétraitement (décantation primaire) est nécessaire afin de réduire l'entretien des RBGS.

Un traitement subséquent au dernier RBGS est choisi selon l'application visée (ex. : étape de séparation « solide-liquide »).

### Description détaillée du média

Le garnissage Ecoprocesst<sup>TM</sup> MBBR est en polyéthylène à haute densité et dont la densité nominale est de 0,96 avec une surface volumétrique effective minimale de 590 m<sup>2</sup> par mètre cube de garnissage. Il se présente sous la forme d'une rondelle de 18 mm de diamètre extérieur et de 14 mm d'épaisseur.

**Schéma de procédé**



## Description de l'installation évaluée au cours des essais

### Site des essais

Le suivi expérimental a été effectué du 24 octobre 2012 au 4 septembre 2013 à la station expérimentale de Premier Tech Aqua à Rivière-du-Loup. Cette station est alimentée en eaux usées à partir de l'affluent prétraité (dégrillage 12 mm d'espacement et dessablage) de la station de traitement des eaux usées de la Ville de Rivière-du-Loup.

Deux fosses septiques de 6 m<sup>3</sup> (PST 660 de Premier Tech Aqua) ont été installées en série, après le dessableur. Ces fosses étaient alimentées à raison de 92 m<sup>3</sup>/d, pour un temps de rétention hydraulique moyen de 1,57 heure par fosse. À partir du 22 novembre 2012, la première fosse septique a été contournée afin d'augmenter les charges à l'entrée du premier RBGS.

Les réacteurs étaient alimentés par doses à l'aide d'une station de pompage située en aval des deux fosses septiques de 6 m<sup>3</sup>, et ce, à raison d'environ 96 doses par jour. Les temps de marche et d'arrêt des pompes étaient suivis tout au long des journées. Ceux-ci ont été modifiés à quelques reprises durant les essais. Le débit journalier moyen était de 2,62 m<sup>3</sup>/d. En absence de variation horaire, le débit maximal horaire de 0,12 m<sup>3</sup>/h est associé aux débits des plus fortes journées (25 % de la durée des essais).

Le débit journalier moyen ainsi que le débit maximal horaire doivent être retenus afin de respecter les limites de rejet (LRM-12, LRM-6 et LRM-3) indiquées dans la présente fiche d'information.

### Prétraitement

Dégrillage de 12 mm d'espacement, dessableur ainsi qu'une à deux fosses septiques en série pour un temps de rétention hydraulique total de 1,57 à 3,14 heures.

### Équipement de procédé

- Nombre de réacteurs en série : deux;
- Dimensions des réacteurs : 480 L chacun (diamètre 0,6 m, hauteur liquide 1,70 m, hauteur totale 1,98 m);
- Garnissage : 169 L de garnissage par réacteur (environ 35 % de remplissage), 590 m<sup>2</sup> de surface/m<sup>3</sup> de garnissage, pour 99,7 m<sup>2</sup> de garnissage par réacteur;
- Grille de retenue du média : Ouverture de 10 mm (100 mm de diamètre par 265 mm de longueur);
- Brassage et Aération : Un diffuseur, par réacteur, à moyenne bulle « Air Oméga » de 30 cm situé à 1,7 m de profondeur submergée, ont fourni des taux d'aération moyen de 27,7 Nm<sup>3</sup>/h.m<sup>3</sup> (13,3 Nm<sup>3</sup>/h) dans le premier réacteur et de 19,2 Nm<sup>3</sup>/h.m<sup>3</sup> (9,2 Nm<sup>3</sup>/h) dans le second réacteur. Au cours des essais, trois (3) taux d'aération ont été testés, (4,3 Nm<sup>3</sup>/h, 13,1 Nm<sup>3</sup>/h et 24,7 Nm<sup>3</sup>/h) au premier stage et ce sans affecter les performances en enlèvement de la DBO<sub>5</sub>C (87%, 88% et 86%).

### 3. CONDITIONS OBSERVÉES LORS DES ESSAIS

#### Conditions d'essais

Conditions	Valeurs lors des essais
Modèle du garnissage	Ecoprocesst <sup>TM</sup> MBBR - diamètre extérieur : 18 mm - épaisseur : 14 mm - densité relative : 0,96
Surface de garnissage (m <sup>2</sup> ) par volume unitaire de garnissage (m <sup>3</sup> )	590 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Taux de charge organique superficielle moyenne appliquée	1,7 g DBO <sub>5</sub> C soluble/m <sup>2</sup> /d sur le premier réacteur 0,85 g DBO <sub>5</sub> C soluble/m <sup>2</sup> /d sur les deux réacteurs
Taux d'enlèvement moyen de la DBO <sub>5</sub> C soluble par surface de garnissage	1,46 g DBO <sub>5</sub> C soluble/m <sup>2</sup> /d sur le premier réacteur 0,78 g DBO <sub>5</sub> C soluble/m <sup>2</sup> /d sur les deux réacteurs
Taux de charge en azote ammoniacal superficielle moyenne appliquée	0,22 g N-NH <sub>4</sub> /m <sup>2</sup> /d sur les deux réacteurs
Taux d'enlèvement moyen en azote ammoniacal par surface de garnissage	0,21 g N-NH <sub>4</sub> /m <sup>2</sup> /d sur les deux réacteurs
Débit : - moyen sur la période d'essai - de pointe horaire	2,62 m <sup>3</sup> /d 0,12 m <sup>3</sup> /h
Temps de rétention hydraulique par réacteur - au débit moyen - au débit de pointe horaire	4,4 heures 4,0 heures
Niveau de brassage moyen	27,7 Nm <sup>3</sup> d'air/h/m <sup>3</sup> (47 Nm <sup>3</sup> d'air/h/m <sup>2</sup> de réacteur) au RBGS-1 19,2 Nm <sup>3</sup> d'air/h/m <sup>3</sup> (32,5 Nm <sup>3</sup> d'air/h/m <sup>2</sup> de réacteur) au RBGS-2
Concentration moyenne en oxygène dissous	10,5 mg O <sub>2</sub> /L au RBGS-1 11,1 mg O <sub>2</sub> /L au RBGS-2

La température a varié de 4,8 à 19,6 °C avec une moyenne de 12,0 °C à l'affluent du premier RBGS sur une base de 59 résultats. La température n'a pas excédé 10 °C pendant 14 semaines consécutives du 31 janvier au 14 mai, la moyenne étant de 8,6 °C sur une base de 26 résultats.

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

##### Caractéristiques observées à l'affluent du réacteur RBGS-1 pendant les essais

Durant toute la période des essais, les eaux usées brutes provenaient d'un réseau d'égout municipal et de nature domestique. Les concentrations observées à l'affluent des réacteurs étaient les suivantes :

PARAMÈTRE	VALEUR MOYENNE	VALEUR MINIMALE	VALEUR MAXIMALE	ÉCART TYPE	NOMBRE DE DONNÉES
DCO (mg/L)	237	129	943	147	31
DBO <sub>5</sub> C (mg/L)	107	54	238	42	31
DBO <sub>5</sub> C soluble (mg/L)	64	35	104	19	31
MES (mg/L)	158	58	570	101	31
Pt (mg/L)	3,2	1,4	13,7	2,3	31
NTK (mg/L)	28	18	52	7,1	31
N-NH <sub>4</sub> (mg/L)	16,4	9,8	25	4,2	31
Coliformes fécaux (UFC/100 mL)	1 413 004 <sup>(1)</sup>	116	4 377 850	s. o.	93

<sup>(1)</sup> Moyenne géométrique.

s. o. : Sans objet.

##### Caractéristiques observées à l'effluent du premier RBGS-1 pendant les essais

PARAMÈTRE	VALEUR MOYENNE	ÉCART TYPE	LRM-12	LRM-6	LRM-3	NOMBRE DE DONNÉES
DCO (mg/L) <sup>(2)</sup>	367	372	s. o.	s. o.	s. o.	31
DBO <sub>5</sub> C (mg/L) <sup>(2)</sup>	151	197	s. o.	s. o.	s. o.	31
DBO <sub>5</sub> C Imhoff (mg/L) <sup>(1,3)</sup>	23	8,7	s. o.	s. o.	s. o.	31
DBO <sub>5</sub> C soluble (mg/L) <sup>(2)</sup>	8,7	4,5	12,1	14,9	18,4	31
MES (mg/L) <sup>(2)</sup>	331	359	s. o.	s. o.	s. o.	31
MES Imhoff (mg/L) <sup>(1,3)</sup>	44	12,5	s. o.	s. o.	s. o.	31
Pt (mg/L) <sup>(2)</sup>	6,3	6,5	s. o.	s. o.	s. o.	31
N-NH <sub>4</sub> (mg/L) <sup>(3)</sup>	4,8	6,2	s. o.	s. o.	s. o.	31
NO <sub>2</sub> -NO <sub>3</sub> (mg-N/L)	5,7	5,5	s. o.	s. o.	s. o.	29
Coliformes fécaux (UFC/100 mL) <sup>(2)</sup>	91 749 <sup>(4)</sup>	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	93
Transmittance UV (%)	29,4	13,6	s. o.	s. o.	s. o.	29
Température (°C)	11,5	4,2	s. o.	s. o.	s. o.	59
pH <sup>(4)</sup>	La valeur a varié de 6,8 à 7,2					31

<sup>(1)</sup> Échantillons du surnageant après une heure de décantation dans un cône Imhoff.

<sup>(2)</sup> Selon une distribution log-normale pour les LRM.

<sup>(3)</sup> Selon une distribution normale pour les LRM.

<sup>(4)</sup> Moyenne géométrique.

s. o. : Sans objet.

### Caractéristiques observées à l'effluent du second RBGS-2 pendant les essais

PARAMÈTRE	VALEUR MOYENNE	ÉCART-TYPE	LRM-12	LRM-6	LRM-3	NOMBRE DE DONNÉES
DCO (mg/L) <sup>(2)</sup>	114	62	s. o.	s. o.	s. o.	31
DBO <sub>5</sub> C (mg/L) <sup>(2)</sup>	39	32	s. o.	s. o.	s. o.	31
DBO <sub>5</sub> C Imhoff (mg/L) <sup>(1,3)</sup>	15,6	7,5	s. o.	s. o.	s. o.	31
DBO <sub>5</sub> C soluble (mg/L) <sup>(2)</sup>	5,5	3,6	7,8	9,7	12,4	31
MES (mg/L) <sup>(2)</sup>	86	59	s. o.	s. o.	s. o.	31
MES Imhoff (mg/L) <sup>(1,3)</sup>	36	13,7	s. o.	s. o.	s. o.	31
Pt (mg/L) <sup>(2)</sup>	2,0	1,14	s. o.	s. o.	s. o.	31
N-NH <sub>4</sub> (mg/L) <sup>(3)</sup>	0,76	1,36	2,7	3,2	4,0	29
NO <sub>2</sub> -NO <sub>3</sub> (mg-N/L)	16,2	4,3	s. o.	s. o.	s. o.	29
Coliformes fécaux (UFC/100 mL) <sup>(2)</sup>	15 507 <sup>(4)</sup>	s. o.	30 300	44 900	57 900	93
Transmittance UV (%)	45,5	12,3	s. o.	s. o.	s. o.	29
Température (°C)	11,4	4,5	s. o.	s. o.	s. o.	59
pH	La valeur a varié de 6,9 à 7,3					31

(1) Échantillons du surnageant après une heure de décantation dans un cône Imhoff.

(2) Selon une distribution log-normale pour les LRM.

(3) Selon une distribution normale pour les LRM.

(4) Moyenne géométrique.

s. o. : Sans objet.

Les limites de rejet en LRM-12, LRM-6 et LRM-3 obtenues suivant les conditions d'essai, constituent une indication de la capacité de l'équipement de procédé de respecter des niveaux de traitement sur la période 99 % du temps avec un degré de confiance de 95 % pour les cas de charge observés lors des essais, et ce, en fonction de 12, 6 ou 3 résultats respectivement.

## 5. EXPLOITATION ET ENTRETIEN

L'équipement de procédé doit être exploité et entretenu de manière à respecter les performances épuratoires visées, et ce, sachant qu'il a été conçu et installé adéquatement. Les éléments d'opération doivent être minimalement en conformité avec les éléments de la présente fiche.

Le document Ecoprocesst<sup>TM</sup> MBBR *Guide d'exploitation et d'entretien* daté du 25 octobre 2017 produit par Premier Tech Aqua est une base pour la production de documents à chaque projet. Le document en question doit être fourni au maître de l'ouvrage de chaque projet.

## 6. DOMAINES D'APPLICATION

Les conditions d'essai de l'installation du réacteur biologique à garnissage en suspension MBBR<sup>MD</sup> avec garnissage Ecoprocesst<sup>TM</sup> MBBR répondaient aux domaines d'application suivants :

*Commercial, institutionnel et communautaire.*



## 7. VALIDATION DU SUIVI DE PERFORMANCE

Le Comité d'évaluation des nouvelles technologies de traitement des eaux usées a vérifié le rapport d'ingénierie préparé par Premier Tech Aqua et a publié la fiche EP-23 au niveau standard en février 2014.

En conformité avec la procédure de renouvellement BNQ 9922-200, le CTTEU considère que le fournisseur répond aux exigences pour le renouvellement de sa fiche au niveau *Validé* pour le domaine d'application *Commerciale et institutionnelle et Communautaire*.

## 8. INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

En plus des résultats des essais, le fabricant a présenté des informations complémentaires basées principalement sur la littérature publiée sur le sujet. Après analyse des informations complémentaires, le CTTEU considère comme étant recevables les renseignements suivants :

### Prétraitement :

Afin de minimiser l'entretien des grilles de retenues du garnissage, le dégrillage (tamis) en amont du premier RBGS doit présenter des ouvertures inférieures aux grilles de retenues.

Afin de minimiser l'entretien du garnissage, les ouvertures du dégrillage (tamis) en amont doivent être inférieures ou égales à 12 mm s'il est accompagné d'une décantation primaire ou d'un ouvrage équivalent. En absence d'une décantation primaire ou d'un ouvrage équivalent, le dégrillage (tamis) en amont doit posséder des ouvertures inférieures ou égales à 3 mm.

Le concepteur devra sélectionner les unités de prétraitement additionnelles nécessaires selon l'application visée (p. ex. : dessableur).

### Équipement de procédé :

#### Autres critères qui n'apparaissent pas nécessairement dans le tableau de la section 3

Critères	Valeurs recommandées par le fabricant
Pourcentage de remplissage de garnissage dans le réacteur RBGS	20 à 70 % du volume liquide
Niveau de brassage minimal	$\geq 10 \text{ N m}^3 \text{ d'air/h/m}^2$ de surface de réacteur
Niveau d'oxygénation, enlèvement de la DBO <sub>5</sub> C soluble uniquement	Maintenir une concentration en oxygène dissous $\geq 2 \text{ mg O}_2/\text{L}$ pour le traitement de la DBO <sub>5</sub> C soluble
Niveau d'oxygénation, enlèvement de la DBO <sub>5</sub> C soluble et de l'azote ammoniacal	Maintenir une concentration en oxygène dissous $\geq 4 \text{ mg O}_2/\text{L}$ pour le traitement de la DBO <sub>5</sub> C soluble et de l'azote ammoniacal dans les 2 RBGS
Nombre de réacteurs	Un seul RBGS ou deux en série

L'ingénieur doit fournir notamment des données en DBO<sub>5</sub>C soluble qui serviront à la conception.

### Autres :

Pour les projets nécessitant une nitrification des eaux usées, il faut respecter un ratio de 7,1 mg/L d'alcalinité totale sous forme CaCO<sub>3</sub> pour 1 mg/L d'azote ammoniacal à nitrifier afin d'atteindre les objectifs de rejet.

**Contrôles et alarmes:**

- Un interrupteur de haut niveau déclenche une alarme dans les réacteurs (détection de colmatage des grilles). Des alarmes sont activées également s'il y a des problèmes de fonctionnement du ou des surpresseurs.
- Contrôle optionnel de la fréquence de fonctionnement des surpresseurs à la mesure en continu de la concentration de l'oxygène dissout pour l'optimisation de la consommation énergétique, tout en maintenant le niveau de brassage minimal.

**Traitement subséquent :**

Un dispositif adéquat pour la séparation des solides/liquides doit être prévu, afin de respecter notamment les exigences de rejet relatives aux matières en suspension (MES) et en DBO<sub>5</sub>C totale à l'effluent du système global de traitement.