

# FICHE D'INFORMATION TECHNIQUE

## ÉQUIPEMENT DE PROCÉDÉ

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

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

Date d'expiration : 2027-12-31



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 (CTTEU) d'origine domestique 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* du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP), mars 2021.

Cette procédure, qui est la propriété du gouvernement du Québec, peut être consultée dans le site Web du MELCCFP à l'adresse suivante :

- <https://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 d'une technologie en vue de la diffusion par le gouvernement du Québec d'une fiche d'information technique, sont décrites 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, mars 2021;
- BNQ 9922-201 *Technologies de traitement de l'eau potable et des eaux usées d'origine domestique — Reconnaissance des compétences des experts externes pour l'analyse des demandes de validation de la performance des technologies de traitement*, BNQ, octobre 2020.

Ces procédures, dont le BNQ est responsable, peuvent être téléchargées à partir du site Web du BNQ au lien suivant :

- [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 MELCCFP 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. L'expert externe, le BNQ, le CTTEU et les ministères du gouvernement du Québec ne peuvent être tenus responsables de la contreperformance d'un système de traitement des eaux usées conçu en fonction des renseignements contenus dans la présente fiche d'information technique. En outre, cette fiche d'information technique pourra être révisée à la suite de l'obtention d'autres résultats.

### Document d'information publié par:

- le MELCCFP

### Réacteur biologique à garnissage en suspension (RBGS) REWATEC™ 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>re</sup> édition (EP-23)	Février 2009	
2019-12-11	1 <sup>re</sup> révision et nouvelle nomenclature	Septembre 2014	OCTOBRE 2017
2022-04-26	2 <sup>e</sup> révision : modification de la raison sociale		OCTOBRE 2017
2023-06-15	3 <sup>e</sup> révision, renouvellement, changement du nom commercial Ecoprocess pour REWATEC	Mars 2021	Mars 2021

## 1. DONNÉES GÉNÉRALES

### Nom de l'équipement de procédé

Réacteur biologique à garnissage en suspension (RBGS) REWATEC™ MBBR.

### Nom et coordonnées du fabricant

Premier Tech Eau et Environnement Itée  
1<sup>re</sup>, avenue Premier  
Rivière-du-Loup (Québec) G5R 6C1  
Téléphone : 418 867-8883  
Télécopieur : 514 984-3554  
Personne-ressource : M<sup>me</sup> Marie-Christine Bélanger  
Courriel : [belm2@premiertech.com](mailto:belm2@premiertech.com)  
Site Internet : [www.premiertech.com](http://www.premiertech.com)

## 2. DESCRIPTION DE L'ÉQUIPEMENT DE PROCÉDÉ

### Généralités

Le RBGS REWATEC™ 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 et 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 avec l'emploi d'un système de retenue à la sortie du RBGS (ex. : grille). Un prétraitement (décantation primaire) est possible afin de réduire l'entretien des RBGS.

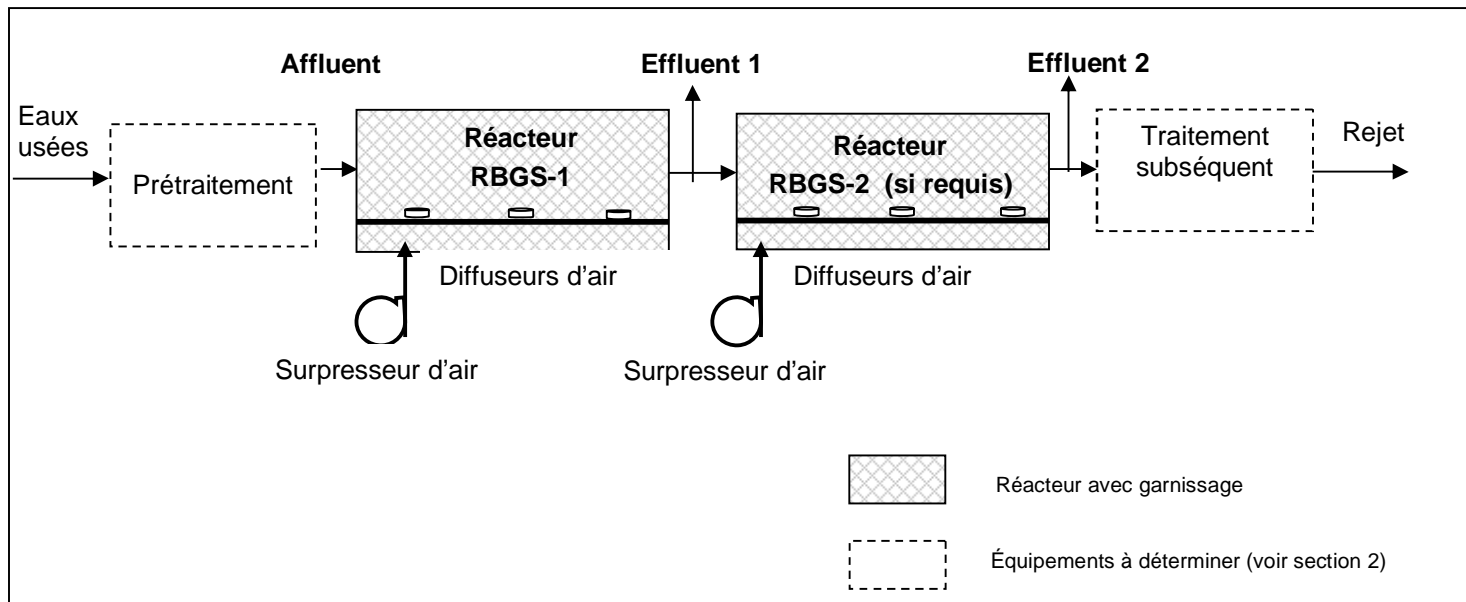
Un traitement subséquent au dernier RBGS est choisi selon l'application visée (ex. : étape de séparation « solide-liquide »).

### Description détaillée du média

Le garnissage REWATEC™ MBBR est fait de 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

Équipement de procédé



#### Prétraitement :

Afin de minimiser l'entretien des grilles de retenues du garnissage :

- Les ouvertures du dégrillage (tamis) en amont du premier RBGS doivent être inférieures ou égales à 6 mm lorsqu'en absence d'une décantation primaire ou d'un ouvrage équivalent.
- S'il est accompagné d'une décantation primaire, ou d'un ouvrage équivalent, celle-ci doit être munie d'un préfiltre possédant des ouvertures inférieures à celles des grilles de retenues.

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	$\geq 9 \text{ N m}^3 \text{ d'air/h/m}^3$ de volume 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 de 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.
- Optionnel : contrôle de la fréquence de fonctionnement des surpresseurs à la mesure en continu de la concentration de l'oxygène dissous 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.

### 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 l'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 submergé a fourni des taux d'aération moyens de 13,3 Nm<sup>3</sup>/h dans le premier réacteur et de 9,2 Nm<sup>3</sup>/h dans le second réacteur. Une analyse approfondie des données nous indique qu'au cours des essais 3 taux d'aération, soit 9,0, 27,3 et 51,5 m<sup>3</sup>N/h.m<sup>3</sup>, ont été testés pour un taux de brassage moyen de 27,7 Nm<sup>3</sup>/h.m<sup>3</sup> au premier stage et 19,1 Nm<sup>3</sup>/h.m<sup>3</sup> au second stage, et ce, sans affecter les performances en enlèvement de la DBO<sub>5</sub>C (87 %, 88 % et 86 % respectivement) et en nitrification, et ce, pour les 2 stages.

Bien que la nitrification ne soit pas l'objectif de performance visé par un premier stage de MBBR, on constate que les taux d'aération appliqués ont permis de nitrifier au moins à 50 % dès ce premier stage. Quant aux MES des fluctuations de ± 8 % autour de la valeur moyenne ont été observées et environ 12 % pour le second stage. Ce qui apparaît une variation suffisamment faible pour suggérer un niveau de récurage comparable pour les 3 taux d'aération testés.

### 3. CONDITIONS OBSERVÉES LORS DES ESSAIS

#### Conditions d'essais

Conditions	Valeurs lors des essais
Modèle du garnissage	REWATEC™ 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 <sub>soluble</sub> /m <sup>2</sup> /d sur le premier réacteur 0,85 g DBO <sub>5</sub> C <sub>soluble</sub> /m <sup>2</sup> /d sur les deux réacteurs
Taux d'enlèvement moyen de la DBO <sub>5</sub> C <sub>soluble</sub> par surface de garnissage	1,46 g DBO <sub>5</sub> C <sub>soluble</sub> /m <sup>2</sup> /d sur le premier réacteur 0,78 g DBO <sub>5</sub> C <sub>soluble</sub> /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	9,0 Nm <sup>3</sup> d'air/h/m <sup>3</sup> au RBGS-1 7,8 Nm <sup>3</sup> d'air/h/m <sup>3</sup> de surface 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.

##### Effluent 1 : 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	10,2	12,5	15,7	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.



**Effluent 2 : 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

<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.

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 REWATEC™ MBBR *Guide d'exploitation et d'entretien* produit par Premier Tech Eau et Environnement Itée est une base pour la production de documents à chaque projet et il doit être fourni au maître de l'ouvrage de chaque projet.

## 6. DOMAINES D'APPLICATION

Les conditions d'essai de l'installation du RBGS MBBR avec garnissage REWATEC™ 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 les domaines d'application *Eaux usées commerciales, institutionnelles et communautaires*.