

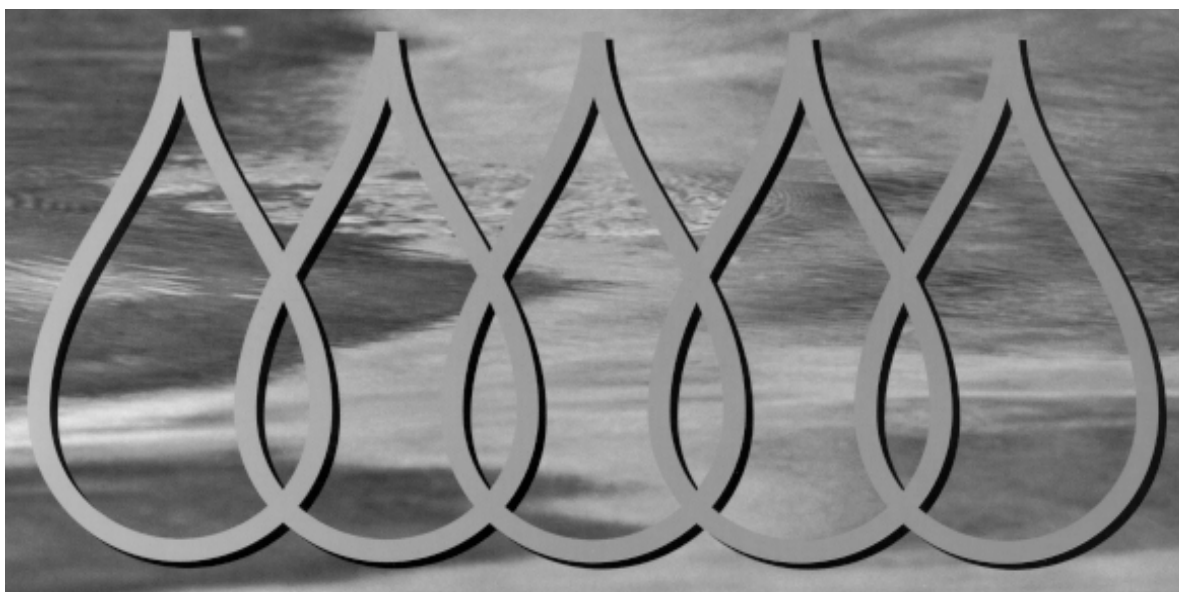
ÉQUIPEMENT DE PROCÉDÉ

FICHE D'INFORMATION TECHNIQUE

SAGR^{MC}

Domaines d'application :	Fiche de niveau :
<i>Communautaire, commercial et institutionnel</i>	<i>Standard</i>

Avril 2012
Juillet 2012



Québec 

1. DONNÉES GÉNÉRALES

- **Nom de l'équipement de procédé**

SAGR^{MC} (Submerged Attached Growth Reactor)

- **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**

Promoteur	Distributeur
Nelson Environmental Inc. 94 Durand Road Winnipeg (Manitoba) R2J 3T2 Canada Téléphone : 1 888 426-4180 Télécopieur : 204 949-7500 Site Internet : www.nelsonenvironmental.com	Mabarex inc. 2021, rue Halpern Saint-Laurent (Québec) H4S 1S3 Téléphone : 514 334-6721 Télécopieur : 514 332-1775 François Séguin, ing., M. Ing. Courriel : fseguin@mabarex.com Site Internet : www.mabarex.com

2. DESCRIPTION DE L'ÉQUIPEMENT DE PROCÉDÉ

- **Généralités**

Le système SAGR^{MC} est un filtre à écoulement horizontal constitué d'un milieu filtrant de gravier qui sert de support de croissance à la biomasse nitrifiante. Celle-ci étant immobilisée sur le milieu filtrant, la nitrification peut être maintenue dans le SAGR^{MC} particulièrement en période hivernale. Le filtre SAGR^{MC} est doté d'un système de diffusion d'air afin de maintenir les conditions d'oxygénation nécessaires à la nitrification.

Afin de maintenir une biomasse nitrifiante dans le SAGR^{MC}, l'aération doit y être maintenue en période estivale même si l'azote est déjà entièrement nitrifié dans les étangs situés en amont.

- **Description détaillée**

Le système SAGR^{MC} comprend deux bassins imperméables, fonctionnant en série, remplis d'un garnissage composé d'un granulat fait de matière insoluble, exempt de sable, de silt ou d'argile. Nelson Environmental Inc. prescrit une granulométrie qui respecte les spécifications suivantes :

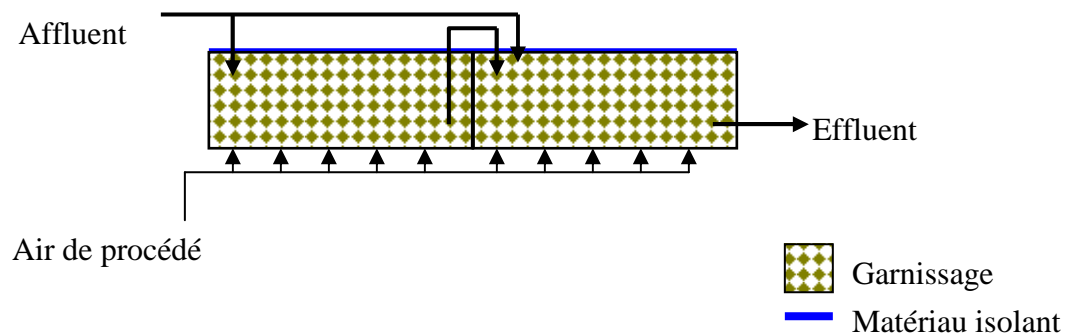
Tamis (mm)	Pourcentage passant (%)
25	80-100
19	30-80
12,5	10-30
9,5	0-2
6,25	0-1

Un géotextile non tissé est installé en dessous et par-dessus le granulat des bassins. Un matériau isolant composé d'écorce ou de mousse de tourbe d'une épaisseur de 200 mm recouvre le tout.

La distribution de l'eau à l'entrée des bassins se fait à l'aide de tuyaux perforés placés dans des chambres d'infiltration, tandis que la collecte de l'eau à la sortie des bassins est faite dans des chambres d'infiltration. La distribution se fait dans la partie supérieure du filtre, alors que la collecte se fait dans la partie inférieure. Toute la tuyauterie est munie des bouches de nettoyage requises pour faciliter l'entretien.

Le système SAGR^{MC} comprend un système d'aération muni de diffuseurs à grosses bulles conçus pour résister aux pressions de l'agrégat. Ceux-ci sont répartis uniformément au fond des bassins. Le système d'aération est de type faible intensité, permettant une dispersion uniforme de l'oxygène.

- **Schéma de procédé du système SAGR^{MC}**



- **Description de la technologie évaluée au cours des essais de démonstration**

Site de démonstration

Les essais de démonstration se sont déroulés à la station d'épuration de Steinbach au Manitoba. L'installation était en activité depuis 2008, mais seule la période hivernale de 2010 a servi à la démonstration, puisque seules des performances hivernales étaient visées.

Le système SAGR^{MC} était alimenté par l'effluent d'un étang aéré. L'objectif des essais était de démontrer les performances en nitrification de l'équipement de procédé en période hivernale.

La résistance de la biomasse nitrifiante à une période de carence en ammoniac a été vérifiée au cours de l'année 2009. Le débit d'alimentation de la seconde partie du SAGR^{MC} a été arrêté du 1^{er} avril 2009 au 16 septembre 2009, puis rétabli au niveau initial de 20 m³/d. Le débit d'alimentation de la première partie du SAGR^{MC} a été arrêté du 1^{er} juillet 2009 au 2 décembre 2009, puis rétabli au niveau initial. Les essais de démonstration se sont déroulés du 13 janvier au 21 avril 2010.

Le système d'aération du SAGR^{MC} a été maintenu en fonction au cours de toute la période d'essai et durant la période de carence en azote ammoniacal.

Le système de traitement complet comprenait :

- un étang aéré de 25 jours de rétention hydraulique.
- une chaîne de SAGR^{MC} constituée de deux lits en série de 10,42 m de longueur sur 3,61 m de largeur, avec 1,50 m d'épaisseur de gravier chacun, pour un volume total de 112,8 m³.

Cas de charge observés

Le débit moyen durant les essais a été de 20,05 m³/d.

Les taux de charge moyens observés dans l'ensemble des bassins SAGR^{MC} sont les suivants :

- Taux de charge massique de 5,8 g NTK/d par mètre cube.
- Taux de charge massique de 4,4 g N-NH₄/d par mètre cube.
- Taux de charge massique de 163,0 g DBO₅/d par mètre carré de section d'écoulement.

3. PERFORMANCES ÉPURATOIRES OBTENUES AU COURS DES ESSAIS

Lors des essais, l'affluent du système SAGR^{MC} avait les caractéristiques suivantes :

Caractéristiques observées à l'affluent du système SAGR^{MC} (1)

Paramètre	Valeur moyenne	Valeur minimale	Valeur maximale	Écart type
DBO ₅ C (mg/L)	44	26	70	10,9
MES (mg/L)	27	13	37	7,2
NTK (mg/L)	32	25	41	5,1
NH ₄ (mg N/L)	25	21	29	3,0
Coliformes fécaux (UFC/100 ml)	142 000 ⁽²⁾	13 000	790 000	s. o.
Alcalinité (mg CaCO ₃ /L)	537	452	626	
Température (°C)	0,76	0,19	6,24	1,04

(1) Basé sur 14 résultats d'analyse. Un échantillon a été rejeté.

(2) Moyenne géométrique.

Dans les conditions d'application décrites à la section 2, les concentrations obtenues à l'effluent du système SAGR^{MC} au cours des essais d'hiver ont été les suivantes :

Caractéristiques observées à l'effluent du système SAGR^{MC} (1)

Paramètre	Valeur moyenne	Écart type	LRMS ⁽²⁾	LRMP ⁽³⁾
DBO ₅ C (mg/L) ⁽⁵⁾	1,1	0,36	ND	ND
MES (mg/L) ⁽⁵⁾	1,4	1,1	ND	ND
NTK (mg/L) ⁽⁴⁾	1,7	0,85	2,9	4,2
NH ₄ (mg N/L) ⁽⁵⁾	0,04	0,04	0,1	0,2
Coliformes fécaux (UFC/100 ml) ⁽⁵⁾	2 ⁽⁶⁾	s. o.	52	125

- (1) Basé sur 14 résultats d'analyse. Un échantillon a été rejeté.
 - (2) 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.
 - (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 log-normale.
 - (5) Selon une distribution delta-log-normale.
 - (6) Moyenne géométrique.
- ND Données jugées insuffisantes pour déterminer des limites statistiques.

Le Comité considère que le calcul des LRMS et LRMP n'est valable que pour des conditions d'application similaires à celles qui avaient cours lors des essais.

Les essais ne permettent pas de déterminer quels sont les effets à long terme sur les performances épuratoires.

4. EXPLOITATION ET ENTRETIEN

Le manuel d'installation, d'exploitation et d'entretien du SAGR^{MC} sous la forme produite par Nelson Environmental Inc. doit être adapté à la station et fourni au maître d'ouvrage. Tous les projets municipaux soumis pour autorisation avec cet équipement de procédé devront faire référence à ce manuel du fournisseur et au manuel complémentaire que l'ingénieur doit fournir à la suite de la mise en service.

Les recommandations sur l'utilisation, l'exploitation, l'inspection et l'entretien des équipements figurant dans ces manuels et visant l'obtention de la performance technologique attendue engagent la responsabilité du fournisseur et celle de l'ingénieur.

5. DOMAINES D'APPLICATION

Les conditions d'essai de l'installation de démonstration de l'équipement de procédé SAGR^{MC} répondaient aux domaines d'application suivants :

Commercial, institutionnel et communautaire

6. CLASSE DE PERFORMANCE

Compte tenu du suivi effectué lors des essais en hiver, la performance de l'équipement de procédé SAGR^{MC} a atteint, pour les cas de charge observés sur l'installation de démonstration, les classes de performance suivantes :

Paramètre	Classe de performance en période hivernale		
	Concentration moyenne annuelle	Concentration moyenne saisonnière	Concentration moyenne périodique
NH ₄ (mg N/L)	s. o.	1	1

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 l'équipement de procédé qui ont été préparés par Nelson Environmental Inc. et l'Université du Manitoba 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 hivernaux effectués à Steinbach, au Manitoba, répondaient aux critères d'évaluation définis dans les procédures pour la publication d'une fiche d'information technique de niveau ***Standard*** pour une performance en nitrification en période hivernale.

L'équipement de procédé doit être conçu, installé, exploité et entretenu 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 l'équipement de procédé 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

Prétraitement :

La qualité des eaux traitées par les équipements de traitement situés en amont du système SAGR^{MC} doit correspondre aux critères suivants :

Paramètre	Unité mg/L
DBO ₅ C	< 40
MES	< 50
NTK	< 60

Le système d'aération doit être de type faible intensité, afin de permettre une dispersion uniforme de l'oxygène, et être conçu pour maintenir au moins de 2 à 3 mg/L d'oxygène dissous partout dans les bassins. Il doit pouvoir fournir au moins 1,5 kg d'oxygène dissous par kilogramme de DBO₅C appliquée et 4,57 kg d'oxygène dissous par kilogramme de NTK appliqué sur le SAGR^{MC}.

Le processus de nitrification consomme de l'alcalinité, ce qui peut réduire le pH. L'équivalent de 7,1 mg de CaCO₃ doit être disponible pour chaque milligramme d'azote éliminé par la nitrification. Afin de favoriser celle-ci, le pH de l'affluent doit se situer idéalement entre 7,5 et 8,5.

SAGR^{MC} :

La hauteur de granulat dans les bassins SAGR^{MC} doit être d'au moins 1,2 m et d'au plus 3,6 m.

Il est recommandé d'avoir un rapport longueur sur hauteur (L. : H.) minimum de 3 : 1 afin de réduire le risque de court-circuitage.

La conception du système d'aération devrait être basée sur des taux de transfert validés par des résultats des tests de SOTE (*standard oxygen transfer efficiency*) afin d'assurer une concentration de 2 à 3 mg O₂/L.

Afin de maintenir une biomasse nitrifiante dans le SAGR^{MC}, l'aération doit y être maintenue en période estivale même si l'azote est déjà entièrement nitrifié dans les étangs situés en amont.