

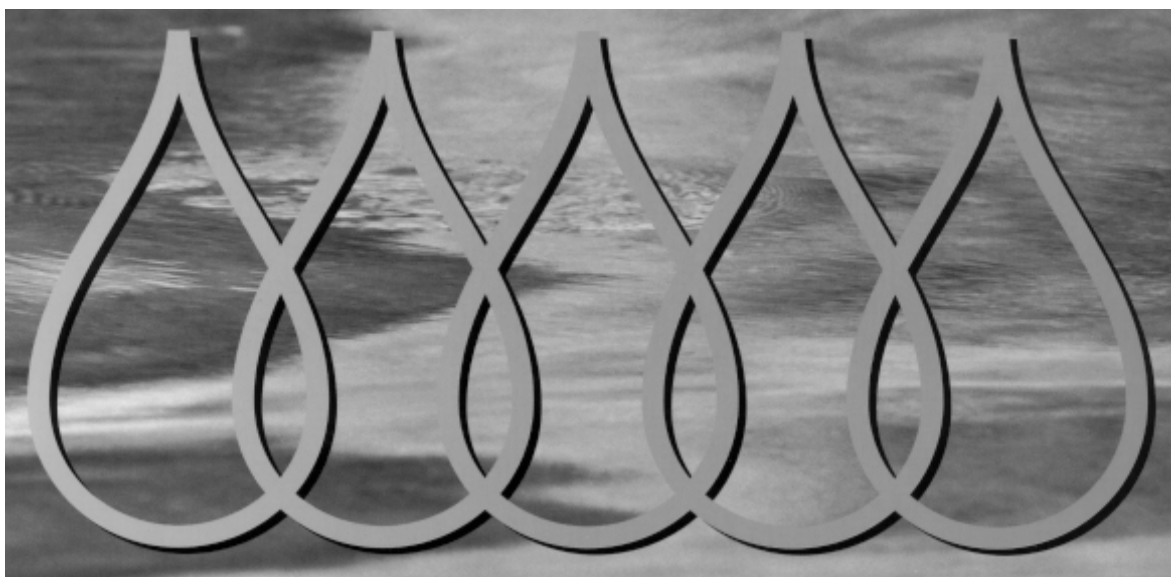
Siemens-Memcor XP

Crédits d'enlèvement et suivi d'intégrité

Niveau de développement :

EN VALIDATION À L'ÉCHELLE RÉELLE

Mai 2009



Québec 

1- DONNÉES GÉNÉRALES

- **Nom de la technologie**

Système d'ultrafiltration **Siemens-Memcor XP**

- **Nom et coordonnées du promoteur**

Siemens Water Technologies
333, South Street, Suite 300
Shrewsbury (MA) 01545-4197
Téléphone : 508 849-4600
Télécopieur : 508 849-4601
Personne-ressource : M. Thomas Lebeau
Courriel : thomas.lebeau@siemens.com
Site Internet : www.siemens.com/memcor

- **Nom et coordonnées du distributeur**

Brault Maxtech inc.
6, boulevard Desaulniers, bureau 305
Saint-Lambert (Québec) J4P 1L3
Téléphone : 450 904-1824
Télécopieur : 514 221-4122
Personne-ressource : M. Éric Lannegrace
Courriel : eric.lannegrace@braultmaxtech.com
Site Internet : www.braultmaxtech.com

2- DESCRIPTION DU PROTOCOLE ET DE LA TECHNOLOGIE

Description du protocole

Les techniques utilisées dans le but d'établir le niveau d'enlèvement des pathogènes et pour effectuer un suivi de l'intégrité des membranes pendant le traitement de l'eau par filtration membranaire sont actuellement en développement à l'échelle internationale. En ce qui concerne la validation de la technologie **Siemens-Memcor XP**, les tests suivants ont été sélectionnés et expérimentés sur les modules d'ultrafiltration produits par la compagnie **Siemens Water Technologies** : l'application d'une pression positive et la mesure de la perte de pression comme mesure de l'intégrité, la séparation de particules précalibrées, la séparation de *Giardia muris* et de *Cryptosporidium parvum*, la séparation de virus MS-2 et le suivi par compte de particules supérieures ou égales à 2 µm.

Les tests ont été faits dans l'État de Californie pour le compte du California Department of Health Services en janvier 2001. Le test de pression a permis de confirmer l'intégrité initiale des modules membranaires lors des essais. Il est recommandé d'employer le test direct de perte de pression d'air décrit à l'étape 2 de la section 5 pour le suivi de l'intégrité des modules membranaires. La séparation de particules calibrées et d'organismes a permis de déterminer les crédits d'enlèvement, tandis que le suivi de la turbidité et du compte de particules a permis de faire le lien entre l'enlèvement de particules ou d'organismes et le suivi indirect d'intégrité des équipements en fonction.

Description de la technologie

Le système **Siemens-Memcor XP20** est décrit dans la fiche d'évaluation technique 38. Par ailleurs, le suivi d'intégrité décrit dans la présente fiche doit être mis en place avec tout système d'ultrafiltration comprenant le système **Siemens-Memcor XP20** afin que les crédits d'enlèvement reconnus pour cette technologie soient accordés.

3- RÉSULTATS

Tests d'intégrité initiale des membranes effectués en Californie (janvier 2001)

Les résultats des tests ont été obtenus à une pression initiale entre 69 et 117 kPa et à une température se situant à environ 20 °C (tests faits sur 3 modules de 29,6 m² chacun et comprenant au total 43 500 fibres).

Module XP20	Perte de pression par rapport à la pression initiale (P/P ₀)					Décroissance globale
	2 min	4 min	6 min	8 min	10 min	kPa/min
Intègre	1	1	1	0,9	0,9	0,7
Avec 1 fibre coupée	0,94	0,88	0,84	0,80	0,75	3,0
Avec 3 fibres coupées	0,86	0,75	0,66	0,60	0,50	5,9

Tests de séparation de particules et d'organismes

Essais menés en Californie (janvier 2001)

Organismes	Eau brute	Perméat	Log d'enlèvement
Système intègre			
Particules 2-5 µm (particules/ml)	8000-10 000	0,04-5	3,2-5,4
Particules 5-15 µm (particules/ml)	2000-10 000	0,04-1,3	3,2-5,4
<i>Giardia muris</i> (nombre/100 L)	30 000-300 000	< 1	4,4-5,4
<i>Cryptosporidium parvum</i> (nombre/100 L)	600 000-1 000 000	< 1	5,7-6,0
Virus MS-2 (UFC/ml)	3,9 x 10 ⁶ – 4,4 x 10 ⁷	2,0 x 10 ⁴ – 7,8 x 10 ⁶	0,04-2,55

4- CRÉDITS D'ENLÈVEMENT RECONNUS PAR LE COMITÉ

La capacité du système d'ultrafiltration **Siemens-Memcor XP** à enlever les parasites et les virus dépend non seulement de ce qui est utilisé pour le démontrer (particules ou organismes vivants), mais aussi de la concentration dans l'eau brute de ces particules ou organismes, en plus de la méthode de suivi d'intégrité retenue. Par conséquent, les crédits d'enlèvement accordés à ce système devront refléter cette réalité, tout en considérant les besoins réels des installations de traitement d'eau au Québec et la volonté de mettre en place une approche de traitement par barrières multiples.

Pour établir les crédits d'enlèvement, le Comité s'est appuyé sur les résultats obtenus par le système d'ultrafiltration **Siemens-Memcor XP20** en matière d'enlèvement de *Cryptosporidium*, de *Giardia* et de virus. Pour les protozoaires, les crédits d'enlèvement reconnus et retenus par le Comité sont fonction des performances atteintes pour les particules de 2 à 5 µm ainsi que pour *Giardia muris* et *Cryptosporidium parvum*, de la performance de la méthode de suivi d'intégrité par test de décroissance de pression et de la volonté du Comité de limiter les crédits d'enlèvement accordés à une seule étape de traitement.

Les crédits d'enlèvement reconnus par le Comité pour la technologie **Siemens-Memcor XP** (tous les modules de cette série) se listent comme suit :

Crédits d'enlèvement accordés (log)		
avec tests quotidiens d'intégrité par perte de pression à l'air et suivi en continu de la turbidité		
<i>Cryptosporidium</i>	<i>Giardia</i>	Virus
4	4	0

Afin d'obtenir ces crédits d'enlèvement, on doit avoir mis en place la procédure générale pour le contrôle et le suivi d'intégrité des modules membranaires (voir section suivante).

Note : Les crédits d'enlèvement reconnus par le Comité peuvent être révisés suivant l'obtention de résultats supplémentaires.

5- PROCÉDURE GÉNÉRALE POUR LE CONTRÔLE ET LE SUIVI D'INTÉGRITÉ

La procédure de contrôle et de suivi d'intégrité des membranes peut se résumer comme suit :

Étape 1 : Tests pour les nouveaux modules

Dans le cadre du programme de contrôle de la qualité des modules membranaires, chaque module fabriqué doit nécessairement être soumis à une série de tests de contrôle de la qualité, incluant un test d'intégrité comme le décrit l'étape 2.

Étape 2 : Suivi d'intégrité quotidien par le test de décroissance de pression

Le test d'intégrité par perte de pression d'air employé par Siemens Water Technologies est conçu pour détecter les défauts égaux ou supérieurs à 3 µm selon les recommandations stipulées à la section « Direct Integrity Testing » du document intitulé *Long-term 2 Enhanced Surface Water Treatment Rule (LT2ESWTR)* de l'USEPA. Ce test d'intégrité doit être fait quotidiennement sur chacun des modules installés.

Le test d'intégrité par perte de pression d'air s'effectue selon la séquence suivante :

- La vanne d'alimentation doit d'abord être fermée.
- L'eau filtrée contenue dans les fibres est évacuée par application d'air comprimé à l'intérieur des fibres; l'eau filtrée est déplacée vers l'espace d'alimentation des tubes de pression (la valve d'évent du côté alimentation est ouverte).
- Les fibres sont ensuite pressurisées avec l'air comprimé à une pression minimale de 95 kPa.
- Après une période de stabilisation, la vanne de connexion au système d'air comprimé est fermée et le test commence par l'enregistrement de la pression de départ. Après 10 minutes, la pression finale est enregistrée et le système de contrôle amorce la séquence de retour au mode de production.
- La perte de pression par minute est affichée sur l'écran de l'interface opérateur ainsi que la valeur logarithmique d'enlèvement calculée selon les méthodes définies dans le document *Membrane Filtration Guidance Manual* de l'USEPA (EPA 815-R-06-009).

Si la perte de pression excède 0,7 kPa/min, une alarme est générée par le système de contrôle et affichée sur l'écran de l'interface opérateur. Dans ce cas, le retour de l'unité au mode de production est interrompu et l'opérateur est invité à chercher la cause de la perte de pression de la façon décrite à la section 3 ci-dessous.

Étape 3 : Réaction en cas d'échec du test d'intégrité par perte de pression d'air

L'opérateur accomplit les étapes suivantes de façon à trouver la source de la perte de pression :

- L'unité membranaire est placée en mode *Test Sonic* depuis l'écran de l'interface opérateur. La mise en test provoque l'ouverture de la vanne d'évent (du côté alimentation) et l'évacuation de l'eau filtrée contenue dans les fibres, comme à la première étape du test de décroissance de pression.
- L'opérateur connecte le régulateur de pression du *Test Sonic* à l'unité qui doit être testée et confirme la connexion sur l'écran de l'interface opérateur.
- L'unité est alors pressurisée à 30 kPa et l'opérateur commence à tester chaque module en utilisant le détecteur *Sonic* qui comporte un accéléromètre miniature relié à un boîtier de détection. Ce système est conçu pour détecter l'échappement de l'air à travers un bris en appliquant l'accéléromètre sur chaque tube de pression à trois endroits différents (haut, milieu et bas). L'intensité de l'échappement de l'air est révélée par l'affichage du boîtier de contrôle.
- Lorsque la source de la perte de pression est trouvée, l'opérateur isole le module défectueux et conduit un nouveau test de décroissance de pression pour confirmer que la source de perte de pression a été isolée correctement.
- Si le test est passé avec succès, l'unité est prête à retourner au mode de production. Si le test échoue à nouveau, l'opérateur continue à chercher la source du problème. Le manuel de maintenance offre plusieurs voies d'investigation qui peuvent être utilisées pour continuer le travail de recherche.

Étape complémentaire : Suivi d'intégrité à l'aide des mesures en continu de la turbidité

Comme l'exige la réglementation, un turbidimètre doit être installé sur la conduite de perméat de chaque unité membranaire. Pour respecter la réglementation et les performances attendues du système, la turbidité doit être :

- < 0,3 UTN, 100 % du temps;
- < 0,1 UTN, 95 % du temps.

En cas de lecture de turbidité supérieure à la valeur de 0,3 UTN pendant plus de 15 minutes consécutives, une alarme doit amener une intervention d'un opérateur menant à la fermeture de l'unité de filtration et à l'exécution du test d'intégrité décrit à l'étape 2.