

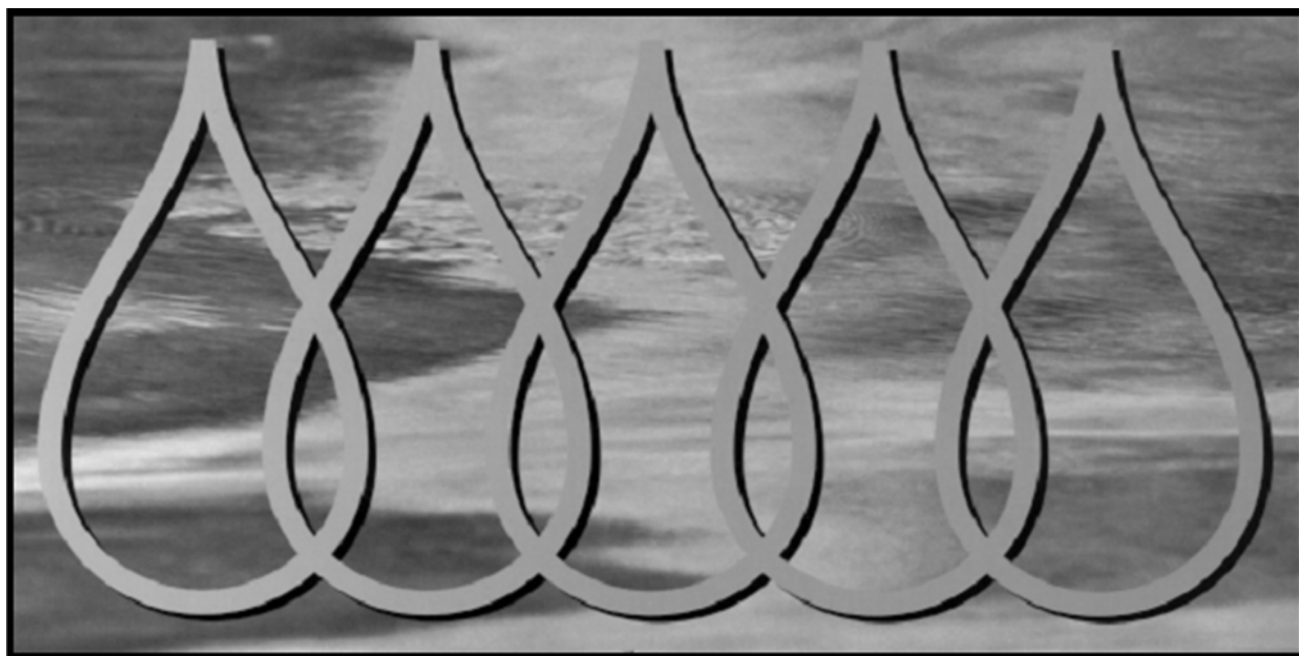
# FICHE D'INFORMATION TECHNIQUE

## Pentair X-Flow UF Crédits d'enlèvement et suivi d'intégrité

Domaine d'application : *Eau potable*

Niveau de la fiche : *En validation à l'échelle réelle*

Date d'édition : 2018/12/17  
Date d'expiration : 2021/12/17



Québec 

Fiche d'information technique FTEP-VWS-EQFM-01EV

## MANDAT DU BNQ

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2014, la coordination des activités du Comité sur les technologies de traitement en eau potable (CTTEP) 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 en eau potable*, MDDELCC, septembre 2014.

Cette procédure, qui est la propriété du gouvernement du Québec, peut être consultée sur le site Web du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) à cette adresse :

[www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/potable/guide/CTTEP\\_ProcedureAnalyseEauPotable.pdf](http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/potable/guide/CTTEP_ProcedureAnalyseEauPotable.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 d'une fiche d'information technique par le gouvernement du Québec, 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, 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 procédures, qui sont de la responsabilité du BNQ, peuvent être téléchargées à partir du 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 en eau potable doit faire l'objet d'une autorisation préalable du ministre de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques 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 CTTEP 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 CTTEP et les ministères du gouvernement du Québec ne peuvent être tenus responsables de la contreperformance d'un système de traitement en eau potable conçu suivant les 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 ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC);
- le ministère des Affaires municipales et de l'Habitation (MAMH).

### Pentair X-Flow UF, Crédits d'enlèvement et suivi d'intégrité

DATE DE RÉVISION	OBJET	VERSION DE LA PROCÉDURE DE VALIDATION DE PERFORMANCE	VERSION DE LA PROCÉDURE ADMINISTRATIVE BNQ 9922-200
2015-07-31	1 <sup>re</sup> édition	Septembre 2014	Septembre 2014
2015-10-26	1 <sup>re</sup> révision : Changement du terme <i>dispositions</i> par <i>paramètres</i>	Septembre 2014	Septembre 2014
2018-07-25	2 <sup>e</sup> révision : Renouveau	Septembre 2014	Octobre 2017
2018-10-23	3 <sup>e</sup> révision : Ajout d'un module, nomenclature modifiée	Septembre 2014	Octobre 2014

## 1. DONNÉES GÉNÉRALES

### Nom de la technologie

Système d'ultrafiltration Pentair X-Flow UF, Crédits d'enlèvement et suivi d'intégrité

### Nom et coordonnées du distributeur

Veolia Water Technologies Canada Inc.

4105, rue Sartelon

Montréal (Québec) H4S 2B3

Téléphone : 514 334-7230

Télécopieur : 514 334-5070

Personne-ressource : M. Christian Scott, directeur technique

Courriel : [christian.scott@veolia.com](mailto:christian.scott@veolia.com)

## 2. DESCRIPTION DU PROTOCOLE ET DE LA TECHNOLOGIE

### Description du protocole

Les techniques utilisées pour établir le niveau d'enlèvement des pathogènes et pour contrôler et suivre l'intégrité des membranes lors du traitement de l'eau par la filtration membranaire ont été développées à l'échelle internationale. Pour cette technologie, les tests suivants ont été sélectionnés et expérimentés sur les unités membranaires de Pentair X-Flow (anciennement Norit X-Flow) :

Pour les modules de type S-225 : l'application d'une pression positive, la séparation de particules précalibrées, la séparation de virus MS-2 et le suivi par compte de particules supérieures ou égales à 2 µm.

Pour les modules de type SXL-225 : la séparation de virus MS-2 (voir note 1).

Pour les modules de type SXL-55 : l'application d'une pression positive, la séparation de particules précalibrées, la séparation de virus MS-2 et le suivi par compte de particules supérieures ou égales à 5 µm.

Le test de pression a permis de déterminer l'intégrité initiale des modules membranaires et servira de test pour le suivi d'intégrité. La séparation de particules calibrées et d'organismes a permis de déterminer les crédits d'enlèvement, tandis que le suivi de turbidité et du compte de particules a permis de faire le lien entre l'enlèvement des particules ou des organismes et le suivi d'intégrité des équipements en fonction.

Note 1 : Le California Department of Public Health Services a exigé une série de tests supplémentaires démontrant l'enlèvement des virus à la suite de l'introduction du module membranaire SXL-225. Ce module offre une amélioration de la performance par rapport au module membranaire S-225 grâce à une augmentation de la surface de filtration de 35 m<sup>2</sup> à 40 m<sup>2</sup> et à une optimisation de la porosité des fibres creuses composant le module.

### Description de la technologie

Le système de traitement Pentair X-Flow UF, avec les différents modules considérés, est décrit dans la fiche d'information technique portant sur le système Pentair X-Flow UF avec coagulation (fiche FTEP-VWS-PRFM-01EV). Le suivi d'intégrité décrit dans la présente fiche doit être mis en place avec tout système d'ultrafiltration Pentair X-Flow pour que les crédits d'enlèvement reconnus soient accordés.

**Note : Il incombe au concepteur de vérifier que tous les autres paramètres du Règlement sur la qualité de l'eau potable (RQEP) sont respectés.**

### 3. RÉSULTATS

#### Tests d'intégrité initiale des membranes

##### Essai mené à San Diego (mai 2001)

Les résultats des tests ont été obtenus à une pression initiale d'environ 100 kPa et à une température se situant à environ 16 °C (tests faits sur 2 modules de 35 m<sup>2</sup> comprenant au total 20 000 fibres).

Module S-225	Perte de pression par rapport à la pression initiale (P/P <sub>0</sub> )					Décroissance globale (en kPa/min)
	2 min	4 min	6 min	8 min	10 min	
Intègre	1	1	1	1	1	0,2
Avec une fibre coupée	> 0,44	> 0,24	> 0,08	> 0,02	> 0,01	10
Avec trois fibres coupées	> 0,01	> 0,01	> 0,01	> 0,01	> 0,01	100

##### Essai mené à l'usine de traitement d'eau de la Mission San José à Fremont, en Californie (d'avril à octobre 2013)

Les résultats des tests de décroissance globale ont été obtenus à une pression initiale de 245 kPa et à une température de l'eau brute d'environ 20 °C (2 modules de 55 m<sup>2</sup>).

Module SXL-55	Vitesse de perméation	Décroissance globale	Log d'enlèvement
	L/h.m <sup>2</sup> à 20 °C	(en kPa/min)	
Intègre	85,7	0,124 à 0,276	≥ 5
Intègre	127	1,58	4,42
Avec une fibre trouée	> 127	16	3,45

**Tests de séparation de particules et d'organismes****Essai mené à l'usine de traitement d'eau Otay à San Diego, aux États-Unis (mai 2001)**

## Module S-225

Organismes	Eau brute	Perméat	Log d'enlèvement
<b>Système intègre</b>			
Particules de 2 µm à 5 µm (en particules/ml)	2000 à 10 000	0,05 à 100	1,9 à 5
Particules de 5 µm à 15 µm (en particules/ml)	500 à 5000	0,05 à 100	1,7 à 4,2
Virus MS-2 (en UFC/ml)	1,3 x 10 <sup>7</sup> à 1,7 x 10 <sup>8</sup>	6 à 520	4,6 à 7,1

**Essai mené au laboratoire de Pentair X-Flow à Enschede, aux Pays-Bas (septembre 2005)**

## Module SXL-225

Organismes	Eau brute	Perméat	Log d'enlèvement
<b>Système intègre</b>			
Virus MS-2 (en UFC/ml)	6,00 x 10 <sup>6</sup> à 1,08 x 10 <sup>7</sup>	5 à 114	4,9 à 6,1

**Essai mené à l'usine de traitement d'eau de la Mission San José à Fremont, en Californie (d'avril à octobre 2013)**Module SXL-55 (vitesse de perméation de 108 à 120 L/h.m<sup>2</sup> à 20 °C)

Organismes	Eau brute	Perméat	Log d'enlèvement
<b>Système intègre</b>			
Particules de 5 µm à 15 µm (en microbilles/ml)	27 000 à 30 000	0,3 à 1,5	4,30 à 4,95
Virus MS-2 (en UFC/ml)	1,4 x 10 <sup>6</sup> à 1,6 x 10 <sup>6</sup>	1,3 x 10 <sup>4</sup> à 1,6 x 10 <sup>3</sup>	2,03 à 3,00

Note : Les résultats d'essais pilotes obtenus en 2013 sur les critères d'enlèvement démontrent un logarithme supérieur à 4 pour les microbilles (équivalent des *Cryptosporidium* et *Giardia*) et supérieur à 1 pour les virus MS2.

#### 4. CRÉDITS D'ENLÈVEMENT RECONNUS PAR LE COMITÉ

La capacité du système d'ultrafiltration Pentair X-Flow UF d'enlever les parasites et virus dépend non seulement de ce qui est utilisé pour démontrer cette capacité (particules ou organismes vivants), mais aussi de la concentration à l'eau brute de ces particules ou organismes et de la méthode de suivi d'intégrité qui est retenue. Les crédits d'enlèvement accordés au système d'ultrafiltration Pentair X-Flow UF reflètent donc cette réalité; ils prennent aussi en compte les besoins réels des installations de traitement de l'eau au Québec ainsi que la volonté de mettre en place une approche de traitement par barrières multiples.

Pour établir les crédits d'enlèvement, le Comité sur les technologies de traitement en eau potable (CTTEP) s'est appuyé sur les résultats des différents essais réalisés sur le système d'ultrafiltration comprenant les modules de types S-225, SXL-225 et SXL-55. Pour les protozoaires, les crédits d'enlèvement reconnus et retenus par le Comité sont fonction des performances atteintes pour les particules de 2 µm à 5 µm, 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.

Pour les virus, les crédits d'enlèvement reconnus et retenus par le Comité sont fonction des performances atteintes, de la porosité absolue des membranes ainsi que des crédits accordés pour les traitements habituels équivalents.

Les crédits d'enlèvement reconnus par le Comité pour la technologie Pentair X-Flow UF se décrivent comme suit :

Suivi d'intégrité	Crédits d'enlèvement accordés (log) avec tests quotidiens de décroissance de pression et suivi en continu de la turbidité		
	<i>Cryptosporidium</i>	<i>Giardia</i>	Virus
Pentair X-Flow UF	4	4	1*

\* Le crédit d'enlèvement de 1 log pour les virus est octroyé uniquement lorsqu'il y a coagulation, au même titre que pour la filtration directe.

Pour que soient obtenus ces crédits d'enlèvement, la procédure générale pour le contrôle et le suivi d'intégrité doit être mise en place (voir section 5, ci-dessous).

**Note : Les crédits d'enlèvement reconnus par le Comité peuvent faire l'objet d'une révision suivant l'obtention d'autres résultats.**

#### 5. PROCÉDURE GÉNÉRALE POUR LE CONTRÔLE ET LE SUIVI D'INTÉGRITÉ

La procédure de contrôle et de suivi d'intégrité du système Pentair X-Flow UF se décrit comme suit :

##### ÉTAPE 1 : TESTS POUR LES NOUVEAUX ÉQUIPEMENTS

Dans le cadre du programme de contrôle de la qualité des modules membranaires, chaque module fabriqué doit être soumis à une série de tests de contrôle de la qualité, incluant un test d'intégrité conçu pour les modules individuels dans un bassin d'eau, comme le décrit l'étape 3. Cependant, la pression d'air employée dans le test d'intégrité fait à l'usine de fabrication est de 200 kPa plutôt que de 100 kPa, ce qui permet de détecter des imperfections encore plus petites et d'ainsi assurer une plus grande qualité de production.

**ÉTAPE 2 : SUIVI D'INTÉGRITÉ PAR LE TEST DE DÉCROISSANCE DE PRESSION**

Le test d'intégrité par perte de pression d'air employé par Veolia Water Technologies Canada Inc. est conçu pour détecter les défauts supérieures ou égales à 3 µm selon les recommandations stipulées dans la section « Direct Integrity Testing » de l'un des documents *Long Term 2 Enhanced Surface Water Treatment Rule* (LT2ESWTR) de la United States Environmental Protection Agency (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 :

1. Fermeture des vannes de l'unité de filtration à tester.
2. Ouverture de la vanne de drain et de celle de l'évent (côté alimentation).
3. Ouverture de la vanne de l'évent (côté perméat) ou, si présente dans le système, ouverture de la vanne d'accès au débitmètre servant à mesurer le débit d'eau engendré par le processus de diffusion d'air au cours du test d'intégrité. Ce débitmètre sera utile par la suite afin de trouver rapidement le caisson où se situe un module défectueux.
4. Fermeture de la vanne de drain et de celle de l'évent (côté alimentation).
5. Ouverture de la vanne d'alimentation en air d'instrumentation (côté alimentation) à une pression de 100 kPa.
6. Fermeture de la vanne d'alimentation en air d'instrumentation lorsque les modules membranaires sont pressurisés.
7. Enregistrement de la perte de pression (et du débit de l'eau déplacée, si disponible) pendant 10 minutes. Cette durée pourra être écourtée si l'échec du test est constaté avant la fin de la durée prévue.
8. Détermination de la perte de pression acceptable pour chaque système à partir du document *TBU-XIGA-INT-05-0711 Technical Bulletin, Pressure Decay Integrity Test XIGA™*, publié par Norit X-Flow en 2007 (on peut obtenir ce document auprès du promoteur, sur demande). Toutefois, cette perte de pression ne devrait pas être supérieure à 0,8 kPa/min.
9. Fermeture de la vanne d'accès au débitmètre lorsque l'essai est terminé.
10. Dépressurisation de l'unité par l'ouverture de la vanne de drain (côté alimentation).
11. Fermeture de la vanne de drain et ouverture de la vanne d'évent (côté alimentation) jusqu'à l'atteinte de la pression atmosphérique dans les caissons de l'unité, puis fermeture de la vanne d'évent. En cas d'échec du test, aller directement à l'étape 3 sans faire la prochaine séquence.
12. Remplissage de l'unité selon la séquence automatique, puis fermeture de l'ensemble des vannes de l'unité jusqu'à la mise en marche du système.

**ÉTAPE 3 : RÉACTION EN CAS D'ÉCHEC AU TEST D'INTÉGRITÉ PAR PERTE DE PRESSION D'AIR**

La procédure à suivre en cas d'échec du test d'intégrité par perte de pression d'air est la suivante :

- Déclenchement manuel du test d'intégrité par l'opérateur, afin d'isoler le caisson abritant le ou les modules défectueux de l'unité. Cela peut être fait en analysant la variation de la perte de pression ou du débit de l'eau à la suite de l'isolation de chacun des caissons par rapport aux mesures enregistrées pendant le test initial. Tout écart important de pression ou de débit à la suite de l'isolation d'un caisson particulier révèle qu'il est celui abritant le ou les modules défectueux.
- Dépressurisation complète et drainage du caisson abritant le ou les modules défectueux. L'opérateur doit retirer les modules du caisson et procéder au test d'intégrité individuel des modules membranaires, c'est-à-dire submerger chacun des modules dans un bain d'eau prévu à cet effet et pressuriser le côté du perméat du module à une pression d'air équivalente à 50 kPa. Toute formation de bulles d'air pendant cet exercice permet de trouver facilement la ou les fibres creuses défectueuses.
- Réparation du ou des modules défectueux. On peut s'informer de la méthode de réparation d'un module auprès du promoteur de la technologie.
- Après remise des modules dans le caisson, nouveau test d'intégrité sur l'unité membranaire, comme le décrit l'étape 2. Si le test d'intégrité est réussi, remettre l'unité de filtration en service. Sinon, reprendre l'étape 3 afin de trouver la source du problème.

**ÉTAPE COMPLÉMENTAIRE : SUIVI D'INTÉGRITÉ PAR LA TURBIDITÉ**

Comme l'exige la réglementation, un turbidimètre doit être installé au perméat de chaque train membranaire. Pour respecter la réglementation et les performances attendues du système Pentair X-Flow UF, la turbidité doit être :

- < 0,2 UTN, 100 % du temps;
- < 0,1 UTN, 95 % du temps.

Un excès de turbidité au-delà de 0,2 UTN pour une période de 15 minutes consécutives doit déclencher une alarme et isoler le train afin qu'un test de décroissance de pression puisse être effectué. Pour un système membranaire où un suivi par échantillonnage quotidien est réalisé (article 22.1 du RQEP), le système d'alarme n'est pas requis; la turbidité doit être inférieure à 0,3 UTN 100 % du temps et inférieure à 0,2 UTN 95 % du temps.

**Note : Le niveau de développement peut faire l'objet d'une révision suivant l'obtention d'autres résultats.**