

FICHE D'INFORMATION TECHNIQUE

Crédits d'enlèvement et suivi d'intégrité UF-H₂O avec coagulation

Domaine d'application : Eau potable
Niveau de la fiche : En validation à l'échelle réelle

Date d'édition : 2017/03/06
Date d'expiration : 2020/03/06



Québec 

Fiche d'information technique : FTEP-H₂O-EQFM-02EV

MANDAT DU BNQ

Depuis le 1^{er} janvier 2014, la coordination des activités des comités CTTEU et CTTEP sur les technologies de traitement de l'eau (CTTEP : eau potable; CTTEU : eaux usées) est assumée par le Bureau de normalisation du Québec (BNQ).

Le BNQ est ainsi mandaté par le gouvernement du Québec pour être l'administrateur des procédures suivantes :

- *Procédure de validation de la performance des technologies de traitement de l'eau potable révision septembre 2014*

(http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/potable/guide/CTTEP_ProcedureAnalyseEauPotable.pdf)

Ces procédures de validation sont la propriété du gouvernement du Québec et demeurent sous sa responsabilité. Le BNQ supervise l'administration de ces procédures et assume la coordination des activités des comités s'y rattachant.

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 trouvent dans le document suivant :

- [BNQ 9922-200 Technologies de traitement de l'eau potable et des eaux usées – Validation de la performance – Procédure administrative](#) (voir site du BNQ : [Validation des technologies de traitement de l'eau – BNQ](#)).

Document d'information publié par :

- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC);
- Ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire (MAMOT).

UF-H₂O avec coagulation

DATE DE RÉVISION	OBJET	VERSION DE LA PROCÉDURE
2017-03-06	1 ^{re} édition	Septembre 2014

1. DONNÉES GÉNÉRALES

Nom de la technologie

Système d'ultrafiltration UF-H₂O avec coagulation.

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 du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques en vertu de l'article 32 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE) et du *Règlement sur l'application de l'article 32 de la LQE*.

Nom et coordonnées du distributeur

H₂O INNOVATION INC.
330, rue Saint-Vallier Est, bureau 340
Québec (Québec) G1K 9C5

Téléphone : 418 688-0170
Télécopieur : 418 688-9259
Personne-ressource : Mme Julia Kerwin, P.Eng., ingénieure de procédé et d'application
Courriel : Julia.Kerwin@h2oinnovation.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 filtration membranaire sont actuellement en développement à l'échelle internationale. Dans ce projet, H₂O Innovation a sélectionné et expérimenté les tests suivants sur les unités HFU-2020N de Toray : l'application d'une pression positive, la séparation de particules pré-calibrées ainsi que la séparation de virus MS2.

Les tests ont été effectués à Upland en Californie en 2011 pour le compte du California Department of Public Health. Le test de pression a permis de déterminer l'intégrité initiale des modules membranaires et pourra servir de test pour le suivi d'intégrité. La séparation des particules calibrées et des organismes a permis de déterminer les crédits d'enlèvement, tandis que le compte de particules a permis de faire le lien entre l'enlèvement des particules ou des organismes et le test d'intégrité des équipements en fonction.

Description de la technologie

Le système d'ultrafiltration est décrit dans la fiche d'évaluation technique portant sur le système UF-H₂O avec coagulation. Le suivi d'intégrité décrit dans cette fiche-ci doit être mis en place avec tout système d'ultrafiltration UF-H₂O avec coagulation pour que les crédits d'enlèvement reconnus soient accordés.

NOTE : Il incombe au concepteur de vérifier que toutes les autres paramètres du *Règlement sur la qualité de l'eau potable* sont respectées.

3. RÉSULTATS

Tests d'intégrité des membranes par pression

Essais réalisés à Upland, Californie (2011), sur un module HFU-2020N

	Taux de perte de pression (kPa/min)	Valeur log d'enlèvement calculé selon le modèle Darcy	Valeur log d'enlèvement calculé selon le modèle Hagen-Poiseuille	Valeur moyenne mesurée pour le test des microsphères de 0,5 µm	Valeur moyenne mesurée pour le test Virus MS-2
Valeur log 4 – Essais 1	1,6	4.0	4.7	4.6	2.1
Valeur log 4 – Essais 2				5.3	2.3
Valeur log 3 – Essais 1	17,9	3.0	3.6	3.6	1.6
Valeur log 3 – Essais 1				3.6	1.8

Critère proposé par H2O Innovation pour la perte de pression maximale :
 - 1,6 kPa/min ou de 8 kPa par 5 minutes de test pour les membranes intègres.

Tests de séparation de particules et d'organismes

Essais réalisés à Upland, Californie (2011), sur un module HFU-2020N

	Log d'enlèvement
MS2 (UFC/ml)	1,5 à 4,4
Particules 0,5 µm (particules/ml)	4,7 à 5,2

4. CRÉDITS D'ENLÈVEMENT RECONNUS PAR LE COMITÉ

La capacité du système UF-H₂O avec coagulation d'enlever les parasites et 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 et de la méthode de suivi de l'intégrité retenue. Les crédits d'enlèvement accordés au système UF-H₂O avec coagulation refléteront donc cette réalité et prendront aussi en compte les besoins réels des installations de traitement d'eau de surface 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 s'est appuyé sur les résultats des différents essais effectués sur le système UF-H₂O avec coagulation pour lesquels des particules calibrées ont été utilisées. Pour les protozoaires, les crédits d'enlèvement reconnus et retenus par le Comité sont fonction des performances atteintes, de la performance de la méthode de suivi de l'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 conventionnels équivalents.

Les crédits d'enlèvement reconnus par le Comité pour la technologie UF-H₂O avec coagulation se listent 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
UF-H ₂ O avec coagulation	4	4	1

Pour obtenir ces crédits d'enlèvement, la procédure générale pour le contrôle et le suivi d'intégrité des membranes doit être mise en place (voir section suivante).

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 se décrit comme suit :

ÉTAPE 1 : TESTS POUR LES NOUVEAUX MODULES

Chacun des modules livrés à une installation de production d'eau potable (installation initiale ou remplacement subséquent) doit avoir passé avec succès un test d'intégrité par perte de pression d'air (voir description du test à l'étape 2) à l'usine de fabrication de Toray. Le critère utilisé par Toray est de 0.2 kPa/min.

Une fois le système construit à l'usine de production d'eau potable, ou lors du remplacement d'un module défectueux ou usé, un test par perte de pression d'air sera effectué sur chacun des modules installés (voir description du test à l'étape 2).

ÉTAPE 2 : SUIVI D'INTÉGRITÉ PAR LE TEST DE DÉCROISSANCE DE PRESSIION QUOTIDIEN

Le test de décroissance de pression est conçu pour détecter les défauts de 3 microns ou plus selon les principes du Long-term 2 Enhanced Surface Water Treatment Rule (LT2ESWTR) de l'USEPA tels qu'ils sont décrits dans l'édition de novembre 2005 du Membrane Filtration Guidance Manual.

- Exécuter un cycle complet de rétro-lavage sur le train à tester.
- Débuter la pressurisation des modules.
 - Injection d'air jusqu'à la consigne de pression prédéterminée (140 kPa), contrôle de pression.
 - Les vannes du côté concentrat doivent être en positions fermées.
 - Les vannes du côté filtrat doivent être en positions ouvertes.
- Délai ajustable à l'IHM pour stabiliser la pression à l'intérieur des modules.
- Enregistrement de la pression dans les modules.

- Démarrer le compteur d'attente pour le test (5 à 15 minutes).
- Enregistrement de la pression dans les modules.
- Dépressurisation des modules en ouvrant la vanne jusqu'à atteindre une pression inférieure à 35 kPa.
- Le taux de décroissance de pression est utilisé pour calculer le log d'enlèvement correspondant selon les méthodes définies dans le document Membrane Filtration Guidance Manual de l'USEPA.

ÉTAPE 3 : RÉACTION EN CAS D'ÉCHEC AU TEST D'INTÉGRITÉ PAR DÉCROISSANCE DE PRESSION

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

VALEUR VRL	ACTIONS
VRL > 4.2	Le train d'ultrafiltration peut être remis en opération
4.0 ≤ VRL ≤ 4.2	Une alarme est enclenchée, le système demeure en fonction
VRL < 4.0	Une alarme est enclenché, le train est isolé et mis hors fonction

En aucun cas, le taux de décroissance de pression ne doit excéder 1,6 kPa/min. Si le taux de décroissement excède cette valeur, une alarme est déclenché, le train est isolé et mis hors fonction.

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 UF-H₂O avec coagulation, 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 Règlement sur la qualité de l'eau potable), le système d'alarme n'est pas requis et 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.