

FICHE D'INFORMATION TECHNIQUE

Crédits d'enlèvement et suivi d'intégrité ZeeWeed® 1000 (ZW-1000)

Domaine d'application : *Eau potable*

Niveau de la fiche : *Validée*

Date d'édition : 2023-08-09
Date d'expiration: 2026-04-30



Québec 

Fiche d'information technique FTEP-VWS-EQFM-02VA

MANDAT DU BNQ

Depuis le 1^{er} 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, MELCCFP, mars 2021.

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

www.environnement.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, 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 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 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.

Documents d'information publiés par :

- le MELCCFP.

ZeeWeed® 1000 (ZW-1000) Crédits d'enlèvement et suivi d'intégrité

DATE DE RÉVISION	OBJET	VERSION DE LA PROCÉDURE DE VALIDATION DE LA PERFORMANCE DU MELCCFP	VERSION DE LA PROCÉDURE ADMINISTRATIVE BNQ 9922-200
2018-04-25	1 ^{re} édition	Septembre 2014	Octobre 2017
2021-04-30	1 ^{re} révision – Renouveau	Mars 2021	Mars 2021
2023-08-09	Modification de la raison sociale	Mars 2021	Mars 2021

1. DONNÉES GÉNÉRALES

Nom de la technologie

Système d'ultrafiltration ZeeWeed® 1000 (ZW-1000), Crédits d'enlèvement et suivi d'intégrité

Nom et coordonnées du fabricant

Veolia Water Technologies & Solutions Canada GP
3239, Dundas Street West
Oakville (Ontario) L6M 4B2
Téléphone : 905 465-3030
Télécopieur : 905 465-3050
Personne-ressource : Doreen Benson
Courriel : doreen.benson@veolia.com

Nom et coordonnées du distributeur

Brault Maxtech inc.
525, avenue Notre-Dame, 2^e étage
Saint-Lambert (Québec) J4P 2K6
Téléphone : 450 904-1824
Télécopieur : 514 221-4122
Personne-ressource : Nicolas Minel
Courriel : nicolas.minel@braultmaxtech.com

2. DESCRIPTION DU PROTOCOLE ET DE LA TECHNOLOGIE

Description du protocole

Les techniques utilisées pour établir le niveau d'enlèvement des pathogènes ainsi que pour contrôler et suivre le niveau d'intégrité des membranes lors du traitement de l'eau par la filtration membranaire ont été développées au cours de la dernière décennie à l'échelle internationale. Pour cette technologie, les essais suivants ont été sélectionnés et expérimentés sur les modules ZW-1000 de l'entreprise Suez Water Technologies & Solutions, soit, l'application d'une pression (essai de décroissance de pression), la séparation de particules précalibrées, la séparation de virus MS-2 ainsi que le suivi par turbidité et par compte de particules supérieures ou égales à 2 microns.

Les essais initiaux ont été réalisés en Californie en 2004 pour le compte du California Department of Health Services. L'essai de décroissance de pression a permis de déterminer l'intégrité initiale des modules membranaires et il servira d'essai direct pour le suivi d'intégrité. La séparation des particules calibrées et des organismes a permis de déterminer les crédits d'enlèvement tandis que le suivi de turbidité et le compte de particules ont permis de faire le lien entre l'enlèvement des particules ou des organismes et le suivi indirect d'intégrité des équipements en fonction. Le suivi de validation de la procédure générale pour le contrôle et le suivi d'intégrité a été réalisé à la station de la réserve indienne autochtone de Kahnawake de 2016 à 2017.

Description de la technologie

Le module d'ultrafiltration ZW-1000 est décrit dans les fiches d'évaluation technique portant sur le système ZW-1000 sans coagulation et avec coagulation. Le suivi d'intégrité décrit dans la présente fiche doit être mis en place avec tout système d'ultrafiltration utilisant les modules ZW-1000 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

Essais d'intégrité des membranes par pression sous vide (Californie, 2004)

Les résultats des essais ont été obtenus à une pression initiale d'environ 70 kPa et à une température se situant à environ 8 °C (essais réalisés sur 3 modules de 37,1 m² comprenant un total de 83 400 fibres).

	Décroissance de pression (P/P ₀)					Décroissance globale
	2 min	4 min	6 min	8 min	10 min	kPa/min
Module ZW-1000						
Intègre	0,98	0,96	0,95	0,94	0,93	< 0,5
Avec une fibre coupée	0,96	0,92	0,88	0,85	0,82	> 1,3
Avec trois fibres coupées	0,80	0,64	0,52	0,42	0,34	> 4,6

Essais de séparation de particules et d'organismes (Californie, 2004)

	Eau brute	Perméat	Log d'enlèvement
Système intègre			
Virus MS-2 (UFC/ml)	5,2E+05 – 2,7E+06	2 - 620	3,3 - 6,0
Particules 2 - 5 µm (particules/ml)	8 000 - 10 000	0,05 - 10	2,5 - 5,0
Particules 5 – 15 µm (particules/ml)	1 000 - 2 000	0,05 - 5	2,5 - 4,5

Suivi de validation (Kahnawake, 2016 à 2017)

	Train 1	Train 2	Train 3	Train 4
Perte de pression acceptable (kPa/min)	≤1,0	≤1,0	≤1,0	≤1,0
Nombre d'essais d'intégrité	344	341	350	362
Nombre d'essais d'intégrité échoués	8	6	5	10
Nombre (pourcentage) de modules réparés	31 (32 %)	22 (23 %)	21 (22 %)	36 (38 %)
Nombre de fibres réparées	77	39	32	60
Nombre de fibres réparées par module	1 à 28	1 à 4	1 à 4	1 à 5
Pourcentage de fibres réparées	0,0024 %	0,0012 %	0,0010 %	0,0018 %

4. CRÉDITS D'ENLÈVEMENT RECONNUS PAR LE CTTEP

La capacité d'enlèvement des parasites et des virus du système ZW-1000 dépend non seulement de ce qui est utilisé pour la 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 d'intégrité qui est retenue. Les crédits d'enlèvement accordés au système ZW-1000 reflètent donc cette réalité et prennent 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 CTTEP s'est appuyé sur les résultats des différents essais réalisés sur le système ZW-1000. Pour les protozoaires, les crédits d'enlèvement reconnus et retenus par le CTTEP sont établis en fonction des performances atteintes pour les particules dont la taille varie de 2 µm à 5 µm, de la performance de la méthode de suivi d'intégrité par essai de décroissance de pression et de la volonté du CTTEP de limiter les crédits d'enlèvement accordés à une seule étape de traitement.

Par contre, les essais réalisés en Californie ont montré des résultats inférieurs à ceux obtenus avec le système ZW-500, et ce, bien que le système ZW-1000 utilise une membrane avec un seuil de coupure inférieur. Le mode opératoire du système ZW-1000 semble entraîner la formation de bulles d'air du côté perméat qui sont susceptibles d'interférer avec la lecture des compteurs de particules, expliquant ainsi ces résultats inférieurs. Toutefois en considérant le critère d'intégrité du système ZW-1000, qui est plus sévère que celui du système ZW-500, et la performance d'enlèvement des virus, qui est plus élevée pour le système ZW-1000, le CTTEP considère que la performance d'enlèvement des protozoaires du système ZW-1000 est au moins équivalent à celle du système ZW-500.

Pour les virus, les crédits d'enlèvement reconnus et retenus par le CTTEP sont établis en 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 CTTEP pour la technologie ZW-1000 sont indiqués ci-après :

Suivi d'intégrité	Crédit d'enlèvement accordé (log) avec essais quotidiens de décroissance de pression et suivi en continu de la turbidité		
	<i>Cryptosporidium</i>	<i>Giardia</i>	Virus
ZW-1000 sans coagulation	4	4	0
ZW-1000 avec coagulation			1
ZW-1000 avec coagulation et clarification			2

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 CTTEP 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 : ESSAIS DES NOUVEAUX ÉQUIPEMENTS

Dans le cadre du programme de contrôle de la qualité des modules, chaque module fabriqué est soumis à une série d'essais de contrôle de la qualité, incluant un essai d'intégrité par perte de pression d'air (voir description de l'essai à l'étape 2) à l'usine de fabrication. La pression d'air employée à l'usine de fabrication est au moins égale à la pression d'air utilisée à la station d'eau potable, mais peut être supérieure pour permettre de détecter les imperfections encore plus petites et ainsi assurer une plus grande qualité de production.

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

L'essai 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*.

L'essai de décroissance de pression a lieu selon la séquence suivante :

1. Le train est isolé par la fermeture de la vanne d'alimentation.
2. La pompe à perméation continue de fonctionner pour réduire le niveau d'eau dans le bassin d'eau de procédé à un niveau juste au-dessus des fibres membranaires.
3. La vanne du côté perméat est fermée.
4. L'intérieur des fibres membranaires est pressurisé à au moins 69 kPa avec de l'air comprimé.
5. L'entrée d'air comprimé est fermée et la pression initiale de l'essai d'intégrité est enregistrée.
6. La pression finale de l'essai est enregistrée après 5 minutes.
7. 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.

(En aucun cas, ce taux de décroissance de pression ne doit être supérieur à 1,0 kPa/min; le cas échéant, le train doit être isolé et le problème doit être solutionné avant sa remise en service) [voir étape 3 ci-après].

8. Le log d'enlèvement calculé est comparé à un niveau d'alarme fixé au crédit d'enlèvement accordé par le CTTEP. Il y a ensuite deux possibilités :
 - a. Si le log d'enlèvement calculé est égal ou excède le niveau d'alarme, le train retourne en production;
 - b. Si le log d'enlèvement est inférieur au niveau d'alarme, le train est automatiquement isolé et une alarme est envoyée pour le personnel d'opération, qui devra corriger le problème (voir étape 3 ci-après).

ÉTAPE 3 : RÉACTION EN CAS D'ÉCHEC À L'ESSAI D'INTÉGRITÉ PAR DÉCROISSANCE DE PRESSION

À la suite d'un échec de l'essai de décroissance de pression, un essai à bulles doit être effectué. Lors de cet essai, l'intérieur des membranes est pressurisé à au moins 69 kPa et les bulles qui montent à la surface de l'eau dans le bassin d'eau de procédé indiquent les modules qui requièrent des réparations.

Une fois les réparations effectuées, un essai d'intégrité par décroissance de pression doit être réalisé avec succès.

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 ZeeWeed® 1000 (ZW-1000), 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 mener à l'isolement du train afin qu'un essai 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 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.