

FICHE D'INFORMATION TECHNIQUE

TECHNOLOGIE MEMBRANAIRE Pall Microza sans coagulation

Domaine d'application : *Eau potable*

Niveau de la fiche : Validé

Date d'édition : 2019/04/14

Date d'expiration : 2022/04/14



Québec 

Fiche d'information technique FTEP-PAL-PRFM-01VA

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, 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 l'adresse suivante :

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 contre-performance 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).
-

Pall Microza sans coagulation

DATE DE RÉVISION	OBJET	VERSION DE LA PROCÉDURE DE VALIDATION DE PERFORMANCE	VERSION DE LA PROCÉDURE ADMINISTRATIVE BNQ 9922-200
2016-04-14	1 ^{re} édition	Septembre 2014	Septembre 2014
2018-11-27	1 ^{re} renouvellement	Septembre 2014	Octobre 2017

1. DONNÉES GÉNÉRALES

Nom de la technologie

Systèmes de microfiltration Pall Microza sans coagulation UNA-620A et USV-6203

Nom et coordonnées du fabricant

Pall (Canada) Limited
3450 Ridgeway Drive
Unit 6
Mississauga (Ontario) L5L 0A2
Téléphone : 1 800 263-5910
Téléphone : 905-542-0330
Télécopieur : 905 542-0331
Personne-ressource : Mr. David R. Glovinsky, Regional Sales Manager
Courriel : dave_glovinsky@pall.com

Nom et coordonnées du distributeur

CHEMACTION inc.
4559, boul. Métropolitain Est
Saint-Léonard (Québec) H1R 1Z4
Téléphone : 514 593-1515 poste 206
Télécopieur : 514 593-1313
Personne-ressource : M. Germain Guinois
Courriel : gguinois@chemaction.com
Site Internet : www.chemaction.com

2. DESCRIPTION DE LA TECHNOLOGIE

Généralités

La technologie vise le traitement par microfiltration d'une eau de surface pour l'élimination, sans ajout de coagulant chimique, de la turbidité, et des micro-organismes pathogènes (coliformes fécaux et totaux, virus, Giardia et Cryptosporidium). Il s'agit d'une chaîne de traitement membranaire impliquant la mise en place de modules cylindriques de fibres creuses assemblés en trains et qui fonctionnent sous pression.

Il est à noter que pour l'enlèvement supplémentaire de la couleur et du carbone organique total, l'ajout de produits chimiques est requis. L'application de la technologie Pall Microza dans ce cas particulier de même que les crédits d'enlèvement des virus et des parasites qui sont alloués à cette technologie sont traités dans d'autres fiches d'évaluation technique distinctes.

Dans la filière de traitement proposée, l'eau brute est préfiltrée par un tamis de 400 µm avant d'être acheminée au module. Dans chaque module, la pression transmembranaire appliquée force l'eau à traverser les fibres creuses. L'eau ainsi filtrée (filtrat) est emmagasinée dans le réservoir d'eau traitée. Une partie de l'eau non filtrée (concentrat) peut être recirculée en tête du système de traitement. L'alimentation est contrôlée de façon à maintenir un débit de filtrat constant. Au fur et à mesure que la membrane se colmate, la pompe d'alimentation s'ajuste, ce qui se traduit par une augmentation de la pression transmembranaire.

Les modules Pall Microza sont nettoyés périodiquement pour contrôler le colmatage des membranes. Les méthodes de nettoyage sont hydrauliques et chimiques. La méthode hydraulique consiste en l'injection d'air dans l'eau d'alimentation avec rétrolavage simultané à l'eau filtrée des fibres creuses. La deuxième méthode de nettoyage consiste à faire circuler une solution d'eau chaude chlorée (« Enhanced Flux Maintenance », EFM) du

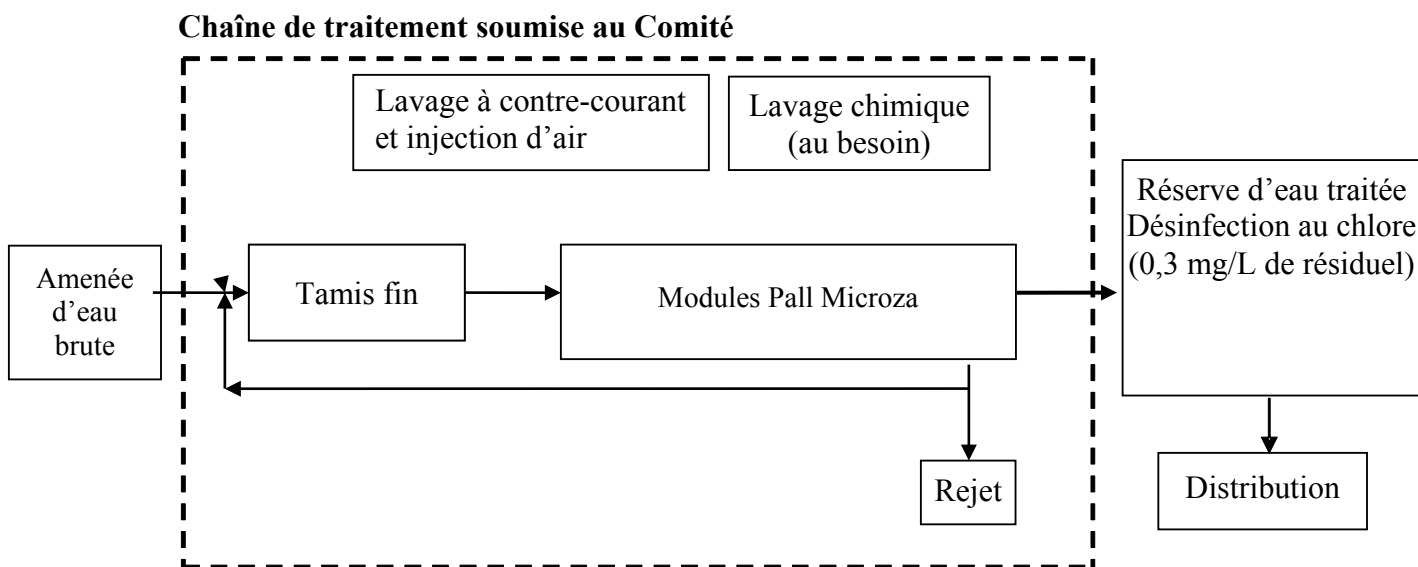
côté concentrat des membranes. Cette méthode permet de diminuer la fréquence des nettoyages chimiques complets

(« Clean in Place » CIP). Si une eau à traiter est chargée en métaux, le EFM peut être fait avec de l'acide citrique. Occasionnellement, le système devra être nettoyé d'une façon plus complète. Lorsque la pression transmembranaire atteint une valeur entre 241 à 265 kPa pendant plusieurs jours sans aucune diminution après un EFM, les membranes devraient être nettoyées plus en profondeur par un CIP. Ces nettoyages chimiques complets (CIP) sont réalisés en deux étapes. La première étape consiste à faire circuler une solution d'eau chaude d'hydroxyde de sodium et de chlore pour ensuite procéder à un rinçage. La deuxième étape, qui consiste à faire circuler une solution d'eau chaude avec de l'acide citrique, est également suivie d'un rinçage.

Le traitement de l'eau se termine par une chloration pour assurer l'inactivation complète des virus et le maintien d'un résiduel à l'entrée du système de distribution.

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

Schéma d'écoulement



3. CRITÈRES DE CONCEPTION

Prétraitement

- Type de tamis recommandé : fin avec une taille des ouvertures jusqu'à 400 µm;
- Nettoyage : automatique ou manuel;
- Lors de l'essai pilote à Sherbrooke, un tamis fin de 400 µm a été installé en amont des membranes;

Filtration sur membrane Pall Microza

- Configuration des fibres :
 - Fibre creuse en mode de filtration de l'extérieur vers l'intérieur
 - Matériel de fabrication : PVDF;
 - Diamètre intérieur : 0,7 mm
 - Diamètre extérieur : 1,3 mm
 - Diamètre nominal des pores : 0,1 µm;
 - Gamme de pH recommandée : de 1 à 10.
- Caractéristiques du module :
 - Modèle : UNA-620A, USV-6203
 - Mode de filtration : frontal (*dead-end*);
 - Capacité maximale du module : 10,2 m³/h;
 - Surface totale de filtration par module : 50 m²;
 - Flux de filtration à 20 °C recommandé : 155,4-159 L/m².h;
 - Pression transmembranaire moyenne et maximale de fonctionnement : 113 kPa et 345 kPa;
 - Pression moyenne lors de l'essai pilote à Sherbrooke : 114 kPa;
 - Moyenne des pressions maximales journalières lors du suivi de validation à Carignan : 130 kPa.
 - Débit par module:
 - Lors de l'essai pilote à Sherbrooke : 5,7 m³/h;
 - Lors du suivi de validation à Carignan : 4,0 m³/h (valeur maximale).
 - Flux de filtration à 20 °C testé:
 - 157 L/m².h pour une eau brute de turbidité ≤ 0,8 UTN, 95 % du temps (Sherbrooke);
 - 100 L/m².h pour une eau brute de turbidité ≤ 51,4 UTN, 95 % du temps (Petrolia);
 - 120 L/m².h pour une eau brute de turbidité ≤ 1,4 UTN, 95 % du temps (Carignan).
 - La valeur du flux de filtration pour la conception diminue linéairement avec l'augmentation de la turbidité (95^e centile) à l'eau brute;

Configuration des modules

Paramètres	Modules	
	UNA-620A	USV-6203
Diamètre (en mm)	165	165
Longueur (n mm)	2160	2160
Nombre de fibres creuses par module	6360	6360
Surface de filtration (en m ²)	50	50
Matériel du boîtier	ABS	PVC
Matériel de la résine	Polyuréthane	Époxy silicone

Lavage des membranes

Certains paramètres de fonctionnement (fréquence, débits d'eau, durée, concentration de produits chimiques, etc.) des trois types de nettoyage dépendent de la qualité de l'eau à traiter et peuvent être modifiés pour optimiser les coûts. Le tableau suivant résume les caractéristiques de ces trois types de nettoyage.

Paramètres	Gamme typique	Valeur utilisée lors de l'essai pilote de Sherbrooke	Valeur du suivi à Carignan (par train de 20 modules)
Rétrolavages			
Fréquence	10 - 120 minutes	30 minutes	45 minutes (ou 38 m ³ d'eau produite)
Durée du bullage	30 -120 secondes	60 secondes	60 secondes
Débit de l'air	3,0 - 4,0 scfm	4,0 scfm	3,0 scfm
Durée du rétrolavage	30 -120 secondes	60 secondes	60 secondes
Débit de l'eau	0,9 - 2,3 m ³ /h	1,82 m ³ /h	36 m ³ /h
Durée du rinçage	20-60 secondes	30 secondes	30 secondes
Débit du rinçage	3,2 - 4,1 m ³ /h	4,0 m ³ /h	80 m ³ /h
EFM			
Fréquence	8 heures - 30 jours	24 / 48 / 96 heures	17 jours
Durée de l'EFM	20 - 30 minutes	30 minutes	20 minutes
Débit d'eau chaude (recirculée) avec 0,03 à 0,05 % de NaOCl	0,9 - 2,3 m ³ /h	1,82 m ³ /h	36,4 m ³ /h
Durée du rinçage	20-60 secondes	30 secondes	4 minutes
Débit du rinçage	3,0 - 5,0 m ³ /h	4,0 m ³ /h	80 m ³ /h
CIP			
Fréquence	30 jours - 6 mois	3 mois +	4 mois
Durée de la 1 ^{re} étape	60 – 360 minutes	120 minutes	60 minutes
Débit d'eau chaude (recirculée) avec 1 % de NaOH et 0,1 % de NaOCl	0,9 - 2,3 m ³ /h	1,82 m ³ /h	36,4 m ³ /h
Durée du rinçage	10 - 15 minutes	15 minutes	7 minutes
Débit du rinçage	3,2 - 4,1 m ³ /h	4,0 m ³ /h	80 m ³ /h
Durée de la 2 ^e étape	60 – 360 minutes	120 minutes	60 minutes
Débit d'eau chaude (recirculée) avec 2 % d'acide citrique	0,9 - 2,3 m ³ /h	1,82 m ³ /h	36,4 m ³ /h
Durée du rinçage	10 - 15 minutes	15 minutes	7 minutes
Débit du rinçage	3,2 - 4,1 m ³ /h	4,0 m ³ /h	80 m ³ /h

• **Normes à atteindre relativement à la turbidité après les membranes :**

- 0,1 UTN, 95 % du temps (selon le RQEP).
- Performance atteinte lors de l'essai pilote à Sherbrooke :
 - Turbidité < 0,041 UTN, 95 % du temps;
 - Turbidité < 0,050 UTN, 100 % du temps.
- Performance atteinte lors du suivi de validation à Carignan:
 - Turbidité < 0,047 UTN, 95 % du temps;
 - Turbidité < 0,087 UTN, 100 % du temps.

Formation de sous-produits de chloration avec le perméat

- Les résultats des essais de SDS-THM et de SDS-AHA réalisés selon la *Procédure de validation de la performance des technologies de traitement en eau potable* doivent permettre de respecter les valeurs respectives de 80 µg/l et de 60 µg/l prévues dans le RQEP.
- Les résultats de l'essai pilote réalisé à Sherbrooke n'étaient pas représentatifs parce que l'eau à traiter était préchlorée. Ceux obtenus d'une usine fonctionnant dans des conditions similaires (Petrolia) ont été utilisés où seules les concentrations de trihalométhanes dans le réseau de distribution ont été répertoriées et elles sont de 17 µg/L en janvier et de 28,5 µg/L en avril.
- Lors du suivi de validation réalisé à Carignan, seules les concentrations de trihalométhanes dans le réseau de distribution ont été répertoriées et elles ont variés de 24,5 à 66 µg/L pour un COT en amont des membranes qui a varié de 1,5 à 4,7 mg/L.

Eaux résiduelles de rejet

- Taux de récupération du procédé :
 - Le module Pall Microza, modèle UNA-620A, fonctionne à un taux de récupération variant de 90 % à 97 %.
 - Lors du suivi de validation à Carignan, le taux de récupération moyen a été de 98,5 %.
- Caractéristiques des eaux de rejet :

Type de rejet	Rejet au cours d'eau	MES (en mg/L)	Fer (en mg/L)	Volumes pour chaque lavage effectué (en m ³)
Eau de rétrolavage	Non ¹	15-82	0,29-1,38	0,06
Eau de lavage chimique (EFM)	Non	18-32	1,65-3,17	0,38
Eau de lavage chimique complet (CIP)	Non	21	7,38	0,76

¹ Le rejet au cours d'eau peut être acceptable dans la mesure où les matières en suspension (MES) respectent la limite permise d'un rejet sans traitement (20 mg/L) en fonction du taux de récupération et des MES de l'eau brute.

Pour les eaux de procédé ne pouvant être rejetées directement dans un cours d'eau, un traitement devra être prévu selon les recommandations du *Guide de conception des installations de production d'eau potable*.

4. NIVEAU DE DÉVELOPPEMENT DES TECHNOLOGIES EN EAU POTABLE

Le Comité sur les technologies de traitement en eau potable a évalué le niveau de développement de la technologie sur la base de la *Procédure de validation de la performance des technologies de traitement en eau potable*. **Le Comité juge que les données obtenues lors de l'essai pilote effectué à Sherbrooke ainsi que celui lors du suivi de validation à Carignan sont suffisantes pour répondre aux critères permettant de valider le suivi de la technologie Pall Microza sans coagulation.** L'implantation d'un projet de validation reste toutefois limitée à toutes les eaux brutes dont les caractéristiques correspondent aux paramètres critiques suivants:

Paramètres critiques	Eau brute	Autres paramètres mesurés	Eau brute
Turbidité en (UTN) (basée sur 95 % des échantillons)	≤ 51.4	Turbidité (en UTN) (maximum)	172
COT (en mg/l) (basé sur 90 % des échantillons)	< 1,5 ⁽¹⁾	COT (en mg/l) (maximum)	1,5
		Couleur (en UCV) (basée sur 90 % des échantillons)	< 20
		Température (en °C)	1.9-11.0 °C
		pH	7.4-7.69
		Alcalinité totale (en mg/L CaCO ₃)	45-50
		Dureté (en mg/L CaCO ₃)	54-68
		Fer (en mg/L)	0.01-0.37
		Manganèse (en mg/L)	0,003-0.02
		Coliformes totaux (en UFC/100 mL)	0

- ⁽¹⁾ Tout projet à l'eau brute comportant une valeur de COT supérieure à cette valeur, mais inférieure à 7,0 mg/L, accompagnée d'une couleur vraie inférieure à 15 UCV, nécessite soit une confirmation par des essais de traitabilité de la performance de la chaîne de traitement relative à la formation de sous-produits de la désinfection au chlore (THM et AHA), soit une démonstration par le concepteur que la formation de sous-produits de la désinfection au chlore (THM et AHA) ne représente pas un problème dans ce projet (données historiques ou simulations disponibles, utilisation de chloramines, etc.).

Les paramètres ci-dessus représentent la qualité de l'eau brute lors des suivis réalisés, mais ne tiennent pas compte des limites de la technologie. Pour des valeurs supérieures aux paramètres critiques mentionnés dans le tableau ci-dessus, le Comité serait prêt à reconnaître les données d'un nouvel essai pilote. Celui-ci devrait être conduit sur une période d'au moins deux semaines, inclure au minimum deux lavages chimiques selon le protocole proposé par le Comité et présenter des critères de conception identiques à ceux contenus dans la présente fiche. Le démarrage du nouvel essai pilote devrait être effectué à l'aide de tous les équipements fonctionnant adéquatement avant que ne commencent les essais requis.

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