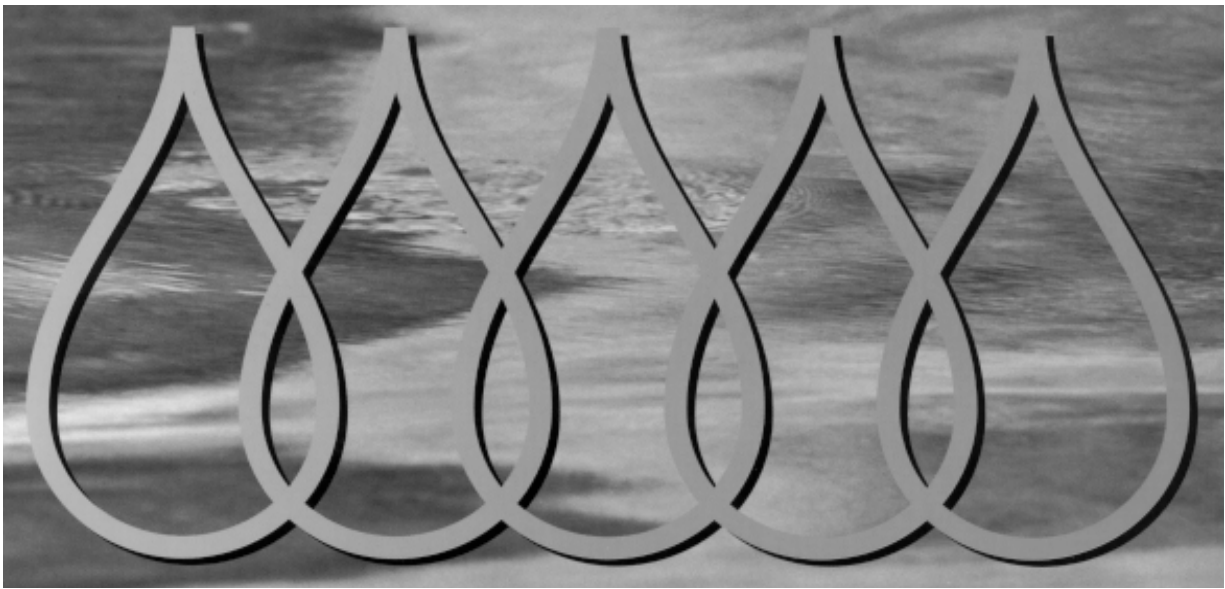


FICHE D'ÉVALUATION TECHNIQUE DU
COMITÉ SUR LES TECHNOLOGIES DE TRAITEMENT EN EAU POTABLE

ZeeWeed[®] 500 (ZW-500) sans coagulation

Niveau de développement :
EN VALIDATION À L'ÉCHELLE RÉELLE

Juillet 2007



Québec 

1- DONNÉES GÉNÉRALES

- **Nom de la technologie**

Système d'ultrafiltration ZeeWeed® 500 (ZW-500) sans coagulation

- **Nom et coordonnées du promoteur**

GE Water & Process Technologies, Zenon Membrane Solutions
3239 Dundas Street West
Oakville (Ontario) L6M 4B2
Téléphone : (905) 465-3030
Télécopieur : (905) 465-3050
M. Bernard Dussault, P.Eng.
Site Internet : www.zenon.com
Courriel : Bernard.Dussault@ge.com

- **Nom et coordonnées du distributeur**

Mabarex inc.
2021, rue Halpern
Saint-Laurent (Québec) H4S 1S3
Téléphone : (514) 334-6721
Télécopieur : (514) 332-1775
M. François Séguin, ing., M. Ing.
Site Internet : www.mabarex.com
Courriel : fseguin@mabarex.com

2- DESCRIPTION DE LA TECHNOLOGIE

Généralités

La technologie vise le traitement par ultrafiltration 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 de fibres creuses, assemblés en cassettes de plusieurs modules, opérés sous faible pression et immergés à l'intérieur d'un bassin d'eau brute de procédé.

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 ZeeWeed® 500 (ZW-500) 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.

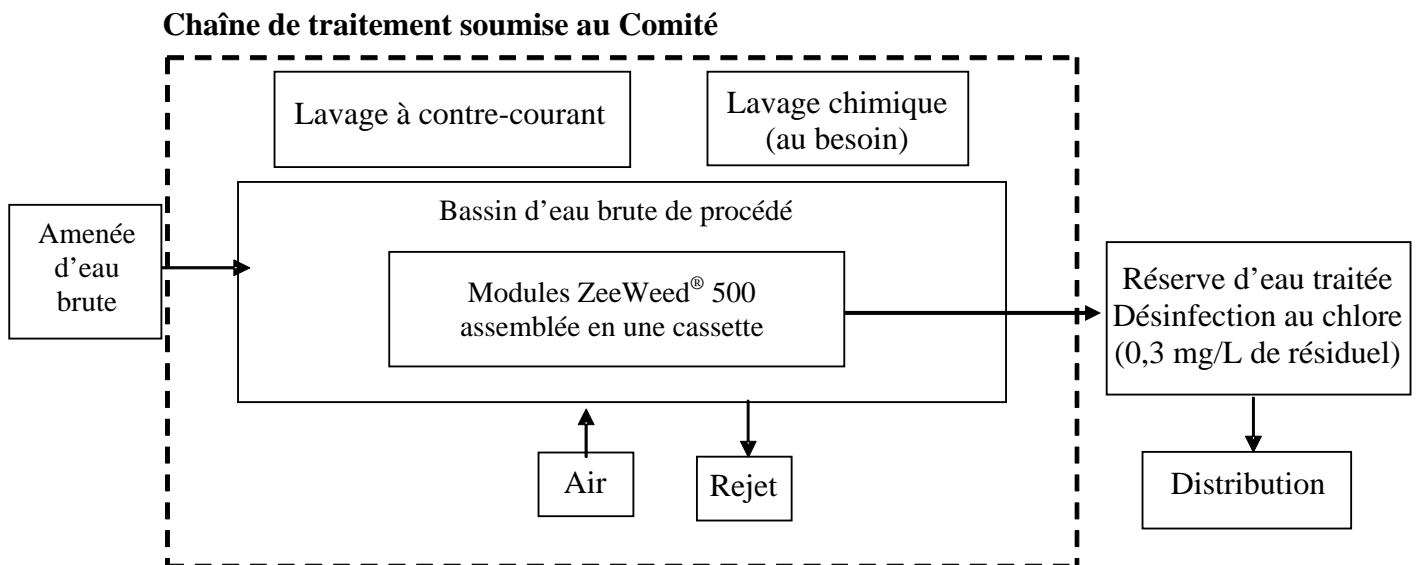
Dans la filière de traitement proposée, l'eau brute alimentant le bassin aéré par diffusion d'air où est immergé le module ZeeWeed® 500 est aspirée par le vacuum partiel créé à l'intérieur des fibres creuses de ce module. L'eau traitée après passage de l'extérieur à l'intérieur des membranes (perméat) est ensuite recueillie et emmagasinée.

Les modules ZeeWeed® 500 sont nettoyés automatiquement par de l'air introduit à sa base et par rétrolavage à des fréquences régulières en utilisant le perméat. L'agitation et la turbulence créées par l'insufflation de l'air contribuent au maintien d'une surface membranaire propre en délogeant les dépôts sur les fibres tandis qu'un rétrolavage toutes les quinze (15) minutes d'une durée de quinze (15) secondes avec de l'eau permet à la membrane de récupérer ses caractéristiques. L'eau de lavage est retournée au bassin d'eau brute de procédé. Un lavage complet de la membrane impliquant un trempage des modules d'une durée de six (6) heures dans une solution concentrée de chlore est envisagé tous les mois.

Le traitement de l'eau est complété 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 tous les autres paramètres du Règlement sur la qualité de l'eau potable sont respectés.

Schéma d'écoulement



3- CRITÈRES DE CONCEPTION

Prétraitement :

- Type de tamis recommandé : fin;
- Taille des ouvertures : jusqu'à 1 millimètre;
- Nettoyage : automatique ou manuel;
- Lors de l'essai pilote : aucun (l'eau brute est extraite du réservoir de la rivière Bull Run en Oregon).

Bassin d'eau brute :

- Volume du bassin lors de l'essai pilote : 680 L;
- À pleine échelle : le volume du bassin d'eau brute de procédé dépend du type et du nombre de modules installés; le tableau présentant les caractéristiques des modules permet d'évaluer le volume du bassin d'eau brute nécessaire.

Système d'aération :

- Débit d'air lors de l'essai pilote : 25,5 m³/h par module en aération continue;
- Débit d'air à pleine échelle : de 6,4 à 25,5 m³/h par module, opéré de façon intermittente ou continue, tout dépendant de l'application.

Filtration sur membrane ZeeWeed® 500 :

- Configuration des fibres :
 - Fibre creuse en mode de filtration de l'extérieur vers l'intérieur;
 - Matériel de fabrication : PVDF;
 - Diamètre intérieur : 0,75 mm;
 - Diamètre extérieur : 1,95 mm;
 - Diamètre nominal des pores : 0,04 µm;
 - Diamètre absolu des pores (seuil de coupure absolu) : 0,1 µm;
 - Gamme de pH recommandée : 5 à 9,5.
- Caractéristiques des modules :
 - Modèles : ZeeWeed® 500a, 500b, 500c et 500d;
 - Mode de filtration : frontal (dead-end);
 - Capacité du module lors de l'essai pilote : 3,67-4,08 m³/h;
 - Surface totale de filtration lors de l'essai pilote : 47,6 m² (un module);
 - Flux de filtration testé : 77,2-85,7 L/m².h;
 - Flux de filtration à 20 °C : 85-119 L/m².h;
 - Flux de filtration à 20 °C recommandé : 109 L/m².h;
 - Pression transmembranaire moyenne d'opération lors de l'essai pilote : -36,9 à -46,8 kPa (vacuum de 0,364 à 0,462 bar);
 - Pression transmembranaire moyenne d'opération : -13,8 à -55,1 kPa (vacuum de 0,136 à 0,544 bar);
 - Pression transmembranaire maximale d'opération : -84 kPa (vacuum de 0,83 bar).
- Configuration des modules :

Paramètres	Modules			
	500a	500b	500c	500d
Hauteur (mm)	2017	2017	1940	2198
Largeur (mm)	688	688	720	830
Profondeur (mm)	184	184	93	56
Surface de filtration (m ²)	46,5	60,4	20,4 ou 23,2 ¹	31,6
Nombre de modules par cassette	8	8	22 ou 26	32 à 64
Volume du bassin d'eau brute nécessaire par module (L)	1 200	1 200	500	400

¹ Il existe deux configurations possibles pour le module 500c comprenant un nombre différent de fibres pour le même volume de module.

- Lavage des membranes :
 - Rétrolavage (backpulsing) à l'eau ultrafiltrée et chlorée (5 mg/L) lors de l'essai pilote: toutes les 15 minutes pour une durée de 15 secondes;
 - ◆ Débit de rétrolavage lors de l'essai pilote : 91 à 101 L/min;
 - ◆ Volume d'eau à chaque rétrolavage lors de l'essai pilote : 23 à 25 L;
 - ◆ Flux de rétrolavage à pleine échelle : 1 à 1,5 fois le flux de filtration;
 - ◆ Pour les installations à l'échelle réelle, le rétrolavage est effectué avec de l'eau ultrafiltrée mais non chlorée.
 - Lavage chimique : tous les trente jours, le module est immergé dans une solution de chlore concentrée (200 à 500 mg/L) pendant une durée minimale de 6 heures. À la suite du lavage, les eaux résiduelles seront déchlorées avec du bisulfite de sodium et neutralisées avant d'être rejetées à l'égout ou au système de traitement des eaux résiduelles.
- Norme 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 :
 - ◆ Turbidité < 0,047 UTN, 95 % du temps;
 - ◆ Turbidité < 0,095 UTN, 100 % du temps.
- Formation de sous-produits de chloration avec le perméat :
 - Les résultats des essais de SDS-THM réalisés selon la *Procédure d'analyse des technologies de traitement en eau potable* du Comité doivent permettre de respecter la valeur de 80 µg/L prévue au RQEP;
 - La valeur moyenne de la simulation de la formation de trihalométhanes en réseau (SDS-THM) du perméat obtenue lors de l'essai pilote sur la rivière Bull Run en Oregon est de 25,4 µg/L;

Eaux résiduelles de rejet :

- Taux de récupération du procédé :
 - Les membranes opèrent à un taux de récupération variant de 95 % à 97 %.
- Caractéristiques des eaux de rejet :
 - Lors de l'essai pilote, le volume d'eau rejeté pour un lavage chimique au chlore représente jusqu'à deux (2) fois le volume du bassin d'eau brute du procédé. Le lavage comprend une vidange du bassin d'eau brute et une vidange à volume égal des eaux de trempage au chlore. Les eaux résiduelles de ce lavage chimique seront déchlorées avec du bisulfite de sodium et neutralisées avant d'être rejetées à l'égout ou au système de traitement des eaux résiduelles;
 - Le volume journalier des eaux de rejet représente environ 3 % à 5 % du volume d'eau brute à traiter. L'évacuation des eaux de rejet se fait soit par déversement continu, soit par vidange partielle du bassin d'eau brute du procédé selon une fréquence déterminée;
 - Les MES dans le rejet peuvent dépasser la limite permise d'un rejet sans traitement (20 mg/L). La médiane des valeurs obtenues lors des essais pilotes est de 16 mg/L.

Si le concepteur prévoit que les eaux résiduelles ne respecteront pas la limite permise de 20 mg/L de MES, un traitement des rejets devra être prévu selon les recommandations mentionnées dans le *Guide de conception des installations de production d'eau potable*.

4- NIVEAU DE DÉVELOPPEMENT DES TECHNOLOGIES EN EAU POTABLE

Le Comité a évalué le niveau de développement de la technologie sur la base de la *Procédure d'analyse des technologies de traitement en eau potable*. Le Comité juge que les données disponibles obtenues lors des essais pilotes effectués dans le cadre du programme « Environmental Technology Verification Report (June 2001) » sur l'eau du réservoir de la rivière Bull Run en Oregon, sont suffisantes pour répondre aux critères permettant l'implantation d'un projet de validation à l'échelle réelle du système ZeeWeed® 500 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 (UTN) (basée sur 95 % des échantillons)	<40	Turbidité (UTN) (maximum)	199
COT (mg/L) (basé sur 90 % des échantillons)	<1,6 *	COT (mg/L) (maximum)	1,9
		Couleur (UCV) (basée sur 90 % des échantillons)	<20
		Coliformes totaux (UFC/100 ml) (maximum)	22
		Température (Celsius)	4,5 à 18 °C
		pH	6,4 à 7,2
		Alcalinité totale (mg/L CaCO ₃)	5,5 à 12
		Dureté (mg/L CaCO ₃)	2,5 à 14,3
		Fer (mg/L)	0,024 à 0,052

* Tout projet 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 et au respect de la norme des THM en réseau de 80 µg/L du RQEP, soit une démonstration par le concepteur que la formation de THM ne représente pas une problématique dans ce projet (données historiques ou simulations disponibles, utilisation de chloramines, etc.).

Les paramètres ci-dessus représentent la qualité de l'eau brute lors du pilotage, mais ne tiennent pas compte des limites de la technologie. Pour des valeurs supérieures aux paramètres critiques mentionnés dans ce tableau, en particulier la turbidité, le Comité serait disposé à reconnaître les données d'un nouveau pilotage, réalisé sur une période d'au moins deux semaines, avec des critères de conception identiques à ceux que contient la fiche.

Le nombre d'installations en validation à l'échelle réelle est limité à cinq.

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