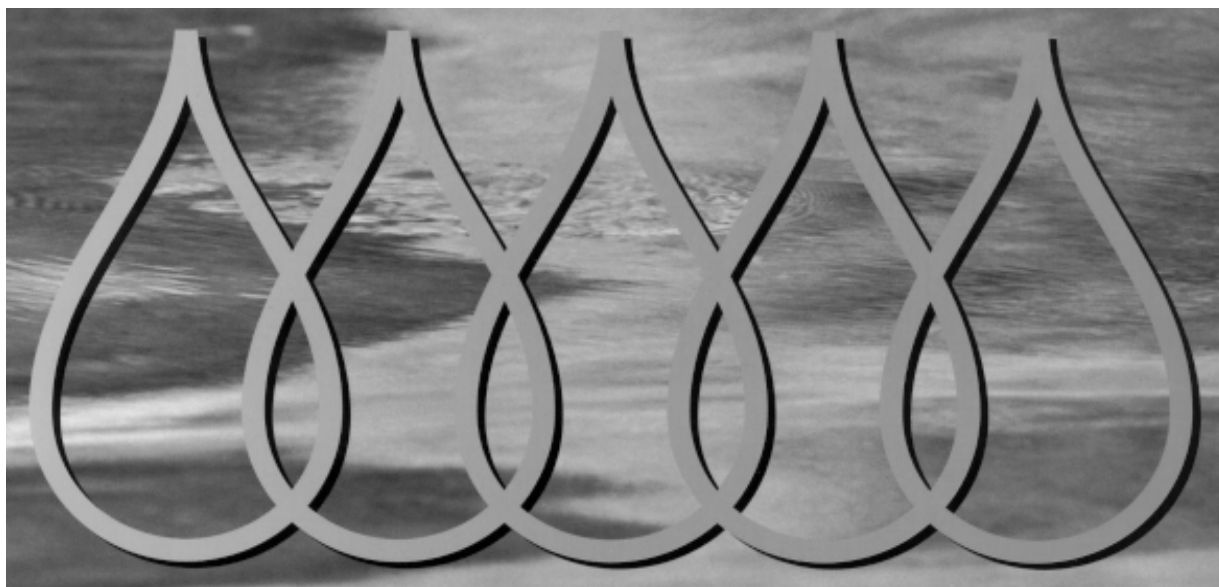


FICHE D'ÉVALUATION TECHNIQUE DU  
COMITÉ SUR LES TECHNOLOGIES DE TRAITEMENT EN EAU POTABLE

# FILTRATION MULTI-STAGE<sup>®</sup> MS FILTER INC.

Niveau de développement :  
**EN VALIDATION À L'ÉCHELLE RÉELLE**

Juillet 2007



Québec 

## 1- DONNÉES GÉNÉRALES

- **Nom de la technologie**

**Filtration Multi-Stage®**

### Nom et coordonnées du promoteur

MS Filter Inc.  
17665, Leslie Street, Suite 47  
Newmarket (Ontario) L3Y 3E3  
CANADA  
Téléphone : (905) 853-0164  
Télécopieur : (905) 853-8807  
Courriel: [info@msfilter.com](mailto:info@msfilter.com)  
Site Internet : [www.msfilter.com](http://www.msfilter.com)  
M. Bob LeCraw  
M. Brian Jobb

### Nom et coordonnées du distributeur

Mabarex  
2021, rue Halpern  
Saint-Laurent (Québec) H4S 1S3  
CANADA  
Téléphone : (514) 334-6721  
Télécopieur : (514) 332-1775  
Courriel: [sallard@mabarex.com](mailto:sallard@mabarex.com)  
M. Sylvain Allard  
M. Francois Seguin

## 2- DESCRIPTION DE LA TECHNOLOGIE

### Généralités

La technologie Filtration Multi-Stage® vise le traitement, sans ajout de produits chimiques, d'une eau de surface, pour la réduction de la turbidité, de la couleur, de la matière organique naturelle, de la demande en chlore et des sous-produits de désinfection. La filière de traitement comprend une filtration lente sur sable couplée à une filtration à granulométrie grossière, lesquelles sont précédées d'une préozonation et suivies, en option, d'une filtration sur charbon actif en grains. L'installation à l'échelle réelle nécessite un minimum de deux trains en parallèle avec boîte de répartition de débit entre les tours de contact d'ozone et les filtres (grosiers et à sable lent) pour assurer une continuité du traitement lors des périodes de lavage.

Le média du filtre lent sur sable est composé de trois couches de sable supportées par une couche de gravier. Les plus grosses particules sont arrêtées près de la surface du filtre par une couche de biofilm poreuse formée de bactéries, d'algues et de protozoaires communément appelés *schmutzdecke*. Le média des filtres à granulométrie grossière est composé de couches successives de CAG en surface, de sable grossier et d'un gravier de support dans le fond. Une fois la perte de charge finale atteinte, le lavage des filtres à granulométrie grossière et du filtre lent sur sable s'effectue en trois étapes. La première étape consiste à nettoyer le filtre à granulométrie grossière avec de l'eau accumulée en surface des filtres lents, et la deuxième consiste à le nettoyer à courant ascendant à l'aide d'eau traitée. La même procédure de lavage est par la suite effectuée sur le deuxième filtre à granulométrie grossière. En troisième et dernière étape, le filtre lent sur sable est lavé en surface par de l'eau traitée, en combinant un raclage manuel de surface et un balayage de surface à l'aide de jets d'eau.

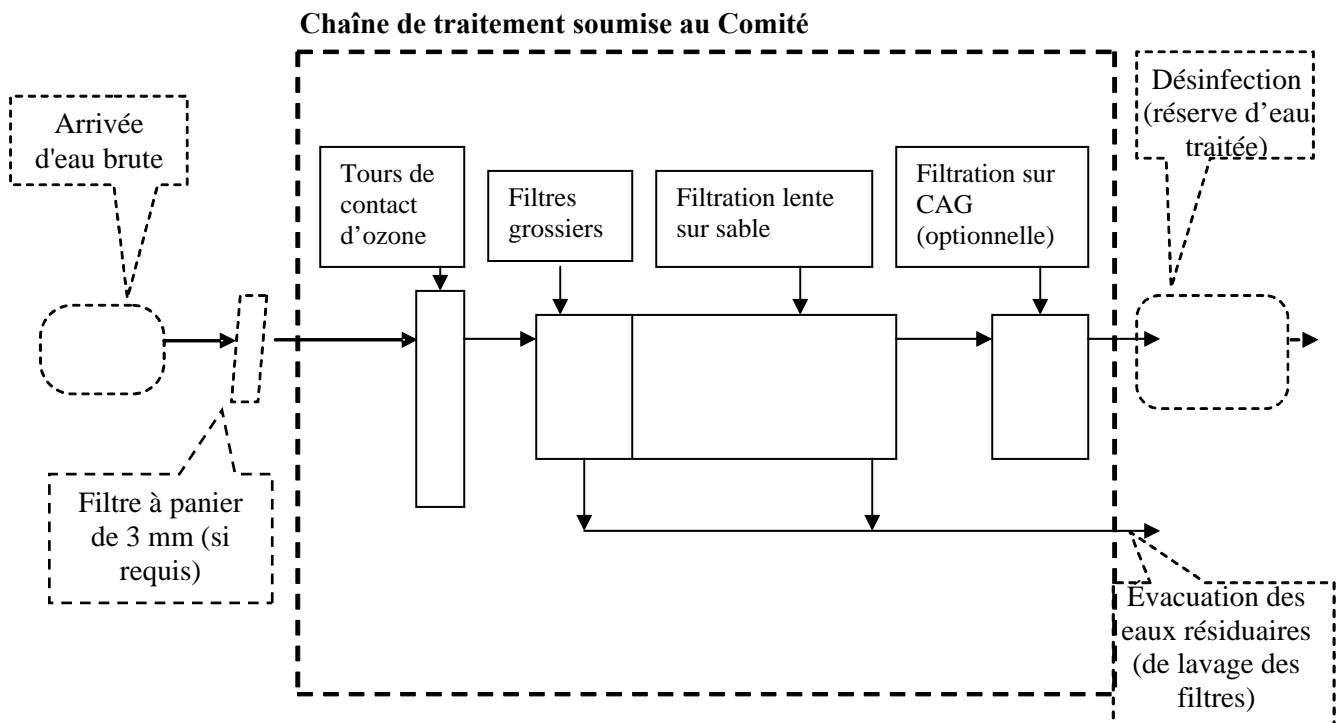
La préozonation en amont de la filtration à granulométrie grossière augmente la partie biodégradable de la matière organique présente et améliore l'enlèvement des précurseurs organiques tout en minimisant la production des sous-produits de désinfection comme les THM. En plus d'agir comme un désinfectant puissant et de constituer une barrière additionnelle aux micro-organismes pathogènes, la préozonation permet

l'oxydation des métaux (fer, manganèse) et de plusieurs autres substances tels les métabolites (MSB et le Géosmin), responsables des problèmes de goûts et d'odeurs.

Des crédits d'enlèvement des parasites et virus sont reconnus pour la technologie, mais une chloration finale reste toutefois requise pour assurer l'inactivation complète des virus et le maintien du chlore résiduel libre 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 :

- Requis lorsque le diamètre du venturi pour l'injection de l'ozone est inférieur à 5 cm;
- Type de filtre : à panier ou autre;
- Taille des ouvertures : 3 mm;
- Nettoyage : aux deux semaines ou selon les besoins.

#### Préozonation :

- Dose d'ozone : 1 mg/L d'O<sub>3</sub> par mg/L de COD; (dose de 7,5 mg/L d'ozone au pilote);
- Résiduel d'ozone à la sortie : <0,1 mg/L dans l'eau. Un moniteur avec une gamme de détection de 0 à 1 mg/L est prévu pour la détection des fuites d'ozone;
- Générateur d'ozone utilisé : avec air asséché, à décharge de corona et vide d'air;
- Temps de contact d'ozone : 5 minutes minimum au débit maximum journalier (4 min au pilote);
- Nombre de tours de contact d'ozone : en duplex;

- Hauteur recommandée de la tour de contact d'ozone : 3.3 mètres (1,3 m de hauteur au pilote);
- Application d'ozone : injection par un minimum de trois venturis;
- Mélange et diffusion d'ozone : tours de contact d'ozone remplies avec du garnissage de 5 cm;
- Transfert d'ozone : 70 % à 80 %.

**Filtre à granulométrie grossière :**

- Nombre de filtres à granulométrie grossière par filtre lent sur sable : 2;
- Taux de filtration : 1,8 à 2,0 m/h (1,7 à 3,4 m/h au pilote);
- Caractéristiques des médias :
  - gravier : 8,0 à 12,5 mm, hauteur de 150 mm;
  - sable :  $d_{10}$  de 3 mm et Cu de 1,7, hauteur de 150 mm (200 mm de hauteur au pilote);
  - charbon actif en grains :  $d_{10}$  de 1 mm et Cu de 1,7, hauteur de 400 mm (300 mm de hauteur au pilote);
  - fréquence de lavage : tous les 2 à 6 mois ou plus selon la qualité de l'eau brute (lors du pilote à des turbidités de 100 UTN, le lavage s'effectuait sur une base hebdomadaire).
- Procédure de lavage pour chaque filtre :
  - temps requis pour le lavage : de 5 à 25 min;
  - taux de lavage à courant ascendant avec de l'eau traitée : 30 m/h;
  - durée du rinçage à l'eau traitée : 5 min.

**Filtration lente sur sable :**

- Taux de filtration : 0,4 m/h au débit de conception, et jusqu'à 0,8 m/h pour de courtes périodes de lavage ou d'arrêt d'un filtre (0,4, à 0,8 m/h au pilote);
- Nombre de filtres : duplex;
- Caractéristiques des médias :
  - gravier : 8,0 à 12,5 mm, hauteur de 200 mm (100 mm de hauteur au pilote);
  - sable grossier :  $d_{10}$  de 3 mm et Cu de 1,7, hauteur de 100 mm (50 mm de hauteur au pilote);
  - sable moyen :  $d_{10}$  de 1 mm et Cu de 1,7, hauteur de 100 mm (50 mm de hauteur au pilote);
  - sable fin :  $d_{10}$  de 0.35 mm et Cu de 1,7, hauteur de 500 mm (500 mm de hauteur au pilote).
- Fréquence de nettoyage : tous les 2 à 6 mois ou plus selon la qualité de l'eau brute (lors du pilote à des turbidités de 100 UTN, le lavage s'effectuait sur une base hebdomadaire);
- Procédure de lavage (manuelle) :
  - temps requis pour le lavage (avec râteau et lavage de surface) : de 10 à 30 min;
- Temps requis pour la remise en service du filtre lent sur sable : 4-16 heures.

- Performances atteintes lors des essais pilotes :

Paramètres		Unité	Après le filtre lent sur sable à 0,4 m/h	Après le filtre lent sur sable à 0,8 m/h
Turbidité à l'eau filtrée	95 <sup>e</sup> centile	UTN	0,77*	0,39
SDS-THM	Moyenne (sans filtre au CAG)	µg/L	51	55
<i>Cryptosporidium</i>	moyenne	Log d'enlèvement (sans ozone)	2,7 à 4,6	2,7
<i>Giardia</i>	moyenne	Log d'enlèvement (sans ozone)	4,0 à >4,5	s/o
NH <sub>4</sub>	moyenne	mg/L	0,10	s/o

\* Cette donnée correspond à une période des essais pilotes où le *schmutzdecke* sur le filtre lent sur sable était moins bien développé.

Les crédits d'enlèvement des parasites et virus reconnus pour la technologie Filtration Multi-Stage® sont ceux des tableaux 10-5, 10-6 et 10-7 du *Guide de conception des installations de production d'eau potable* établis pour une filtration lente sur sable. Des crédits additionnels de désinfection peuvent aussi être considérés avec le CT d'ozone disponible dans les tours de contact.

### Rejet des eaux résiduaires :

Caractéristiques et volumes des rejets obtenus lors des essais pilotes (à compléter) :

Type de rejet	Rejet au cours d'eau	MES (mg/L)	Volumes
Eaux de lavage du filtre à granulométrie grossière	n. d.*	n. d.	En fonction de la qualité de l'eau brute
Eaux de lavage du filtre lent sur sable	n. d.	n. d.	5 à 7 % de la capacité maximale de production

\* Non déterminé. On doit caractériser ces eaux de lavage pour vérifier si elles peuvent être rejetées au cours d'eau, sinon, un traitement 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 à partir de la prise d'eau brute de l'usine de filtration de Mannheim, en Ontario, sont suffisantes pour répondre aux critères qui permettent l'implantation d'un projet de validation à l'échelle réelle.**

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)	≤ 37	Turbidité (UTN) (maximum)	100
COT (mg/L) (basée sur 90 % des échantillons)	≤ 6,77*	COT (mg/L) (maximum)	7,5
		Couleur (UCT) (basée sur 90 % des échantillons)	22
		Température (Celsius)	3 à 20 °C
		pH	8,28
		SUVA (L/mg-m) (moyenne)	2,73
		NH <sub>4</sub> (mg/L) (moyenne)	0,75

\* L'efficacité de la chaîne de traitement pour la réduction des précurseurs de THM va dépendre de la nature de la matière organique. Le Comité recommande, pour les projets dont la valeur de COT à l'eau brute dépasse la valeur inscrite, 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 de 80 µg/L des THM en réseau du RQEP.

Pour des valeurs supérieures aux paramètres critiques mentionnés dans le tableau ci-dessus, le Comité serait prêt à reconnaître les données d'un nouveau pilotage. Celui-ci devrait se réaliser sur une période d'au moins deux semaines, avec des critères de conception identiques à ceux qui sont contenus dans la fiche. Pour ce nouveau pilotage, le *schmutzdecke* sur le filtre lent sur sable devra être bien développé avant que ne débutent les essais requis.

**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.**