

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

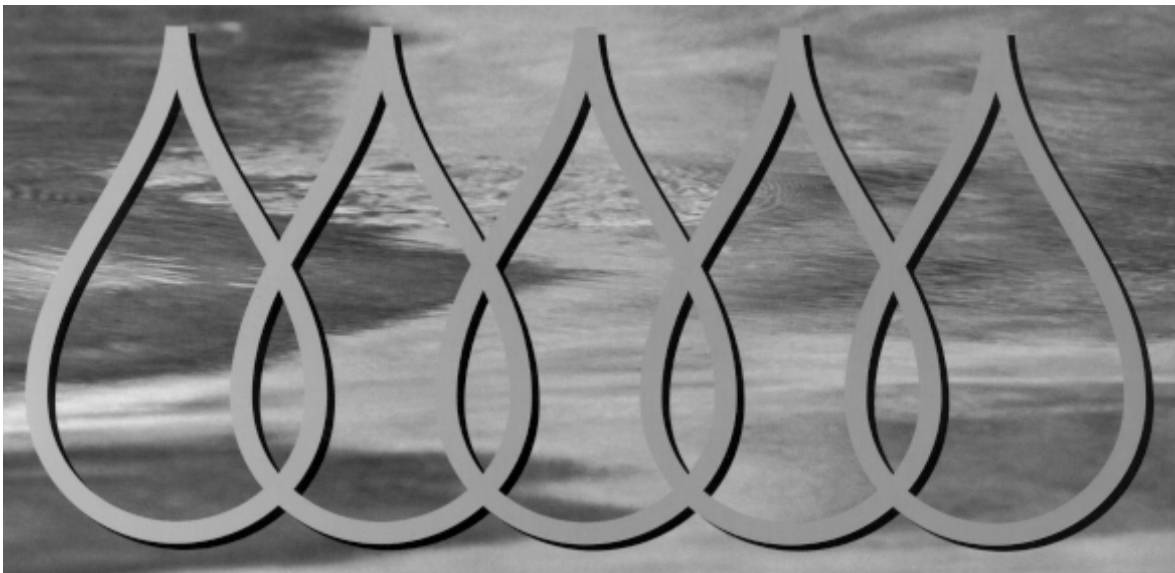
ACTIFLO[®] + DUSENFLO[®]

JOHN MEUNIER INC.

Niveau de développement :

EN VALIDATION À L'ÉCHELLE RÉELLE

Avril 2009



Québec 

1- DONNÉES GÉNÉRALES

- **Nom de la technologie**

ACTIFLO[®] + DUSENFLO[®]

- **Nom et coordonnées du promoteur**

John Meunier inc.
4105, rue Sartelon
Montréal (Québec) H4S 2B3
Téléphone : 514 334-7230
Télécopieur : 514 334-5070
Site Internet : www.johnmeunier.com
Courriel : sales@johnmeunier.com
M. Gaétan Chatel

2- DESCRIPTION DE LA TECHNOLOGIE

Généralités

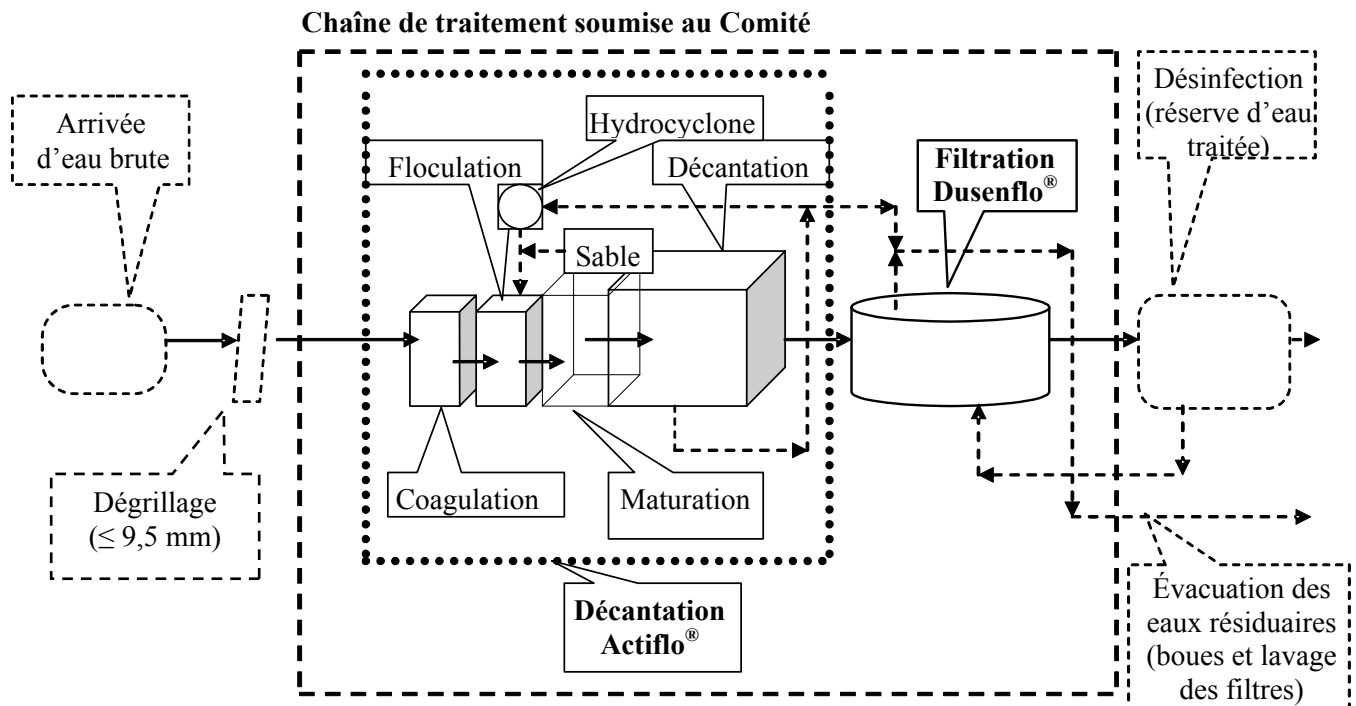
Actiflo[®] est une technologie de clarification des eaux basée sur le principe de la séparation de l'eau, par décantation lamellaire à courant ascendant, des floccs chimiques préalablement coagulés et fixés sur un support granulaire de microsable. La floculation lestée permet ainsi à Actiflo[®] d'assurer des taux de décantation élevés.

Pour le traitement de l'eau destinée à la consommation humaine, la technologie Actiflo[®] est généralement précédée d'un dégrillage et d'un traitement chimique par coagulation-floculation, et est suivie d'une étape finale de filtration granulaire sur des filtres bicouches Dusenflo[®]. Cette chaîne de traitement permet, outre la réduction usuelle des contaminants (couleur, COT), l'enlèvement des algues et de toutes formes de particules présentes dans une eau de surface. Les crédits d'enlèvement des parasites et virus sont conformes aux tableaux 10-5, 10-6 et 10-7 du *Guide de conception des installations de production d'eau potable (Guide)* pour un traitement conventionnel.

La technologie Actiflo[®] peut intégrer dans une même unité compacte les phases de coagulation, de floculation, de maturation et de décantation. En fonction de la capacité de traitement et des besoins de manipulation ou d'élimination des eaux résiduaires de procédé, Actiflo[®] pourra être doté de racleurs de boues décantées. L'étape de filtration Dusenflo[®] peut également être intégrée dans certaines unités préfabriquées.

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 dégrillage recommandé : conforme au *Guide*
- Taille des ouvertures : de 4 à 10 mm (lors des essais pilotes : 9,5 mm)
- Nettoyage : automatique ou manuel

Coagulation (Actiflo®)

- Temps de rétention : de 1 à 2 min (lors des essais pilotes : 1 min)
- Type d'équipement : hydraulique avec mélangeur en ligne dans la conduite d'amenée d'eau brute ou mécanique avec mélangeur à hélices dans le compartiment (lors des essais pilotes : mélangeur mécanique)
- Produits chimiques utilisés :
 - Lors de l'essai pilote de 3 mois à Pont-Viau : PASS-C à un dosage variant de 7,1 à 11,5 mg/L exprimé en Al_2O_3
 - Lors de l'essai pilote de 2 semaines à Trois-Rivières : alun à un dosage variant entre 20 et 44 mg/L ou PASS-C à un dosage variant entre 62 et 78 mg/L et aluminat de sodium à un dosage variant entre 3 et 44 mg/L

Il est à noter que le choix et le dosage des produits chimiques sont particuliers à la qualité de l'eau à traiter lors des essais pilotes et ont été obtenus à partir des conditions hydrauliques maximales soutenues appliquées durant trois mois à Pont-Viau à la décantation Actiflo® (85 m/h) et à la

filtration Dusenflo® (10 et 15 m/h) et durant deux semaines à Trois-Rivières à la décantation Actiflo® (85 m/h) et à la filtration Dusenflo® (15 m/h).

N. B. : Pour tout projet de traitement d'eau potable, il est recommandé d'effectuer des essais de coagulation et de floculation au moyen de *jar tests* afin de déterminer le conditionnement chimique optimal préalable à la décantation.

Floculation (Actiflo®)

- Temps de rétention : de 1 à 2 min (lors des essais pilotes : 1 min)
- Type d'équipement : mécanique avec mélangeur à hélices
- Produit chimique utilisé :
 - Lors de l'essai pilote de 3 mois à Pont-Viau : Magnafloc® LT 27 AG à un dosage variant de 0,15 à 0,29 mg/L (ou tout autre flocculant équivalent)
 - Lors de l'essai pilote de 2 semaines à Trois-Rivières : Magnafloc® LT 22 S à un dosage variant de 0,2 à 0,56 mg/L (ou tout autre flocculant équivalent)
- Concentration de microsable : 2 à 20 g/L avec recharge manuelle en sable toutes les semaines (9 g/L lors des essais pilotes à Pont-Viau et 20 g/L à Trois Rivières)
- Caractéristiques du microsable :
 - Nom commercial : Wedron 810
 - Diamètre effectif (d_{10}) : de 50 à 135 μm (lors des essais pilotes : 55 μm)
 - Coefficient d'uniformité (C_U) : 2

Maturation (Actiflo®)

- Temps de rétention : de 3 à 6 min (lors des essais pilotes : 3 min)
- Type d'équipement : mécanique avec mélangeur à hélices

Décantation (Actiflo®)

- Vitesse ascensionnelle : 85 $\text{m}^3/\text{m}^2/\text{h}$, selon la capacité nominale de décantation de 61,61 m^3/h sur l'installation pilote
- Collecte des eaux décantées lors des essais pilotes : par goulottes à créneaux
- Débit de recirculation du décanteur vers l'hydrocyclone : 2 à 9 % de la capacité nominale de décantation (lors des essais pilotes : 4,54 m^3/h , soit 7,37 %)
- Débit de recirculation de l'hydrocyclone vers la floculation : 15 à 45 % du débit de recirculation du décanteur vers l'hydrocyclone (lors des essais pilotes à Pont-Viau et à Trois-Rivières : 1,95 m^3/h , soit 43 %)
- Pression du débit de recirculation : entre 101,3 et 202,6 kPa (1 à 2 bar)
- Type d'équipement d'évacuation et de récupération des boues décantées :
 - Hydraulique, avec trémie et évacuation continue par pompage des boues à une concentration de l'ordre de 1000 mg/L (utilisée lors de l'essai pilote)
 - Mécanique, par système de raclage et soutirage par pompage avec des caractéristiques quantitatives et qualitatives des boues évacuées similaires à celles de l'évacuation hydraulique
- Performance atteinte pour la turbidité à cette étape :
 - À Pont-Viau :
 - Turbidité moyenne = 0,37 UTN
 - Turbidité < 0,62 UTN, 95 % du temps
 - À Trois-Rivières (cycles 11 et 12 seulement) :
 - Turbidité moyenne = 0,18 UTN
 - Turbidité < 0,36 UTN, 95 % du temps

- Aluminium résiduel :
 - Moyenne de 0,32 mg/L (0,05 à 0,45 mg/L) à Pont-Viau
 - Moyenne < 0,1 mg/L à Trois-Rivières

Filtration (Dusenflo®)

- Type de filtration : filtration conventionnelle bicouche (sable et anthracite ou sable et charbon actif) dont les caractéristiques sont les suivantes :
 - Sable : hauteur de 300 mm, d_{10} variant de 0,45 à 0,55 mm, C_U inférieur à 1,5
 - Anthracite ou charbon actif : hauteur de 450 mm, d_{10} variant de 1,3 à 1,5 mm; C_U inférieur à 1,5
 - Hauteur d'eau : conforme au *Guide* (lors des essais pilotes : 1,8 m)
- Vitesse de filtration : 10 à 15 m/h
- Lavage à l'air (55 m/h, de 2 à 5 min) (lors des essais pilotes : 5 min) et à l'eau (40 à 45 m/h, de 10 à 15 min) (lors des essais pilotes : 15 min)
- Performances atteintes lors des essais pilotes :

Paramètres		Unité	Filtre 10 m/h Pont-Viau	Filtre 15 m/h Pont-Viau	Filtre 1 15 m/h – anthracite Trois-Rivières*	Filtre 2 15 m/h – charbon Trois-Rivières*
Turbidité de l'eau filtrée	moyenne	UTN	0,09	0,09	0,06	0,06
	95 ^e centile	UTN	0,12	0,12	0,07	0,07
SDS-THM	moyenne	µg/L	52	46	72,1 (mesure du 7 sept. 2006)	69,1 (mesure du 7 sept. 2006)
Volume unitaire filtré	moyen	m ³ /m ²	378	350	354 ^a	312 ^a
Durée des cycles de filtration	moyenne	h	38 <i>(pour une turbidité de l'eau brute 95^e centile ≤ 26 UTN)</i>	23 <i>(pour une turbidité de l'eau brute 95^e centile ≤ 26 UTN)</i>	21 h 42 ^a <i>(pour une turbidité de l'eau brute 95^e centile ≤ 66 UTN)</i>	21 h 35 ^a <i>(pour une turbidité de l'eau brute 95^e centile ≤ 66 UTN)</i>

* Résultats provenant uniquement des cycles 11 et 12 combinés.

^a Moyennes des cycles 11 et 12 combinés.

- Les résultats des essais de SDS-THM effectués 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 par le Règlement sur la qualité de l'eau potable. Aucune mesure de SDS-AHA n'a été effectuée.
- Les crédits d'enlèvement des parasites et virus sont conformes aux tableaux 10-5, 10-6 et 10-7 du *Guide* pour un traitement conventionnel.
- Remarque relativement aux essais pilotes de Trois-Rivières : parmi 15 cycles de filtration dont 10 ont reproduit des simulations de haute turbidité de l'eau brute, le Comité n'a retenu que les résultats des cycles 11 et 12 ne générant pas de turbidité de l'eau filtrée supérieure à 0,15 UTN.
- Autre remarque relativement aux essais pilotes de Trois-Rivières impliquant le charbon actif en grains (CAG) (filtre 2) à titre de matériau de substitution à l'antracite conventionnel : à la suite de l'examen des performances de filtration obtenues, le Comité estime que le filtre Dusenflo avec CAG a donné des résultats en pratique équivalents à ceux du filtre Dusenflo conventionnel à base d'antracite.

Rejet des eaux résiduaires

- Établissement du bilan massique selon le *Guide de conception des installations de production d'eau potable* à partir des caractéristiques de l'eau brute à traiter et des produits chimiques utilisés en tenant compte de la perte de microsable (de 1 à 3 g/m³ de la capacité nominale de décantation) se retrouvant dans les eaux résiduaires purgées de l'Actiflo® (durant l'essai pilote à Pont-Viau : perte moyenne de 2,9 g/m³ et correspondant à une concentration de 69 mg/L dans les eaux résiduaires de rejet de l'hydrocyclone).
- Établissement du bilan hydraulique tenant compte du débit quotidien purgé de l'hydrocyclone et de celui nécessaire pour le lavage des filtres ramené à un cycle par 24 heures au débit maximal de filtration.
- Le rejet des eaux résiduaires du procédé Actiflo® et Dusenflo® se fait au réseau sanitaire, si possible, avec ou sans égalisation des eaux de lavage des filtres, ou avec traitement permettant un rejet dans le milieu naturel respectant les critères mentionnés 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 Actiflo® et Dusenflo® 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 la station de Pont-Viau de la ville de Laval ainsi que celles obtenues au cours des cycles 11 et 12 des essais de haute turbidité sur l'eau brute à Trois-Rivières sont suffisantes pour répondre aux critères permettant l'implantation d'un **projet de validation à l'échelle réelle proposant un Actiflo® avec des vitesses de décantation supérieures à 40 m/h (jusqu'à 85 m/h) et un Dusenflo® avec des vitesses de filtration supérieures à 10 m/h (jusqu'à 15 m/h)**. 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) <i>(basée sur 95 % des échantillons)</i>	≤ 66,5	Turbidité (UTN) <i>(maximum)</i>	152
COT (mg/L) <i>(basé sur 90 % des échantillons)</i>	> 7,0*	COT (mg/L) <i>(maximum)</i>	8,4
		Couleur (UCV) <i>(basée sur 90 % des échantillons)</i>	< 50
		Température (°C)	0,5 à 22
		pH	6,6 à 7,7
		Alcalinité totale <i>(mg/L CaCO₃)</i>	15 à 50

* Tout projet comportant une valeur de COT supérieure à 7,0 mg/L nécessite soit une confirmation, par des essais de simulation effectués sur l'eau brute (minimum de trois essais hebdomadaires) relatifs à la formation de sous-produits de la désinfection au chlore, du respect des valeurs cibles en réseau de 80 µg/L de THM (trihalométhane) et de 60 µg/L de AHA (acides haloacétiques), soit une démonstration par le concepteur que la formation de THM et de AHA ne représente pas un problème dans ce projet (données historiques ou simulations disponibles, utilisation de chloramines, etc.).

Pour des valeurs supérieures aux paramètres critiques mentionnés dans le tableau ci-dessus, en particulier la turbidité, le Comité serait disposé à reconnaître les données d'un nouvel essai effectué sur une période d'au moins deux semaines, avec des critères de conception identiques à ceux qui sont contenus dans la fiche, et **utilisant des dosages optimaux de produits chimiques, au cas par cas.**

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

Note : Le niveau de développement peut être révisé suivant l'obtention d'autres résultats.