

Améliorer la santé - Protéger l'environnement

Ahlstrom Disruptor® Un média de filtration non tissé.

Mis à jour Septembre 2015

AHLSTROM

Qu'est-ce que la technologie de filtration Ahlstrom Disruptor® ?

Bienvenue dans cette introduction à Ahlstrom Disruptor® - une technologie de filtration d'eau unique et à large spectre !!

Série de 5 présentations :

1. Ahlstrom Disruptor® - Informations générales
2. Ahlstrom Disruptor® - Élimination de la légionelle
3. Ahlstrom Disruptor® - Charbon actif en poudre (PAC)
4. Ahlstrom Disruptor® - Réduction des agents pathogènes
5. Ahlstrom Disruptor® - Encrassement membranaire



2 types d'innovation: Incrémentale et Révolutionnaire



Ahlstrom Disruptor® est une technologie révolutionnaire. Il n'est pas directement comparable à tout autre média de filtration de l'eau actuellement sur le marché.

Révolutionnaire

- Exploite l'innovation
- Change le marché ou un paradigme commercial
- Engendre des nouvelles capacités de produits

Incrémentiel (Typique)

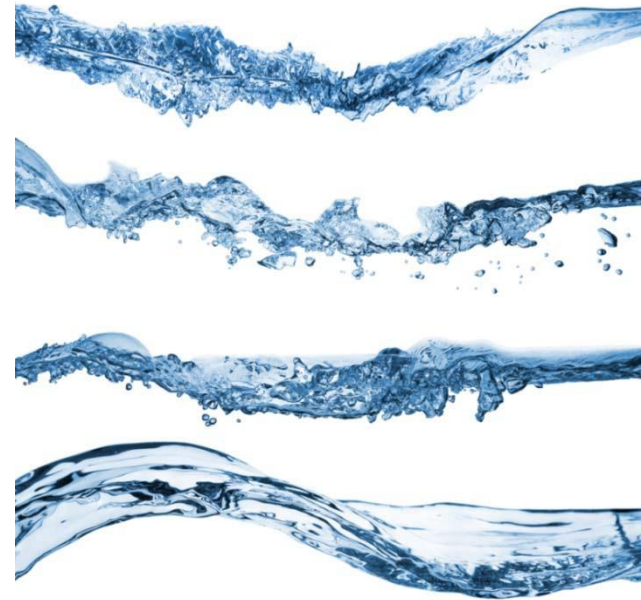
- Améliorations fondamentales des produits et des processus
- Technologie existante
- Garde le rythme avec les concurrents



Ahlstrom Disruptor[®] - une nouvelle technologie de filtration !

Le développement de cette technologie électroadsorbante a commencé il y a près de 10 ans avec la recherche fondamentale de Fred Tepper de l'Argonide Corporation. Ses premiers travaux ont été partiellement financés par une subvention SBIR de la NASA pour le développement de filtres à eau à utiliser sur les véhicules d'exploration spatiale. Au fur et à mesure de l'avancement des travaux, de nombreux aspects intrigants des médias ont été identifiés. En 2006, Ahlstrom est devenu le licencié exclusif de la technologie électroadsorbante et l'a présentée sous le nom Ahlstrom Disruptor[®].

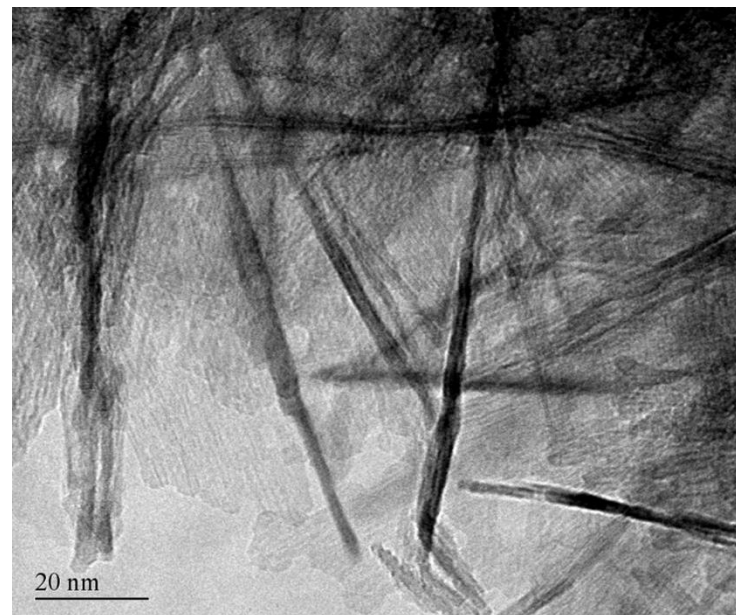
Cette technologie change le monde de la filtration car il ne s'agit pas d'un média filtrant mécanique. Au lieu de cela, il élimine les contaminants submicroniques par électro-adhérence et échange d'ions. Au fur et à mesure que les utilisateurs s'habituent à travailler avec un média filtrant non mécanique, de nombreuses applications nouvelles et passionnantes sont en cours de développement.



L'ingrédient actif est une fibre minérale naturelle

La technologie Ahlstrom Disruptor® est basée sur le minéral pseudoboehmite, $\text{AlO}(\text{OH})$. Chaque gramme de fibre d'alumine a une superficie supérieure à 500 mètres carrés. Les fibres actives ont un diamètre de 2 nm et une longueur d'environ 250 nm. La structure cristalline du minéral crée un potentiel électrocinétique naturel d' Al^{+++} à la surface de la fibre.

- Par conséquent, la charge n'est pas une charge électrostatique qui peut être dissipée par immersion dans l'alcool, mais plutôt un potentiel de charge qui maintient l'intégrité entre 5 et 9,5 pH dans les liquides polaires.
- Le groupe hydroxyle disponible dans chaque fibre échangera également des protons avec de nombreux colloïdes électropositifs pour les retenir par une forme d'échange d'ions.



Ahlstrom Disruptor[®] technology

- Ahlstrom Disruptor[®] est différent en raison de sa nature électro-adsorbante
- Basé sur les propriétés cristallines du minéral pseudoboehmite, AlOOH
- La petite taille de l' AlOOH permet l'électro-adsorption de particules submicroniques

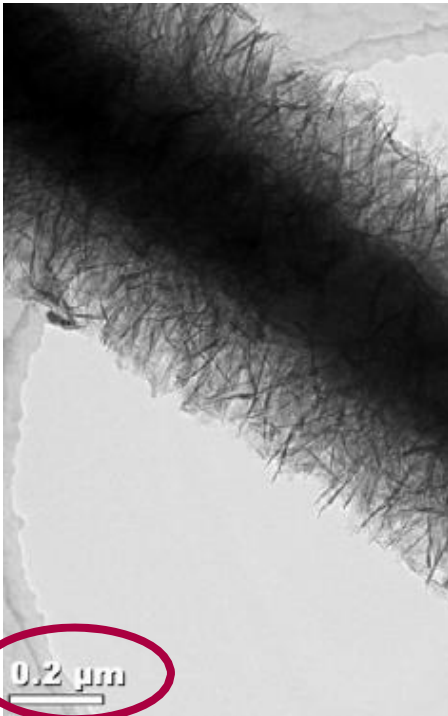
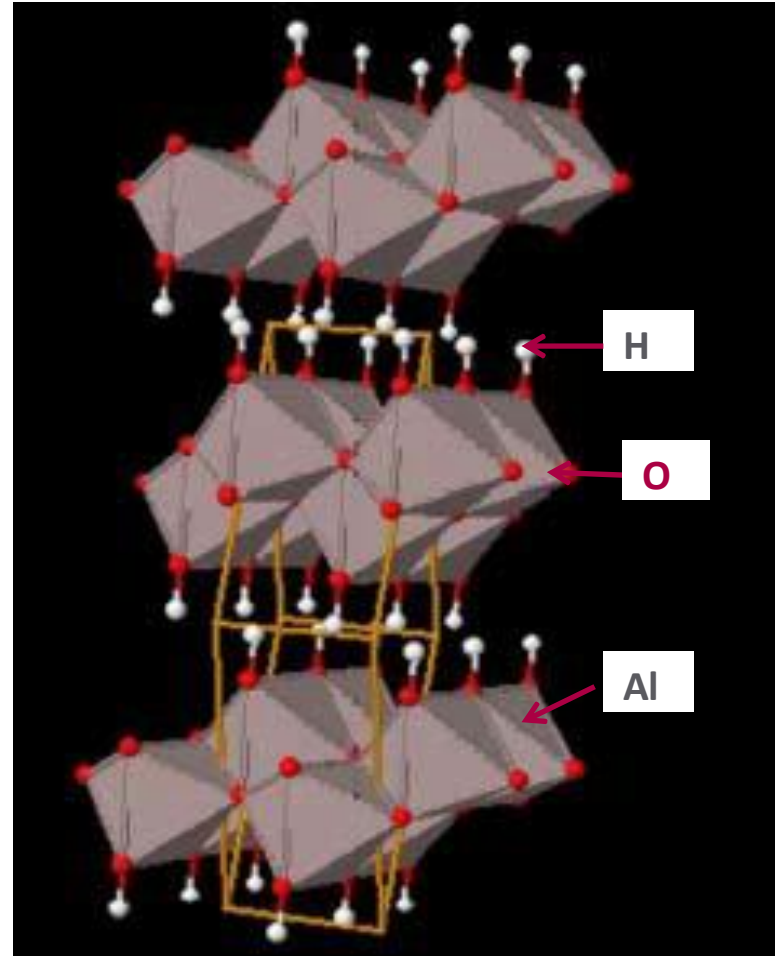


Photo avec la permission de R. Ristau, IMS, Univ. of Conn

Pseudoboehmite au niveau structural cristallin

La structure cristalline permet une surface spécifique extrêmement élevée et un grand nombre de sites actifs pour l'élimination des contaminants submicroniques



Source: <http://www.crystal.unito.it/vibs/boehmite/>

Média filtrant mécanique et adsorbant

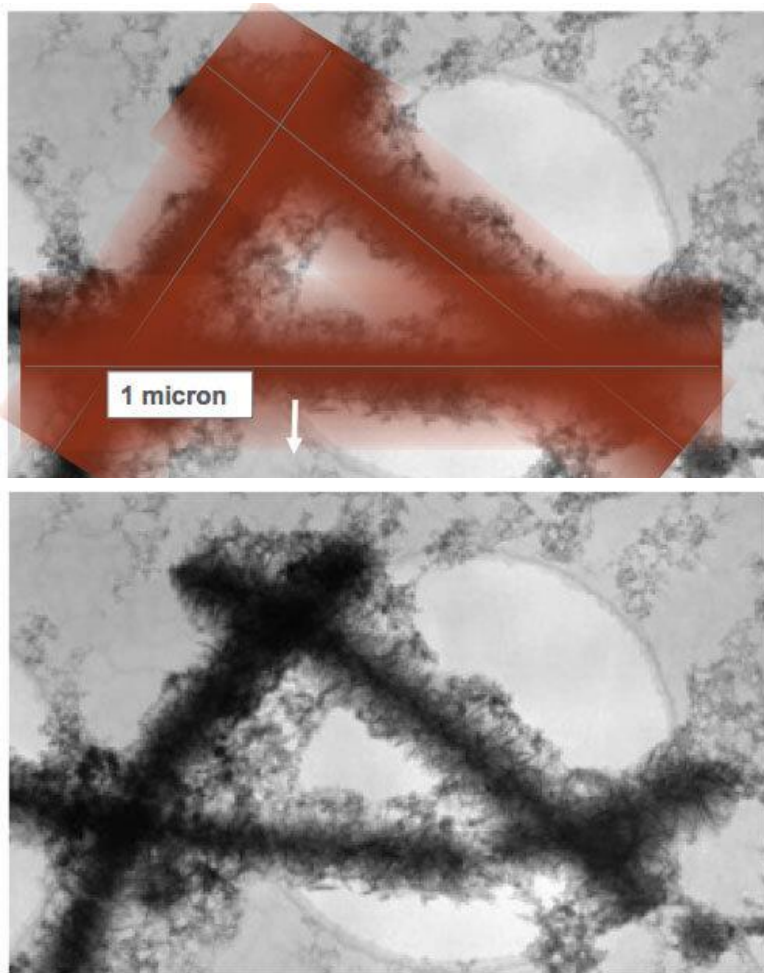
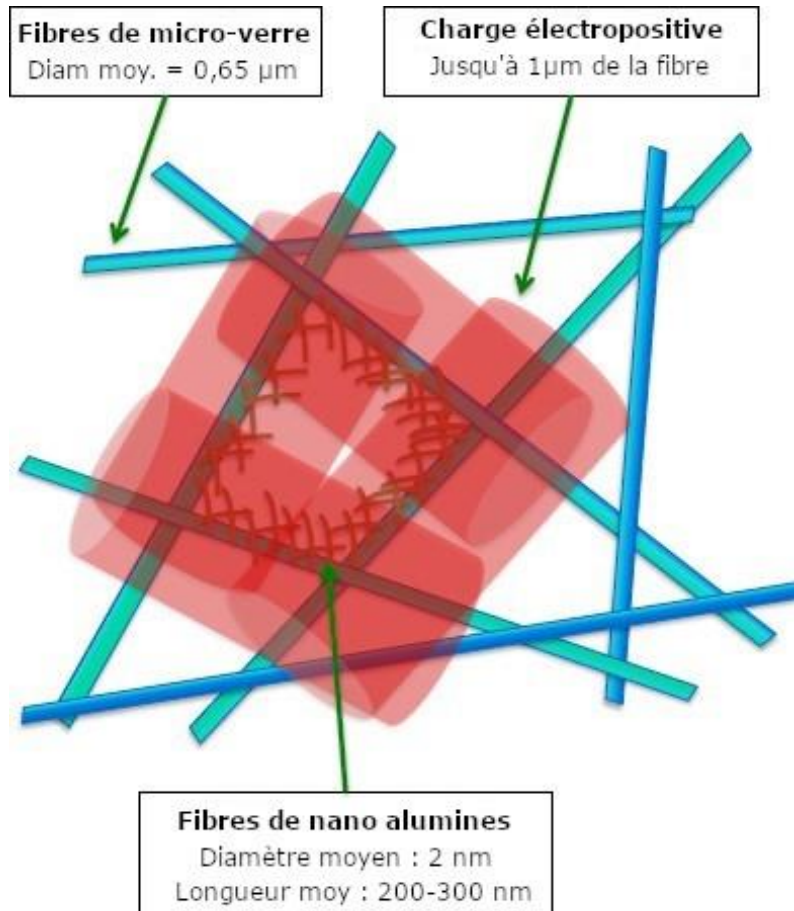


Photo avec la permission de R. Ristau, IMS, Univ. of Conn

- La taille des pores du média est conçue de telle sorte que le champ de charge couvre tout le volume de vide de chaque pore
- Il y a environ 400 couches de ces pores dans l'épaisseur du média que la contamination traverse pendant la filtration, créant un chemin tortueux
- Le champ de charge élimine les particules submicroniques chargées négativement tandis que les particules plus grosses sont capturées dans la structure fibreuse du support

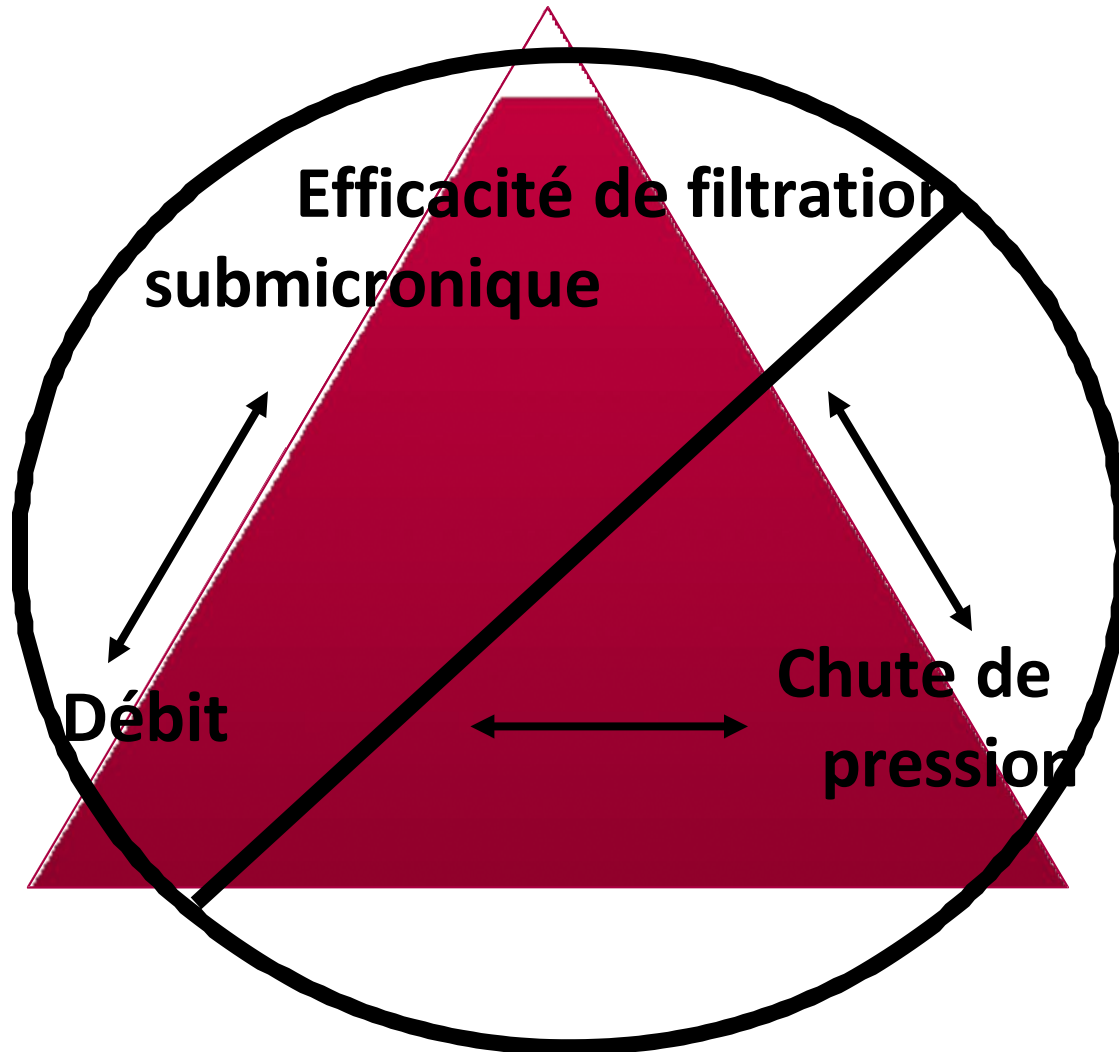
Ahlstrom Disruptor® Technologie d'adsorption



- > 50 millivolts de potentiel zêta en continu
- Élimine les « petits » matériaux non capturés par les filtres conventionnels
- Capture les macromolécules organiques/microbiennes
- Élimine les virus et les bactéries
- Taille moyenne des pores de 1,25 micron
- Perte de charge cartouche < 0,1 bar

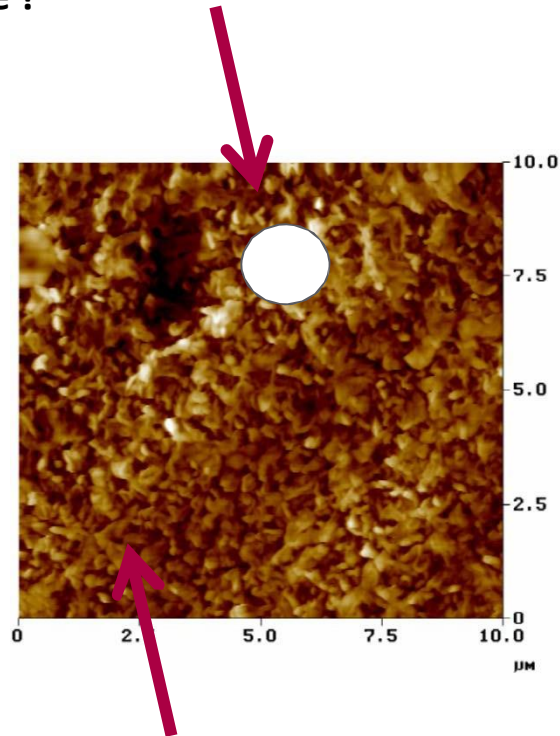
Image - Dr. J. Brant Univ du Wyoming

Changement de paradigme dans la technologie de filtration



Ahlstrom Disruptor® pores vs Membrane à osmose inverse

Taille des pores du Disruptor® à la même échelle !



Les membranes à osmose inverse fonctionnent sur la base d'une filtration mécanique et contiennent de très petits pores pour éliminer les particules submicroniques

Les pores extrêmement serrés d'une membrane entraînent de faibles débits et une chute de pression élevée.

Le média Ahlstrom Disruptor® a une taille de pores physiques beaucoup plus grande qui permet des débits plus élevés et une chute de pression plus faible, et peut toujours éliminer les particules submicroniques en raison du champ de charge inhérent s'étendant à travers le volume vide des pores.

Surface de la membrane à osmose inverse (taille des pores à 0.0001 micron)

Image avec l'autorisation de Ibrahim El-Azizi, et Robert J. G. Edyvean, University of Sheffield, UK

Suppression liée à la charge

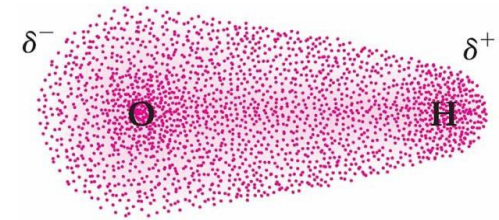
Un mécanisme possible d'adsorption électropositive à côté du champ de charge est le phénomène d'attraction « induite par le dipôle ».

Le champ électrique du Nanoalumina / Microglass a été mesuré comme pénétrant dans l'eau environnante jusqu'à 300 microns.

Le processus dans les pores (ou capillaires) est quelque peu différent. Il devrait y avoir un excès d'ions hydroxyle près de la surface de la nanoalumine (cela signifie des conditions caustiques à pH élevé) et un épuisement des ions hydroxyle près du centre du pore (ou capillaire), c'est-à-dire des conditions acides.

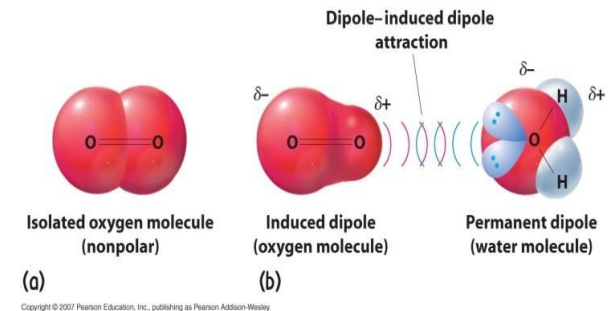
Imaginez maintenant une particule électropositive avec un point isoélectrique élevé dans de l'eau à pH neutre = ~7. Lorsqu'une telle particule (avec l'enveloppe d'eau à double couche environnante) se rapproche de la surface de la nanoalumine, le côté le plus proche de la particule sera chargé négativement d'ions hydroxyle et la partie la plus éloignée sera chargée positivement en fonction de la taille des particules par rapport à la taille des pores.

Ensuite, le mécanisme sera la charge (surface) - dipôle (gradient de champ spatial) formé sur la particule. Ce mécanisme est légèrement différent du "charge (surface) - dipôle induit".



Dipole moment

Copyright © 2009 Pearson Prentice Hall, Inc.



Copyright © 2007 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Addison-Wesley.

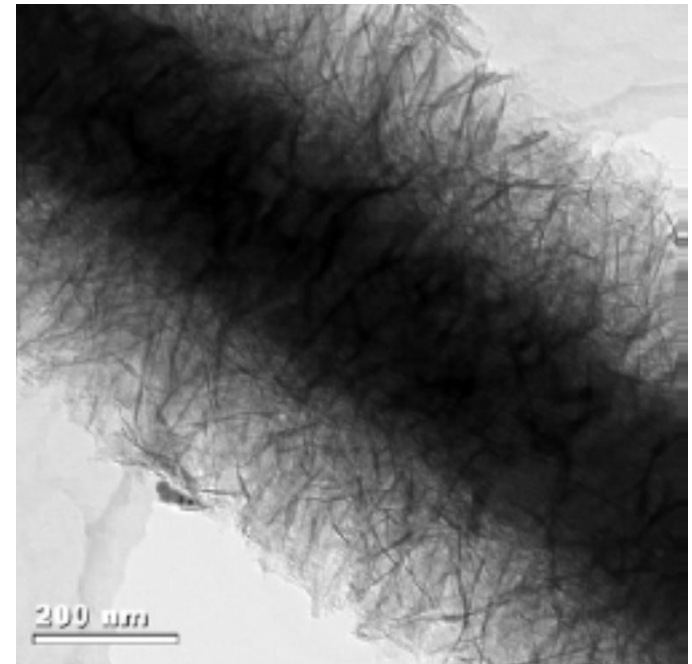
Création d'un filtre à eau

La technologie Ahlstrom Disruptor® est brevetée aux États-Unis, dans l'UE, en Russie, en Chine, en Inde et dans d'autres pays du monde. Le brevet protège à la fois le procédé de fabrication des fibres d'alumine ainsi que la méthode de fixation de ces petites fibres aux fibres porteuses de microverre.

D'autres brevets protègent également l'utilisation du média dans une gamme de dispositifs de filtrage et pour l'inclusion de nombreux additifs fonctionnels.

Les fibres de microverre revêtues d'alumine (comme on le voit sur cette image) peuvent désormais être facilement produites dans un média filtrant en profondeur à l'aide d'une technologie de fabrication standard de non-tissé par voie humide.

Le support de base est laminé entre des couches de « spunbond » pour fournir à la fois une résistance et un support de pli afin de permettre au support d'être transformé en cartouche filtrante de pratiquement n'importe quelle taille.



Coupe transversale du média Ahlstrom Disruptor

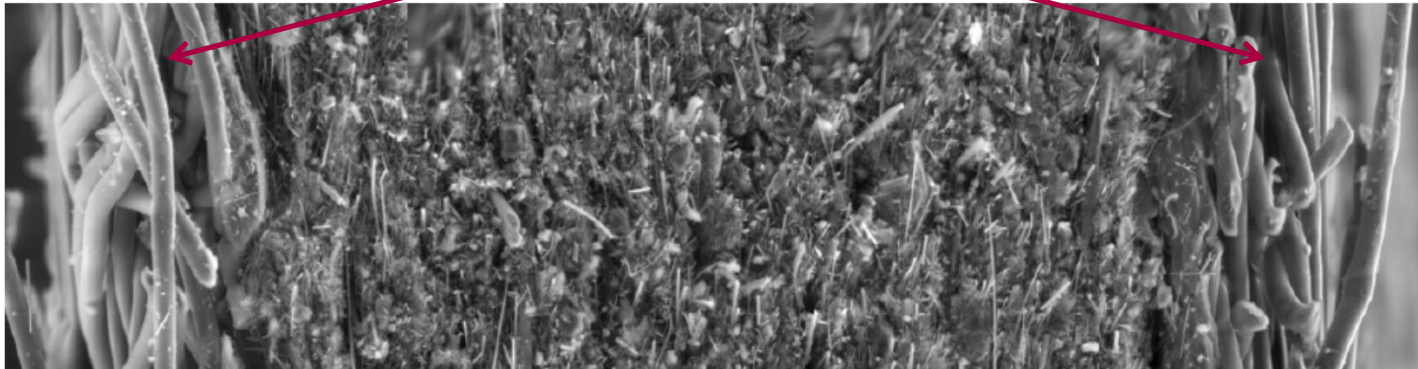
Ahlstrom Disruptor® est un stratifié 3 couches:

Le noyau est le média filtrant actif en alumine avec un stratifié filé à l'extérieur pour la force et le soutien des plis du média

Avantages uniques : débit élevé, faible perte de charge et rétention submicronique

– Couches de canevas en polyester filé :

Support de pli
Résistance à l'éclatement



Couche active :

- Nanoalumine
- Charbon actif en poudre
- Antimicrobien
- A env. 400 couches de fibres chargées

Attributs de filtration du Ahlstrom Disruptor®

Filtre à travers plusieurs mécanismes:

- Profondeur
- Chemin tortueux pour les particules
- Electro adsorption
- Attraction de Van der Waals

Résultat = Capacité de suppression améliorée pour :

- Particules submicroniques - organiques et inorganiques
- Colloïdes
- Matériaux biologiques - virus, bactéries, acides organiques, débris cellulaires, endotoxines

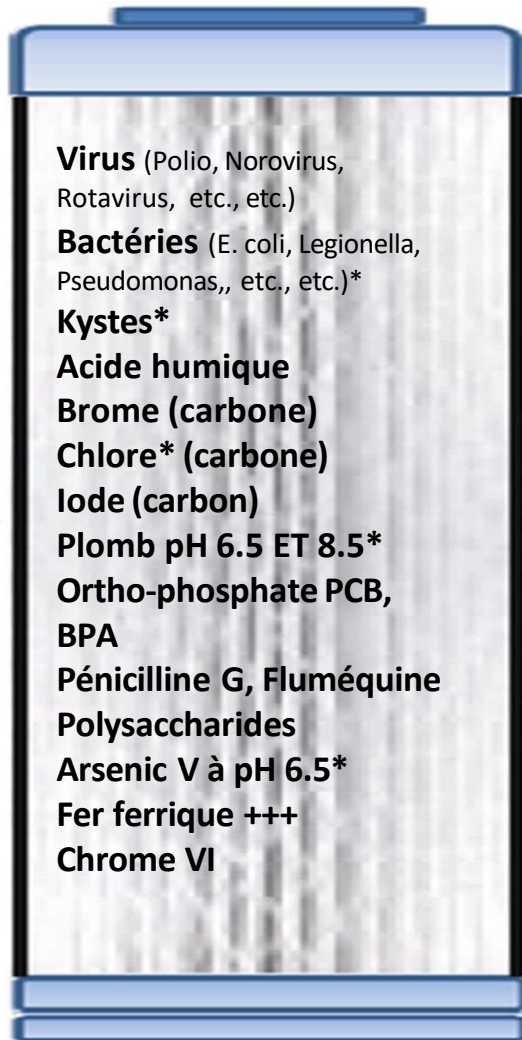


Technologies comparatives

Tableau comparatif des technologies de filtration

Technologies de remédiation de l'eau – Résidentiel, Commercial, Industriel, Municipal, Dessalement								
	Technologie Disruptor® PAC	Osmose inverse	Nano filtration	Ultra Filtration	Microfiltration	Cartouches à particules	Bloc de charbon	Ultra-Violet
Contaminants								
Sels dissous		X						
Endotoxine	X	X	X	X	X	X		
Virus	X	X	X	X	X	X	X	X
Bactéries	X	X	X	X	X	X	X	X
Kystes	X	X	X	X	X	X	X	X
Polysaccharides (TEP)	X	X	X	X	X			
Colloïdes	X	X	X	X				
Particules	X	X	X	X	X	X	X	
Réduction chimique	X	X					X	X
Traces de médicaments	X	X					X	X

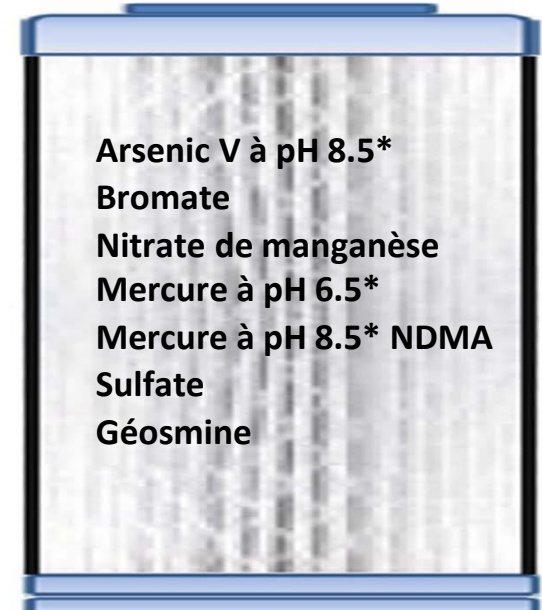
Résumé des capacités d'élimination d'Ahlstrom Disruptor®



Élimination significative



Élimination partielle



Élimination minimale à nulle

** : respect de la norme de concentration NSF*

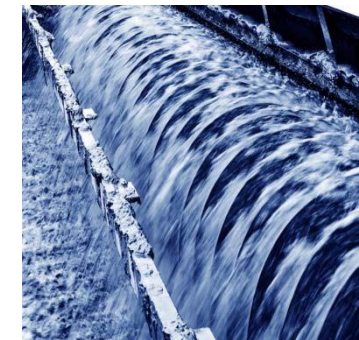
La famille de produits Ahlstrom Disruptor®

5283	5284	5288	5289	5292
Blanc	PAC	Blanc	PAC avec antimicrobien à base d'argent	Haut débit / Préfiltre
Thermoscellable	Thermoscellable	Thermoscellable avec antimicrobien à base d'argent	Thermoscellable	Blanc, Thermoscellable
Taille moyenne des pores de 1,25 micron	Taille moyenne des pores de 1,25 micron	Taille moyenne des pores de 1,25 micron	Taille moyenne des pores de 1,25 micron	Taille moyenne des pores de 8 microns
Élimination des pathogènes et des colloïdes	Élimination des pathogènes, des colloïdes, du goût et de l'odeur du chlore, de certaines substances chimiques, de l'acide humique, etc.	Élimination des pathogènes et des colloïdes	Élimination des pathogènes, des colloïdes, du goût et de l'odeur du chlore, de certaines substances chimiques, de l'acide humique, etc.	Bonne protection en amont pour tout autre calibre d'Ahlstrom Disruptor® afin d'augmenter la durée de vie et de minimiser le colmatage de surface.
Très bonne capacité de remplissage	Très bonne capacité de remplissage	Très bonne capacité de remplissage	Très bonne capacité de remplissage	

Applications de la technologie Disruptor®

Filtration de l'eau:

- **pH:** 5-9
- **Point d'utilisation (POU) :** bouteille d'eau, gravité, comptoir, sous évier, osmose inverse
- **Point d'entrée (POE) :** maison entière
- **Appareils :** réfrigérateur, distributeur d'eau,
- **Commercial :** distribution de boissons, machines à glace, eau embouteillée
- **Industriel :** alimentation en eau de chaudière, assainissement, traitement des eaux usées
- **Municipal :** traitement de l'eau potable et des eaux usées



Limitations ou faiblesses de la technologie Disruptor®

Limitations physiques :

- Non-tissé, pas une membrane
- Les contaminants doivent avoir une charge négative ou neutre pour être éliminés
- Filtration frontale
- Ne peut pas être régénéré
- Doit être plissé
- Ne peut pas différencier les contaminants avec une charge négative
- Sous certaines conditions, le virus retenu peut être relargué

Non applicable en raison de la présence de matériaux hautement extractibles

- Filtration du sang
- Dialyse
- Eau ultrapure
- Produits pharmaceutiques injectables



Garantie d'Ahlstrom Disruptor®

Conforme aux normes NSF/ANSI 42 et 61

Water Quality Association Gold Seal



Certificate of Compliance

to certify that

Ahlstrom Filtration, LLC

Ahlstrom Filtration, LLC

Has successfully met the applicable requirements of Standard(s):



Standard:	NSF/ANSI 42: Drinking Water Treatment Units, Aesthetic Effects*
Model(s):	5281, 5282, 5283, 5284, 5287, 5288, 5289, 5290
Standard:	NSF/ANSI-61: Drinking Water System Components - Health Effects
Model(s):	5281, 5282, 5283, 5284, 5287, 5288, 5289, 5290



Issue Date: 01/05/2012

Expiration Date: 12/31/2012

A handwritten signature in black ink is written over a horizontal line.

Signature

This Certificate, or any part thereof, may not be used in a misleading manner and validation of its use is contingent upon the Official WQA web-listing.

Antimicrobien à base d'argent: Notes importantes

- Il est important de noter la **distinction entre le nanosilver et la zéolite imprégnée d'argent** que nous utilisons dans les produits Disruptor®.
- Le nanosilver a généralement une taille de 25 nanomètres et peut se déplacer librement à travers la couche dermique et entre les cellules humaines.
- La zéolite imprégnée d'argent Agion® que nous utilisons a un **diamètre moyen de 2 microns** (2000 nanomètres), soit environ **100 fois plus grand que le nanosilver**.
- Cette différence de taille élimine la possibilité de considérer la zéolite Agion® comme étant une nanoparticule. De plus, le produit Agion® contient l'argent à l'intérieur de la zéolite. L'argent **n'est pas disponible sous une forme libre**.
- Cela signifie que l'argent contenu dans la zéolite ne peut être libéré qu'en présence d'autres ions, prenant la place de l'argent dans la zéolite. Cette méthode d'échange ionique permet une **libération contrôlée**.



Fiche d'information de l'USAPHC

(United States Army Public Health
Center, le Centre de santé publique
de l'armée américaine)



Filtres à nanofibres d'alumine dans le traitement de l'eau potable

FACT SHEET 31-015-0211

Qu'est-ce que les nanofibres d'alumine ?

Les nanofibres d'alumine sont de très petites fibres fabriquées à partir de métal d'aluminium ou de matériaux contenant de l'aluminium. Les fibres ont une taille comprise entre 1 et 100 nanomètres de diamètre et peuvent mesurer plusieurs micromètres de longueur (référence 1). Pour donner une perspective, une feuille de papier a une épaisseur d'environ 100 000 nanomètres. Les nanofibres d'alumine sont composées soit d'oxyde d'aluminium (Al_2O_3), soit d'hydroxyde d'aluminium, tel que l'hydroxyde d'oxyde d'aluminium ($AlOOH$), communément appelé boehmite, ou de trihydroxyde d'aluminium [$Al(OH)_3$], communément appelé gibbsite, bayerite ou nordstrandite (référence 1).

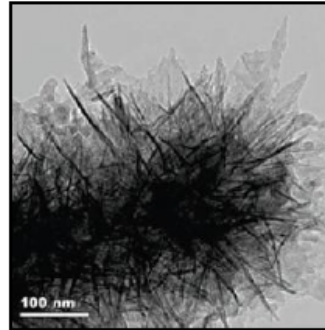


Figure 1. Nanofibres d' $AlOOH$ (référence 2).

Comment les nanofibres d'alumine peuvent-elles être utilisées pour le traitement de l'eau potable ?

Les nanofibres d'alumine ont été incorporées dans des cartouches filtrantes pour augmenter leur capacité à éliminer les contaminants. Les nanofibres présentent deux attributs particuliers qui les rendent attrayantes pour une utilisation dans les filtres d'eau potable : la capacité prouvée de l'alumine à adsorber divers contaminants en conjonction avec les surfaces extrêmement élevées des nanofibres, permettant une adsorption potentielle de quantités significatives de contaminants (références 3, 4). Cela pourrait prolonger la durée de vie d'un filtre. L'attraction

électrostatique permet l'adsorption potentielle (et donc l'élimination) de virus de taille submicronique et nanométrique. Cela améliorerait les capacités de suppression des pathogènes microbiens d'un filtre. Des recherches ont montré le potentiel des matériaux d'alumine Al_2O_3 et des nanofibres d'alumine Al_2O_3 pour éliminer ou réduire les concentrations de virus dans l'eau (références 5 à 8).

Actuellement, une entreprise utilise des nanofibres d'alumine pour le traitement de l'eau potable. Les nanofibres sont de l'hydroxyde d'oxyde d'aluminium, ou boehmite ($AlOOH$). Les nanofibres de boehmite ont un diamètre d'environ 2 nm et une longueur de 200 à 300 nm (Fig. 1). Les nanofibres sont incorporées sur des fibres de verre submicroniques qui sont ensuite liées à un support de filtration plissé (références 9, 10). Le filtre obtenu présente des tailles de pores d'environ 2 à 3 micromètres. Cependant, en raison de l'attraction électrostatique, des particules beaucoup plus petites (par exemple, des virus) pourraient potentiellement être éliminées par adsorption, permettant ainsi au filtre de fonctionner comme s'il avait des tailles de pores beaucoup plus petites, similaires à une technologie de filtration par membrane telle que l'ultrafiltration. Avec une taille de pores réelle d'environ 2 à 3 micromètres, le filtre peut permettre un débit élevé avec une faible perte de pression par rapport aux technologies de membrane - un avantage par rapport aux technologies de membrane traditionnelles. Certaines recherches montrent que les filtres de nanofibres d'alumine Al_2O_3 de conception similaire à ceux de cette entreprise fonctionnent efficacement à des débits élevés (références 8, 11).

Les nanofibres d'alumine utilisées pour le traitement de l'eau potable présentent-elles des risques pour la santé humaine ou l'environnement ?

Les nanofibres d'alumine utilisées dans le traitement de l'eau potable peuvent se détacher d'un filtre et être ingérées ou pénétrer dans l'environnement.

Les nanofibres de boehmite ($AlOOH$) peuvent généralement être considérées comme sûres. La boehmite ($AlOOH$) est depuis longtemps utilisée comme adjuvant de vaccin (c'est-à-dire un ingrédient ajouté pour améliorer l'efficacité du vaccin) et elle a été utilisée dans des analgésiques (c'est-à-dire des antalgiques).

Merci

Pour toute question ou pour plus d'informations,

Veillez contacter : M. Rod Komlenic

rod.komlenic@ahlstrom.com filtration@ahlstrom.com www.ahlstrom.com/disruptor