

# OSMOSE INVERSE - FILTRATION MEMBRANAIRE

La filtration membranaire est un procédé de séparation, performant, sûr, facile à conduire dont le but principal est de vous fournir une eau osmosée.

La membrane est une structure poreuse avec des pores de l'ordre de 0,1 à 10 µm pour la microfiltration, 10 nm à 1 µm pour l'ultrafiltration, quelques nm pour la nanofiltration et une structure encore plus dense à 0,0001 pour l'osmose inverse. (Fig.1)

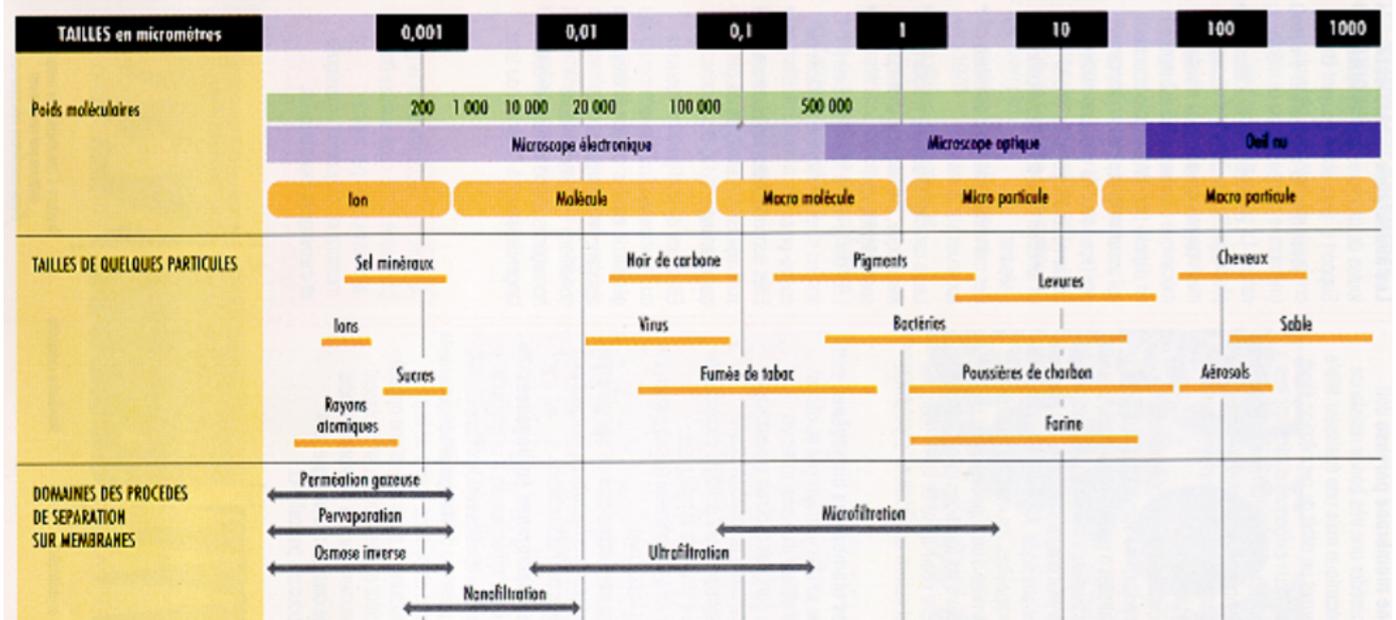


Fig. 1 : Les opérations de filtration membranaire selon la taille des pores et des espèces retenues.

## Taux de rejet des contaminants après osmose inverse

Bactéries	100%	Silica	90 %	Trihalométhanes	100%	Argent	97 %
Cadmium	98 %	Nitrates	96 %	Herbicides	100%	Zinc	99 %
Calcium	98 %	Boron	70 %	Polychlorobiphényle	100%	Mercure	97 %
Sodium	98 %	Borate	70 %	Benzène	100%	Dureté Ca&Mg	98 %
Magnésium	98 %	Fluoride	95 %	Insecticides	100%	ions radioactifs	98 %
Fer	98 %	Polyphosphates	99 %	Pesticides	100%	Chloride	95 %
Potassium	97 %	Chromate	97 %	Hydrocarbures	100%	Ammonium	95 %
Manganèse	98 %	Plomb	98 %	Nickel	98 %	Bromide	96 %
Cuivre	98 %			Baryum	100%	Phosphates	98 %
Aluminium	98 %			Fluorure	100%	Cyanide	95 %
				Bicarbonate	100%	Sulfates	98 %
				Bromure	100%	Thiosulfates	98 %
				Détergents	100%	Silicate	96 %



Maîtrise de la qualité de l'eau au robinet  
Plus de corvée d'eau au supermarché...

Extrait Conférence Quelle eau boire? Marc Henry

Le seuil de coupure est défini par la masse molaire du soluté le plus petit retenu à 90 %.



Le fonctionnement d'un procédé de filtration membranaire est conditionné par le colmatage qui est le phénomène qui s'oppose à la filtration. En effet, au cours de l'utilisation, la matière retenue par la membrane s'accumule réduisant ainsi le flux de perméation et donc la productivité du procédé le colmatage reste difficile à éviter ou limiter. Il ne peut être décrit que par autopsie de membrane.

Comprenez que les procédés de filtration membranaire mettent en œuvre des fluides composés de particules, colloïdes, macromolécules et électrolytes.

L'accumulation de matière et sa rétention au voisinage de la membrane où la concentration est élevée est alors très complexe et donc très difficile à simuler et prédire.

Lors de la filtration de soluté, l'accumulation de soluté à la surface de la membrane réduit le flux de perméation. De nombreux mécanismes de colmatage peuvent expliquer cette baisse de productivité :

- l'adsorption de molécules ou macromolécules présentant une affinité chimique avec le matériau membranaire
- un blocage de pore mécanique par des particules dans la membrane
- la polarisation de concentration : accumulation de matière réversible à la surface entraînant une contre pression osmotique,  $\Delta\pi$

un dépôt irréversible de matière à la surface de la membrane (matière particulaire :dépôt , moléculaire : gel) qui se traduit par une résistance hydraulique supplémentaire,  $R_c$ .

De façon générale, la loi de filtration suivante permet de tenir compte de ces deux derniers mécanismes :

$$J = \frac{PTM - \Delta\pi}{R_m + R_c}$$

Si la concentration à la membrane dépasse une valeur critique, la matière peut s'agréger (colloïdes), gélifier (macromolécules) ou encore précipiter (sels ...). La membrane joue pleinement son rôle de filtre jusqu'à saturation.

En règle générale, les valeurs limites supérieures autorisées par le décret sur l'eau potable sont applicables à celles des composants de l'eau pour utiliser l'installation d'osmose inverse mobile.

Le conseil que nous pouvons préconiser c'est en cas de dépassement autorisé de la teneur en sulfate du aux conditions géologiques: le rendement du réglage standard d'eau pur doit être le cas échéant réduit par une augmentation du flux du perméat.

### Références :

*Encyclopédie : Techniques de l'ingénieur - Techniques séparatives à membranes - Considérations théoriques, J 2790, A.Maurel & Osmose inverse et ultrafiltration - II Technologie et applications, J 2796, A. Maurel*

Livres :

*Aptel P., P. Moulin, F. Quemeneur, Les Cahiers du CFM n°2, Micro et Ultrafiltration : conduite des essais pilotes – Traitement des eaux et effluents, CFM, 2002*

*Aptel P. et C.A. Buckley dans Water treatment : Membrane processes, AWWA, McGraw-Hill, 1996*

*Bergel A. et J. Bertrand, Méthodes de Génie des procédés : études de cas, Lavoisier, 2004*

*Bessiere Y., Filtration frontale sur membrane : mise en évidence du volume filtré critique pour l'anticipation et le contrôle du colmatage, Thèse de l'Université Paul Sabatier, Toulouse, 2005*

*Daufin G., F. Rene et P. Aimar, Séparations par membranes dans les procédés de l'industrie alimentaire,*

*Techniques et Documentation, 1998*

*Howell J.A., V. Sanchez et R.W. Field, Membranes in bioprocessing – Theory and applications, Chapman & Hall, 1993*

*Humphrey J.L. et G.E. Keller, Procédés de séparation : techniques, sélection dimensionnement, Dunod, Paris, 2001*

*Mallevalle J., P.E. Odendaal et M.R. Wiesner, Water treatment : Membrane processes, AWWA, McGraw-Hill, 1996*

*Maurel A., Dessalement de l'eau de mer et des eaux saumâtres - Et autres procédés non conventionnels d'approvisionnement en eau douce, Tec et Doc, 2001*

*Mémento technique de l'eau, Degrémont, Lavoisier, Techniques et Documentation, 1995*

*Patrice Bacchin. Principes de base des Technologies à Membranes. 2ème Ecole d'Eté Franco- Maghrébine " Sciences et Technologies à Membranes ", Sep 2005, Monastir, Tunisia.*