

OSMOSE INVERSE

Historique

En 1748, l'abbé Nollet remarque que lorsque l'on sépare de l'eau et de l'alcool par une vessie animale, l'eau passe dans l'alcool mais jamais l'inverse.

Durant la première moitié du XIX^{ème} siècle, René du Trochet propose les termes d'endosmose et d'exosmose pour désigner ce phénomène.

Durant la deuxième moitié du XIX^{ème} siècle, Thomas Graham découvre que les substances colloïdales ne peuvent pas passer au travers d'une membrane animale.

La membrane artificielle (ferrocyanure de cuivre) est réalisée.

Fin du XIX^{ème} siècle, Van Hoff établit une loi et propose l'adjectif de "semiperméable" pour désigner les membranes, et reçoit le prix Nobel de Chimie en 1901 pour ses travaux.

Début du XX^{ème} siècle, des travaux systématiques de mesure de perméabilité sont entrepris pour aboutir à la génération des membranes utilisées actuellement.



1.1 OSMOSE ET PRESSION OSMOTIQUE

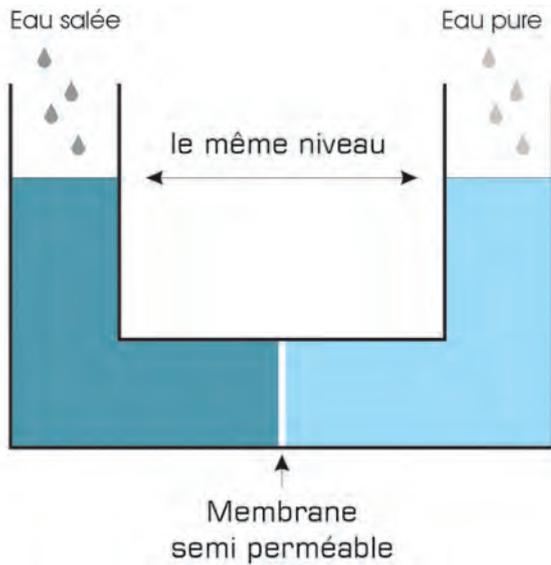
L'osmose inverse est un système physique qui dérive d'un phénomène naturel appelé osmose dans le déroulement duquel un volume d'eau salée est séparé d'un même volume d'eau pure par une membrane semi-perméable. L'eau pure diffuse vers l'eau salée au travers de celle-ci.

A un moment la migration de l'eau pure vers l'eau salée est stoppée par une pression générée sur la membrane (côté eau salée), et due à la colonne d'eau résultant de la différence des niveaux (Cf. schéma).

Cette pression (ou hauteur de cette colonne d'eau) est d'autant plus importante que la salinité de l'eau est élevée. Cette pression est appelée "Pression Osmotique".

Sa valeur est d'environ 0,8 bar/g/litre de sel (chlorure de sodium). Elle équivaut à une colonne d'eau d'une hauteur de 8 mètres.

L'eau de mer avec une salinité d'environ 35 g. / litre possède une pression osmotique d'environ 26 à 27 bar.

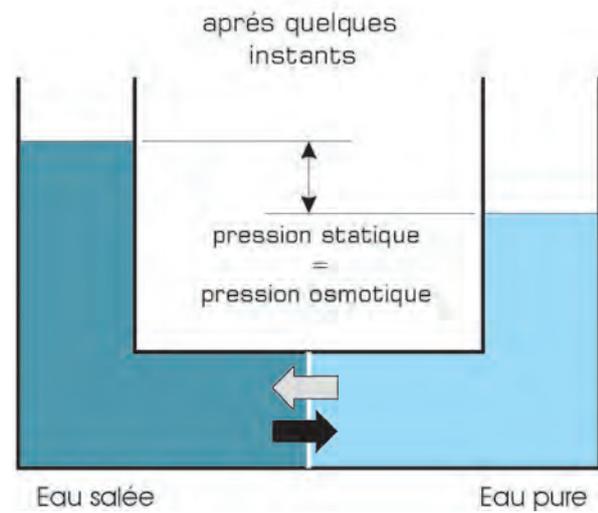


1.2 OSMOSE INVERSE

Si cette même eau salée est appliquée au contact immédiat de cette même membrane semi-perméable avec une pression mécanique plus importante que la Pression Osmotique de l'eau salée, l'eau pure (qui est un de ses constituants) va traverser la membrane dans le sens compartiment eau salée vers compartiment eau pure.

Le phénomène de migration de l'eau pure s'effectue en sens inverse de l'expérience précédente, et une solution saline aqueuse produit de l'eau pure.

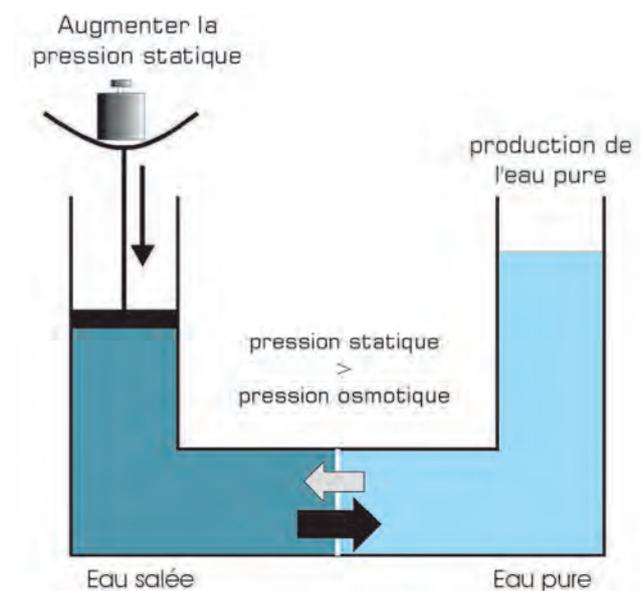
Ce procédé physique est appelé " Osmose Inverse ".

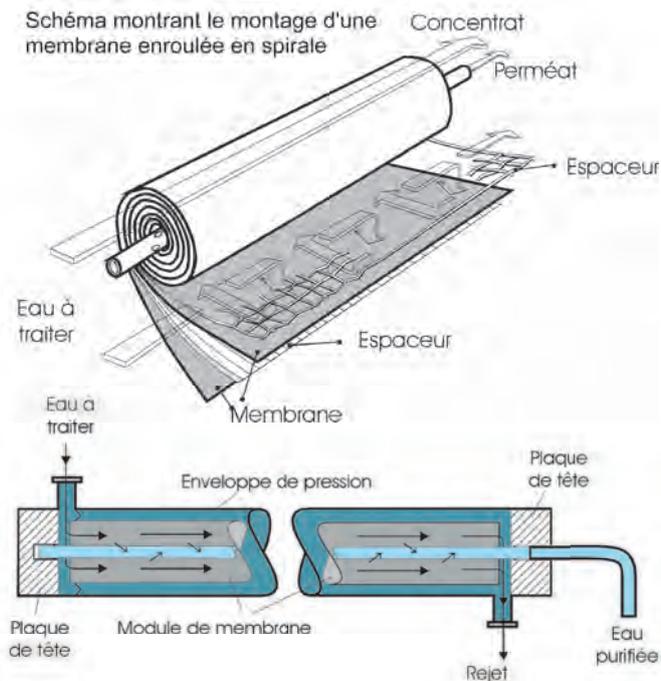


1.3 MODE D'ÉPURATION DE L'EAU PAR OSMOSE INVERSE

Les membranes semi-perméables ne sont pas poreuses et présentent une barrière quasiment infranchissable pour tous les éléments, solides, dissous ou semi-dissous (colloïdes).

Seule l'eau pure accompagnée de micro quantités de salinité et de gaz dissous, diffuse dans l'épaisseur de la membrane pour être recueillie de l'autre côté sous forme purifiée dans un conduit spécial.





2 PRÉTRAITEMENT

Le prétraitement de l'eau en amont d'une unité d'osmose inverse a pour rôle d'adapter l'eau à son traitement par osmose inverse. En effet, les membranes semi-perméables sont sensibles à quelques constituants assez aisément éliminables et dont l'absence est un gage de longévité des structures semi-perméables et du maintien des performances de l'osmoseur tant en débit qu'en qualité de l'eau purifiée.

Ce prétraitement est à définir en fonction des caractéristiques de l'eau à traiter, mais aussi en fonction de la destination de l'eau purifiée.



Les qualités requises par une eau traitée à usages industriels seront différentes de celles demandées pour une eau destinée à des fins alimentaires ou à des applications médicales ou encore pharmaceutiques. Cependant, d'une façon assez standard, les éléments à éliminer le plus fréquemment sont :

A - des particules solides ayant échappé au traitement de l'usine de production de l'eau de distribution ou procédant de l'attaque ou de la détérioration des conduites véhiculant cette eau, ou encore de travaux menés sur les canalisations et pouvant colmater les modules.

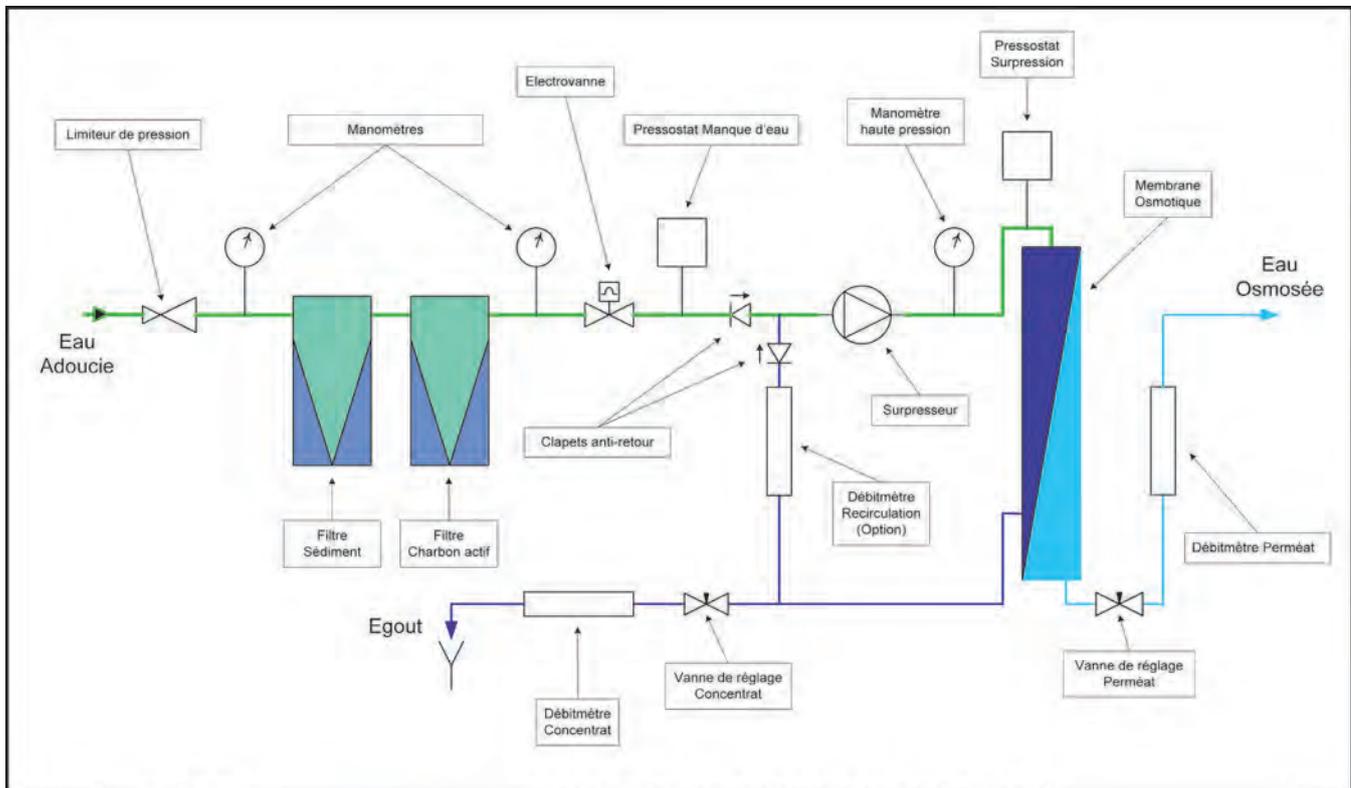
B - parfois des substances colloïdales (surtout pour les eaux provenant d'eaux de surface : principalement eaux de lac) ayant elles aussi une action colmatante des membranes.

C - les éléments susceptibles de former des carbonates de calcium et de magnésium (tartres) insolubles à la surface des structures semi-perméables et responsables de la dureté de l'eau

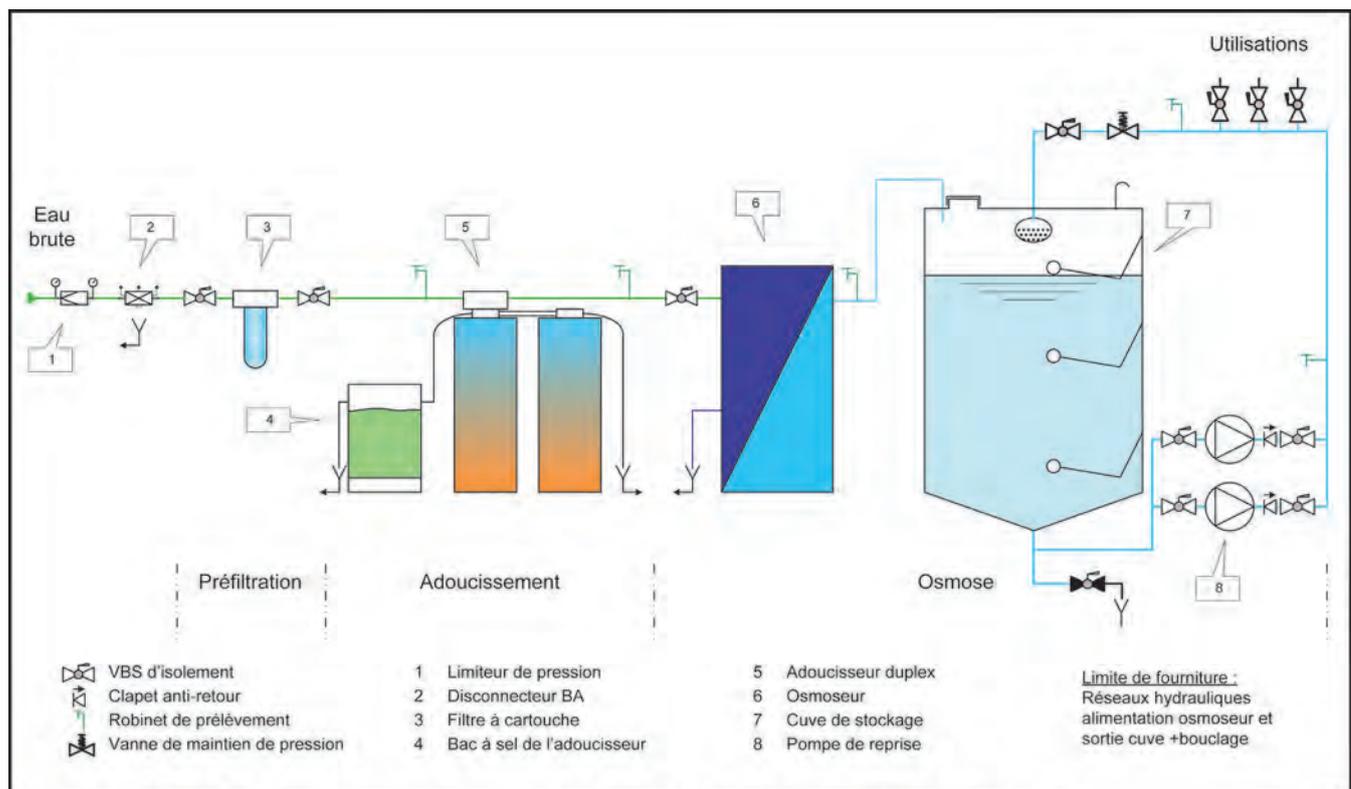
D - des micropolluants organiques tels : herbicides, fongicides, biocides, etc., venant d'utilisations en surface par épandage aux fins agricoles et viticoles et dont des micro-quantités pourraient diffuser avec l'eau pure.

E - de bactéries banales non pathogènes admises en quantités raisonnables dans les eaux de consommation humaine (200 à 300 par millilitre) mais qui parfois occasionneraient des formations de biofilms à la surface des membranes semi-perméables réduisant ainsi leurs performances.

Les deux schémas de principe de la page 4 résument ces prétraitements standard et illustrent la structure générale de cette première partie de l'installation.



	80, Impasse du serpolet, ZI ATHELIA II, 13600 LA CIOTAT	TRAITEMENT GENERAL DES EAUX		A4	
		06-008	1	Schéma de principe - Osmoseur	
Dessiné par : JLC		Date : 29/11/06	Echelle :	<small>Ce document est la propriété exclusive de E.C.&T. - Toute communication et reproduction sont strictement interdites sans autorisation de la société E.C.&T.</small>	



	80, Impasse du serpolet, ZI ATHELIA II, 13600 LA CIOTAT	TRAITEMENT GENERAL DES EAUX		A4	
		06-030	0	Schéma de principe - Production d'eau osmosée avec bouclage	
Dessiné par : JLC		Date : 04/12/06	Echelle :	<small>Ce document est la propriété exclusive de E.C.&T. - Toute communication et reproduction sont strictement interdites sans autorisation de la société E.C.&T.</small>	