

**DOC1 / La Posidonie de Méditerranée**

• En Europe, des usines de dessalement sont présentes sur les côtes de la mer Méditerranée où l'eau douce est rare, par exemple à Barcelone en Espagne. À la fin du processus de dessalement, des saumures (*solutions concentrées en composés ioniques, majoritairement en chlorure de sodium*) sont rejetées dans la mer par ces usines.

Les courants marins de la mer Méditerranée sont en général faibles et ne permettent pas une dilution immédiate des saumures rejetées, ce qui peut perturber les écosystèmes marins.

La Posidonie de Méditerranée est une plante aquatique qui forme de vastes herbiers entre la surface de l'eau et une profondeur de l'ordre de 40 m.

Ces herbiers constituent l'écosystème majeur de la Méditerranée et jouent un rôle important dans la protection des côtes contre l'érosion.

De nombreux organismes, animaux et végétaux, trouvent protection et alimentation dans ces herbiers.

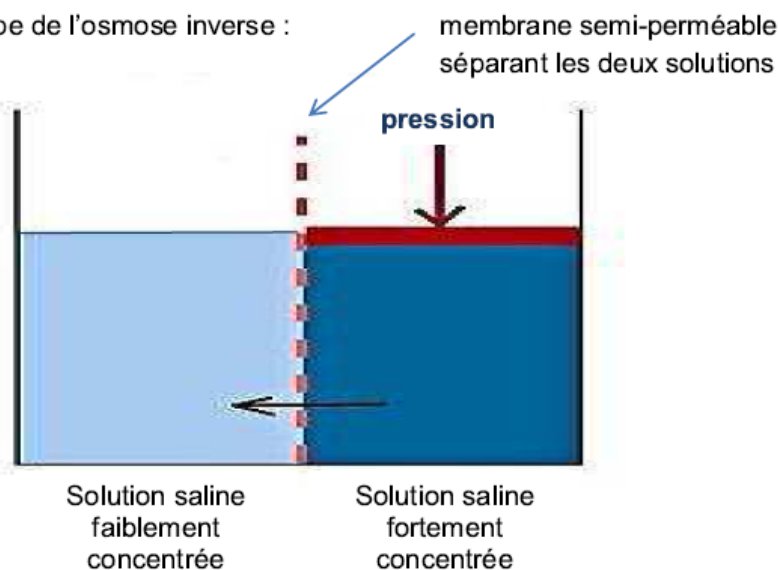
En Espagne, des études ont montré que la Posidonie est très sensible aux variations du taux de salinité de l'eau de mer. Des effets notables sur sa vitalité ont été observés dès que la salinité atteint 37,4 g de sel par kilogramme d'eau de mer.

**DOC2 / L'osmose inverse**

• Dans la nature, l'osmose est un phénomène naturel, essentiel aux équilibres biologiques, qui consiste en la migration de l'eau vers les solutions les plus concentrées. Cet écoulement s'arrête naturellement lorsque le système a atteint l'équilibre.

L'osmose inverse est une technologie de séparation utilisée dans le procédé industriel de dessalement de l'eau de mer. Lorsque l'on applique une pression suffisante sur la solution la plus concentrée, le flux d'eau est alors dirigé en sens inverse, c'est-à-dire de la solution la plus concentrée vers la solution la moins concentrée.

Schéma de principe de l'osmose inverse :

**Données**

•  $M(\text{NaCl}) = 58,5 \text{ g.mol}^{-1}$

• Valeur moyenne de la masse volumique de l'eau de mer :  $\rho_{\text{mer}} = 1,027 \text{ kg.L}^{-1}$

1) On appelle salinité la masse totale de sels dissous dans un kilogramme de l'eau de mer. Pour simplifier, on considérera qu'il s'agit uniquement de chlorure de sodium.

L'eau de mer de la Méditerranée a une salinité naturelle moyenne de  $35,6 \text{ g. kg}^{-1}$

Montrer que cette salinité correspond à une concentration en chlorure de sodium de  $C_{\text{mer}} = 0,625 \text{ mol.L}^{-1}$

2) Expliquer en quoi la technique de dessalement de l'eau de mer par osmose inverse est génératrice de saumures

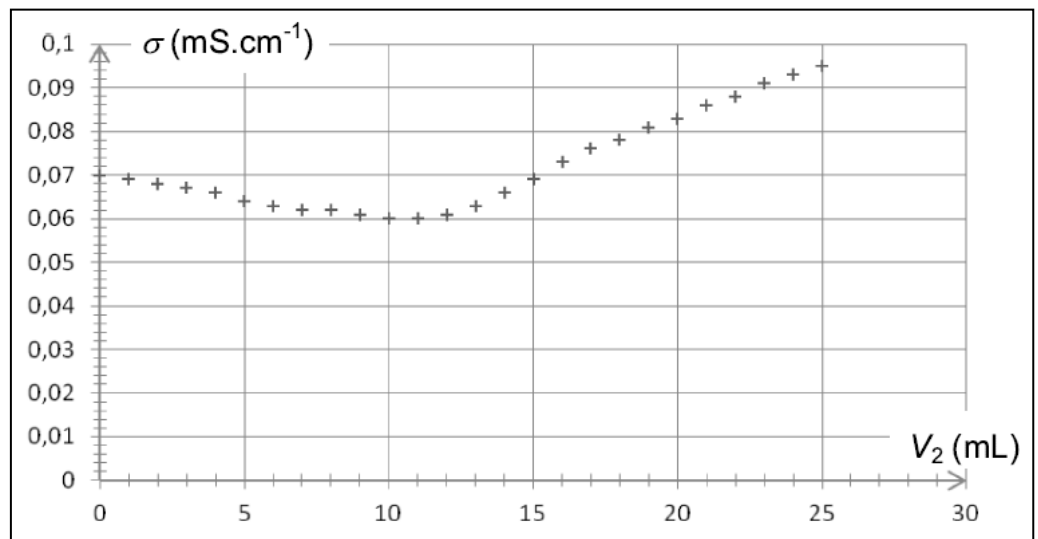
3) On désire déterminer la concentration des ions chlorure présents dans la saumure en fin de processus de dessalement

On réalise le protocole suivant :

- diluer 500 fois la saumure pour obtenir une solution S
- introduire un volume  $V_1 = 10,00 \text{ mL}$  de la solution S dans un bécher
- mettre en place une sonde de conductimétrie dans le bécher en ajoutant de l'eau distillée de manière à immerger la sonde.
- remplir une burette graduée avec une solution de nitrate d'argent de concentration molaire  $C_2$  en  $\text{Ag}^+$  égale à  $2,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$
- verser progressivement la solution de nitrate d'argent dans le bécher et relever les valeurs de la conductivité du milieu réactionnel après chaque ajout.

On obtient le graphe suivant :

- Déterminer la concentration en ions chlorure dans la saumure obtenue en fin de dessalement



4) On envisage de mélanger 1,0 L d'une saumure obtenue en fin de processus de dessalement avec 200 L d'eau de mer avant de rejeter le mélange obtenu en Méditerranée.

**4.1.** Calculer,  $n_{\text{saumure}}$ , la quantité de sel apportée par 1,0 L de saumure de concentration  $1,1 \text{ mol.L}^{-1}$  en chlorure de sodium

**4.2.** Calculer,  $n_{\text{mer}}$ , la quantité de sel apportée par 200 L d'eau de mer de concentration  $0,625 \text{ mol.L}^{-1}$  en chlorure de sodium

**4.3.** En déduire la quantité de sel apporté par le rejet constitué de la saumure et de l'eau de mer

**4.4.** Calculer la concentration molaire en chlorure de sodium dans le mélange rejeté en Méditerranée.

**4.5.** Ce rejet présente-t-il un danger pour les écosystèmes marins ?

On peut montrer qu'une salinité de  $37,4 \text{ g}$  de sel par kilogramme d'eau de mer correspond à une concentration molaire en chlorure de sodium de  $0,657 \text{ mol.L}^{-1}$