

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

Cela signifie que dans un kilogramme d'eau de mer, il y a $m_{\text{NaCl}} = 35,6 \text{ g}$ de NaCl.

Ce qui correspond à une quantité de matière $n_{\text{NaCl}} = \frac{m_{\text{NaCl}}}{M_{\text{NaCl}}} = \frac{35,6}{58,5} = \mathbf{0,609 \text{ mol}}$

On a donc $0,609 \text{ mol}$ de chlorure de sodium dans 1 kg d'eau de mer ; calculons le volume de 1 kg d'eau de mer

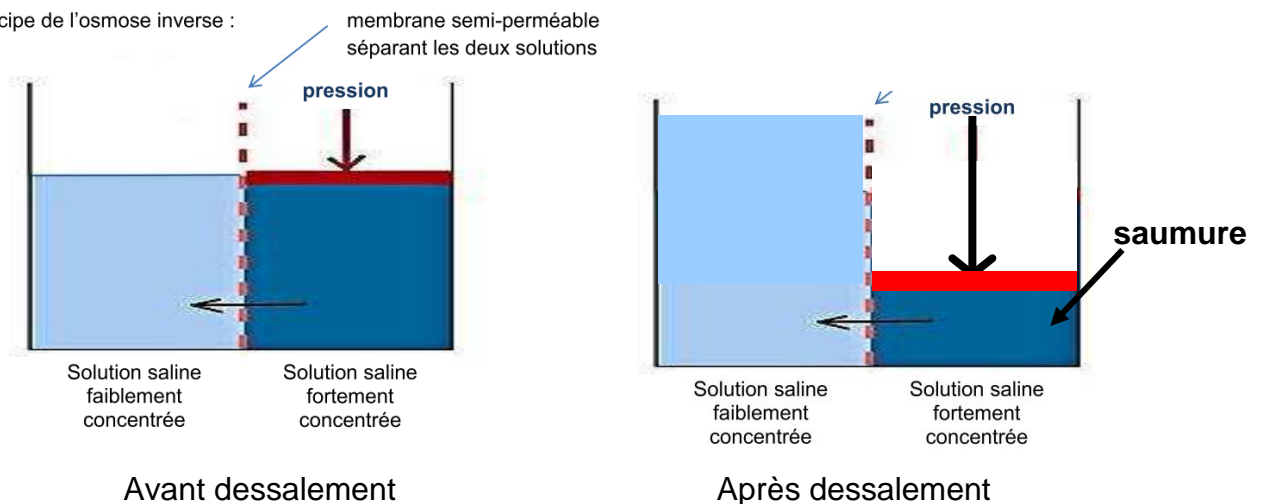
$$V_{\text{mer}} = \frac{m_{\text{mer}}}{\rho_{\text{mer}}} = \frac{1}{1,027} = 0,974 \text{ L} = \mathbf{974 \text{ mL}}$$

Concentration molaire en chlorure de sodium dans l'eau de mer :

$$C_{\text{mer}} = \frac{n_{\text{NaCl}}}{V_{\text{mer}}} = \frac{0,609}{0,974} = \mathbf{0,625 \text{ mol.L}^{-1}}$$

2)

Schéma de principe de l'osmose inverse :



Quand l'eau de mer est mise sous pression, l'eau passe dans l'autre compartiment, tandis que les ions restent dans le compartiment mis sous pression. Le compartiment de l'eau de mer s'appauvrit en eau (V diminue), tandis que la quantité n d'ions reste constante ; sa concentration en ions $c = \frac{n}{V}$ augmente.

À la fin du processus de dessalement, il reste une solution concentrée en composés ioniques appelée saumure.

3) À l'équivalence, il se produit une rupture de pente de la courbe d'évolution de la conductivité en fonction du volume V_2 de nitrate d'argent ajouté.

On détermine le volume équivalent en déterminant l'abscisse du point d'intersection des deux demi-droites modélisant l'évolution de la conductivité : $V_2(\text{eq}) = 11,0 \text{ mL}$.

A l'équivalence du dosage, les ions ont été introduits dans les proportions stœchiométriques : $n_{\text{Cl}^-} = n_{\text{Ag}^+}$

$$V_1 \times [\text{Cl}^-] = V_2(\text{eq}) \times [\text{Ag}^+] \rightarrow [\text{Cl}^-] = \frac{V_2(\text{eq}) \times C_2}{V_1} = \frac{11 \times 2 \cdot 10^{-3}}{10} = 2,2 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

Concentration de la saumure non diluée : $C = 500 \times 2,2 \cdot 10^{-3} = 1,1 \text{ mol.L}^{-1}$

4) Quantité de sel apporté par 1 L de saumure : $n_{\text{saumure}} = 1,1 \text{ mol}$

Quantité de sel apporté par 200 L d'eau de mer : $n_{\text{mer}} = C_{\text{mer}} \times V_{\text{mer}} = 0,625 \times 200 = 125 \text{ mol}$

Quantité de sel dans le rejet : $n_{\text{sel}} = 126,1 \text{ mol}$

Concentration du rejet : $C_{\text{rejet}} = \frac{n_{\text{sel}}}{V_{\text{rejet}}} = \frac{126,1}{201} = 0,627 \text{ mol.L}^{-1}$

Danger du rejet ? On apprend dans le texte, que les saumures présentent des effets notables sur les plantes aquatiques dès que la salinité atteint **37,4 g** de sel par kilogramme d'eau de mer.

Cette salinité correspond à une concentration molaire égale à **0,657 mol.L⁻¹**

La concentration du rejet de $0,627 \text{ mol.L}^{-1}$ est inférieure à celle qui est dangereuse pour les plantes aquatiques.

Ainsi le rejet ne présente aucun danger pour les écosystèmes marins.