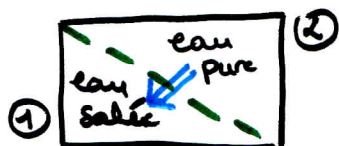


Questions :

Quel est le principe de l'osmose inverse ? Pourquoi cela permet-il le dessalement de l'eau de mer ? Quel est la pression minimale à imposer ? Pourquoi impose-t-on une pression de l'ordre de 50 bars ?
(données : salinité de l'eau de mer : 35 g.L^{-1} , masse molaire du chlorure de sodium : $58,5 \text{ g.mol}^{-1}$)

Principe :

Spontanément Osmose

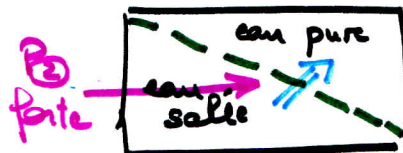


de telle sorte que $P_1^{eq} > P_2$
à l'équilibre

$$P_1^{eq} - P_2^{eq} = \Pi_{osmotique}$$

transfert d'eau

OSMose INVERSE



On exerce une pression forte du côté eau salée / $P_2 - P_1 > \Pi$
 $\Rightarrow$ on inverse le transfert d'eau
 $\Rightarrow$ on crée de l'eau pure
ie "dessalement" eau de mer
(car la membrane ne laisse passer que H_2O)

Pression minimale à imposer

Soit à l'équilibre : $E^S = E^*$ ou E désigne l'eau
côté salé côté pur

On souhaite que le système évolue dans le sens direct : $d\xi > 0$

$$2^{nd} \text{ principe} \Rightarrow \Delta_r G \cdot d\xi < 0 \Rightarrow \Delta_r G < 0$$

$$\Rightarrow \mu_{E^*} - \mu_{E^S} < 0$$

$$\Rightarrow \cancel{\mu_{E(T)}^*} + V_m^E (P^* - \cancel{P^S}) < \cancel{\mu_{E(T)}^*} + V_m^E (P^S - \cancel{P^*}) + RT \ln x_{E^S}$$

$$\Rightarrow V_m^E (P^S - P^*) > -RT \ln x_{E^S}$$

$$\Rightarrow P^S - P^* > - \frac{RT}{V_m^E} \cdot \ln x_{E^S}$$

$$\Rightarrow P^S - P^* > - \frac{8,314 \times 293}{0,018 \cdot 10^{-3}} \cdot \ln 0,979$$

$$\Rightarrow P^S - P^* > 28,7 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

$$\begin{aligned} \text{avec } x_{E^S} &= \frac{n_{\text{eau}}}{n_{\text{eau}} + 2n_{\text{NaCl}}} \\ &= \frac{1000/18}{1000/18 + 2 \times \frac{35}{58,5}} = \frac{1000/18}{1000/18 + 2 \times \frac{35}{58,5}} \\ \Rightarrow x_{E^S} &= 0,979 \end{aligned}$$

Si $P^* = 1 \text{ Bar} \Rightarrow P^S > 29,7 \cdot 10^5 \text{ Pa} = 29,7 \text{ Bar}$

$P_{\text{pompe}} = 50 \text{ Bar} \gg 29,7 \text{ Bar}$

- 1°) $\nearrow$ P pumant $\nearrow$ le débit de production d'eau douce
- 2°) Au fur et à mesure de la filtration, le document évoque l'augmentation de la concentration en sel du côté "sali" $\Rightarrow x_{\text{E}}^S < 0,979 \Rightarrow P^S - P^* \nearrow$.
devient
- 3°) Une partie de cette eau salée arrivant sous pression forte sert à "laver" la membrane ($\Rightarrow$ rétentat).