

DESSALEMENT DE L'EAU DE MER, ÉNERGIES RENOUVELABLES ET NUCLÉAIRE

Alain MAUREL Consultant

alain.silva.maurel@wanadoo.fr

Les techniques de dessalement sont bien maîtrisées puisqu'à ce jour la capacité totale installée au niveau mondial dépasse les 40 millions de m³/jour.

Après une comparaison des consommations d'énergie actuelles des différents procédés de dessalement, l'exposé traitera deux cas particuliers de sources d'énergie :

- l'énergie nucléaire qui est envisagée pour les unités de dessalement de grande capacité ;
- les énergies renouvelables (solaire et éolien) qui peuvent être utilisées pour l'alimentation de petites unités sur des sites isolés.

• Consommation d'énergie des procédés de dessalement

En une cinquantaine d'années, les différents procédés ont fait des progrès considérables. Ainsi, il existe sur le marché, des installations de distillation à multiples effets qui nécessitent comme énergie environ 250 MJ/m³ (~ 60.10³ kcal/m³) d'énergie thermique à bas niveau (~ 100°C) plus 2 à 3 kWh électrique pour la recirculation de l'eau de mer. Le procédé d'osmose inverse quant à lui, grâce à la mise en place de systèmes de récupération d'énergie et de membranes beaucoup plus performantes, nécessite que 3 à 4 kWh/m³ d'énergie électrique. Dans le cas où l'énergie primaire disponible est du fioul, la consommation d'énergie est de l'ordre de 1 kg de fioul lourd (à 10.000 kcal/kg ou 42 MJ/kg) pour 1 m³ d'eau avec l'osmose inverse et de l'ordre de 3,5 kg de fioul lourd pour la distillation.

• Dessalement et énergie nucléaire

Les techniques de dessalement ne dépendent pas de la source d'énergie primaire et ainsi le dessalement nucléaire n'est pas une technologie spécifique de dessalement : c'est un complexe intégré dans lequel le réacteur nucléaire et l'installation de dessalement sont construits sur le même site.

Le premier réacteur nucléaire couplé à une usine de dessalement par distillation de 100.000 m³/jour a été le réacteur rapide BN 350 de Chevtchenko en ex URSS, qui a fonctionné de 1973 à 1995. Au Japon, une dizaine de réacteurs à eau légère sont partiellement couplés à des unités de dessalement.

Dans le cas de l'osmose inverse qui ne nécessite que de l'énergie électrique aucun problème de couplage ne se pose. Ainsi un réacteur standard de 900 MW pourrait produire plus de 5 millions de m³/jour d'eau douce.

• Dessalement et énergies renouvelables

Utiliser l'énergie du soleil pour distiller l'eau de mer n'est pas une idée nouvelle. Le distillateur serre est le procédé de dessalement le plus ancien et le plus simple. Mais les possibilités de ce procédé fort simple sont très limitées. En effet, la productivité ne peut dépasser 4 à 5 litres d'eau douce par jour et par m² de bassin et l'on arrive très vite à des surfaces de serres très importantes.

Une autre possibilité est d'utiliser les énergies renouvelables avec des procédés de dessalement conventionnels à haut rendement :

- distillation à multiples effets associée à des capteurs solaires ;
- osmose inverse associé soit à des photopiles soit à des aérogénérateurs.

Le développement de ces procédés se heurte à deux problèmes :

- le coût élevé des investissements à la fois de la source d'énergie ainsi que de l'installation de dessalement à haut rendement ;
- le caractère discontinu et aléatoire des énergies renouvelables qui nécessite un stockage d'énergie plus ou moins important.