

Géopolitique du dessalement

Franck Galland, Directeur de la sûreté de Suez Environnement,
président du Collège des opérateurs d'installations vitales
au sein du Haut Comité français pour la défense civile¹

(29 septembre 2008)

Marché et perspectives du dessalement

En l'espace de quarante ans, le dessalement est un mythe devenu réalité. Si les hommes ont toujours pensé dans leur imaginaire collectif pouvoir utiliser l'eau de mer pour épancher leur soif, la technologie a permis ce miracle à un coût devenu aujourd'hui acceptable.

Sans entrer dans un plaidoyer technique sur le dessalement, il existe dans les faits deux familles de technologies de dessalement : la distillation et la filtration membranaire.

La distillation utilise l'évaporation, via chauffage thermique, pour séparer l'eau des impuretés de sels. Son inconvénient majeur est la formidable énergie que consomme ce procédé.

La filtration membranaire utilise, elle, le procédé d'osmose inverse pour retenir les sels contenus dans l'eau. L'eau salée pénètre ainsi à une extrémité de la membrane sous une pression de 80 bars, et après passage membranaire, l'eau ressort débarrassée de 99 % de son sel.

La technologie de l'osmose inverse, qui constituait 20% des unités de production au début des années 1980, s'impose aujourd'hui, devant les procédés de distillation. Le coût de l'osmose inverse est devenu inférieur à celui de la distillation en 1995, avec l'apparition d'une nouvelle génération de membranes.

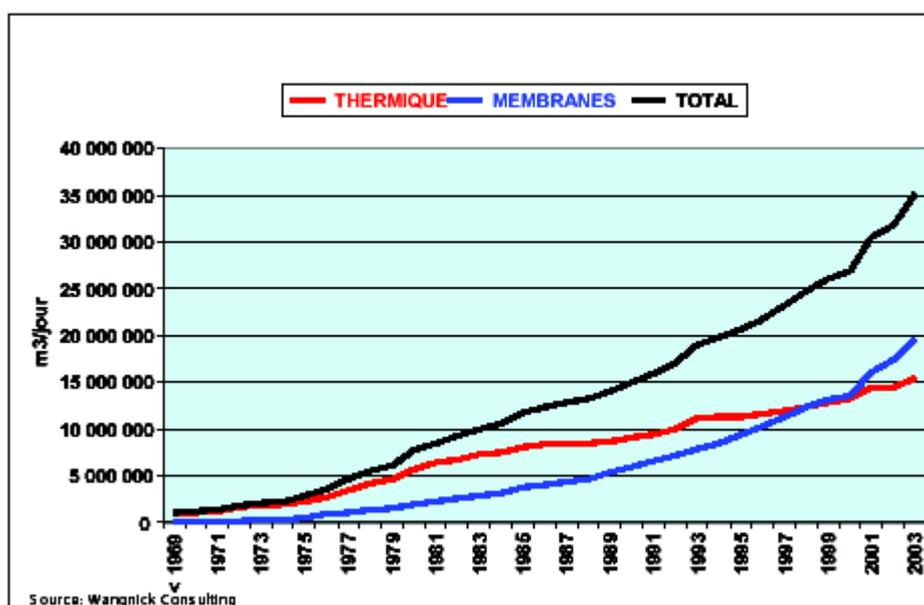
¹ Franck Galland a écrit plusieurs études à caractère géopolitique sur l'eau publiées dans la Revue de la Défense Nationale, la Revue de la Gendarmerie et le Bulletin d'Études de la Marine. Il vient de publier un ouvrage spécifique sur ce sujet intitulé *L'eau : géopolitique, enjeux, stratégies*, Paris, CNRS Editions, 2008, 192 p.

L'article *Géopolitique du dessalement*, présenté ici, est paru dans le Bulletin d'études de la Marine, n° 14, « Histoire d'eaux », mars 2008.

Depuis 10 ans, les coûts de production du dessalement ont été divisés par deux. Selon les zones d'implantation, la nature de l'eau brute et le coût de l'énergie, le mètre cube produit coûte de 0,5 à 1,1 USD pour l'osmose inverse et de 0,65 à 1,8 USD pour la distillation.

Comme le montre le graphique ci-après, en 1999, la filtration membranaire a dépassé en nombre de m³ d'eau dessalée le principe de distillation

Capacité du dessalement : Thermique vs. Membranes



Le dessalement est devenu particulièrement compétitif, et donc de plus en plus utilisé, ce d'autant qu'une offre hybride a progressivement été développée à partir de l'exemple de Degrémont² à Fujairah, aux Emirats Arabes Unis. La technologie dite hybride associe en effet, de manière complémentaire, la filière thermique et l'osmose inverse afin d'optimiser la consommation énergétique en fonction des périodes de consommation.

Bien qu'un peu moins de 1 % de l'eau potable consommée dans le monde soit produite à partir du dessalement, les perspectives offertes par cette technologie sont donc grandissantes.

Avec plus de 17 000 unités installées sur la planète, qui représentent aujourd'hui environ 51 millions de m³/jour d'eau produite, il est estimé que la production d'eau dessalée se situera à 109 millions de m³/jour en 2016. En termes de potentialité de marché, la banque d'affaires Goldman Sachs parle de 5 milliards de dollars de chiffre d'affaires annuel, avec une progression attendue de 10 à 15 % par an³.

² Degrémont est une filiale de Suez Environnement.

³ Cité dans « The Seawater Solution », *NYSE Magazine*, 1^{er} janvier 2007.

Outre le facteur prix qui joue beaucoup dans la croissance que connaît le dessalement, deux faits nous semblent également intéressants d'être notés pour renforcer les perspectives qu'offre cette activité. Avec 39 % de la population mondiale vivant à moins de 100 kms de la mer, soit 2,4 milliards d'individus, le recours au dessalement pour améliorer l'offre en eau sera de plus en plus fréquent. Par ailleurs, sur 70 villes de plus d'un million d'habitants sans accès direct à des ressources supplémentaires en eau douce, 42 sont situées en bordure de côtes.

Le dessalement va ainsi s'imposer comme une ressource alternative essentielle à la pérennité de grandes zones urbaines. Pour illustrer son importance désormais stratégique, prenons quelques exemples concrets de pays pour lesquels le dessalement est devenu une nécessité vitale.

Le dessalement : une ressource stratégique pour l'Arabie saoudite

Nul n'en sera surpris, 84 % des capacités existantes de cette technologie dans le monde sont au Moyen-Orient. Si on y regarde de plus près, il s'avère que le plus grand producteur d'eau par dessalement au monde est l'Arabie saoudite, statut que le Royaume saoudien ne devrait pas perdre dans un scénario prospectif qui nous amènerait à 2015.

En 2004, déjà, sa part dans la production mondiale d'eau dessalée se situait à 17,4 %, plaçant le Royaume devant les États-Unis (16,2 %) et devant un autre acteur majeur du Golfe que sont les Émirats Arabes Unis (14,66 %). Au sein du Conseil de Coopération du Golfe (CCG), la part de l'Arabie Saoudite atteignait 45,5 % de la production régionale d'eau dessalée, plaçant également le pays devant les Émirats Arabes Unis (38,15 %). En 2005, ses 30 usines de dessalement d'eau de mer produisaient environ 2,8 millions m³/jour d'eau douce, soit 45 % de l'eau à usage domestique et urbain.

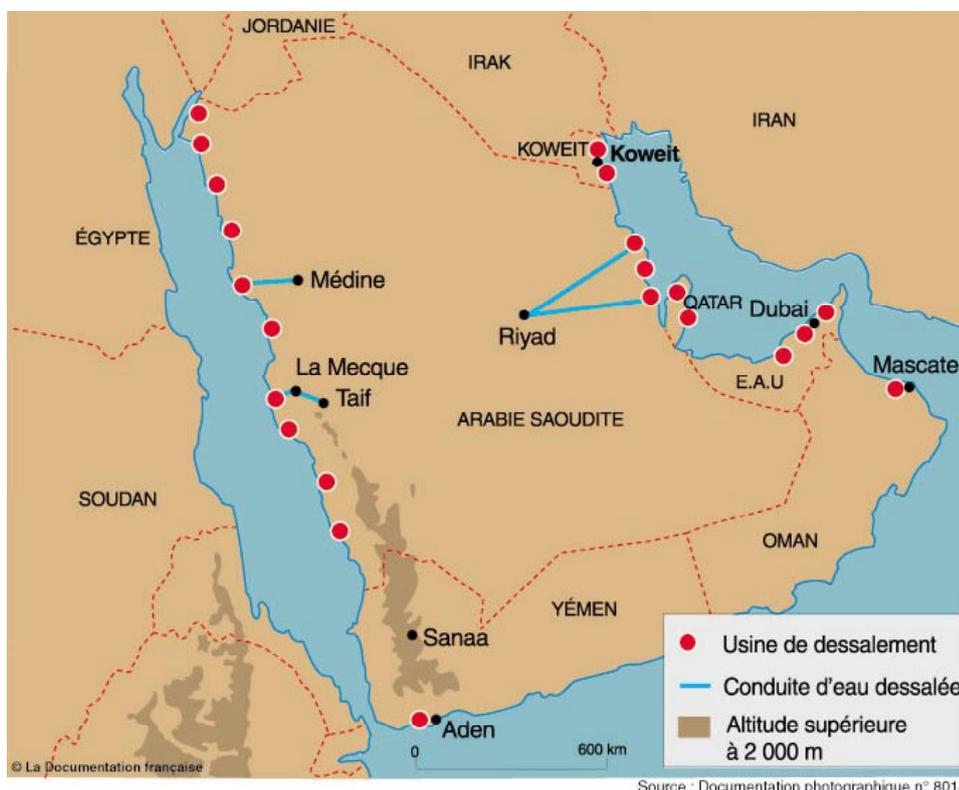
Pourquoi un tel engouement de l'Arabie pour cette technologie ? Serait-ce en raison de ses importantes réserves énergétiques en pétrole et gaz ou de ses non-moins importantes réserves financières en dollars ? Il est vrai que l'Arabie Saoudite avec 264,2 milliards de barils à la fin de 2005 détient le record de réserves prouvées de pétrole, représentant 22 % du total mondial en la matière. Au niveau gazier, l'Arabie Saoudite se situe également au quatrième rang des réserves mondiales après la Russie, l'Iran et le Qatar, sachant que les autorités saoudiennes soulignent que seuls 15 % du territoire ont été explorés. De plus, avec 87,1 milliards de dollars de réserves monétaires en 2005, le Royaume d'Arabie saoudite peut voir avec sérénité le financement de ses infrastructures critiques.

Non, à vrai dire, la décision de l'Arabie Saoudite n'est pas motivée par des circonstances financières et énergétiques particulièrement favorables. Elle est tout autre.

Dans les faits, les autorités saoudiennes n'ont pas d'autres choix que de recourir au dessalement, devenu, par la force des éléments, une nécessité stratégique : question de survie pour un Royaume, situé en pays désertique et qui manque cruellement de ressources en eau disponibles.

L'Arabie Saoudite ne compte en effet aucun cours d'eau permanent naturel. Compte tenu de ses conditions climatiques, les eaux de surface ne représentent en outre qu'un apport très limité en terme de ressource. Elles sont de plus localisées presque exclusivement dans le sud-ouest du pays (500 mm de précipitations par an dans la région de l'Assir). Afin de conserver les eaux de pluie pour la consommation domestique et en vue de protéger les nappes phréatiques, l'Arabie Saoudite s'est certes dotée d'un nombre important de barrages (en 2006, on en dénombrait 225 en activité, et 26 supplémentaires en cours de construction), mais leur apport reste minime par rapport aux besoins à couvrir, dans un contexte où, de plus, les réserves aquifères non renouvelables s'amenuisent.

L'épuisement des nappes fossiles, arrivées à un stade critique, ainsi que les conditions d'évaporation extrême du pays, ont ainsi contraint les autorités saoudiennes à privilégier l'exploitation de ressources alternatives comme l'eau dessalée. La part de celle-ci sera en conséquence devenue majoritaire dans l'alimentation en eau des principales villes du Royaume à partir de 2010⁴.



⁴ Toutes les projections s'accordent en effet à montrer que l'eau dessalée présentera 55 % de l'eau produite à usage domestique et urbain à horizon 2010, si les programmes de construction d'usines sont respectés.

Déjà, pour la seule ville de Riyad, 50% de l'alimentation en eau de la ville provient des usines de dessalement situées dans le Golfe Persique, et dont la principale unité de production est Jubail. Cette part ne fera également que s'accroître dans les années à venir, compte tenu de l'assèchement des nappes autour de la capitale saoudienne.

Les usines de dessalement et les « *High Point Terminals* » (HPT), véritables réservoirs vers lesquels convergent un vaste réseau de distribution de 3 000 km de long venant des sites de dessalement de la côte Est, sont donc autant de points d'importance vitale. Essentiels à l'alimentation en eau des principales villes du pays, ils représentent *a contrario* autant de vulnérabilités en cas de détérioration de la situation régionale ou d'action terroriste de masse.

Grande puissance régionale, et acteur de poids sur la scène internationale, l'Arabie Saoudite est ainsi vulnérable de par son eau. A ce titre, la Chine est un pays qui lui ressemble.

La Chine, une puissance du dessalement en devenir

Fidèle à son profil économique et démographique d'exception, la Chine concentre tous les paramètres de la démesure en matière environnementale. Grand pays par le nombre (1,305 milliards d'habitants) et la taille (9,6 millions de km²), la Chine est cependant relativement peu pourvue en eau douce. Si sa population représente 21 % de la population mondiale, le pays ne dispose que de 7 % des ressources en eau douce de la planète.

Le premier constat qui peut être fait sur l'eau et la Chine⁵ est qu'il existe une très forte inégalité de la population chinoise par rapport à la ressource en eau. Si la Chine du sud concentre 80 % des ressources en eau et 55 % de la population du pays, la Chine du nord s'apparente à un parent pauvre : elle possède moins de 15 % de l'eau disponible tout en hébergeant 45 % de la population chinoise. Les statistiques montrent en particulier que certaines provinces du nord disposent de moins de 500 m³ d'eau par habitant et par an, ce qui les place bien en-deçà du seuil de stress hydrique et au même niveau que des pays comme l'Algérie (478 m³ d'eau par habitant et par an) et Djibouti (475 m³ d'eau par habitant et par an).

C'est ensuite en Chine que les ressources en eau disponibles déclinent le plus rapidement. Selon des spécialistes chinois, plus de 90 % des cours d'eau, y compris le Fleuve Jaune, sont déjà asséchés une partie de l'année. Comparées à 1950, la superficie des lacs chinois a par ailleurs diminué de 15 % et celle des marais naturels de 26 %⁶.

⁵ Voir *Revue Défense Nationale*, étude de l'auteur : « Gestion des ressources en eau : une problématique stratégique pour la Chine », n° 7, 2006.

⁶ *Lettre de Chine*, 31 octobre 2005, « Pénurie d'eau et pollution : le diagnostic d'un expert »

Alors que le déficit hydrique aurait provoqué une perte pour l'industrie chinoise de 24,7 milliards de dollars entre 2001 et 2005, selon les statistiques 2006 du *State Flood Control and Drought Relief Center*⁷, il est estimé que quatre provinces côtières chinoises, représentant 25 % du PNB national, auront chaque année (d'ici 2010) un manque d'eau estimé entre 16,6 et 25,5 milliards de m³.

A la lecture des éléments présentés plus haut, il n'est pas étonnant que le Vice-ministre de la Construction, Qui Baoxing, ait parlé dans un forum organisé au Henan, le 25 octobre 2005, « *de la crise d'eau la plus sérieuse et urgente du monde* »⁸.

Dans un contexte de tensions hydriques, particulièrement vives au nord et au nord-est de la Chine, le dessalement est devenu une solution opérationnelle et stratégique pour le gouvernement central.

En juillet 2005, la *State Oceanic Administration*, la Commission du développement et de la réforme de l'État, ainsi que le ministère chinois des Finances ont ainsi lancé un plan spécial qui positionne le dessalement comme une ressource stratégique et une industrie de pointe nationale.

Si le dessalement en Chine est aujourd'hui encore modeste, puisque, Hong-Kong et Macau inclus, il représente une production annuelle de 380 000 m³/jour en 2006, les prévisions à horizon 2015 sont estimées à 2,5 millions de m³/jour et à 3 millions en 2020, ce qui permettrait à cette date de fournir jusqu'à 24 % de la ressource en eau dans certaines villes côtières⁹.

Un énorme marché de 860 millions de dollars estimés à horizon 2015 (contre 70 millions en 2006) s'ouvre ainsi pour un opérateur étranger comme Suez Environnement, grâce à l'expertise de sa filiale Degrémont ; mais également pour les entrepreneurs-professeurs chinois, du nom de ces chercheurs qui ont développé, en parallèle de leur activité universitaire, des entreprises spécialisées dans le *Design & Build* (la conception et la construction d'une usine).

Car, la Chine semble bien avoir clairement pour ambition de devenir un des leaders dans le dessalement, dès que sa courbe d'apprentissage sera atteinte. Sur le marché national, Pékin enjoint déjà ses entreprises à répondre aux enjeux de la très forte demande intérieure. Ainsi, une province comme le Shandong a, par exemple, fait part de sa décision d'investir 3,6 milliards de yuan (445 millions de dollars) dans la construction de 21 stations de dessalement d'ici quatre ans. Elles viendront

⁷ « Dawning of a new dynasty », *Global Water Intelligence*, 1^{er} février 2007.

⁸ « Chine : la problématique de l'eau toujours plus complexe ».

⁹ « East China province invests 3,6 billions yuan in sea water desalination », Xinhua News Agency, 23 février 2007.

s'ajouter aux 16 unités déjà existantes et qui représentent 57 % des capacités installées de la Chine.

Sur les marchés extérieurs, il est aussi à craindre une concurrence chinoise agressive pour les grandes entreprises occidentales. Un dessalement « made in China » devrait ainsi être progressivement disponible sur des marchés très demandeurs en ressource alternative, comme l'Australie.

L'Australie commence en effet à ressembler, en termes de dynamisme, à la ville de Pékin qui, au 8 août 2007, un an jour pour jour avant la cérémonie d'ouverture des JO de 2008, avait autant de chantiers en construction que n'en comptait l'ensemble des pays d'Europe Communautaire. Il y a en effet urgence absolue pour développer des ressources en eau alternatives dans ce continent déjà le plus sec du globe et recouvert à 70 % de déserts, où certaines régions n'ont reçu aucune pluie significative depuis plusieurs années.

Dans un discours particulièrement volontariste, imposé par la pression de la rue australienne, le Premier ministre de l'époque, John Howard, fixait début 2007, le cap de ce qui est désormais la nouvelle donne australienne. Il y a en effet du *New Deal* américain de Roosevelt dans les propos du chef du gouvernement australien du 25 janvier 2007 : un *National Plan for Water Security* en 10 points, représentant un investissement de 10 milliards de dollars australiens sur 10 ans. Les usines de dessalement y occupent une place prioritaire. Elles viendront renforcer les capacités naissantes, comme celles de Perth, station construite en avril 2006, qui a été la première usine de dessalement d'eau de mer d'Australie avec une capacité de 130 000 m³/jour.

D'Australie, en Arabie saoudite, en passant par la Chine, le dessalement est ainsi devenu une réponse stratégique pour des pays soumis à une raréfaction des ressources en eau.

Les opinions exprimées ici n'engagent que la responsabilité de leur auteur.