



LES USINES DE DESSALEMENT : NOUVEAUX ENJEUX GÉOPOLITIQUES

À l'occasion de la journée mondiale de l'eau du 22 mars 2020, l'Organisation des Nations unies a appelé les autorités à s'engager plus fortement pour l'accès de tous à l'eau potable. En effet, à ce jour, 2,2 milliards de personnes n'ont pas accès à l'eau potable tandis que 4,2 milliards sont dépourvues de systèmes d'assainissement. Si les technologies de dessalement se sont révélées de plus en plus fiables au cours des dernières années pour répondre à ce problème, elles revêtent de véritables enjeux écologiques, économiques et stratégiques pour les pays en situation de stress hydrique.

LE DESSALEMENT DE L'EAU DE MER FACE AUX NOUVEAUX ENJEUX CLIMATIQUES

Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), un pays se situe en situation de stress hydrique lorsque sa disponibilité en eau, par an et par habitant, est inférieure à 1 700 m³. Par ailleurs, contrairement à ce que l'on pourrait croire, cela ne concerne pas seulement les pays chauds et désertiques. Si les conséquences du changement climatique sur le cycle hydrologique sont difficiles à mesurer en raison de l'activité humaine, il est certain que ce phénomène risque d'amplifier les situations de stress hydrique existantes, particulièrement dans les zones côtières et arides.

Compte tenu des progrès technologiques dans le domaine, le dessalement de l'eau de mer semble un moyen efficace pour lutter contre cette tendance. En effet, on estime qu'un peu plus de la moitié de la population mondiale vit à moins de 100 km du littoral. Le dessalement apparaît ainsi comme un moyen de fournir efficacement de l'eau potable à proximité des côtes, mais constitue également une excellente solution dans les zones où les ressources naturelles sont enclines à la salinisation, telles que certaines rivières, les eaux saumâtres et les estuaires. Selon l'*International Water Association*, l'eau douce issue du dessalement de l'eau de mer ne couvre actuellement qu'1 % des besoins mondiaux et environ 300 millions de personnes, essentiellement réparties dans les pays du Golfe, en Afrique du Sud, en Australie, en Californie et dans le bassin méditerranéen, dépendent de cet approvisionnement. Les enjeux climatiques, combinés à une forte croissance démographique, vont inévitablement faire augmenter le nombre de personnes dépendant de cet approvisionnement.

UN NOUVEL ESSOR ÉCONOMIQUE POUR LE MARCHÉ DU DESSALEMENT

Pendant longtemps, les pays qui souhaitaient se doter d'usines de dessalement cherchaient à acheter des usines clés en main, en ayant recours à un conseil d'ingénieur afin de choisir la technique de dessalement la plus adaptée. Ce mode de fonctionnement ne favorisait cependant pas les

innovations techniques et était difficile à vendre. En revanche, depuis une quinzaine d'années, le principe des *independent water and power plants* (IWPP), des infrastructures servant à la fois de centrale de dessalement et de centrale électrique, s'est peu à peu démocratisé et a permis une ouverture des marchés sans précédent. En effet, les investisseurs chargés de porter le financement des usines négocient un tarif de rachat de l'eau et de l'électricité avec l'État, qui lui garantit en échange de payer le prix convenu sur une vingtaine d'années. Cet instrument politique de soutien aux énergies renouvelables a pour but d'accélérer les investissements, la recherche et le développement dans le domaine des énergies. On observe ainsi que les choix politiques ne sont plus fixés sur le meilleur prix d'usine, mais bien sur le meilleur prix de l'eau. Alors que les premières grandes usines produisaient de l'eau pour 1,5 \$ par m³, certaines infrastructures du Golfe proposent désormais de l'eau à un prix avoisinant les 0,6 \$ par m³, prix proche de celui de la production d'eau potable en Europe.

Avec le changement climatique, la croissance démographique et la démocratisation des technologies de dessalement, de nouveaux acteurs sont apparus sur le marché. Si les *leaders* historiques étaient anglo-saxons, français, italiens et japonais, les entreprises espagnoles, israéliennes, indiennes, chinoises, saoudiennes, et coréennes, qui développent toutes des technologies relativement différentes, contestent désormais leur position dominante. Afin de survivre à la guerre des prix, la seule solution pour ces sociétés est d'innover et de différencier les solutions proposées à leurs clients. Les usines de demain seront assurément plus écologiques, plus économes, plus compactes, mais surtout plus numérisées. Elles pourront ainsi optimiser le coût des opérations et de leur maintenance, tout en produisant de l'eau à moindre coût.

DES INFRASTRUCTURES VULNÉRABLES AUX ACTES BELLIQUEUX

Les États côtiers, souvent en aval des bassins versants, ont désormais la possibilité de s'émanciper des États riverains, en amont, grâce aux usines de dessalement. Cela a pour

BRÈVES MARINES

n°235 Juin 2020

GÉOPOLITIQUE



effet d'inverser les flux hydriques classiques qui vont des montagnes vers les côtes et de modifier les traditionnels rapports de pouvoir. Si cette nouvelle configuration géopolitique peut apaiser les tensions entre les États frontaliers en leur accordant plus de souveraineté hydrique, elle risque d'en accroître d'autres dans les pays les plus démunis.

Par ailleurs, les usines de dessalement restent extrêmement vulnérables en cas de conflits étatiques, d'attaques terroristes ou de cyberattaques. En attestent, notamment, l'attaque en juin 2020 d'une usine de dessalement dans le sud-ouest de l'Arabie saoudite, par des rebelles yéménites houthis, mais aussi en avril 2020 la cyberattaque majeure visant les systèmes d'eau israéliens, contrée par leur service de cybersécurité. Si la direction nationale israélienne de la cybercriminalité n'avait pas détecté l'attaque, des produits chimiques auraient pu être mélangés à la source d'eau du pays, ce qui aurait eu des conséquences désastreuses. En outre, la *National Cyber Security Authority*, placée sous l'égide du Premier ministre israélien, a publié un rapport indiquant le manque de préparation du pays en matière d'infrastructures critiques, soulignant le fait que les usines de dessalement n'étaient pas considérées comme telles.

IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DES USINES DE DESSALEMENT

Si la désalinisation d'eau de mer est un outil efficace pour lutter contre l'appauvrissement des ressources hydriques, elle pose cependant de véritables problèmes écologiques. En effet, selon une étude de la revue *Science of the Total Environment*, les usines de dessalement produisent

quotidiennement 96 millions de mètres cubes d'eau douce pour près de 142 millions de mètres cubes de saumure. Or ces rejets en mer ont pour conséquence d'augmenter la concentration de sel dans certaines zones côtières, elle-même responsable de la hausse de la température de l'eau et de sa désoxygénation. Malgré les efforts de réduction des rejets de saumure, en utilisant par exemple les courants marins, l'impact sur la biodiversité est bien réel. Pour cela, des chercheurs de l'Université de Stanford cherchent à faire de la saumure une ressource plutôt qu'un déchet. Ils essaient notamment de développer des procédés visant à la transformer en hydroxyde de sodium et en acide chlorhydrique, utiles à l'industrie.

Selon le directeur du *Wheeler Water Institute*, le dessalement n'est pas une panacée, car les usines utilisent des technologies fondamentalement énergivores et il existe une limite aux réductions de consommation énergétique. Compte tenu de leur impact écologique et de leur consommation en énergie, ces méthodes ne doivent venir qu'en complément des ressources traditionnellement utilisées, à moins d'être absolument nécessaires à un pays. Leur utilisation sur le long terme est d'autant plus remise en question que leur forte consommation en énergie contribue au rejet de CO₂, favorisant la hausse du niveau des océans et menaçant ces mêmes usines de dessalement, situées en bord de mer. Toutefois, les technologies de dessalement restent vitales pour certains pays et les innovations dans le secteur permettront d'apporter des solutions moins coûteuses et plus adaptées à l'avenir.

