

LA RÉUTILISATION DES EAUX USÉES : UNE SOLUTION D'AVENIR

Christophe Maquet
Directeur de la zone Afrique Moyen-Orient, Veolia



Usine de recyclage des eaux usées à Windhoek - ©Veolia

Christophe Maquet est depuis janvier 2019 Directeur de la zone Afrique / Moyen-Orient de Veolia. Diplômé de l'Ecole polytechnique et des Ponts et Chaussées, il intègre Veolia en 2004 en tant que contrôleur financier et, dès 2007, participe à l'internationalisation et à l'industrialisation du groupe dans les secteurs de l'énergie, des déchets et de l'eau industrielle, au Moyen-Orient puis en Asie.

Au sein du groupe Veolia, la zone Afrique et Moyen-Orient rassemble 9 000 collaborateurs répartis dans une quinzaine de pays pour fournir les ressources nécessaires au bien-être des populations, à l'attractivité des territoires et à la performance des entreprises. Elle réalise un chiffre d'affaires d'un milliard d'euros.

Stress hydrique, explosion démographique, changement climatique, de nombreux pays d'Afrique peinent à satisfaire les besoins en eau potable de leurs habitants. Pour eux, avec les économies d'eau, la solution réside moins dans « le partage de la rareté » que dans le recours à une eau « alternative », produite à partir de ressources non conventionnelles telles que la mer et les eaux usées, au lieu de provenir des rivières ou des nappes souterraines. Ce n'est pas un hasard si se multiplient les projets destinés à donner une seconde vie à l'eau. Parmi eux, la réutilisation des eaux usées semble être la parade la plus efficace contre les pénuries.

Il faut dire que l'eau usée recyclée est la seule ressource qui croisse avec le développement économique. C'est une solution vertueuse qui protège l'environnement en limitant les risques de pollution rejetée dans le milieu naturel. C'est un modèle d'économie circulaire qui renforce l'indépendance hydrique des pays en leur donnant accès à une ressource sûre, située chez eux, et donc à l'abri des rivalités interétatiques.

Veolia a développé des solutions innovantes qui permettent la réutilisation des eaux usées à des fins industrielles, agricoles et même domestiques. Pionnière en la matière, la capitale de la Namibie, Windhoek, satisfait ainsi 35 % des besoins en eau potable des habitants de la capitale et de son agglomération. Un exemple à suivre ?

INTRODUCTION

« À Windhoek, chaque goutte d'eau compte ! » telle est la devise de la capitale de la Namibie, un des pays les plus arides au monde, traversé par les déserts du Kalahari et du Namib et bordé à l'ouest par la côte Atlantique. La chaleur en Namibie entraîne l'évaporation de 83 % de cette eau de pluie, tandis que seul 1 % de la ressource arrive à s'infiltrer dans le sol. Soumise à un stress hydrique chronique et sans cours d'eau à proximité, la ville décide en 1968 de recycler ses eaux usées pour les renvoyer dans son réseau de distribution devenant ainsi la première ville au monde à réutiliser ses eaux usées domestiques pour la consommation humaine.

Ce qui a permis d'offrir pendant plus de 20 ans une source d'approvisionnement en eau supplémentaire se heurte alors aux besoins croissants d'une population qui afflue à Windhoek, au lendemain de son indépendance.

En 2002, une nouvelle usine est construite et confiée à Veolia. Elle permet aujourd'hui de fournir plus d'un tiers de l'eau potable nécessaire à la consommation et alimente les robinets de près de 400 000 habitants grâce à une capacité de 21 000 m³ par jour.

UN TRAITEMENT À “BARRIÈRES MULTIPLES” POUR REPRODUIRE LE CYCLE NATUREL DE L’EAU

L'usine d'eau potable de Windhoek utilise des technologies de pointe, capables d'éliminer tout risque sanitaire en imitant la nature.

Les effluents domestiques font ainsi d'abord l'objet d'un traitement par boues activées et bassins de maturation dans la station de traitement des eaux usées de la ville. Puis ils sont acheminés dans l'usine d'eau potable à partir de la réutilisation directe des eaux usées (Direct Potable Reuse), où un traitement en plusieurs étapes reproduit le cycle naturel de l'eau et garantit une qualité qui répond aux normes les plus élevées dans le monde.

Plusieurs technologies novatrices ont été mises en place comme la filtration biologique et la filtration granulaire au charbon actif. Surtout, un processus « à barrières multiples » reproduit le cycle naturel de l'eau en plusieurs phases : pré-ozonation, coagulation/floculation, flottation, filtration sur sable, ozonation, filtration, adsorption sur charbon actif, ultrafiltration et chloration.

Il a pour avantage de supprimer certains éléments principaux des eaux usées : les éléments physiques et organoleptiques, les macroéléments, les sous-produits microbiologiques et ceux de désinfection.

L'eau potable produite est soumise en permanence à des contrôles de qualité. Il en va de la mise en sécurité des sources mais aussi de la confiance du public. Ainsi, des tests de routine (chimie physique, inorganique et organique, microbiologie et

indicateurs viraux) sont effectués dans le laboratoire de la ville de Windhoek. À cela s'ajoute un programme de gestion des risques pour la santé, lié à des projets de recherche. Il comprend des tests avancés en matière de virologie, parasites, toxicité, pesticides, toxines d'algues..., réalisés par des laboratoires extérieurs. Enfin, l'usine étant entièrement automatisée, un système d'échantillonnage en ligne est placé dans les principales unités de traitement pour un contrôle continu (turbidité, pH, conductivité, oxygène dissous, chlore...).

Au total, une dizaine d'heures sont nécessaires, de la réception des eaux usées de la station d'épuration jusqu'à la sortie de station d'eau potable. Une eau recyclée de qualité qui a entraîné l'installation de nouveaux points de distribution dans les townships, améliorant ainsi la santé et la sécurité des populations.

Devenue une référence internationale, l'usine de Windhoek est un modèle de gestion innovante et durable de l'eau, un exemple de partenariat public-privé réussi qui attire de plus en plus de délégations officielles issues du Continent et accueille de nombreux experts venus d'Australie, de Singapour et des États-Unis.

UN POTENTIEL À EXPLOITER POUR DONNER ACCÈS À L’EAU AU PLUS GRAND NOMBRE

Le cas de Windhoek est le plus ancien et le plus emblématique projet de réutilisation directe des eaux usées épurées pour la production d'eau potable destinée à la consommation humaine. Mais la réutilisation directe des eaux usées, sans passer par le milieu naturel, reste très rare. Seule 4 % de l'eau usée est recyclée



Les eaux usées reçoivent un traitement à barrières multiples à l'usine de reUse de Windhoek - ©Veolia

dans le monde. Et généralement cette ressource est destinée à alimenter autre chose que les robinets des habitants.

Le potentiel des eaux usées reste donc largement inexploité. Elles sont pourtant "un nouvel or noir" indiquait l'ONU en 2017 dans un rapport qui leur était consacré à l'occasion de la Journée Mondiale de l'Eau. Et ses auteurs de poser la question : "Et si l'on envisageait de considérer les eaux usées comme une ressource ?".

La solution ReUse est inéluctable si l'on veut limiter l'explosion de la demande et des usages de l'eau dûe, partout dans le monde, à l'augmentation de la population, à l'accroissement du niveau de vie dans les pays en développement, à l'urbanisation grandissante et aux besoins agricoles.

La ressource en eau est sous pression et si la première des solutions consiste à optimiser la consommation, la réutilisation de l'eau usée recyclée permet de préserver cette ressource.

Par exemple dans l'agriculture où le recours aux eaux usées recyclées pour l'irrigation représente 32 % du marché mondial mais pourrait être encore davantage systématique. Car ces eaux usées, riches en azote et en phosphore, peuvent nourrir les cultures. Tout l'enjeu de l'irrigation agricole est en effet de conserver une partie de l'azote et du phosphore contenus dans les eaux usées, puisque ces nutriments sont utiles aux plantes. On évite ainsi du même coup le recours aux engrais dont la fabrication est coûteuse en énergie et consomme des ressources, notamment le phosphore qui pourrait manquer à l'horizon 2050.

Donner accès à l'eau au plus grand nombre tout en préservant l'environnement, voilà un double objectif que permet d'atteindre cette voie d'avenir qu'est le ReUse.

Derrière l'irrigation agricole, cette solution est aujourd'hui principalement utilisée dans les activités liées à l'irrigation paysagère (20 %), et à l'industrie (19 %).

Il faut dire que recycler l'eau, c'est accroître sa productivité. Une question clé pour l'industriel, quand on sait que fabriquer une voiture exige 400 000 litres d'eau, une paire de jeans 11 000 litres, un téléphone portable 1 300 litres.

C'est ce que nous faisons à Durban où nous recyclons 98 % des eaux usées issues d'une station de traitement des eaux usées de la ville, la Southern Wastewater Treatment Works (SWTW), pour les réutiliser auprès d'industriels qui alimentent ainsi leur processus de production.

Veolia a mis en place cette solution vertueuse d'adaptation au dérèglement climatique dans le cadre d'un partenariat public-privé (PPP), le premier jamais conclu en Afrique du Sud.

Ce recyclage de l'eau à usage industriel permet de réduire les prélèvements dans l'environnement et de consacrer les ressources en eau douce à la production d'eau potable grâce à une capacité de 47 000 m³ supplémentaires d'eau potable par jour, soit l'équivalent de 13 piscines olympiques.

Sachant que l'eau peut représenter jusqu'à 15 % de l'investissement industriel (eau de process, chauffe-eau, climatiseurs, lavage, etc.), la réutilisation d'eaux usées recyclées est aussi une opportunité du point de vue des coûts : plus de 5 millions d'euros par an sont ainsi économisés chaque année par les industriels de Durban partenaires du projet.



À Durban les eaux usées sont réutilisées pour répondre aux besoins des industriels -©Veolia

Le moment est venu de considérer autrement l'eau que l'on boit, celle qui irrigue les champs, arrose les parcs et jardins ou alimente les usines avant d'être rendue à la nature.

Reste que cette solution alternative connaîtra forcément un développement inégal à l'échelle mondiale selon le contexte réglementaire local dans lequel elle intervient. Elle souffre d'un problème d'acceptabilité sociale qui fait que, malgré tous ses avantages économiques et environnementaux, les projets de réutilisation des eaux usées inquiètent parfois. Qui dit "recyclage" dit "réutilisation de déchets" et, eu égard son potentiel, cette solution demeure encore inacceptable dans certains contextes culturels et religieux. Dans tous les cas, ces projets doivent s'entourer de toute la pédagogie et la sensibilisation nécessaires et indispensables pour s'entourer de la confiance de l'ensemble des parties prenantes concernées. Il est essentiel de répondre aux interrogations des communautés.

CONCLUSION

L'expérience de Windhoek prouve qu'il est possible d'augmenter l'approvisionnement en eau potable d'une ville grâce à de l'eau recyclée de manière sûre et responsable. Pour autant, l'exploitation d'unités de retraitement des eaux usées exige un grand professionnalisme et une fiabilité de tous les instants. Faute de quoi, la sécurité sanitaire des populations ne serait pas garantie.

En fonction des usages et des besoins, les stations d'épuration peuvent fournir une eau dont la qualité s'adapte à toutes les situations. Quand la réglementation l'autorise, nous pouvons ainsi fournir une eau potable de grande qualité, en mettant en oeuvre des technologies de traitement et de surveillance innovantes qui garantissent l'absence de risques pour la santé humaine.

Dans ces conditions, sommes-nous prêts à dépasser nos craintes et nos tabous en ré-utilisant une eau usée recyclée au quotidien ? Tout dépend évidemment des usages mais la prise de conscience de l'urgence environnementale, la crainte du stress hydrique et la maîtrise des technologies devraient imposer le ReUse en tant que solution efficace pour garantir l'accès à l'eau dans les années à venir.

Elle est une solution d'avenir sur un continent africain confronté à une explosion démographique et où, selon l'ONU, d'ici 2030, 75 à 250 millions de personnes vivront dans des zones où le stress hydrique sera important.

Eaux usées pour l'arrosage urbain : retour sur un partenariat innovant entre la ville de Tanger et Amendis (Veolia)

Entretien avec Driss Riffi Tamsamani, vice-président de la Commune Urbaine de Tanger

La Région de Tanger souffre du changement climatique et connaît aussi une croissance démographique moyenne annuelle de 3 %, amenant en 2020, à la réduction de 67,7 % des réserves en eau au niveau des barrages Ibn Battouta et 9 Avril. Avec Amendis, vous avez mis en œuvre des mesures de cycle urbain et notamment le traitement et la réutilisation des eaux usées sur la station d'épuration des eaux usées (STEP) de Boukhalef dédié à l'arrosage des golfs Royal et privés et des espaces verts municipaux. Avec le recul, quel bilan tirez-vous de cette solution d'adaptation au changement climatique mise en place il y a 5 ans ?

Conformément à la Stratégie Nationale de l'Eau, la réutilisation des eaux usées constitue une importante ressource en eau non conventionnelle. Sa valorisation doit être placée dans le cadre de la gestion intégrée des ressources en eau à l'échelle régionale. Pour le cas de la ville de Tanger, où la surface des espaces verts municipaux dépasse 400 hectares et en ayant des réserves en eau dans les barrages qui diminuent chaque année, nous avons opté, depuis 2015, pour la réutilisation des eaux usées dans

l'arrosage des golfs et des espaces verts municipaux, et ce, suivant trois phases, à savoir :

Phase 1 :

Cette phase a été inaugurée par Sa Majesté Le Roi le 6 octobre 2015. Elle a permis l'arrosage de 110 hectares des espaces verts du Golf Qatari Diar à travers la mise en service de la station de traitement tertiaire Boukhalef de capacité 10 700 m³/j, la pose de 8 km de réseau, la réalisation d'un réservoir de 5 000 m³ et d'une station de pompage 120 l/s.

Phase 2 :

Cette phase vise l'extension du réseau REUSE vers le centre de Tanger, depuis la station de traitement de Boukhalef, pour l'arrosage des espaces verts municipaux et le Golf Royal de Tanger. Cette phase prévoit la réalisation de plusieurs projets, en l'occurrence :

- Réalisation de deux réservoirs de stockage de capacité 6 000 m³ ;
- Réalisation d'une station de refoulement de capacité 120 l/s ;
- Pose d'environ 21,5 km de réseau ;
- Mise en place d'une 2^e unité de traitement tertiaire au niveau de la STEP Boukhalef.



Station d'épuration des eaux usées de Boukhalef opérée par Amendis - ©Veolia



Les eaux usées de la STEP de Boukhalef sont utilisées pour l'arrosage des golfs et des espaces verts municipaux à Tanger - ©Veolia

Les travaux entamés depuis 2017 sont en phase finale. Cette phase vise à arroser 128 hectares. La mise en service partielle a été faite en 2019. A ce jour, environ 115 hectares (dont 70 hectares pour le golf royal Tanger) situés dans les Communes de Tanger et Gzenaya, sont arrosés par l'eau usée traitée.

Les travaux sont en cours pour achever en 2020 l'arrosage des 13 hectares restants.

Phase 3 :

Cette phase vise l'augmentation de 32 000 m³/j (la capacité actuelle de la STEP Boukhalef) et l'extension du réseau d'arrosage vers le reste de la ville pour arroser environ 150 hectares supplémentaires.

Les travaux de construction de l'extension de la STEP sont en phase finale tandis que l'étude d'extension du réseau d'arrosage est en phase d'Avant Projet Sommaire (APS).

En résumé, désormais la réutilisation des eaux usées traitées a permis l'arrosage de 225 hectares privés et publics dans la ville de Tanger. Soit environ 39 % de la surface des espaces verts recensés dans la ville (golfs et espaces verts municipaux). Ainsi, le volume économisé d'eau brute est d'environ 3 000 000 m³ durant les 4 dernières années (2016 à 2019). En 2020, nous prévoyons une économie d'eau brute d'environ 1 500 000 m³.

Le Royaume du Maroc vise la réutilisation (ReUse en anglais) de 325 millions de mètres cubes d'eaux usées par an à l'horizon 2030. Quel regard portez-vous sur cet objectif ambitieux en matière d'économie verte et de ReUse ?

Le Maroc se situe dans une zone à stress hydrique et vulnérable au changement climatique. Le Maroc a fait de l'économie verte et inclusive un axe stratégique de sa politique de développement durable. Cette économie verte devra être respectueuse des équilibres écologiques et susceptible d'ouvrir de nouvelles opportunités de création de richesses et d'emplois durables. Des réformes (institutionnelles, réglementaires et financières) et des politiques incitatives sont déjà mises en œuvre pour améliorer l'intégration de la dimension environnementale et promouvoir le développement de filières stratégiques telles que les énergies renouvelables, l'efficacité énergétique, l'économie de l'eau, la gestion durable des déchets solides et liquides,

l'agriculture inclusive, l'aquaculture ou encore l'écotourisme. Dans ce contexte, la Stratégie Nationale de l'Eau vise la gestion de la demande en eau et la valorisation de l'eau qui porte principalement sur l'amélioration du rendement du réseau de distribution d'eau potable et d'économie d'eau en irrigation, la gestion et le développement de l'offre ainsi que la préservation et la protection des ressources en eau, du milieu naturel et des zones fragiles. A ce sujet, le Maroc a fixé l'objectif ambitieux de réutiliser 325 millions de mètres cubes par an à l'horizon 2030.

Dans quel cadre et pour quels usages pouvez-vous réutiliser les eaux usées par an au Maroc ?

Face à la pénurie d'eau, la réutilisation des eaux usées est une voie d'avenir. Une fois traitées, les eaux usées peuvent en effet être destinées à différents usages : l'irrigation des espaces verts et golfs ou des cultures, la lutte contre les incendies, le lavage des voiries ou encore la recharge des nappes phréatiques.

Dans ce cadre, la nouvelle loi 36/15 sur l'eau a renforcé le cadre juridique relatif à la valorisation des eaux usées (chapitre V, section première, articles 64-71). Les gestionnaires ou les propriétaires des stations d'épuration des eaux usées et des dispositifs d'assainissement autonome agréés, qui procèdent à la réutilisation des eaux usées peuvent bénéficier d'aides financières de l'agence de bassin hydraulique dans les conditions fixées par voie réglementaire.

D'après vous, la réutilisation des eaux usées est-elle une solution créatrice de synergies entre les secteurs public et privé ?

Le Maroc s'attache à mobiliser l'ensemble des acteurs et à construire des partenariats publics-privés (PPP) innovants afin d'accroître les investissements respectueux de l'environnement et susceptibles de créer de la valeur ajoutée et des emplois durables. En effet, la réutilisation des eaux usées est une solution coûteuse avec un faible retour sur investissement. D'où les besoins de mobiliser toutes les ressources financières publiques et privées pour la réalisation des infrastructures. Egalement, elle nécessite de l'innovation, de la recherche et de la mobilisation des moyens technologiques sophistiqués. Le cas de Tanger en est un exemple concret d'un tel partenariat.