

IPEMED Palimpsestes

N° 19 - MARS 2018

Réutilisation des eaux usées traitées en Méditerranée et impacts sur les territoires

RÉDACTION

Arthur DEBOOS, IPEMED

AVEC LES CONTRIBUTIONS DE

Oriol BARBA-SUÑOL, Medcités

Hajiba BOURZIZA, ONEE

Selmin BURAK, Université d'Istanbul

François-Xavier IMBERT, OIEau

Julien LOUCHARD, OIEau

Eric MINO, SEMIDE

Kelly ROBIN, IPEMED





AVANT-PROPOS

Le 8ème Forum Mondial de l'Eau se tiendra à Brasilia du 18 au 23 mars 2018. Le processus méditerranéen préparatoire, piloté par l'Institut Méditerranéen de l'Eau et l'Union pour la Méditerranée, a représenté une occasion unique pour mobiliser l'ensemble des parties prenantes et faire émerger des propositions originales pour assurer l'accès à l'eau et à l'assainissement de tous en Méditerranée.

Désignés coordinateurs du groupe de travail sur la thématique « urbaine », l'Institut de Prospective Economique du Monde Méditerranéen (IPEMED) et le réseau MedCités ont souhaité profiter de ce processus pour valoriser le savoir-faire des villes et des opérateurs en matière de réutilisation des eaux usées traitées (REUT) ; ce sujet ayant été le thème principal du dernier rapport des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau.

Capitaliser sur les expériences passées, mutualiser et diffuser l'information, valoriser le point de vue des acteurs de terrain ; tels sont donc les objectifs poursuivis de la présente publication, qui a été réalisée en partenariat avec le Réseau des Villes Euro-med, l'Office International de l'Eau (OIEau) et le Système Euro-Méditerranéen d'Information sur les savoir-faire dans le Domaine de l'Eau (SEMIDE). Cette démarche s'inscrit dans la continuité des positions prises par la Méditerranée depuis les premiers Forums méditerranéens et lors des dernières éditions du Forum Mondial de l'Eau¹.

LES ENJEUX DE L'EAU EN MÉDITERRANÉE

SELON LE RAPPORT GLAAS 2014², bien que l'accès à l'eau potable et à l'assainissement soit un droit humain, reconnu en 2010 par l'Assemblée générale de l'ONU, ce droit n'est pas toujours inscrit dans la législation nationale des pays du Sud et de la Méditerranée (PSEM)³. Pourtant, certains pays méditerranéens ont obtenu de bons résultats en ce qui concerne le pourcentage de leur population utilisant une source d'eau potable améliorée ou des installations sanitaires améliorées (cf. Figure 1). Les données disponibles notamment dans le cadre

du Programme commun OMS/UNICEF de suivi de l'approvisionnement en eau et de l'assainissement (JMP) soulignent que la situation varie d'un pays à l'autre, et à l'intérieur de chaque pays, entre la population urbaine et rurale. De fait, on estime à 45 millions le nombre de personnes dans la région ANMO⁴ (16% de la population totale) qui ne bénéficient pas encore d'un accès convenable à l'eau potable, et à plus de 80 millions, celles qui n'ont pas accès à des installations sanitaires satisfaisantes⁵.

1 Cf. *The position paper of the Concluding Workshop of the Mediterranean Process entitled "Taking stock of Mediterranean strengths and the way forward" delivered on 1 April 2015: "Significant progress has been made through the expansion of the wastewater collection and treatment systems, resulting on the one hand in positive improvement of health conditions (safe urban and rural sanitation) and on the other hand on reduced pressures to marine ecosystems. Nonetheless, the nexus approach would require a re-consideration of the design of many of these systems for maximising the related benefits supported by awareness campaigns".*

2 UN-Water/OMS (2014), *Global Analysis and Assessment of Sanitation and Drinking-Water report*.

3 Comprend le Maroc, l'Algérie, la Tunisie, la Libye, l'Egypte, Israël, la Jordanie, le Liban, la Syrie et la Turquie.

4 Les 6 pays d'Afrique du Nord (Mauritanie, Maroc, Algérie, Tunisie, Libye et Egypte) ainsi que les 15 pays du Moyen-Orient (Syrie, Liban, Palestine, Israël, Jordanie, Iraq, Iran, Koweït, Arabie Saoudite, Bahreïn, Qatar, Emirats arabes unis, Oman, Yemen.).

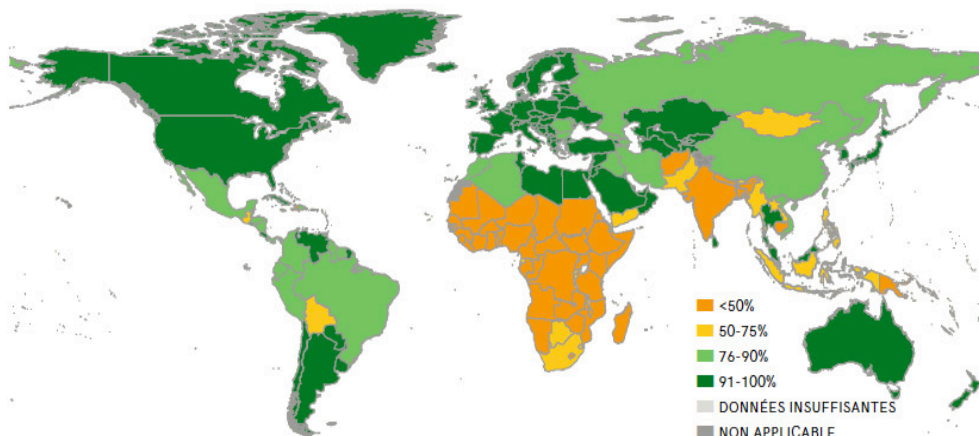
5 Al-Baz & al. (GIZ, 2016), *Gestion intégrée des eaux usées dans le bassin méditerranéen – Bonnes pratiques en termes d'approches décentralisées et centralisées à des fins de réutilisation*.



Le projet d'épuration des eaux usées à Asselda (Maroc) approvisionne les habitants et les vergers en eau propre.



FIGURE 1 – Proportion de la population ayant accès à des services élémentaires d’assainissement en 2015



Source : OMS/UNICEF, *Progrès en matière d’eau, d’assainissement et d’hygiène* (mise à jour 2017 et estimations des ODD), 2017, p.4

La situation de stress hydrique structurel dans les PSEM ainsi que les pressions anthropiques croissantes et les impacts anticipés du changement climatique peuvent constituer des freins pour l’atteinte des Objectifs de Développement Durable (ODD), et notamment de l’objectif 6 « Garantir l’accès de tous à l’eau et à l’assainissement et assurer une gestion durable des ressources en eau », ainsi que pour le respect des résolutions issues de l’Accord de Paris et de la conférence Habitat III.

En effet, la région méditerranéenne dispose seulement de 3% des ressources en eau douce et de 1,2% des ressources en eau naturelle

renouvelable de la planète. Elle héberge environ 60% de la population mondiale faiblement pourvue en eau, c’est-à-dire disposant de moins de 1 000m³ d’eau/habitant/an. En outre, ses ressources en eau sont pour la plupart des ressources transfrontalières ; 66% des eaux de surface de la Méditerranée provenant de sources externes à la région. Les ressources en eau disponibles de la région ANMO sont déjà surexploitées, comme le démontre le tableau ci-dessous :

TABLEAU 1 - Ressources en eau renouvelable et prélèvements dans les PSEM

PAYS	POPULATION TOTALE (1000 habitants)	TOTAL DES RESSOURCES EN EAU RENEUVELABLES (TARWR) PAR PERSONNE (m ³ habitant/an)	PRÉLÈVEMENT TOTAL D’EAU EN POURCENTAGE DU TARWR	PRÉLÈVEMENT D’EAU AGRICOLE EN POURCENTAGE DU PRÉLÈVEMENT TOTAL D’EAU
ALGÉRIE	39,208	297,6	49,0 % (2001)	61,2 % (2001)
ÉGYPTE	82,056	710,5	-	-
JORDANIE	7,274	128,8	100,0 % (2005)	65,0 % (2005)
LIBAN	4,822	933,8	29,0 % (2007)	59,5 % (2005)
LIBYE	6,202	112,9	-	-
MAROC	33,008	878,6	36,0 % (2010)	87,8 % (2010)
PALESTINE	4,326	193,5	49,9 % (2005)	45,2 % (2005)
SYRIE	21,898	767,2	99,7 % (2005)	87,5 % (2005)
TUNISIE	10,997	419,7	61,7 % (2001)	76,0 % (2001)

Source : al-Baz & al. (GIZ, 2016), *Gestion intégrée des eaux usées dans le bassin méditerranéen*.



Une approche intégrée de ces défis révèle à quel point les questions de l'eau et de l'assainissement menacent la réalisation des autres objectifs de développement et pèsent sur la santé, l'hygiène publique, la biodiversité, l'alimentation, l'éducation et l'éradication de la pauvreté, etc. Les impacts économiques liés au manque d'assainis-

sement sont également significatifs : par exemple, la Mauritanie perd 41 millions de dollars US par an en raison de mauvaises conditions d'hygiène, et ce montant est équivalent à 13,1 USD par personne et par an en Mauritanie ou à 1,2% du PIB⁶.

LA GESTION INTÉGRÉE DES RESSOURCES EN EAU EN MILIEU URBAIN (IUWM) AU SERVICE DE LA RÉSILIENCE DES VILLES ET TERRITOIRES MÉDITERRANÉENS

LA CROISSANCE DÉMOGRAPHIQUE ET URBAINE des PSEM ainsi que le développement de la production agricole et industrielle accentuent les pressions sur les ressources en eau. En considérant les projections des Nations unies, la population des PSEM pourrait atteindre plus de 360 millions en 2030 contre 280 millions actuellement. Le taux d'urbanisation est en nette augmentation. Les 2/3 des Méditerranéens sont urbains et plus des 3/4 devraient l'être en 2030. Selon l'Organisation des Nations unies pour l'agriculture et l'alimentation (FAO), les usages domestiques, commerciaux et industriels de l'eau ne représentent que de 16% à 22% des prélèvements en eau pour les PSEM, le reste étant majoritairement accaparé par les usages agricoles et environnementaux de l'eau. Entre 78 et 84% des ressources en eau douce des PSEM sont destinées aux productions agricoles⁷ du fait de l'extension de l'irrigation et de l'augmentation depuis 1960 des productions consommatrices en eau. Pour de nombreux pays, l'agriculture accapare plus des 4/5 de l'eau disponible à Chypre, en Egypte, Grèce, Libye, au Maroc et en Syrie, les 3/4 au Portugal, en Tunisie et en Turquie, près des deux tiers en Algérie, Espagne, au Liban et en Jordanie.

Selon les prévisions, la demande totale en eau devrait augmenter de 50% entre 2000 et 2030⁸, majoritairement dans les villes, alors même que

la disponibilité en eau par personne chutera de moitié d'ici 2050. La disponibilité en eau devrait atteindre un seuil inférieur au niveau dit de « pénurie absolue », à 460 m³ par personne et par an, d'ici à 2023⁹. En effet, l'indice de changement climatique régional de la Méditerranée est en effet, avec celle de l'Europe du Nord-est, le plus élevé dans le monde, selon le Groupe d'experts

intergouvernemental sur l'évolution du climat. D'ici 2100, le climat de la région devrait connaître une hausse de la température de 2 à 4 °C, une baisse de la pluviométrie de 4 à 30% et une élévation du niveau de la mer de 20 à 60 cm¹⁰.

Par conséquent, pour les villes méditerranéennes, l'enjeu principal consiste à améliorer la résilience de leurs systèmes actuels de gestion des eaux urbaines et leurs réseaux d'assainissement. Selon les Nations unies (2017), tous ces défis peuvent constituer des opportunités pour promouvoir des approches innovantes en matière de gestion de l'eau, notamment la gestion intégrée

des ressources en eau en milieu urbain ; schéma qui considère davantage les eaux usées comme un élément clé du cycle de l'eau et comme une source alternative d'eau, utile à des fins agricoles, énergétiques et industrielles dans le contexte d'une économie circulaire.

Pour les villes méditerranéennes, l'enjeu principal consiste à améliorer la résilience de leurs systèmes actuels de gestion des eaux urbaines et leurs réseaux d'assainissement.

6 Water and Sanitation Program, Mars 2012.

7 FAO AQUASTAT, chiffres de 2016.

8 ONU-Habitat, *World Cities Report*, Ch. 5.

9 Al-Baz & al. (GIZ, 2016). op cit.

10 Rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), 2007.



La réutilisation des eaux usées traitées : Quels potentiels en Méditerranée ?

Les eaux usées, une ressource encore peu exploitée en Méditerranée

EN 2011, ON ESTIMAIT À 8 134 KM³ le volume d'eaux usées produites dans l'ensemble des PSEM (hors Israël)¹¹. Selon la Banque Mondiale, l'accès des populations à un assainissement amélioré s'est bien développé lors des deux dernières décennies en Méditerranée, atteignant en 2015 près de 91% pour les PSEM et 97% pour les pays européens méditerranéens¹², bien au-dessus de la moyenne mondiale (67%). Près de 63% des localités littorales du bassin méditerranéen de plus de 2000 habitants sont équipées de stations d'épuration des eaux usées (STEP) en 2013¹³, dont 67% effectuant un traitement secondaire et 18% uniquement un traitement primaire. Cependant, le raccordement aux réseaux d'assainissement et aux STEP demeure plus restreint en dehors des littoraux. Si la plupart des grands centres urbains disposent de réseaux d'égouts, les fosses septiques et fosses ouvertes restent très répandues dans les pays les moins développés de la région. De plus, la totalité des eaux usées et des eaux de ruissellement produites en milieu urbain n'est pas nécessairement collectée, fautes d'infrastructures, en raison d'un taux important de déperdition sur le réseau, ou encore de déversements illégaux d'effluents non traités.

Il est difficile d'accéder à des données exactes, actualisées et harmonisées sur le volume d'eaux usées produites, le taux de collecte des eaux usées ou encore le taux de traitement des eaux usées collectées dans les pays des deux rives de la Méditerranée¹⁴. Selon les estimations, le taux de traitement diffère selon les pays : alors que certains atteignent des niveaux comparables aux pays de

la rive Nord de la Méditerranée, comme Israël (93%)¹⁵ ou la Jordanie (88%), et que d'autres ont des niveaux de traitement satisfaisants à l'instar de l'Égypte et la Tunisie (79%), certains pays accusent un certain retard, à l'exemple de la Syrie (40%), du Maroc (20%), de la Libye (7%) et du Liban (2%)¹⁶. Dans les pays européens, si certains Etats arrivent à traiter l'intégralité de leurs eaux usées urbaines¹⁷, comme Malte (99%), l'Espagne (95%) et la Grèce (93%, leader en termes de traitement tertiaire), d'autres se positionnent à des niveaux satisfaisants, à l'exemple de la France (80,5%), tandis que certains peinent à réaliser les objectifs définis par la Commission Européenne, comme l'Italie et le Portugal (60%)¹⁸ faisant moins bien que la Turquie (64%).

Ces eaux usées traitées sont susceptibles d'être réutilisées (REUT), si le traitement est adapté à l'usage qui en est fait. Pourtant, mis à part quelques pays leaders, l'ensemble des pays de la région méditerranéenne ont pris tardivement conscience des opportunités liées au recours généralisé à cette source d'eau non-conventionnelle. Ainsi, dans l'ensemble des pays arabes, seulement 23 % des eaux usées traitées en toute sécurité ont été réutilisées en 2013, le plus souvent pour l'irrigation¹⁹. Israël et la Jordanie font figure de leaders au niveau des PSEM, avec un taux de réutilisation de plus de 85% sur l'ensemble de leurs eaux usées collectées. En Europe, Chypre et Malte sont les pays les plus avancés en terme de REUT, avec 90% et 60% de leurs eaux usées traitées réutilisées, très loin devant les autres Etats (environ 2,4%²⁰ en moyenne en Europe) et devant la France qui ne réutilise qu'avec peine 0,2% de ses eaux usées²¹.

Ainsi, si la plupart des pays méditerranéens ont intégré le potentiel de réutilisation des eaux usées traitées et initié une approche de REUT, la part des eaux usées réutilisées dans la région reste faible, et ce malgré la multitude d'applications qui en sont faites au niveau mondial, qu'il s'agisse d'utilisation directe (arrosage et irrigation, refroidissement industriel...) ou indirecte (déversement dans un corps récepteur comme un aquifère ou un cours d'eau).

11 Chiffres issus du rapport *Water reuse in the Arab world* (2011)

12 Incluant le Portugal, l'Espagne, la France, l'Italie, Malte, la Grèce et Chypre. Chiffres de la Banque Mondiale, <https://donnees.banquemondiale.org/indicateur/SH.STA.BASS.ZS>

13 Chiffres de l'ONG Grid-Arendal, www.grida.no/resources/5908

14 Pour une explication des difficultés méthodologiques, se référer notamment au rapport conjoint AEE-PNUE/PAM, *Rapport Horizon 2020 sur la Méditerranée - Vers des systèmes d'information partagés sur l'environnement*, 2014, p.79

15 Israel Water Authority, 2015.

16 Chiffres issus de al-Baz & al. (GI2, 2016), op. cit. Le taux de traitement correspond au % d'eaux usées en volume collectées. Estimations basées sur les sources suivantes : Jeuland 2011, utilisant des données de la base de données Aquastat (FAO 2010), Kfourri et al. (2009), Jimenez et Asano (2008), Global Water Intelligence 2010 (www.globalwaterintel.com), et rapports par pays établis par le programme commun Organisation mondiale de la santé et UNICEF 2010). D'autres sources nationales peuvent donner des estimations différentes : au Maroc, par exemple, le taux de traitement des eaux usées à fin 2015 est de 48% sans les émissaires en mer et 61% en comptant les émissaires d'après l'étude sur le Programme National d'Assainissement Liquide et d'épuration des eaux usées : Bilan d'Etape et perspectives.

17 Les eaux usées municipales proviennent de sources domestiques, industrielles, commerciales et institutionnelles au sein d'une communauté ou d'un établissement urbain donné. Les eaux usées urbaines comprennent aussi bien les eaux usées municipales que les eaux de ruissellement urbain.

18 Chiffres de l'European Environment Agency, 2015. Tous traitements confondus.

19 ONU (2017), « Les eaux usées : une ressource inexploitée », Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2017.

20 Chiffres de la Commission Européenne.

21 Chiffre issu de l'Office International de l'Eau.



Des opportunités de dynamisation de l'environnement économique local par la mise en place de la réutilisation des eaux usées traitées

UN PROJET DE REUT PARTICIPE TOUJOURS au développement économique du territoire dans lequel il s'inscrit, de la construction des infrastructures nécessaires à la valorisation de l'usage qui est fait de l'eau usée traitée.

La réalisation d'un projet de réutilisation passe nécessairement par la construction d'une STEU ou d'un procédé de traitement doté de technologies permettant un traitement secondaire voire tertiaire des eaux usées, et parfois d'un réseau d'assainissement qui relie la STEP à différents points de production d'eau usée. Selon le degré de technologie nécessaire, des entrepreneurs locaux peuvent participer à la construction des infrastructures, notamment dans le cas de STEP décentralisées, avec ou sans réseau local et des technologies « naturelles ». Le projet de REUT devient alors un élément d'écologie territoriale. A Ait Idir²², village de l'Anti-Atlas au Maroc, la construction de petites unités indépendantes dotées de technologies permettant la méthanisation des effluents a pu être réalisée par un bureau d'étude marocain et une entreprise du BTP locale. L'intérêt pour le projet a dépassé les limites communales et d'autres municipalités périurbaines et rurales ont montré leur intérêt pour ces techniques d'assainissement décentralisées, donnant au secteur de la construction un filon de développement qui, à moyen terme, pourrait déboucher sur la création d'entreprises spécialisées.

L'entretien et la maintenance des STEP et de leurs réseaux potentiels impliquent nécessairement l'embauche de personnel au degré de qualification divers, selon la complexité de l'installation et des procédés. A Zarqa, en Jordanie, de nombreux jeunes ont trouvé un emploi grâce à la construction de la centrale d'épuration d'as-Samra, l'une des plus grandes stations des PSEM, qui traite les eaux usées des gouvernorats d'Amman et de Zarqa (environ 3,5 millions de personnes). Selon l'AFD, plus de 23 500 personnes ont été employées directement et indirectement via la réalisation du projet de REUT jordanien²³.

Une fois les infrastructures bâties, la STEP peut commencer à produire des eaux usées traitées adaptées à l'usage qui doit en être fait. L'eau issue du REUT peut être revendue à un prix inférieur à celui du m³ d'eau potable afin de dynamiser le tissu économique, et ainsi faire baisser la facture pour les usagers²⁴. Le recours à ces ressources en eau moins onéreuses peut intéresser plusieurs secteurs :

- **L'agriculture** est l'activité la plus consommatrice d'eau à l'échelle méditerranéenne, et la réutilisation non planifiée des eaux usées est très souvent le fait d'agriculteurs cherchant à faire des économies, mais mettant en danger leur activité et leur santé. Les agriculteurs peuvent donc être intéressés par ce type d'eau à la condition que sa qualité soit fiable. As-Samra, à titre d'exemple, produit des eaux usées traitées pour 4 000 exploitations agricoles ;
- **Les industries** qui consomment beaucoup d'eau pour des processus de refroidissements ou de production : par exemple, trois projets de réutilisation industrielle des eaux usées traitées pour le lavage des phosphates ont été réalisés et sont opérationnels depuis 2010, 2015 et 2017 au Maroc ;
- **Les municipalités** elles-mêmes, pour réduire leurs coûts en matière de nettoyage de voirie, de parc automobile, l'arrosage des espaces verts ou l'alimentation en eau d'aménités (fontaines, générateur de neige artificielle...) ;
- **Les particuliers** pour les utilisations ne nécessitant pas d'eau douce (arrosage, nettoyage extérieur...).

Engagée dans une démarche de REUT depuis les années 1970, l'île de Gran Canaria²⁵, en Espagne, a recours aux eaux usées traitées pour l'irrigation. Ceci a participé au maintien de la compétitivité d'exploitations agricoles cultivant des denrées fortement consommatrices en eau alors que le prix de l'eau potable est très élevé, du fait du peu de ressources en eau disponibles, de la forte activité touristique et des frais liés au dessalement de l'eau de mer. A Granollers²⁶, suite à la mise en place d'un projet de REUT en 2002, la municipalité envisage de revendre les eaux usées traitées par la STEP, située dans une zone industrielle près d'une zone humide artificielle, auprès des entreprises locales pour renforcer l'attractivité économique.

22 Al-Baz et al. (GIZ,2016) op. cit.

23 AFD (2011), La réutilisation des eaux usées traitées (REUT), éléments de méthodologie pour l'instruction des projets. Chiffres du bureau d'étude BRli.

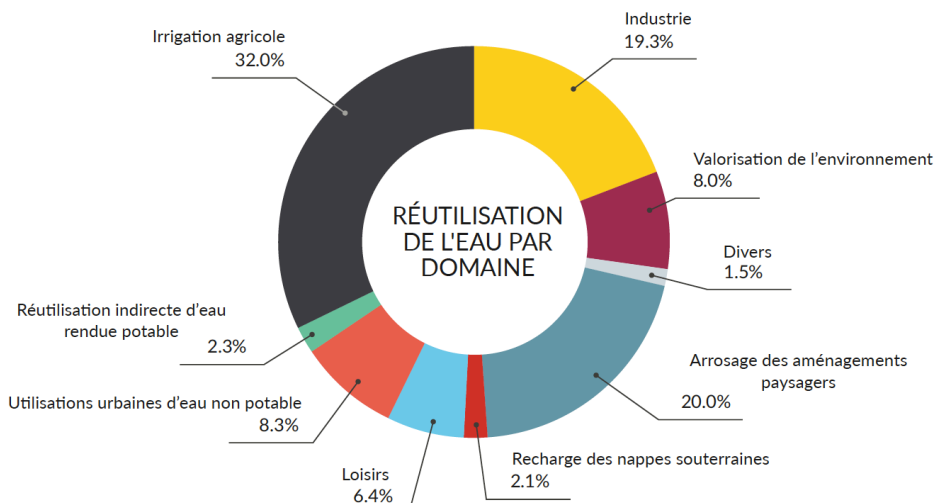
24 Un point mériterait d'être abordé plus en détail : la valeur économique de l'eau traitée et la tarification de l'eau usée traitée. Etant donné que dans certains pays, le tarif de l'eau comprend la collecte, l'épuration et le déversement en milieu ambiant, à qui appartient l'eau traitée si elle est rachetée par des tiers pour être revendue ?

25 European Commission (2007), *Report of the MED-EUWI Wastewater Reuse Working Group*.

26 Cas d'étude présenté lors de la table-ronde de la thématique Urbaine : « La réutilisation des eaux usées traitées en méditerranée et ses impacts sur les territoires », co-organisée par l'IPEMED et Medcités lors du 3e Forum Méditerranéen de l'Eau au Caire, le 23 janvier 2018



FIGURE 2 – Réutilisation mondiale de l'eau après un traitement tertiaire (part de marché par domaine d'utilisation)



Source : Lautze et al. (2014, fig. 2, p. 5, d'après les données de Global Water Intelligence).

Pour une économie circulaire de l'eau : une démarche écologique protectrice des ressources en eau et des écosystèmes

POUR DES PAYS EN SITUATION de stress hydrique majeur comme les PSEM, et plus généralement les pays bordant la Méditerranée, la substitution aux ressources en eau conventionnelles des eaux issues de la REUT pour des usages n'exigeant pas d'eau de grande qualité s'inscrit dans une démarche de préservation des ressources en eau disponibles et permet un accroissement global des ressources en eau disponibles.

A Agde²⁷, station balnéaire du littoral méditerranéen de la France, la municipalité a financé, avec le soutien de l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse, une modernisation de la STEP. Grâce à l'installation d'un système de traitement tertiaire par filtration membranaire, la municipalité peut faire face aux besoins générés par la croissance démographique et pourvoir aux besoins d'arrosage des espaces verts, en particulier du golf municipal. Les économies de prélèvement réalisées par la municipalité sont substantielles : l'utilisation d'eaux usées traitées et la politique de contrôle du réseau d'eau potable mis en place par la mairie permettront une économie de la consommation d'eau potable de la commune de 600 000 m³ d'eau potable par an, soit la consommation de plus de 10 000 habitants.

En outre, l'approche de REUT participe à atteindre deux des cibles de l'ODD 6 sur l'eau et l'assainissement :

- La cible 6.3, qui implique que « les Etats améliorent la qualité de l'eau en réduisant la pollution, [...] en diminuant de moitié la proportion d'eaux usées non traitées en augmentant considérablement à l'échelle mondiale le recyclage et la réutilisation sans danger de l'eau d'ici 2030 » ;
- La cible 6.6, qui encourage les Etats « à protéger et restaurer les écosystèmes liés à l'eau, notamment dans les montagnes, les forêts, les zones humides, les rivières, les aquifères et les lacs d'ici 2020 ».

Les eaux usées ayant subi un traitement tertiaire sont aussi susceptibles d'être réutilisées indirectement pour la reconstitution des ressources en eau souterraine, du débit d'un cours d'eau, du niveau d'un étang ou d'un lac, ou encore pour la restauration d'une zone humide en prévention de la désertification. Mélangées à de l'eau douce, ces eaux usées traitées reprennent un cycle naturel, sont filtrées par les sols et les roches, enrichies en minéraux et, à terme, peuvent être considérées comme de l'eau douce, potentiellement sujettes à un traitement pour la rendre potable.

Des eaux usées ayant subi un traitement tertiaire peuvent aussi contribuer à réduire la pollution des sources d'eau conventionnelles : le déversement d'eaux usées traitées dans les cours d'eau et dans les nappes phréatiques permet de diminuer la teneur en éléments nutritifs, en sel ou en autres polluants toxiques dans les sources d'eau douce et concourent à la protection des entités hydrauliques sensibles. Les eaux usées traitées peuvent ainsi servir de barrière anti-sel si elles sont rejetées dans des aquifères littoraux. La STEP de Baix-Llobregat dans la périphérie de Barcelone, en Espagne, sépare les eaux usées

27 Idem

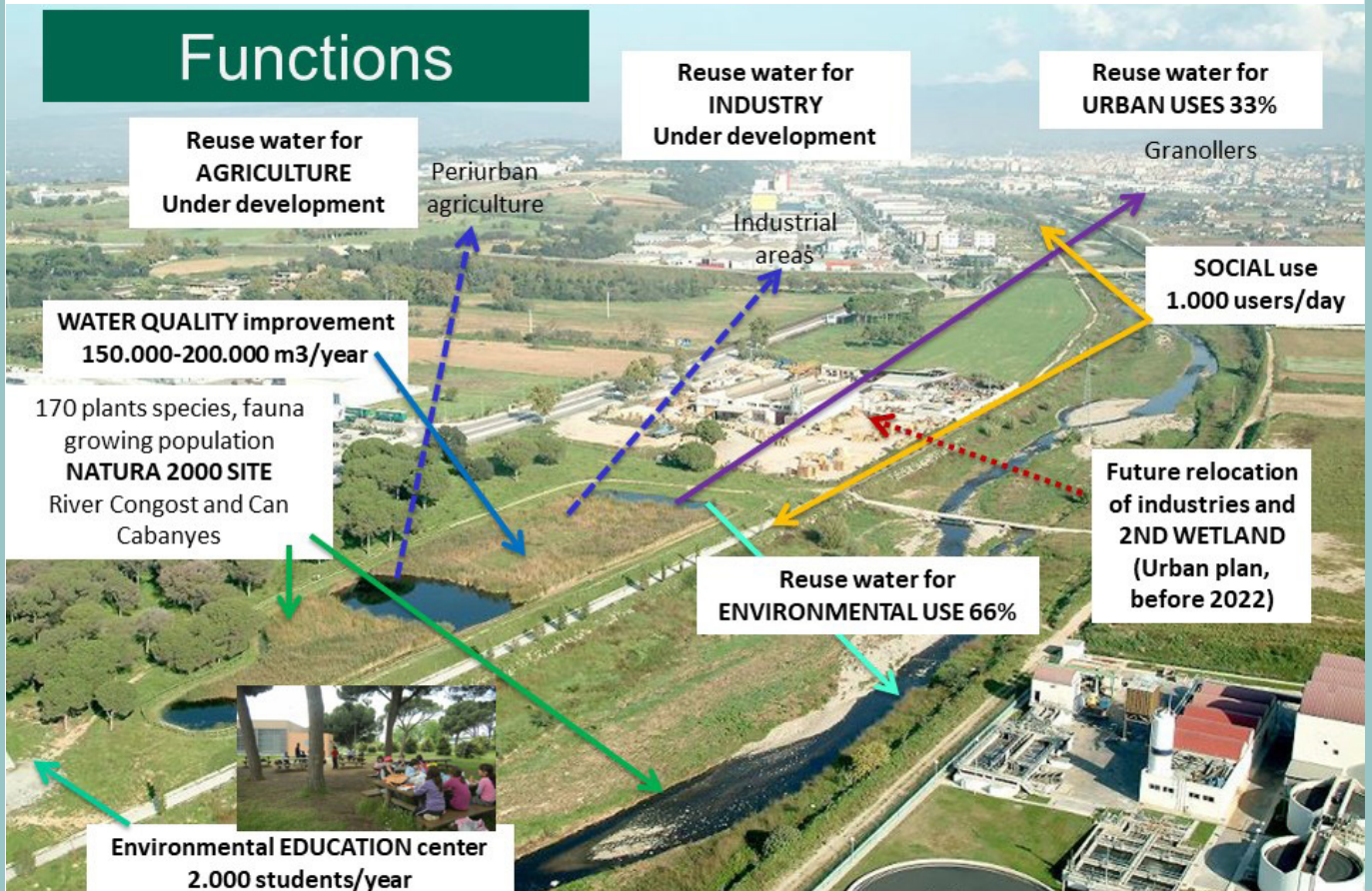


traitées ayant pour finalité l'irrigation de celles qui doivent être rejetées dans les nappes phréatiques. Ces dernières subissent un traitement associant la microfiltration et le procédé d'osmose inversée afin de débarrasser l'eau de toute présence saline, et ainsi réduire la salinité de l'eau des nappes côtières.

Via le rétablissement de cours d'eau, la restauration de zones humides ou encore la hausse de la qualité des eaux de mer où elles sont rejetées, les eaux usées traitées issues de la REUT constituent une protection pour les écosystèmes : à Granollers, ville auparavant très industrielle, la municipalité a lancé avec le soutien du fonds de Cohésion de la Commission Européenne un chantier de restauration environnementale d'une friche industrielle, Can Cabanyes, voisine de la STEP locale, traversée par le cours d'eau de la ville, le

Congost. Ce projet, initié en 2002, associait la mise en valeur environnementale de la friche pour créer un poumon vert au centre de la zone industrielle, et un projet de REUT via la création d'une zone humide d'un hectare, assurant le traitement tertiaire des eaux usées. Labellisée zone « Natura 2000 » en 2006, Can Cabanyes est devenu une zone attractive grâce à la politique de valorisation de l'environnement de la municipalité. Le rejet d'une partie des eaux usées traitées dans le Congost ainsi que l'aménagement de la zone humide a régénéré la biodiversité locale. Doté d'un centre de sensibilisation à l'environnement pour les jeunes et d'un observatoire ornithologique, l'espace écologique accueille près de 400 personnes par jour.

FIGURE 3 - Présentation schématique du projet réalisé par la Municipalité de Granollers



Source : avec l'autorisation de Xavier Romero

Enfin, développer un projet de REUT incluant la préservation de la nature et des ressources en eau consiste fondamentalement à réduire l'empreinte humaine sur l'environnement, qu'il s'agisse d'une volonté de réduction des prélèvements, de restauration naturelle ou de dépollu-

tion. Elle relève d'une stratégie d'atténuation et d'adaptation des effets du changement climatique, et contribue à renforcer la résilience des communautés urbaines et de leurs territoires associés face au changement climatique.



Les défis de la mise en place d'un projet de réutilisation des eaux usées traitées

De la nécessité de planification d'un projet de REUT

L'UNE DES PRINCIPALES DIFFICULTÉS dans la réutilisation des eaux usées traitées consiste à « passer d'une utilisation informelle et non planifiée d'eaux usées partiellement ou non traitées, à une pratique planifiée et sans risque »²⁸. Pour ce faire, la gestion des eaux usées devrait être planifiée d'amont en aval, en considérant de manière intégrée les différentes étapes des eaux usées, de la source de la pollution de l'eau à l'utilisation finale. C'est en comprenant les spécificités locales, et notamment les besoins générés par le contexte (socio-économique, environnemental, sanitaire, etc.) que l'on peut appliquer le principe de la réutilisation de l'eau « adaptée à l'usage prévu ». Cela signifie que le niveau de traitement requis est déterminé par le niveau de qualité de l'eau exigé pour l'usage envisagé. Ce niveau de qualité des eaux est dans la plupart des cas défini dans les directives de sécurité sanitaire émises par la loi ou l'autorité gouvernementale compétente. Dans la plupart des cas, comme les utilisations à des fins non potables qui ne requièrent pas le même niveau de qualité que la réutilisation, un traitement secondaire suffit. Toutefois, des obstacles s'opposent toujours à un plus large recours à cette approche, et notamment l'inadaptation de certains cadres nationaux. Ces normes et réglementations peuvent être parfois trop strictes pour être réalisables et exécutables, et parfois inapplicables à certaines pratiques existantes de réutilisation des eaux usées traitées²⁹.

Or la plupart des risques environnementaux que présente la REUT sont liés au mauvais traitement des eaux usées vis-à-vis de l'utilisation qui en sont faites. La présence de produits nocifs dans les eaux usées traitées les transforme en danger pour la santé et l'environnement³⁰, créant de fait une pollution insidieuse que l'on croit éliminée lors de la phase de traitement des eaux usées. Cette pollution peut à terme contaminer les sols puis la faune et la flore, et particulièrement les produits agricoles, environnant la source d'eau en question, menaçant l'écosystème et la

santé des hommes qui vivent près de la zone ou ingèrent les denrées alimentaires cultivées localement³¹. Avant que la STEP d'as-Samra ne soit construite, l'ancienne station, proche du fleuve, a plusieurs fois produit des eaux usées traitées de mauvaise qualité qui ont entraîné la contamination des réserves en eau destinées à l'irrigation, ainsi que le fleuve Zarqa. Cette pollution a forcé les autorités à interdire à la vente des produits agricoles irrigués par les eaux usées réutilisées et les eaux des bassins d'irrigation en partie alimentés par la STEP.

Pour contrer ce risque de mauvais traitement impliquant un risque de pollution ou sanitaire, il est nécessaire de renforcer les capacités de suivi et de contrôle des projets. L'approche multi-barrières, notablement mise en place Jordanie, est l'une des méthodes pour prévenir certains risques sanitaires et environnementaux par le biais de mesures de contrôle de la salubrité. Cette approche, élaborée par l'OMS³², comprend un ensemble de contrôles et d'évaluations des risques tout le long de la chaîne alimentaire. Elle vise à réduire au minimum les risques en faisant en sorte que les étapes de contrôle soient indépendantes les unes des autres. Ceci permet de garantir le retrait d'un produit dans le cas où une non-conformité aux normes est décelée à un moment du cycle.



Irrigation agricole en Jordanie. Source : Avec l'aimable autorisation de Sultan Mashakbeh, Water Authority, Jordan.

28 ONU, p 127.

29 Al-baz & al. (GIZ, 2016), op cit.

30 ONU, op cit.

31 Al-baz & al. (GIZ, 2016), op cit.

32 OMS (2006a), *Les Directives OMS pour l'utilisation sans risque des eaux usées, des excréta et des eaux ménagères en agriculture.*



Favoriser la réutilisation des eaux usées traitées par un meilleur accès aux financements

LA CIBLE 6.2 DES ODD encourage les Etats « à assurer l'accès de tous, dans des conditions équitables, à des services d'assainissement et d'hygiène adéquat » d'ici 2030. Si, en Europe, l'assainissement est assuré à presque tous les citoyens depuis des années, les PSEM ont comblé une partie du fossé ces dix dernières années, au prix d'une logique d'investissement ambitieuse de renforcement capacitaire. Cependant, l'approche de REUT, promue dans la cible 6.3 reste, dans bien des cas, insuffisant, du fait du manque d'infrastructures dédiées, liées au manque de financement.

En effet, la mise en place d'un projet de REUT présuppose l'utilisation d'infrastructures de collecte et d'acheminement des eaux usées d'une STEP avec des procédés de traitement secondaire et, selon l'usage prévu, de traitement tertiaire, mais aussi, parfois, d'un réseau d'adduction des eaux usées traitées vers les lieux d'utilisation. Si dans les pays du Nord de la Méditerranée, les réseaux d'acheminement des eaux usées et les STEP sont souvent préexistants au projet de REUT, ce n'est pas toujours le cas dans les PSEM, et notamment dans les villes de taille moyenne, les bourgs ruraux ou certains quartiers de métropoles, à l'exemple de certains faubourgs d'Amman, en Jordanie. Les coûts de construction d'une STEP avec les équipements et infrastructures adéquats, bien plus onéreux que la construction d'une station de traitement pour rendre l'eau potable, peuvent s'avérer prohibitifs pour les municipalités sans un soutien de l'Etat, premier financeur de ce type de projet. A Agde par exemple, la municipalité a sollicité l'Etat par le biais de l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse (RMC), établissement public dépendant du Ministère en charge du développement durable, afin d'obtenir une expertise pour la mise en place du projet, et une aide de 80% au financement de 5,5 millions d'euros des travaux de la STEP. L'Agence RMC a annoncé par la suite que tous les projets de modernisation de STEP de municipalité dépendantes de sa zone d'action étaient désormais soumis à la nécessité d'intégrer des procédés innovants (REUT, valorisation des boues d'épuration, production d'énergie...).

Les Partenariats Publics-Privés (PPP) peuvent être une solution adéquate pour la mise en œuvre de projets de REUT.

Cependant, les Etats ne sont pas toujours en mesure de soutenir l'intégralité ou la majeure partie des projets. Dans ce cas, plusieurs solutions existent par l'intervention du secteur privé :

- **Le recours au prêt bancaire**, plus susceptible d'être mené dans les pays nord-méditerranéens, peut être une réponse lorsqu'une petite partie du capital de financement est encore manquante. Le coût des intérêts peut reposer, selon le pilotage du projet, par les utilisateurs finaux des eaux usées traitées ;
- **Les Partenariats Publics-Privés (PPP)** peuvent être une solution adéquate dans plusieurs types de cas : pour la construction et l'exploitation d'infrastructures de grande envergure comme des STEP dites « centralisées », nécessitant un appui technique et financier important, à l'image de la STEP d'as-Samra, construite sur le modèle Build-Operate-Transfer (BOT) sur une période de 25 ans ; pour des projets plus locaux et ciblés, où un industriel souhaite pouvoir réutiliser des eaux usées pour sa propre activité, à l'exemple de l'Office Chérifien des Phosphates, au Maroc. L'OCP a financé 3 projets de traitement et réutilisation des eaux usées opérés par l'Office National de l'Électricité et de l'Eau potable (ONEE) pour réaliser des économies sur le lavage des phosphates ; un procédé exigeant de très grands volumes d'eau. Si le recours au PPP se développe, il reste encore marginal pour les villes de taille moyenne et quasi absent en zone péri-urbaine et rurale, particulièrement dans les PSEM.

Une autre clé d'accès au financement des projets de REUT, notamment pour les PSEM, consiste à avoir recours aux organismes internationaux et à la coopération. La cible 6a des ODD invite les Etats à « développer la coopération internationale et l'appui au renforcement des capacités des pays en développement en ce qui concerne les activités et programmes relatifs à l'eau et à l'assainissement, y compris la collecte, [...] l'utilisation rationnelle de l'eau, le traitement des eaux usées, le recyclage et les techniques de réutilisation ». Cette logique, liant l'assainissement et la REUT, prend généralement deux formes :



▪ **Les Partenariats Public-Public (PUP)**, souvent organisés dans le cadre de la coopération décentralisée, permet à deux entités publiques, parfois de nationalités différentes, de travailler ensemble sur un programme de financement lié à un renforcement capacitaire du partenaire assisté. La municipalité d'Agde œuvre par exemple avec la ville de Tata, dans la région de Souss-Massa, au Maroc, sur la gestion de l'eau. En utilisant le mécanisme du 1% de la Loi Oudin-Santini (2006), Agde, appuyée par l'Agence de l'eau RMC, contribue aux travaux d'assainissement liquide et à la future extension de la STEP pour le traitement tertiaire. Le coût du projet s'élève à 4,5 millions € dont 31% sont cofinancés par l'AERMC et Agde. L'objectif est, outre d'apporter des conditions décentes de vie aux habitants, de pouvoir créer une ceinture verte autour de la localité de l'Anti Atlas tout en réalisant des économies substantielles d'eau potable dans cette région à dominante agricole et diminuer à terme la pollution pour rendre la région plus attractive pour le tourisme.

▪ **Les bailleurs de fonds internationaux**, qu'il s'agisse d'agence de développement nationales (AFD, GIZ, USAID...), d'institutions internationales (Banque Mondiale, PNUD...) ou d'ONG travaillant sur les secteurs de l'eau et du développement (PSeau, RIOB...) qui peuvent, via la participation de collectivités des PSEM à leurs appels à projets, participer au financement de STEP ou de procédés de traitement spécifiques à la REUT.

L'UpM, avec le soutien d'institutions financières internationales et d'agences de développement, devrait lancer un appel à projets transméditerranéen permettant de cibler des projets innovants à caractère scientifique ou normatif.

La coopération doit être renforcée et mieux structurée au niveau régional, en créant des synergies entre les stratégies menées par les institutions transméditerranéennes (PAM/PNUE, Dialogue 5+5, Union pour la Méditerranée...) et les projets menés par d'autres organismes telles les organisations non gouvernementales. Ce rôle pourrait être joué par une Agence Méditerranéenne de l'Eau³³.

À court terme, l'UpM, avec le soutien d'institutions financières internationales et d'agences de développement, devrait lancer un appel à projets transméditerranéen permettant de cibler des projets innovants à caractère scientifique ou normatif, demandés par de nombreux acteurs de la région, afin de promouvoir cette approche et développer les expériences.

33 Cf. Fadi Comair, Jean-François Donzier, Hervé Lainé, Eric Mino (2010), Une « Agence méditerranéenne de l'eau » pour passer de la stratégie à l'action, IPEMED.

Construction d'une nouvelle station de traitement des eaux usées de 270 000 m³ / jour. Oran, Algérie.





Viabiliser la réutilisation des eaux usées traitées

UNE DES GRANDES PROBLÉMATIQUES liées à la REUT reste la viabilité financière de l'opération. Quand bien même le capital nécessaire à la construction des infrastructures est sécurisé, reste à assurer le coût de maintenance des procédés de traitement et du réseau. L'assainissement et le traitement des eaux usées sont, en effet, nettement plus compliqués et plus coûteux que la production d'eau potable et son approvisionnement. Le recyclage des eaux usées ne devient viable sur le plan économique que lorsque le coût est amorti par sa commercialisation. Pour cela, il est nécessaire que les eaux usées traitées atteignent un niveau de qualité suffisant pour leur réutilisation. La seule commercialisation des eaux usées traitées, très souvent à des prix compétitifs, ne permet que rarement le recouvrement intégral des frais d'exploitation, ce qui peut dans certaines situations conduire l'organisme gestionnaire à supporter des coûts excessifs que seule la puissance publique peut supporter. Dans les PSEM, ces coûts d'exploitation et d'entretien des infrastructures d'assainissement sont plus souvent couverts par des subventions du gouvernement³⁴. Ainsi, la plupart des projets de réutilisation de l'eau dépendent de subventions financées par l'impôt. Pour les pays nord-méditerranéens, si le coût du traitement des eaux usées pour réutilisation est compris dans la redevance générale pour l'assainissement (notamment dans les cas des PPP), voire dans la facturation du service d'eau potable, rare sont les projets bénéficiant d'une autonomie financière.

Pour répondre à la logique de viabilité des projets, il existe d'autres procédés innovants de tarification ou de valorisation qui permettent de mieux appréhender cette question essentielle :

UNE TARIFICATION SECTORIELLE DES EAUX USÉES TRAITÉES

Cette méthode de tarification consiste à augmenter le prix du m³ selon l'utilisateur. Un prix relativement élevé du m³ d'eau traité réutilisable peut difficilement se répercuter sur le secteur agricole, l'irrigation étant très fortement subventionnée par les Etats. Une tarification plus élevée peut cependant être appliquée sur d'autres secteurs financièrement plus indépendants, comme le secteur industriel, voire les utilisateurs privés, mais cela comporte le risque de dissuader les utilisateurs d'y avoir recours si le prix n'est plus compétitif avec le prix de l'eau douce.

LA VALORISATION ÉCONOMIQUE DE LA RECONSTITUTION DU CAPITAL NATUREL

Reposant sur le partage des bénéfices, ce système peut fonctionner dans le cas où l'entreprise/le service public en charge de l'eau potable paye une partie de ses recettes à l'entreprise/le service public en charge du traitement des eaux usées pour la recharge des aquifères avec des eaux usées de bonne qualité, contribuant ainsi à augmenter ses ressources disponibles.

LA CRÉATION DE VALEUR SUR LE SITE DE TRAITEMENT

Cette stratégie vise à augmenter le nombre d'activités en utilisant les ressources issues des eaux usées, ou en valorisant les sous-produits du traitement.

Dans le premier cas de figure, les eaux usées peuvent être directement utilisables dans la mesure où elles constituent un milieu adéquat pour faire pousser des micro-algues et des lenticules. Ces végétaux peuvent ensuite être revendus pour servir de nourriture pour la pisciculture, ou être transformés pour produire du bio-carburant.

Dans le second cas, les sous-produits valorisables sont nombreux :

- **Les boues d'épuration**, plus généralement, peuvent servir de nutriments et de fertilisants pour produire des engrais. Elles peuvent aussi servir de matériaux de construction après traitement et séchage. Cette technique est constitutive de la stratégie de gestion intégrée des déchets de l'assainissement d'Agua de Portugal. Cependant, la question de la valorisation des boues dans l'ensemble des pays de la Méditerranée se heurte à un manque de normes régionales ou internationales en la matière, laissant aux Etats le choix de la gestion de ces déchets, très souvent mis en décharge. La Commission européenne, qui travaille au moment de la rédaction de cette étude à de nouvelles normes sur les rejets, ne pourra émettre de réglementation sur les boues tant que ses Etats membres n'auront pas trouvé une position commune sur ce sujet.
- Si la REUT nécessite une consommation d'énergie conséquente, cette forte demande en énergie peut être rendue négligeable par le fait que **les eaux usées traitées sont elles-mêmes une source d'énergie(s)** (énergie hydraulique, thermique et biogaz) bien qu'elles restent encore peu exploitées. L'électricité produite peut tout autant être utilisée par la STEP qu'être revendue à un énergéticien afin d'amortir les coûts de traitement de l'eau.



A As-Samra, la plus grande STEP de Jordanie, qui traite les eaux usées de la métropole du Grand Amman, entre 80% et 95% de ses besoins électriques sont compensés par la production de deux sources d'énergie : de l'énergie hydraulique par l'installation de turbines en amont et en aval des bassins de traitement, et du biogaz via des digesteurs.

Au total, la STEP produit 75GW/an, dont une partie sert à alimenter la capitale jordanienne. La municipalité d'Agde envisage, d'autre part, de chauffer une partie de son parc immobilier par l'énergie thermique dégagée par le traitement des eaux usées.

- Les métaux et autres composés inorganiques présents dans les eaux usées, surtout dans les effluents industriels, offrent non seulement des possibilités de récupérer des **sous-produits à forte valeur ajoutée**, mais aussi de réduire les problèmes de santé et la pollution environnementale qu'entraînent leurs rejets.

Les effluents issus des industries extractives et électriques peuvent contenir des traces de métaux lourds (or, argent, nickel, palladium, platine, cadmium, cuivre, zinc, molybdène, bore...) tandis que les eaux usées domestiques contiennent du phosphore, un matériau dont les réserves mondiales sont appelées à s'épuiser d'ici 50 ou 100 ans. Selon l'ONU, avec les technologies adéquates, 22% de la consommation mondiale pourrait être produite via le traitement des fèces et urines contenues dans les eaux usées³⁵. Différents procédés d'extraction existent, plus ou moins polluants et consommateur d'énergie, mais ces méthodes ne sont pas encore assez développées pour être utilisées sur le court terme.

35 ONU (2017) « Les eaux usées : une ressource inexploitée »

Située en plein désert, à quelques kilomètres de la capitale Amman, la nouvelle station d'As Samra doit assurer le traitement des eaux usées de 2,2 millions d'habitants, et répondre aux besoins de l'activité agricole et industrielle de la région.

Source : SUEZ.





Quelle gouvernance pour la REUT en Méditerranée ?

Pour des politiques de l'eau ambitieuses en matière de réutilisation des eaux usées

S I LE RECOURS À LA RÉUTILISATION n'en est encore qu'à ses débuts dans la majeure partie des pays méditerranéens, nombreux sont les Etats à avoir donné un cadre légal à la REUT. En Europe, la Commission européenne a intégré la pratique dans sa politique de l'Eau, mais la définition exacte des utilisations possibles dépend encore des Etats qui, pour certains, restent frileux à étendre le procédé. Dans les PSEM, certains Etats ont légiféré très tôt en faveur de la REUT, mais certains cadres législatifs et normatifs se révèlent aujourd'hui vétustes, sinon inadaptes face aux réalités environnementales, sanitaires et économiques. Qui plus est, les STEP construites se retrouvent rapidement dépassées par les besoins, liés à la croissance démographique et aux frais d'exploitation et investissements nécessaires au bon fonctionnement des infrastructures.

A l'échelle européenne, la Commission européenne reconnaît que le manque d'information sur les potentiels bénéfiques du traitement des eaux usées traitées est, avec l'absence de cadre légal incitatif et harmonisé, l'une des barrières au développement de cette démarche dans l'Union. En effet, l'Espagne et la Grèce permettent dans leurs réglementations respectives une grande variété d'utilisations d'eaux usées traitées, le cadre légal espagnol (2007) se rapprochant des cadres réglementaires californien et australien, considérés comme parmi les plus détaillés. En revanche, la plupart des autres pays limitent la réutilisation à des fins uniques d'irrigation agricole et d'arrosage d'espaces verts, bannissant notamment la réutilisation pour le secteur de l'industrie. C'est le cas de la France, dans la dernière ordonnance en date, relative à l'utilisation d'eaux issues du traitement d'épuration des eaux résiduaires urbaines pour l'irrigation de cultures ou d'espaces verts (2014). Pour renforcer l'information et l'harmonisation légale, la Commission européenne a lancé, depuis quelques années, plusieurs initiatives³⁶ : un Plan d'action pour la sauvegarde des ressources en eau de l'Europe en 2012³⁷, une Consultation publique sur la réutilisation de l'eau en Europe en 2014, un Plan d'ac-

tion en faveur de l'économie circulaire en 2015³⁸, etc. En avril 2017, la Commission européenne et quatorze partenaires ont signé le premier « accord d'innovation pour une économie circulaire », concernant le traitement durable et la réutilisation de l'eau. La Commission préparerait actuellement une proposition législative sur la réutilisation de l'eau, avec l'objectif de la rendre applicable avant 2020.

De l'autre côté de la Méditerranée, 11 des 22 Etats arabes ont pris des dispositions législatives en faveur de la REUT. Le Conseil des ministres arabes de l'eau a adopté, en 2011, une stratégie et un plan d'action sur la sécurité de l'approvisionnement en eau dans lesquels était préconisé, entre autres, le recours aux eaux usées traitées en tant que ressources en eau non conventionnelles susceptibles de compenser le déficit en eau des pays arabes. Ces initiatives ont contribué à enclencher un mouvement de modernisation des cadres légaux dans plusieurs pays. Pour autant, il faut être vigilant sur les moyens alloués aux politiques de REUT, et plus largement aux questions relatives à l'assainissement. Il est courant de constater que les pratiques décrites dans les intentions politiques et les instructions réglementaires diffèrent considérablement de ce qui est effectivement mis en œuvre sur le terrain.

- **La Tunisie** a été l'un des premiers pays arabes à considérer la réutilisation des eaux usées. La loi n°16-75 du 31 mars 1975, portant promulgation du « Code des eaux » prévoyait déjà l'utilisation d'eaux usées à des fins agricoles, après « traitement approprié de ces eaux usées en station d'épuration et sur décision du Ministre de l'Agriculture, prise après accord du Ministre de la Santé Publique » (Article 106). Mais ce « Code des eaux » tunisien définit des standards de qualité très stricts, et pour certains inadaptes pour les eaux usées traitées réutilisables pour l'irrigation et les rejets en milieu naturel (oueds, aquifères)³⁹. Qui plus est, les contrôles de la qualité des eaux demandés par l'Etat tunisien seraient trop exigeants quant aux capacités réelles des opérateurs et institutions existantes, entraînant un manque de transparence et de fiabilité des contrôles. D'après Mohamed Lotfi Dhaouadi, directeur à l'ONAS⁴⁰, cité par la presse tunisienne, « le problème ne se pose pas au niveau de la qualité des eaux traitées ou

36 <http://ec.europa.eu/environment/water/reuse.htm>

37 <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN-FR/TXT/?uri=CELEX:52012DC0673&from=EN>

38 Communication de la Commission au Parlement européen, au Conseil, au Comité économique et social européen et au Comité des régions, « Boucler la boucle - Un plan d'action de l'Union européenne en faveur de l'économie circulaire », Bruxelles, COM(2015) 614 final, 2 décembre 2015

39 Al-Baz I. & al. (GIZ, 2016).

40 Office National de l'Assainissement.



les analyses réalisées par l'Office, mais au niveau des stations d'épuration de l'ONAS qui souffrent de problèmes structurels en plus du coût très cher d'un traitement plus avancé. D'après lui, une bonne évaluation de la qualité des eaux usées n'est pas possible, parce que la norme régissant les eaux usées traitées est, elle-même très ancienne (elle date de 1989)⁴¹. Ce problème de qualité et de transparence entraîne le refus de nombreux agriculteurs d'utiliser les eaux usées traitées. L'Etat tunisien travaille désormais à renforcer la coordination et à adopter des approches axées sur la demande en vue d'améliorer la planification de la récupération des eaux usées, et des projets d'irrigation au moyen d'effluents traités en toute sécurité.

- **Le Maroc** accuse un retard en terme d'infrastructures, principalement dans les petites villes, l'espace périurbain et rural. Néanmoins, des progrès considérables sur l'assainissement et la réutilisation des eaux usées ont été réalisés ces dernières années grâce à une politique volontariste de l'Etat via l'ONEE⁴². La loi n°36-15 relative à l'eau a été promulguée le 10 août 2016 consacre un chapitre entier (chapitre 5) à l'utilisation des eaux non-conventionnelles ; dont 8 articles pour la réutilisation des eaux usées et des boues d'épuration. L'article 70, par exemple, rend obligatoire le traitement des boues d'épuration des eaux usées ; les modalités devant cependant être fixées par voie réglementaire. Cette nouvelle loi jette les bases réglementaires pour la REUT au Maroc ; problématique qui avait été inscrite dès 2008 dans la Stratégie Nationale de l'Eau⁴³. Les pouvoirs publics marocains travaillent également à la conception d'un nouveau programme mutualisé, intégrant notamment le Programme National d'Assainissement Liquide et d'Épuration des Eaux Usées (PNA) mis en place en 2006, le Programme National d'Assainissement Rural (PNAR) et le Programme National de Réutilisation des Eaux Usées traités (PNREUS).

Il est fondamental d'associer les collectivités locales, dès le début, à la gouvernance des projets REUT pour garantir le succès des initiatives et leur pérennisation.

- **La Jordanie** est probablement un des meilleurs exemples en matière de politique de réutilisation des eaux usées traitées, la pratique ayant été intégrée aux programmes nationaux sur l'eau (« Water for life » 2008-2022, National Water Strategy 2016-2025), en insistant sur la réutilisation des eaux usées traitées à des fins d'irrigation ainsi que sur le recyclage des eaux usées industrielles. Pour soutenir ces efforts, des réglementations de réutilisation des eaux usées ont été adoptées. La loi exige notamment que l'ensemble des nouveaux projets de traitement des eaux usées incluent des aspects de viabilité de réutilisation de l'eau, et souligne la nécessité de construire des STEP décentralisées pour les communes semi-urbaines et rurales et réalimenter les aquifères dans un pays où le stress hydrique est l'un des plus élevés au monde. La gestion des eaux usées publiques dépend d'une autorité spécifique (la « Water Authority of Jordan ») qui délivre aux STEP privées les autorisations de rejet dans les systèmes d'évacuation publics et dans les milieux naturels. La WAJ effectue aussi les contrôles de routine des STEP pour l'adéquation aux normes de qualités.

Ici, les exemples marocains et jordaniens montrent que pour développer efficacement le recyclage des eaux usées, il est nécessaire d'inclure la gestion des eaux usées dans la logique plus vaste de la gestion intégrée des ressources en eau (GIRE), à l'échelle locale comme nationale. L'encadrement doit être pragmatique et flexible afin de ne pas fermer la porte à de nombreuses utilisations potentielles. Même si la compétence sur la gestion de l'eau va au-delà des municipalités, il est fondamental d'associer les collectivités locales, dès le début, à la gouvernance des projets REUT pour garantir le succès des initiatives et leur pérennisation.

Dans la logique d'un recours extensif à la réutilisation des eaux, il est souhaitable que la future réglementation européenne prenne en compte la gestion des boues d'épuration. Cette avancée permettrait une approche liant la gestion des eaux usées, leur réutilisation et la gestion des déchets consécutifs du traitement (pouvant produire énergie et engrais), constituant une logique de nexus eau-énergie-agriculture.

41 « Les eaux usées traitées destinées à l'irrigation : l'alternative ratée », Agence Tunis Afrique Presse, 04/11/2016 .
 42 Office National de l'Electricité et de l'Eau potable, en charge de l'assainissement.
 43 http://www.water.gov.ma/wp-content/uploads/2016/01/Loi_sur_leau_BO_Fr.pdf
 44 http://www.environnement.gov.ma/PDFs/EAU/STRATEGIE_EAU.pdf



Inscrire la REUT dans un territoire : Renforcer le lien villes-périphéries, inclure les zones périurbaines et rurales

METTRE EN PLACE UN PROJET DE REUT, c'est aussi se poser la question de l'espace pertinent dans lequel il s'inscrit. Très souvent, pour traiter l'assainissement des centres urbains, de grandes centrales d'assainissement furent construites. Si elles permettent des économies d'échelle, elles sont onéreuses, longues à construire et difficiles à adapter aux différentes situations socioéconomiques, les déconnectant parfois de certains enjeux territoriaux. C'est particulièrement vrai pour l'espace périurbain, qui s'étend au fur et à mesure que l'urbanisation des populations se poursuit dans les PSEM. Le recours à la REUT peut permettre de recréer un lien entre la ville et son territoire via le traitement des eaux usées par la STEP. Les grands volumes d'eaux usées urbaines peuvent servir à produire des denrées agricoles via l'irrigation. La REUT contribue aussi à réduire l'empreinte écologique des centres urbains en réduisant les prélèvements d'eau douce pour les usages ne nécessitant pas d'eau de très grande qualité, ou en permettant la recharge des nappes phréatiques.

Le lien ville-territoire peut être illustré par le succès du projet de Can Cabanyes à Granollers. Suite au succès du projet de REUT impliquant la création d'une zone humide artificielle en lieu et place d'une friche industrielle, le projet s'est inscrit dans un projet intercommunal de planification de l'utilisation des territoires, via la création d'une « ceinture verte », contribuant à préserver la biodiversité végétale (restauration des zones boisées, diminution de la pollution du fleuve Congost) et animale, tout en créant un circuit pour l'écotourisme⁴⁵.

La logique de la centralisation de l'assainissement n'est pas toujours adaptée à l'échelle de petites villes, de bourgs ruraux ou de villages. De fait, une population assez importante reste sans accès à un assainissement amélioré en milieu rural, particulièrement dans les PSEM. Selon le rapport du GLAAS⁴⁶, la plupart des fonds engagés par la puissance publique sont destinés à la fourniture d'eau potable dans le secteur urbain, et ce malgré le fait que la couverture de service d'assainissement rural soit bien plus faible. De fait, les populations sont souvent obligées d'avoir recours à des fosses septiques (ou parfois des fosses ouvertes), ou des réseaux de collectes qui ne débouchent pas sur un traitement des eaux usées, pouvant provoquer des risques sanitaires économiques

et environnementaux conséquents pour les localités et les territoires environnants, sans parler du recours à la réutilisation des eaux usées non planifiée par les agriculteurs.

La réponse à cette problématique peut se trouver dans la construction d'infrastructures décentralisées d'assainissement, une alternative qui permet souvent l'inclusion d'un procédé de réutilisation des eaux usées traitées pour l'irrigation ou la production de biogaz, selon les besoins émis par le contexte local. Fonctionnant avec un réseau plus ou moins restreint, ces STEP décentralisées peuvent bénéficier de l'espace disponible en milieu rural et périurbain pour utiliser des procédés « extensifs » et naturels, comme le lagunage. Ces technologies présentent l'avantage d'être écologiques, durables, faciles d'accès, et d'une maintenance bien plus faible que celles utilisées dans les grandes centrales d'assainissement. Une politique de décentralisation accrue, de l'assainissement, liée à des technologies naturelles, permettrait un renforcement des capacités dans les pays en retard sur les zones rurales et périurbaines. Pourtant, certains Etats comme le Maroc ou l'Égypte, bien que favorables dans leurs propos à cette logique, freinent le développement de ce type de projet par une réglementation similaire à celle appliquée aux STEP centralisées. De plus, sans soutien de la puissance publique, peu de localités sont en mesure de financer ce type de projet. C'est ainsi d'autant plus difficile dans des Etats comme le Maroc, où l'assainissement rural ne dépend pas d'une agence nationale, mais de régies locales, indépendantes, voire de collectifs et associations citoyennes, parfois en contrat avec un opérateur public ou privé.

Un exemple type pourrait être celui d'Al-Go-zayyera⁴⁷, petit bourg situé dans le delta du Nil. L'économie locale tournait autour du secteur agricole, qui pâtissait d'une eau d'irrigation venant des canaux de drainage de mauvaise qualité. L'eau souffrait en effet de pollutions liées à l'absence de systèmes d'assainissement autres que de fosses septiques et de fosses ouvertes pour le déversement de leurs eaux usées. Chaque foyer devait payer une somme relativement importante pour la vidange par camion mensuellement. Le programme SWIM Sustain Water Med a financé l'installation d'une STEP décentralisée innovante, basée sur le concept d'une unité préfabriquée et dotée d'un bassin aérobie-anoxie. L'objectif était double : d'une part, traiter les effluents d'eaux usées du village, et d'autre part, obtenir une meilleure eau pour l'irrigation en déversant les effluents de la STEP dans les canaux de drainage et ainsi améliorer la fertilité et la qualité des sols.

45 Del Re N., Penna E., Romero Hidalgo X. (Ajuntament de Granollers - 2017), Can Cabanyes as a green infrastructure for local economy: the ecological and social restoration of the Area.

46 ONU-Eau/OMS (2014), GLAAS.

47 Al-Baz I. & al. (GIZ, 2016).

Démocratiser la REUT : coordonner les acteurs, développer la transparence, impliquer la société civile

AU-DELÀ MÊME DES PROCÉDÉS TECHNIQUES et des questions de financement, un projet de REUT dépend de la bonne organisation des acteurs qui y prennent part, et de son acceptation sociale par les utilisateurs potentiels des eaux usées traitées. L'acceptabilité des projets de REUT par les usagers est essentielle, ne serait-ce que pour assurer la tarification du service. La synergie entre collectivités, entreprises, scientifiques et associations de la société civile est également utile pour permettre de définir des seuils d'acceptabilité en fonction des usages.

Un des principaux problèmes récurrents dans la gestion d'un projet de REUT est la mauvaise coordination entre les acteurs du projet (pouvoirs publics locaux et nationaux, organisme en charge de l'assainissement, distributeur des eaux usées traitées, organisme de contrôle de la qualité, groupement d'utilisateurs...). Dans certains Etats, comme en Egypte, la REUT dépend de 3 ministères selon l'utilisation qui en est faite. En Tunisie, des divergences d'attributions existent entre l'organisme de distribution, l'organisme de traitement des eaux usées et les utilisateurs.

Un accent devrait être mis sur le renforcement des capacités des autorités locales, notamment pour la mise en œuvre de la gestion intégrée des ressources en eau. Comme le précise le rapport de l'ONU, il existe plusieurs approches intégrées et intersectorielles de gestion des ressources en eau et des terres (dynamique amont-aval, ressources en eau urbaines, etc.) qui aident à surmonter la pensée « en silo » et sans lesquelles les acteurs peuvent poursuivre des intérêts restreints ou en conflit⁴⁸. De plus, la cible 6b des ODD incite les Etats à « appuyer et renforcer la participation de la population locale à l'amélioration de la gestion de

l'eau et de l'assainissement ». La REUT peut être une initiative «bottom-up», portée par les populations locales conscientes de leurs besoins.

L'autre grand chantier pour promouvoir l'approche REUT consiste à renforcer son acceptation sociale, autant auprès des utilisateurs directs que de la société civile, notamment lorsqu'un projet implique la réutilisation des eaux usées pour la recharge d'aquifères servant à la production d'eau potable. En effet, la réutilisation des eaux usées souffre souvent d'un a priori négatif, avec des clichés mettant directement en lien les toilettes et le robinet d'eau (potable ou non). Il est donc nécessaire de communiquer sur le REUT, notamment par l'éducation des usagers et de la population. Un triptyque « sensibilisation-explication-démonstration » devrait, à cette fin, être développé :

- **Une sensibilisation des usagers** sur la nécessité d'économiser l'eau, en présentant le recyclage de l'eau comme une solution viable. Seule une prise de conscience de la rareté de l'eau dans certaines zones (littorales, métropoles, certaines zones rurales) permettra, en plus de favoriser l'approche REUT dans les esprits, de contrer le paradigme du gaspillage : une consommation accrue car un prix plus bas.
- **Développer des explications** sur le traitement de l'eau en montrant les différences de qualité et leurs effets, en particulier quand le rapport est direct à l'Homme (par exemple les eaux de baignade). Dans le même temps, renforcer la transparence sur les contrôles de qualité des eaux, par exemple en créant des systèmes d'alerte en cas de défaut dans le traitement pour les agriculteurs.
- **Des démonstrations** enfin via la multiplication et la mutualisation des expériences nationales et régionale, positives comme négatives, des projets de REUT.

48 ONU (2017), « Les eaux usées : une ressource inexploitée ».

Gabal el-Asfar treatment plant in Egypt.





Recommandations

- **MIEUX ANTICIPER** : Adapter la GIRE de manière prospective aux défis à venir que représentent le changement climatique, l'urbanisation et la croissance démographique.
- **MIEUX CONNAÎTRE** : Renforcer les connaissances dans le domaine de l'assainissement ; le travail de collecte des données devant être confié à des groupes nationaux ayant la compétence « eaux usées » et harmonisé à l'échelle euro-méditerranéenne.
- **MIEUX PLANIFIER** : Mettre en œuvre une démarche circulaire et durable, visant à proposer une eau usée traitée adaptée à son futur usage tout en intégrant dans le projet de réutilisation toute la chaîne de recyclage, du point d'émission de l'eau usée à sa réutilisation. Privilégier les circuits courts pour valoriser l'échelon local. Recourir à une approche nexus eau-énergie-agriculture pour tirer profit de toutes les potentialités.
- **MIEUX INTEGRER** : Utiliser l'approche REUT pour renforcer le lien entre la ville et le territoire dans lequel il s'inscrit. Développer l'assainissement et la REUT dans les espaces ruraux et périurbains, souvent en retard par rapport aux pôles urbains via une approche décentralisée et le recours à des solutions basées sur la nature. Associer dès le départ les acteurs locaux, dont les collectivités concernées, à la gouvernance des projets.
- **MIEUX ENCADRER** : Adopter une approche plus flexible, plus pragmatique et plus ambitieuse de la REUT dans les stratégies nationales, notamment en facilitant le développement de projets décentralisés. Créer un cadre inter-régional normatif sur les eaux d'épuration et les sous-produits du traitement.
- **MIEUX FINANCER** : Développer les moyens de financement des projets, notamment en privilégiant le recours au secteur privé (PPP). Recourir à des moyens d'amortissement de l'investissement et de recouvrement des coûts et développer la viabilité des projets par une approche novatrice en termes de tarification et de création de valeur sur site.
- **MIEUX INFORMER** : Intégrer la société civile en développant des outils de sensibilisation. Éduquer les populations sur la nécessité de maîtriser la consommation de l'eau. Faciliter la coopération entre les milieux politiques, économiques et académiques. Prendre en compte les obstacles culturels ou religieux si ceux-là constituent l'objet d'une réticence vis-à-vis de la REUT afin de trouver les moyens de les surmonter.
- **MIEUX COOPERER** : Développer les initiatives de coopération Sud-Nord, Nord-Sud et Sud-Sud sur la REUT, potentiellement par la création d'un cadre de gouvernance interrégional, capable de lancer des appels à projets innovants. Encourager le partage d'expériences et de technologies pour accélérer le renforcement des capacités des pays de la région.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AFD (2011), *La réutilisation des eaux usées traitées (REUT), éléments de méthodologie pour l'instruction des projets.*

Barceló D. & Petrovic M. (2011) "Waste Water Treatment and Reuse in the Mediterranean Region", *The Handbook of Environmental Chemistry.*

al-Baz I. & al. (GIZ, 2016), *Gestion intégrée des eaux usées dans le bassin méditerranéen – Bonnes pratiques en termes d'approches décentralisées et centralisées à des fins de réutilisation.*

Bratby J. (2016) *Coagulation and Flocculation in Water and Wastewater Treatment*, 3rd edition, 538p.

Choukr-Allah R. , Hirich A. & Thevenot D. (2013), *Wastewater reuse in the Mediterranean region: Case of Morocco*, 13th edition of the World Wide Workshop for Young Environmental Scientists (WWW-YES-2013).

Condom N. , Lefebvre M. & Vandrome L. (Plan Bleu, 2012) *La réutilisation des eaux usées traitées en Méditerranée : retour d'expériences et aide à l'élaboration de projets, Plan Bleu.*

Del Re N. , Penna E. , Romero Hidalgo X. (Ajuntament de Granollers - 2017), *Can Cabanyes as a green infrastructure for local economy : the ecological and social restoration of the Area.*

Commission Européenne (2007) *Report of the MED-EUWI Wastewater Reuse Working Group.* (MED WWR WG).

Commission Européenne (2017), *Minimum quality requirements for water reuse in agricultural irrigation and aquifer recharge.*

Alcade-Sanz L., Gawlik B. (Commission Européenne, 2014), *Water reuse in Europe – relevant guidelines, needs for and barriers to innovation.*

Ferragina E. (IeMED, 2010), *The Water Issue in the Mediterranean.*

Martinand C. et al. (IPEMED, 2007), *Water and sanitation services in cities and countries bordering the Mediterranean Sea*, Working group report.

OMS (2006), *Les Directives OMS pour l'utilisation sans risque des eaux usées, des excréta et des eaux ménagères en agriculture.*

OMS/UNICEF (2017), *Progrès en matière d'eau, d'assainissement et d'hygiène (mise à jour 2017 et estimations des ODD).*

ONU-eau / OMS (2014), *Water Global Analysis and Assessment of Sanitation and Drinking Water*, annual report 2014.

ONU-Habitat, *World Cities Report*, Ch. 5.

ONU (2017), « *Les eaux usées : une ressource inexploitée* », *Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2017.*

Orjebini-Yousfaoui C. (IPEMED, 2014), *Financing acces to water and sanitation in the Mediterranean, Is innovative funding a solution or an illusion?*

AEE-PNUE/PAM (2014), *Rapport Horizon 2020 sur la Méditerranée - Vers des systèmes d'information partagés sur l'environnement.*

Wastewater Management In The Arab World (2011) "Water Reuse In The Arab World From Principle To Practice : Voices from the Field", A Summary of Proceedings Expert Consultation, Dubai-UAE.

World Health Organization (2017), "Potable reuse - Guidance for producing safe drinking-water", 125p.

SITES ET DOCUMENTS CONSULTABLES EN LIGNE :

- Synthèses des groupes de travail organisés par l'IPEMED et ses partenaires dans le cadre du Processus Préparatoire au Méditerranéen au Forum Mondial de l'Eau : www.ipemed.coop
- Données de la Banque Mondiale : <https://donnees.banquemondiale.org/indicateur/SH.STA.BASS.ZS>
- Données de l'European Environment Agency : <https://www.eea.europa.eu/data-andmaps/indicators/urban-waste-water-treatment/urban-waste-water-treatment-assessment-4>
- Données de la FAO - AQUASTAT : www.fao.org/NR/WATER/AQUASTAT/main/indexfra.stm
- Site de l'ONG Grid-Arendal : www.grida.no/resources/5908



MEMBRES DU GROUPE DE TRAVAIL

Le groupe de travail inclut les participants des différents ateliers sur la REUT co-organisé par l'IPEMED et ses partenaires, à savoir :

- **Atelier régional de lancement du processus méditerranéen préparatoire pour le 8ème Forum Mondial de l'Eau**, Monaco, 11 juillet 2017
- **Salon Pollutec Maroc, atelier « Les eaux usées : une ressource inexploitée pour l'agriculture »**, Casablanca, 24 octobre 2017
- **3e Forum méditerranéen de l'eau**, Session n°4 – thématique urbaine : la REUT et ses impacts sur les villes et les territoires, Le Caire, 23 janvier 2018

Nos plus sincères remerciements vont notamment à :

Fouad Amraoui, Président de l'Association Recherche Action pour le Développement Durable, Professeur hydrogéologue à la Faculté des Sciences – université Hassan II, Maroc.

Mohammed Bany-Mustafa, Water Authority of Jordan, Jordanie.

Oriol Barba, Directeur, Medcités, Espagne.

Nasreddine Benzerga, directeur adjoint de l'Office National de l'Assainissement (ONA), Algérie.

Pedro Béraud, Responsable de la gestion intégrée des déchets, Agua de Portugal Energias, Portugal.

Hajiba Bourziza, responsable de la planification à l'Office National de l'Electricité et de l'Eau (ONEE), Maroc.

Selmin Burak, Professeur du département d'ingénierie environnementale, Université d'Istanbul, membre de l'Institut Méditerranéen de l'Eau (IME), Turquie.

Jérôme Cavallès, Directeur de cabinet du maire de la ville d'Agde, France.

Olivier Chazal, Club ADEME International, France.

Milagros Couchoud, Présidente de l'IME, Espagne.

Jacques Ganoulis, Secrétaire d'Etat pour l'Eau et le Milieu Marin, Ministère de l'Environnement et de l'Energie, Grèce.

Yvan Kedaj, Directeur général adjoint d'Aqua-Valley, France.

Hachmi Kennou, Directeur général IME, France.

François-Xavier Imbert, Chef de projet coopération internationale OIEau, France.

Juan Ojeda Couchoud, TYPSA, Espagne.

Mohammad Omar Makram, département de l'irrigation du Gouvernorat du Fayoum, Ministère des Ressources en Eau et de l'Irrigation (MWRI), Egypte.

José Muñoz, Directeur délégué à la Méditerranée, Suez groupe, France.

Caroline Orjebin-Yousfaoui, Chef de département Développement Durable au sein de LYDEC, Maroc.

Xavier Romero Hidalgo, Technicien environnemental à la municipalité de Granollers, Espagne.

Rémi Touron, chargé de mission programme et coopération internationale, Agence Rhône-Méditerranée-Corse (RMC), France.

Raffaella Vimont-Vicary De Gennaro, Chargée de mission à la mairie d'Agde, France.

Mohammad Zawahreh, Directeur de l'environnement pour le Gouvernorat de Zarqa, Jordanie.



INSTITUT DE PROSPECTIVE ECONOMIQUE DU MONDE MEDITERRANÉEN

Les Ipemed Palimpsestes, working papers, sont des éléments de réflexion et de débat en prise avec l'actualité euro-méditerranéenne. L'Institut de prospective économique du monde méditerranéen, IPEMED, est une association reconnue d'intérêt général, créée en 2006. Think tank promoteur de la région méditerranéenne, il a pour mission de rapprocher par l'économie, les pays des deux rives de la Méditerranée.

L'IPEMED est présidé par Jean-Louis Guigou.

www.ipemed.coop

Directeur de la publication : Jean-Louis Guigou - Coordination : Kelly Robin - Infographie : TENCONCEPT - ISSN 2116-6897