

Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2017

RÉSUMÉ



Les Eaux usées

Une ressource inexploitée



Organisation
des Nations Unies
pour l'éducation,
la science et la culture



Programme
mondial pour
l'évaluation des
ressources en eau



Dans tous les pays, à l'exception des plus développés, la grande majorité des eaux résiduaires est directement rejetée dans l'environnement, sans traitement adéquat

La plupart des activités humaines qui utilisent de l'eau produisent des eaux usées. Étant donné que la demande d'eau dans son ensemble augmente, la quantité d'eaux usées produites, et leur charge polluante globale, sont en augmentation constante dans le monde entier.

Dans tous les pays, à l'exception des plus développés, la grande majorité des eaux usées sont directement rejetées dans l'environnement, sans traitement adéquat, ce qui a des effets néfastes sur la santé humaine, la productivité économique, la qualité des ressources d'eau douce environnementales, et les écosystèmes.

Bien que les eaux usées soient un élément clé du cycle de gestion de l'eau, l'eau, après avoir été utilisée, est trop souvent considérée comme un fardeau à éliminer ou une gêne à ignorer. Les résultats de cette négligence sont à présent évidents. Les impacts immédiats, et notamment la détérioration des écosystèmes aquatiques et les maladies d'origine hydrique causées par un approvisionnement en eau douce contaminée, ont des répercussions importantes sur le bien-être des communautés et les moyens de subsistance des individus. L'incapacité persistante à considérer les eaux usées comme un problème social et environnemental majeur pourrait compromettre d'autres efforts déployés en vue de réaliser l'Agenda 2030 pour le développement durable.

Face à la demande en augmentation constante, les eaux usées prennent de l'ampleur en tant que source d'eau alternative fiable, modifiant ainsi le paradigme de la gestion des eaux usées de « traitement et élimination » à « réutilisation, recyclage et récupération de ressources ». À cet égard, les eaux usées ne sont plus considérées comme un problème en quête de solution, mais plutôt comme une partie de la solution aux défis auxquels les sociétés doivent faire face aujourd'hui.

Les eaux usées peuvent également être une source rentable et durable d'énergie, de nutriments, et d'autres produits dérivés utiles. Les bénéfices potentiels de l'extraction de ces ressources à partir des eaux usées dépassent de loin la santé humaine et de l'environnement, et ont des implications sur la sécurité alimentaire et énergétique ainsi que sur l'atténuation du changement climatique. Dans un contexte d'économie circulaire, dans laquelle le développement économique est en équilibre avec la protection des ressources naturelles et le développement durable, les eaux usées représentent une ressource largement disponible et précieuse.

Les perspectives sont indéniablement optimistes, si les actions sont prises dès à présent.

L'EAU DANS LE MONDE : DISPONIBILITÉ ET QUALITÉ

Dans le monde, une augmentation significative de la demande en eau est prévue dans les prochaines décennies. Outre le secteur agricole, qui est responsable de 70% des prélèvements d'eau de la planète, des augmentations importantes de la demande en eau sont prévues pour la production industrielle et énergétique. L'urbanisation accélérée et l'expansion de l'approvisionnement en eau et des réseaux d'assainissement municipaux contribuent à la demande accrue.

Les scénarios portant sur le changement climatique prévoient une aggravation des variations spatiales et temporelles de la dynamique du cycle de l'eau, à tel point que les écarts entre l'approvisionnement et la demande en eau se creusent de plus en plus. La fréquence et la sévérité des inondations et des sécheresses vont probablement évoluer dans de nombreux bassins hydrographiques du monde. Les sécheresses peuvent avoir des conséquences socioéconomiques et environnementales très significatives. La crise en Syrie a été, entre autres facteurs, déclenchée par une sécheresse historique (2007–2010).

Les deux tiers de la population mondiale vit actuellement dans des zones qui souffrent de manque d'eau pendant au moins un mois par an. Quelques 500

millions de personnes vivent dans des régions où la consommation d'eau est deux fois plus élevée que les ressources hydriques renouvelables locales. Les zones hautement vulnérables, dans lesquelles les ressources non renouvelables (p. ex. Les eaux souterraines fossiles) continuent à diminuer, sont devenues fortement dépendantes des transferts en provenance de zones où l'eau est abondante, et recherchent activement des sources alternatives à coût abordable.

La disponibilité des ressources hydriques est également étroitement liée à la qualité de l'eau, étant donné que la pollution des sources hydriques peut exclure différents types d'utilisation. L'augmentation des rejets d'eaux usées non traitées, combinée au ruissellement agricole et au traitement inadéquat des eaux résiduelles de l'industrie, ont entraîné la dégradation de la qualité de l'eau dans le monde. Si les tendances actuelles se confirment, la qualité de l'eau continuera à se détériorer au cours des prochaines décennies, notamment dans les pays pauvres en ressources, situés dans des zones arides, mettant encore davantage en péril la santé humaine et les écosystèmes, contribuant au manque d'eau, et entravant le développement économique durable.



EAUX USÉES : TENDANCES MONDIALES

En moyenne, les pays à revenu élevé traitent environ 70% des eaux résiduelles municipales et industrielles qu'ils produisent. Ce pourcentage tombe à 38% dans les pays à revenu intermédiaire supérieur, et à 28% dans les pays à revenu intermédiaire inférieur. Dans les pays à faible revenu, seuls 8% de ces eaux usées subissent un traitement, quel qu'il soit. Ces estimations vont dans le sens de l'appréciation souvent citée selon laquelle il est probable que plus de 80% des eaux usées du monde soient rejetées sans traitement.

Dans les pays à revenu élevé, ce qui motive le recours à des traitements de pointe des eaux usées, c'est soit le maintien de la qualité de l'environnement, soit l'apport d'une source d'eau alternative pour faire face au manque d'eau. Cependant, l'émission d'eaux usées non traitées demeure une pratique courante, surtout dans les pays en voie de développement, en raison du manque d'infrastructures, de capacités techniques et institutionnelles, et de financement.

LES EAUX USÉES, L'ASSAINISSEMENT, LA SANTÉ HUMAINE ET L'AGENDA DE DÉVELOPPEMENT DURABLE

L'accès à des services d'assainissement améliorés peut considérablement contribuer à la réduction des risques pour la santé. Il est possible d'obtenir de bénéfiques supplémentaires en matière de santé grâce au traitement amélioré des eaux usées. Si 2,1 milliards de personnes ont obtenu un accès à des installations d'assainissement améliorés depuis 1990, 2,4 milliards n'y ont pas encore accès, et presque 1 milliard de personnes dans le monde pratiquent encore la défécation en plein air. En 2012, selon les estimations, 842.000 décès dans les pays à revenu intermédiaire inférieur ont été causés par une eau potable contaminée, des dispositifs de lavage des mains inadéquats, et des services d'assainissement inappropriés ou inadaptés. Cependant, une amélioration de la couverture de l'assainissement ne correspond pas nécessairement à une amélioration de la gestion de l'eau, ou de la sécurité publique. Seuls 26% des services d'assainissement et des eaux usées en milieu urbain, et 34% en milieu rural, empêchent effectivement le contact humain avec des déjections tout au long de la chaîne d'assainissement, et peuvent donc être considérés comme gérés en toute sécurité.

Sur la base de l'expérience des ODM, l'Agenda 2030 pour le développement durable a un objectif plus global pour l'eau, qui dépasse



les questions de l'approvisionnement en eau et l'assainissement. La cible 6.3 des ODD déclare : *D'ici à 2030, améliorer la qualité de l'eau en réduisant la pollution, en éliminant*

l'immersion de déchets et en réduisant au minimum les émissions de produits chimiques et de matières dangereuses, en diminuant de moitié la proportion d'eaux usées non traitées et en augmentant considérablement à l'échelle mondiale le recyclage et la réutilisation sans danger de l'eau. Le niveau extrêmement bas du traitement des eaux usées dans les pays à faible revenu et à revenu intermédiaire inférieur indique qu'il est urgent de mettre en œuvre des solutions à bas coût et des alternatives de réutilisation de l'eau en toute sécurité, afin de soutenir la réalisation de la cible 6.3, qui est cruciale pour réussir à réaliser l'intégralité de l'Agenda.

DÉFIS EN MATIÈRE DE GOUVERNANCE



Les avantages de la gestion des déchets humains pour la société sont considérables, en matière de santé publique ainsi que pour l'environnement. Pour chaque dollar américain dépensé en assainissement, le retour estimé pour la société est de 5,5 dollars américains.

Arriver à dépasser les difficultés pratiques de la mise en œuvre des réglementations en matière de qualité de l'eau peut être particulièrement compliqué. Dans l'optique de réaliser les objectifs d'amélioration de la qualité de l'eau et de protection des ressources hydriques, les personnes et les organisations chargées des différents aspects de la gestion des eaux résiduaires doivent se conformer et agir dans l'intérêt collectif. Les avantages ne sont obtenus que lorsque tout le monde respecte les règles pour protéger les ressources hydriques de la pollution.

L'implication des citoyens dans la prise de décisions, à tous les niveaux, encourage l'engagement et la propriété. Ceci comprend les décisions quant à savoir quels types de réseaux d'assainissement sont souhaitables et acceptables, et la façon dont ils peuvent être financés et entretenus en toute sécurité à long terme. Il est particulièrement important de parvenir à atteindre les groupes marginalisés, les minorités ethniques et les personnes vivant dans des conditions de pauvreté extrême, dans des zones rurales reculées ou dans des établissements humains informels ; il est également essentiel de s'engager auprès des femmes, car elles pâtissent des conséquences sanitaires résultant de la mauvaise gestion des déchets humains.

ASPECTS TECHNIQUES DU CYCLE DE GESTION DE L'EAU



Les eaux usées sont composées d'environ 99% d'eau et 1% de particules solides en suspension, colloïdales et dissoutes.

Les conséquences de l'émission d'eaux usées non traitées ou mal traitées peuvent être classées en trois catégories : i) effets nocifs pour la santé humaine ; ii) impact négatif sur l'environnement ; et iii) répercussions néfastes sur les activités économiques.

Une approche circulaire pour le contrôle et la réglementation les différents flux d'eaux usées est l'objectif ultime de la gestion des eaux usées améliorée. Le cycle de gestion peut être divisé en quatre phases :

1 Prévention ou réduction de la pollution à la source

Les approches du contrôle de la pollution hydrique qui mettent l'accent sur la prévention et la réduction des eaux usées devraient être prioritaires sur le traitement traditionnel en fin de canalisation chaque fois que c'est possible. On trouve parmi elles l'interdiction ou le contrôle de l'utilisation de certains contaminants afin d'éliminer ou de limiter leur entrée dans les eaux usées par des moyens réglementaires, techniques et/ou

autres. Les mesures correctives pour nettoyer les sites et les étendues d'eau sont en général beaucoup plus chères que les mesures visant à empêcher la pollution de se produire.

Le contrôle et la notification des rejets polluants dans l'environnement et de la qualité de l'eau environnementale sont nécessaires pour obtenir des avancées. Si un phénomène n'est pas mesuré, le problème ne peut pas être défini et l'efficacité des politiques ne peut pas être évaluée.

2 La collecte et le traitement des eaux usées

L'élimination centralisée des déchets en suspension dans l'eau demeure la méthode principale pour l'assainissement et l'évacuation des eaux usées provenant des sources domestiques, commerciales et industrielles. Dans le monde, environ 60% des personnes sont connectées à un réseau d'égouts (bien que seule une petite partie des eaux usées collectées ne soit réellement traitée). D'autres alternatives d'assainissement, telles que les systèmes autonomes (sur le site), sont adaptées aux zones rurales et ayant une faible densité de

population, mais elles peuvent être coûteuses et difficiles à gérer dans des milieux urbains denses.

Il est possible que les systèmes centralisés de traitement des eaux usées à grande échelle ne soient plus être l'option la plus viable pour la gestion des eaux urbaines dans de nombreux pays. Les systèmes décentralisés de traitement des eaux usées, qui servent des individus ou de petits groupes de propriétés, ont démontré être une tendance montante dans le monde. Ils permettent également de récupérer des nutriments et de l'énergie, de faire des économies d'eau douce, et de contribuer à rendre sûr l'accès à l'eau dans des périodes de pénurie. Selon les estimations, les investissements de ces installations de traitement ne coûtent que 20–50% de ceux des usines de traitement conventionnelles, et leurs coûts d'exploitation et de maintenance sont même inférieurs (de l'ordre de 5 à 25% des stations d'épuration conventionnelles à boues activées).

Les réseaux d'égouts à bas coût sont devenus une méthode de choix pour les quartiers de tous niveaux de revenus. Ils sont différents de ceux utilisés dans la conception des égouts conventionnels, et mettent l'accent sur l'idée selon laquelle les eaux usées exemptes de particules solides sont transportées dans le système. Ces réseaux se prêtent à la gestion communautaire et sont tout à fait adaptés à l'agrandissement et l'expansion de réseaux existants, ou au raccordement de communautés satellites à des réseaux centralisés. Ils ont également été utilisés dans des camps de réfugiés. Un inconvénient qu'ils présentent est qu'ils ne sont pas adaptés au drainage des eaux pluviales.

Les écosystèmes peuvent être efficaces pour offrir des services de traitement des eaux usées économiques, à condition que ces écosystèmes soient sains, que la charge de polluants (et les types de contaminants) dans l'effluent soit réglementée, et que la capacité à supporter la pollution de l'écosystème ne soit pas dépassée. Il existe des limites naturelles à la capacité d'assimilation des écosystèmes, au-delà desquelles ils sont menacés et ne peuvent plus jouer un rôle purificateur.

3 L'utilisation des eaux usées en tant que source d'eau alternative

L'utilisation d'eaux usées non traitées ou diluées pour l'irrigation existe depuis des siècles. Les eaux recyclées offre également des opportunités d'approvisionnement en eau fiable et durable pour les industries et les municipalités, notamment avec un nombre croissant de villes qui dépendent de sources d'eau plus distantes et/ou alternatives pour satisfaire une demande grandissante.

En règle générale, la réutilisation de l'eau devient plus faisable du point de vue économique si le point de réutilisation est proche du point de production. Lorsque les eaux usées sont traitées selon une norme de qualité de l'eau acceptable par l'utilisateur (c.-à-d. avec un traitement adapté à l'objectif poursuivi) le potentiel de récupération des coûts augmente.

L'utilisation des eaux usées devient encore plus compétitive lorsque les prix de l'eau douce reflètent également le coût d'opportunité de l'utilisation de l'eau douce, et lorsque les redevances de pollution reflètent le coût de l'élimination des polluants des flux d'eaux usées.

L'utilisation planifiée des eaux usées traitées et partiellement traitées pour les services d'écosystèmes peut améliorer l'efficacité de la ressource et fournir des avantages aux écosystèmes en réduisant les prélèvements d'eau douce, en recyclant et réutilisant des nutriments, en permettant aux pêches et autres écosystèmes aquatiques de prospérer grâce à la réduction de la pollution hydrique, et en rechargeant les aquifères épuisés.

4 La récupération de produits dérivés utiles

Le vaste potentiel des eaux usées en tant que source de ressources, tels que l'énergie et les nutriments, demeure sous-exploité.

L'énergie peut être récupérée sous la forme de biogaz, de production de chauffage/refroidissement et d'électricité. Il existe des technologies pour la récupération d'énergie in situ, à travers des processus de traitement des boues/biosolides intégrés dans les usines de traitement des eaux usées, leur permettant, en tant que grands consommateurs d'énergie, d'effectuer une transition vers la neutralité énergétique, voire même de devenir des producteurs nets d'énergie. La récupération énergétique peut également aider les sites à réduire leurs coûts d'exploitation et leur empreinte carbone, et leur permettre d'augmenter leurs revenus grâce aux programmes de crédits-carbone et du marché du carbone. Il y a également des opportunités pour la récupération combinée d'énergie et de nutriments. La récupération d'énergie hors-site implique l'incinération de boues dans des usines centralisées par le biais de processus de traitement thermal.

Le développement de technologies pour la récupération d'azote et de phosphore à partir des eaux usées ou des boues d'épuration avance. La récupération de phosphore grâce à des installations de traitement in situ, telles que les fosses septiques et les latrines, peut être faisable du point de vue technique et financier en transformant les boues des fosses septiques en engrais organique ou organo-minéral. En outre, les boues fécales présentent un risque relativement moindre de contamination chimique par rapport aux biosolides des eaux usées.

Il est probable que la collecte des urines et leur utilisation deviennent un élément de plus en plus important de la gestion des eaux usées écologiques, étant donné qu'elles contiennent 88% de l'azote et 66% du phosphore que l'on trouve dans les déchets humains, composants clé pour la croissance végétale. La raréfaction, ou voire même l'épuisement des ressources en phosphore minéral d'extraction, étant prévue au cours des prochaines décennies, leur récupération à partir des eaux usées offre une alternative réaliste et viable.



EAUX USÉES MUNICIPALES ET URBAINES

Dans un contexte d'économie circulaire, dans laquelle le développement économique est en équilibre avec la protection des ressources naturelles et le développement durable, les eaux résiduaires constituent une ressource largement disponible et précieuse

La composition des eaux usées municipales peut être très variable, et reflète la gamme des contaminants émis par les différentes sources domestiques, industrielles, commerciales et institutionnelles. Les eaux usées provenant des sources domestiques sont habituellement relativement exemptes de substances dangereuses, mais il y a des préoccupations grandissantes quant aux polluants émergents tels que les médicaments d'utilisation courante qui, même à des concentrations basses, peuvent avoir des impacts à long-terme.

L'accélération de la croissance urbaine pose de nombreux défis, et notamment des augmentations spectaculaires de la production d'eaux usées municipales. Cependant, cette croissance est également porteuse d'opportunités pour s'affranchir des pratiques (inadéquates) de gestion de l'eau du passé et adopter des approches innovantes, telles que la gestion des eaux urbaines intégrées, qui inclut l'utilisation d'eaux résiduaires traitées et de produits dérivés.

La production d'eaux usées est l'un des plus grands défis associés à la croissance des établissements humains informels (bidonvilles) dans le monde en développement. Il y avait plus d'habitants dans les bidonvilles en 2012 qu'en 2000, une tendance qui selon toute probabilité va se poursuivre à l'avenir. Les habitants des bidonvilles doivent souvent dépendre de toilettes communes non connectées à un égout, utiliser des espaces ouverts, ou se débarrasser des fèces dans des sacs en polythène (c.-à-d. des toilettes volantes). Les toilettes communes ne sont pas fréquemment utilisées en raison du manque d'eau, de la maintenance déficiente, et du coût pour l'utilisateur. Trouver un endroit adapté pour aller aux toilettes est particulièrement problématique pour les femmes, et présente des risques liés à la sécurité personnelle, à l'embarras causé, et à l'hygiène.



Les eaux résiduaires peuvent apporter de nouveaux revenus au traitement des eaux usées, notamment dans des conditions de manque d'eau récurrent ou chronique [...]. La récupération des nutriments (principalement phosphore et azote) et d'énergie peut représenter une nouvelle valeur ajoutée significative pour améliorer la proposition de récupération de coûts

INDUSTRIE

La toxicité, la mobilité et la charge des polluants industriels ont un impact potentiellement plus significatif sur les ressources hydriques, la santé humaine et l'environnement que les volumes d'eaux usées réels. La première étape consiste à maintenir les volumes et la toxicité de la pollution au minimum au point d'origine, de l'idée à la conception et dans l'exploitation et la maintenance. Ceci implique des remplacements avec des matières premières plus respectueuses de l'environnement, et des produits chimiques biodégradables, ainsi que l'éducation et la formation du personnel pour faire face aux questions liées à la pollution. La deuxième étape consiste à recycler autant d'eau que possible dans une usine, réduisant donc au minimum les rejets.

Les petites et moyennes entreprises (PME) et les industries informelles rejettent souvent leurs eaux usées dans les réseaux municipaux, ou bien directement dans l'environnement. Les industries effectuant des rejets dans les réseaux municipaux ou les eaux de surface doivent respecter les réglementations sur les rejets pour éviter les amendes, donc dans de nombreux cas, le traitement en fin de canalisation est requis dans l'usine avant l'émission. Dans certaines situations, cependant, les industries peuvent estimer qu'il est plus intéressant économiquement de payer des amendes que d'investir dans le traitement pour respecter les réglementations.

Une opportunité notable pour l'utilisation et le recyclage des eaux usées industrielles réside dans la coopération entre usines, grâce à la symbiose industrielle. On peut en voir un exemple dans les parcs éco-industriels qui placent les industries les unes à côté des autres, de façon à tirer parti de différents flux d'eaux usées et du recyclage de l'eau et des produits dérivés. Pour les PME, ceci peut être une façon significative de faire des économies sur les coûts de traitement des eaux usées.



En plus d'améliorer la sécurité alimentaire, la réutilisation de l'eau pour l'agriculture peut apporter des bénéfices considérables, et notamment une nutrition améliorée

AGRICULTURE

Au cours des cinquante dernières années, les surfaces irriguées ont plus que doublé, le cheptel total a plus que triplé, et l'aquaculture en eaux intérieures a été multipliée plus de vingt fois.

La pollution hydrique en provenance de l'agriculture se produit quand les engrais (nutriments) et autres produits agrochimiques sont appliqués de façon plus abondante que ce que les cultures peuvent absorber, ou quand ils sont emportés par la pluie. Des systèmes d'irrigation efficaces peuvent considérablement réduire les pertes d'eau et d'engrais. Les nutriments peuvent également être émis par la production de bétail et l'aquaculture.

L'agriculture peut être une source de nombreux autres types de polluants, et notamment la matière organique, les agents pathogènes, les métaux et des contaminants émergents. Au cours des 20 dernières années, de nouveaux polluants agricoles

sont apparus, tels que les antibiotiques, les vaccins, les facteurs de croissance et les hormones, qui peuvent être émis par les élevages et les exploitations d'aquaculture.

Si elles sont traitées de façon adéquate et appliquées en toute sécurité, les eaux usées domestiques sont une source précieuse d'eau et de nutriments. En plus d'améliorer la sécurité alimentaire, la réutilisation de l'eau pour l'agriculture peut apporter des bénéfices considérables à la santé humaine et animale, et notamment une nutrition améliorée. L'utilisation des eaux usées municipales est un modèle courant dans les pays du Moyen-Orient et d'Afrique du Nord, en Australie, et en Méditerranée, ainsi qu'en Chine, au Mexique et aux États-Unis. La pratique a connu un franc succès dans les zones urbaines et périurbaines, où les eaux usées sont facilement disponibles, gratuites en général, et où il existe à proximité un marché pour les produits agricoles.

PERSPECTIVES RÉGIONALES

L'un des principaux défis liés aux eaux résiduaires en Afrique réside dans le manque général d'infrastructures pour la collecte et le traitement, qui entraîne la pollution de ressources d'eaux de surface et souterraines souvent limitées. Les villes africaines connaissent une rapide expansion, et leurs systèmes actuels de gestion des eaux ne parviennent pas à suivre le rythme de la demande croissante. Mais cette situation offre des opportunités à travers la gestion améliorée des eaux résiduaires urbaines, grâce au recours à des technologies polyvalentes pour la réutilisation de l'eau et la récupération de produits dérivés utiles. Un plaidoyer fort est nécessaire afin de convaincre les décideurs politiques du « coût phénoménal de l'inaction » en termes de développement socio-économique, de qualité environnementale et de santé humaine.

L'utilisation d'eaux usées traitées en toute sécurité est devenue un moyen d'augmenter la disponibilité de l'eau dans de nombreux états arabes, et a été incorporée, en tant qu'élément clé, dans les plans de gestion des ressources hydriques. En 2013, 71% des eaux usées collectées dans les états arabes était traitées en toute sécurité, et 21% de ce volume était principalement utilisé pour l'irrigation et la recharge des eaux souterraines. La gestion intégrée des ressources hydriques et les approches du lien qui prennent en considération les relations entre l'eau, l'énergie, l'alimentation, et le changement climatique forment un cadre de réflexion à des pistes pour encourager la collecte, le transfert, le traitement et l'utilisation améliorés des eaux usées dans la région arabe, du point de vue de la sécurité de l'eau.

Les produits dérivés des eaux usées domestiques, tels que le sel, l'azote et le phosphore, ont une valeur économique potentielle qui peut être utilisée pour améliorer les moyens de subsistance dans la région Asie-Pacifique. Des études de cas en Asie du Sud-Est ont démontré que les revenus des produits dérivés des eaux résiduaires, tels que les engrais, sont significativement supérieurs aux coûts d'exploitation des systèmes de collecte des produits dérivés des eaux résiduaires, apportant ainsi la preuve que la récupération de ressources à partir des

eaux résiduaires est un modèle économique viable et qui engrange des bénéfices. Il faut en faire plus, dans toute la région, afin de soutenir les gouvernements locaux et municipaux dans la gestion des eaux résiduaires urbaines et la récupération des bénéfices de la ressource.

Le niveau d'accès à l'assainissement amélioré en Europe et en Amérique du Nord est relativement élevé (95%), et les niveaux de traitement des eaux usées se sont également améliorés au cours des 15 à 20 dernières années. Bien que le traitement tertiaire se soit progressivement accru, des quantités significatives d'eaux résiduaires sont encore collectées et rejetées sans traitement, surtout en Europe de l'Est. Les mutations démographiques et économiques ont miné l'efficacité de certains des plus grands systèmes centralisés, comme en témoignent de nombreux systèmes trop grands et inadaptés de certaines zones de l'ex-Union soviétique. Les villes de toute la région doivent faire face au fardeau financier associé à la réparation ou à la substitution d'infrastructures vieillissantes.

La couverture du traitement des eaux usées en Amérique latine et dans les Caraïbes a quasiment doublé depuis la fin des années 1990, et selon les estimations, elle devrait avoir atteint à présent entre 20% et 30% des eaux résiduaires collectées dans les réseaux d'eaux usées urbains. Cette amélioration est principalement attribuée à l'augmentation des niveaux de couverture en eau et assainissement, à l'amélioration de la situation financière de nombreux fournisseurs de service (qui ces dernières années ont accompli de nombreuses avancées vers la récupération des coûts), et de la forte croissance socio-économique connue par la région au cours des dix dernières années. Un autre facteur qui a participé à cette amélioration est l'intégration des économies de la région dans les marchés mondiaux. Les eaux résiduaires traitées pourraient être une source importante d'approvisionnement en eau dans certaines villes, notamment celles situées dans les zones arides (p. ex. Lima), ou dans lesquelles des transferts à longue distance sont nécessaires pour satisfaire la demande croissante, surtout en période de sécheresse (p. ex. São Paulo).



CRÉER UN ENVIRONNEMENT FAVORABLE AU CHANGEMENT

Le traitement amélioré des eaux résiduaires, l'augmentation de la réutilisation de l'eau, et la récupération de produits dérivés utiles favorisent la transition vers une économie circulaire, en contribuant à la réduction des prélèvements d'eau et à la perte de ressources dans les systèmes de production et les activités économiques.

Cadres réglementaires et légaux adaptés

Un cadre réglementaire efficace exige que l'autorité de mise en œuvre ait la capacité technique et de gestion, et agisse de façon indépendante, avec des pouvoirs suffisants pour faire appliquer les règles et les lignes directrices. La transparence et l'accès à l'information encouragent le respect, en favorisant la confiance entre les utilisateurs quant aux processus de mise en œuvre et d'application. Pour accomplir des progrès, une approche souple et progressive sera nécessaire.

Les instruments politiques et réglementaires sont mis en œuvre au niveau local, et doivent être adaptés aux différentes circonstances. Il est donc important qu'un soutien politique, institutionnel et financier soit accordé aux initiatives ascendantes, et à la fourniture locale (c.-à-d. décentralisée) de services de gestion des eaux résiduaires à petite échelle.

Il est également nécessaire d'avoir de nouvelles réglementations concernant la réutilisation de l'eau et la récupération des produits dérivés des eaux résiduaires. La législation sur les normes de qualité pour ces produits est souvent rare ou inexistante, ce qui crée des incertitudes sur le marché qui peuvent décourager les investissements. Les marchés pour ces produits pourraient être encouragés par des mesures d'incitation financière ou légale (p. ex. le mélange obligatoire de phosphates récupérés dans les engrais artificiels).

La récupération des coûts et les mécanismes de financement appropriés

La gestion des eaux résiduaires et l'assainissement sont généralement considérés comme étant coûteux et exigeant beaucoup de capital. Ceci est particulièrement vrai pour les grands réseaux centralisés, qui nécessitent de lourds

investissements initiaux et des coûts d'exploitation et de maintenance relativement élevés à moyen et long terme, pour éviter une détérioration rapide. Le problème est accentué par un manque chronique d'investissements pour le développement de capacités institutionnelles et humaines. Cependant, le coût des investissements inadéquats dans la gestion des eaux résiduaires est beaucoup plus élevé, surtout si on prend en considération les dommages directs et indirects à la santé, au développement socio-économique et à l'environnement.

Les réseaux décentralisés de traitement des eaux usées peuvent être utilisés pour compenser certains problèmes financiers engendrés par les réseaux centralisés. Ces technologies à bas coût, quand elles sont bien conçues et appliquées, peuvent donner des résultats satisfaisants en termes de qualité d'effluents, bien qu'elles exigent un niveau approprié d'exploitation et de maintenance afin d'éviter une défaillance du système.

L'utilisation des eaux résiduaires peut ajouter de nouveaux revenus au traitement des eaux résiduaires, notamment dans des conditions de manque d'eau récurrent ou chronique. De nombreux modèles économiques différents ont été mis en place, dans lesquels les coûts et la valeur récupérés offrent un avantage considérable du point de vue financier. Cependant, les revenus provenant de la vente d'eaux résiduaires traitées ne suffisent pas, en général, à couvrir les coûts d'exploitation et de maintenance de l'usine de traitement de l'eau. La récupération des nutriments (principalement phosphore et azote) et d'énergie peut représenter une nouvelle valeur ajoutée significative pour améliorer la proposition de récupération de coûts.

Bien que les revenus de l'utilisation des eaux usées et de la récupération de ressources puissent ne pas toujours couvrir les coûts supplémentaires, les bénéfices provenant des investissements dans la réutilisation de l'eau peuvent tout à fait être comparés avec le coût des barrages, du dessalement, des transferts entre bassins, et d'autres alternatives pour augmenter la disponibilité de l'eau.

Même lorsqu'elle est amenée jusqu'au robinet, l'eau potable demeure, en général, sous-estimée et sous-tarifée si on la compare au coût total du service. Les eaux usées traitées doivent, quant à elles, avoir un prix plus bas que



l'eau potable afin d'être acceptée par les citoyens. Établir un prix pour l'eau, toutes sources confondues, afin de mieux refléter ses coûts réels, favorise les investissements qui peuvent se traduire par une fourniture de service abordable tous les membres de la société, y compris les plus pauvres.

Réduire au minimum les risques pour les personnes et l'environnement

Les rejets d'eaux usées non traitées peuvent avoir de graves effets sur la santé humaine et l'environnement, et notamment des épidémies de maladies vectorielles transmises par l'alimentation et l'eau, ainsi que la pollution et la perte de diversité biologique et des services des écosystèmes. L'exposition de groupes vulnérables, notamment les femmes et les enfants, à des eaux usées partiellement traitées ou non traitées, exige une attention particulière. Une connaissance limitée des risques pour la santé associés à l'utilisation d'eaux résiduelles, en raison de la pauvreté et d'une éducation déficiente, contribue à accentuer ces risques, notamment dans les pays en voie de développement. À chaque fois que l'exposition humaine est considérée comme étant probable (p. ex. par l'alimentation ou par contact direct), des mesures de gestion des risques plus strictes doivent être prises.

La construction de connaissances et de capacités

Les données et les informations sur la production, le traitement et l'utilisation des eaux usées sont essentielles pour les décideurs politiques, les chercheurs, les praticiens et les institutions publiques, afin de mettre au point des plans d'action nationaux et locaux pour la protection de l'environnement et l'utilisation sûre et productive des eaux résiduelles. Les connaissances concernant les volumes et, ce qui est peut-être encore plus important, les composants des eaux résiduelles sont des outils nécessaires pour la protection de la santé humaine et la sécurité de l'environnement. Cependant, il y a un manque généralisé de données concernant quasiment tous les aspects de la qualité de l'eau et de la gestion des eaux résiduelles, notamment dans les pays en voie de développement.

Des technologies appropriées et à un coût abordable, tant nouvelles qu'éprouvées, doivent être transférées depuis les

pays développés vers les pays en voie de développement afin d'aider ces derniers à réaliser la cible 6.3 des ODD. Des recherches sont nécessaires afin de mieux comprendre la dynamique de l'apparition de polluants, et d'améliorer les méthodes d'élimination de ces polluants des eaux usées. Il est également essentiel de comprendre la façon dont les facteurs externes tels que le changement climatique affecteront la gestion des eaux usées.

Dans l'optique d'améliorer la gestion des eaux usées, il est essentiel de s'assurer que les niveaux appropriés de capacités humaines sont mis en place. On manque souvent de capacités organisationnelles et institutionnelles dans le secteur de la gestion des eaux usées, et par conséquent, tous les investissements, qu'il s'agisse de systèmes centralisés de gestion des eaux usées à grande échelle ou de systèmes plus petits in situ, sont en jeu.

Sensibilisation du public et acceptation par la société

Même si les projets concernant l'utilisation des eaux résiduelles sont bien conçus du point de vue technique, semblent réalisables du point de vue financier, et intègrent des mesures de sécurité adéquates, les systèmes de réutilisation de l'eau peuvent échouer si les planificateurs ne prennent pas bien en considération la dynamique de l'acceptation sociale. L'utilisation d'eaux résiduelles se heurte souvent à une forte résistance de l'opinion publique, en raison d'un manque de sensibilisation et de confiance face aux risques pour la santé humaine. La sensibilisation et l'éducation sont les principaux instruments pour dépasser les barrières sociales, culturelles et de consommation. Ces campagnes de sensibilisation doivent être adaptées aux consommateurs venant de milieux culturels et religieux différents.

Les risques pour la santé associés à la réutilisation de l'eau doivent être évalués, gérés, contrôlés et notifiés régulièrement afin d'obtenir l'acceptation du public, et de maximiser les avantages de l'utilisation des eaux résiduelles tout en réduisant au minimum les impacts négatifs. Dans le cas de l'eau potable (p. ex. la réutilisation de l'eau potable), de vastes campagnes d'information sont nécessaires pour construire la confiance dans le système et dépasser la répulsion (le « facteur beurk »).

CODA

Dans un monde où la demande d'eau douce est en augmentation constante, et où les ressources hydriques limitées subissent de plus en plus de stress dû aux prélèvements excessifs, à la pollution et au changement climatique, négliger les opportunités que recèle la gestion des eaux résiduaires est tout simplement impensable, dans un contexte d'économie circulaire.

Préparé par le WWAP | Richard Connor, Stefan Uhlenbrook, Engin Koncagül and Angela Renata Cordeiro Ortigara

Cette publication est produite par le WWAP pour ONU-Eau.

Crédits photographiques

Couverture : Drainage sédimentaire – Purification de l'eau à l'aide d'organismes biologiques ; © Kekyalaynen/Shutterstock.com ; **page 3** : Bassin de sédimentation primaire, eaux usées traversant de grands réservoirs ; © Kekyalaynen/Shutterstock.com ; **page 4 (photo supérieure)** : Réunion régionale sur le développement durable en Ouganda ; © FAO/Matthias Mugisha flickr.com CC BY-NC 2.0 ; **page 4 (photo inférieure)** : Traitement des eaux résiduaires dans une usine ; © FotoBug11/Shutterstock.com ; **page 6** : Eaux résiduaires dans le canal Klong Ong Ang (Thaïlande) ; © John Kasawa/Shutterstock.com ; **page 7** : Optimisation de la réutilisation et de l'efficacité de l'eau ; © Nestlé flickr.com CC BY-NC-ND 2.0 ; **page 8** : Système d'irrigation en Thaïlande ; © Kosin Sukhum/Shutterstock.com ; **page 10** : Pont Ellenorts à Hambourg (Allemagne) ; © Boris Stroujko/Shutterstock.com

Programme Mondial des Nations Unies pour l'Évaluation des Ressources en Eau

Bureau du Programme pour l'évaluation mondiale des ressources en eau
Division des sciences de l'eau, UNESCO
06134 Colombella, Pérouse, Italie
Email: wwap@unesco.org
www.unesco.org/water/wwap

Nous souhaitons remercier
le Gouvernement italien et la Regione Umbria
pour leur soutien financier



Regione Umbria

