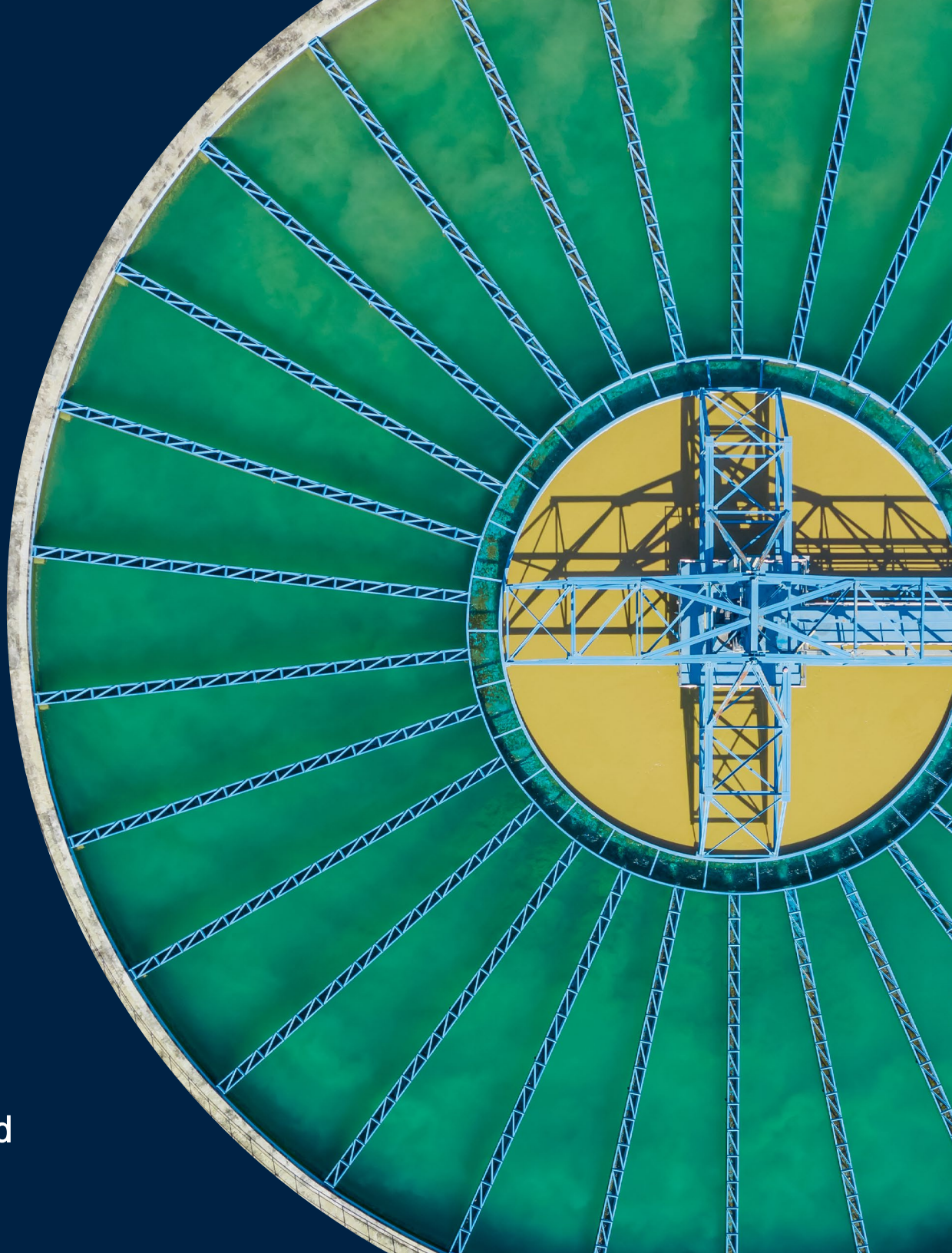
GROUPE DE LA BANQUE MONDIALE

Le recyclage de l'eau à grande échelle :

Un point de basculement pour l'utilisation municipale et industrielle

RÉSUMÉ ANALYTIQUE

Rochi Khemka et Rolfe Eberhard



© 2025 Banque internationale pour la reconstruction et le développement/La Banque mondiale

1818 H Street NW

Washington DC 20433

Téléphone : 202-473-1000

Internet : www.worldbank.org

Cet ouvrage a été établi par les services de la Banque mondiale avec la contribution de collaborateurs extérieurs. Les observations, interprétations et opinions qui sont exprimées dans le présent ouvrage ne reflètent pas nécessairement les vues de la Banque mondiale, de son Conseil des Administrateurs ou des pays que ceux-ci représentent.

La Banque mondiale ne garantit ni l'exactitude, ni l'exhaustivité, ni l'actualité des données citées dans cet ouvrage. Elle n'est pas responsable des erreurs, omissions, ou incohérences qui pourraient apparaître dans les informations qui y sont fournies, ni de l'utilisation ou défaut d'utilisation des informations, méthodes, procédés ou conclusions présentés dans l'ouvrage. Les frontières, les couleurs, les dénominations, les liens/notes de bas de page et toute autre information figurant dans le présent document n'impliquent de la part de la Banque mondiale aucun jugement quant au statut juridique d'un territoire quelconque et ne signifient nullement que l'institution reconnaît ou accepte ces frontières. La mention d'ouvrages d'autres auteurs ne signifie pas que la Banque mondiale approuve les points de vue de ces auteurs ou le contenu de leurs ouvrages.

Rien de ce qui figure dans le présent ouvrage ne constitue ni ne peut être considéré comme une limitation des privilèges et immunités de la Banque mondiale, ni comme une renonciation à ces privilèges et immunités, qui sont expressément réservés.

Droits et licences

Le contenu de cette publication fait l'objet d'un dépôt légal. La Banque mondiale encourageant la diffusion des connaissances, la reproduction de cette publication est autorisée, en tout ou en partie, à des fins non commerciales, à condition d'en mentionner dûment la source.

L'ouvrage doit être cité de la manière suivante : **Khemka, Rochi, et Eberhard, Rolfe. 2025. *Le recyclage de l'eau à grande échelle : Un point de basculement pour l'utilisation municipale et industrielle — Résumé analytique.* Washington, DC : Banque mondiale.**

Pour tous renseignements sur les droits et licences, y compris les droits subsidiaires, s'adresser au Service des publications de la Banque mondiale : World Bank Publications, The World Bank Group, 1818 H Street NW, Washington, DC 20433, États-Unis ; télécopie : 202-522-2625 ; courriel : pubrights@worldbank.org.

Photo de couverture : Kalyakan/Adobe Stock

AVANT-PROPOS

Le recyclage de l'eau n'est plus une question à laquelle on pense de façon marginale, mais une nécessité stratégique. Partout dans le monde, les villes et les industries sont soumises à une pression accrue du fait de la pénurie d'eau, de la pollution et du stress climatique. Le traitement et le recyclage de l'eau utilisée constituent une réponse puissante et pratique, une source fiable qui améliore la sécurité de l'approvisionnement en eau, soutient le développement économique et renforce la résilience climatique.

Les villes et les industries produisent chaque jour près d'un milliard de mètres cubes d'eau utilisée, dont une grande partie n'est pas traitée et se trouve rejetée dans l'environnement. La collecte et la purification de ces eaux pour répondre aux besoins municipaux et industriels peuvent réduire la pression sur les sources d'eau douce, diminuer la pollution et ouvrir de nouvelles perspectives d'investissement. Avec des politiques et des structures de financement adéquates, l'eau utilisée peut devenir la pierre angulaire d'une économie de l'eau plus résiliente et circulaire.

Intitulé *Le recyclage de l'eau à grande échelle : Un point de basculement pour l'utilisation municipale et industrielle*, ce rapport est le fruit d'une collaboration entre la Banque mondiale, la Société financière internationale (IFC) et l'Agence multilatérale de garantie des investissements (MIGA). Il traduit une collaboration étroite avec diverses institutions et s'appuie sur de larges consultations avec des administrations publiques, des entreprises de services publics, des consommateurs privés de l'eau et des partenaires financiers. Ensemble, ces partenaires façonnent une vision commune pour intégrer le recyclage de l'eau dans les stratégies nationales et locales en matière d'eau, fondée sur un rôle moteur affirmé du secteur public et soutenue par l'expertise et les capitaux du secteur privé.

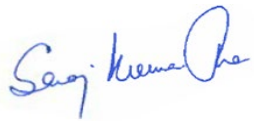
Les arguments en faveur d'une intensification du recyclage de l'eau sont incontestables. En effet, le recyclage de l'eau offre souvent un meilleur rapport coût-efficacité pour augmenter les ressources en eau, que le dessalement ou les transferts sur de longues distances, surtout lorsque des infrastructures de collecte et de traitement existent et que l'eau utilisée est disponible à proximité du point de recyclage, comme c'est le cas dans les centres urbains et les parcs industriels. À ce titre, le recyclage devrait être considéré comme relevant d'un ensemble élargi de solutions pour l'eau, déployé de concert avec d'autres solutions de gestion de l'eau du côté de la demande comme du côté de l'offre. Lorsque l'eau est correctement valorisée et que les coûts du cycle de vie complet des différentes solutions de substitution en matière d'approvisionnement sont pris en compte, le recyclage apparaît comme une solution à la fois viable sur le plan économique et durable sur le plan environnemental. De plus, le recyclage en tant que solution peut être encouragé dans le secteur public et dans le secteur privé, ainsi qu'aux niveaux national, municipal et local.

Or, son adoption reste limitée à l'heure actuelle. En 2024, le recyclage mondial dans toutes les applications ne représentait que 12 % des prélèvements municipaux d'eau douce et seulement 3 % si l'on ne considère que l'eau réutilisée pour l'eau potable et industrielle. Pour passer de projets isolés à des programmes durables à grande échelle, il faudra modifier considérablement la façon dont le recyclage est financé et mis en œuvre, tout comme sa structure de gouvernance.

Ce rapport présente cinq transitions essentielles pour réaliser cette réorientation, à savoir : 1) valoriser correctement l'eau propre ; 2) donner la priorité aux applications à forte valeur ajoutée ; 3) standardiser la création et l'utilisation de l'eau « nouvelle » ; 4) promouvoir des approches-programmes fondées sur des plateformes ; et 5) mobiliser l'innovation et le financement privés. Ensemble, ces mesures pourraient débloquer jusqu'à 340 milliards de dollars d'investissements et multiplier par huit la capacité de recyclage d'ici à 2040.

Un effort coordonné sera nécessaire pour concrétiser cette ambition. Les administrations publiques doivent clarifier la réglementation, proposer des incitations économiques et investir dans des infrastructures adaptées. Le secteur privé a un rôle essentiel à jouer en tant qu'utilisateur, bailleur de fonds et apporteur de solutions. Grâce à son engagement politique, à son assistance technique et à ses instruments financiers, le Groupe de la Banque mondiale est déterminé à contribuer à ces efforts et à créer les conditions propices à la mise en place de marchés de recyclage viables et flexibles.

Ce rapport arrive à un moment décisif. Le recyclage de l'eau n'est pas une solution d'avenir, mais une solution d'aujourd'hui. Avec des cadres et des partenariats adéquats, le recyclage peut devenir un élément déterminant pour garantir une eau propre et fiable aux générations à venir.



Saroj Kumar Jha
Directeur, Pôle mondial
d'expertise en Eau
Groupe de la Banque mondiale

Bertrand Heysch De la Borde
Directeur, Pôle mondial
d'expertise en Infrastructures
Société financière internationale

PRÉFACE

Ce rapport est un argumentaire en faveur de l'augmentation des investissements dans le traitement de l'eau utilisée[1] afin de l a rendre plus apte à un usage municipal et industriel, transformant ainsi les « eaux usées » en une eau « nouvelle » précieuse. Le rapport présente un argumentaire en faveur de ces investissements et définit des feuilles de route pour les administrations publiques et pour le secteur privé afin de réaliser cette transition vers une utilisation durable de l'eau.

Les investissements dans l'eau « nouvelle »[2] sont essentiels pour garantir la prestation des services d'eau à toutes les couches de la population et favoriser la création d'emplois et le développement économique dans les municipalités et dans les zones industrielles. Le présent document vise à promouvoir de tels investissements grâce aux efforts du secteur public, du secteur privé et, le cas échéant, grâce aux actions du Groupe de la Banque mondiale.

Il met l'accent sur la création et la structuration de marchés par le secteur public afin de libérer les investissements privés dans le domaine de l'eau « nouvelle », autant que les contributions à ce domaine, en tenant compte du rôle que le secteur privé joue en tant qu'utilisateur, fournisseur de solutions et partenaire financier. La contribution du secteur public s'avère ainsi essentielle non seulement pour établir et faire respecter les règles se rapportant au prélèvement, au rejet et à la qualité des effluents traités, mais aussi pour créer des incitations financières et économiques par la conception de marchés et la tarification et pour investir dans les infrastructures publiques afin de façonner le côté de l'offre du marché.

Le rapport met essentiellement l'accent sur la production de la « nouvelle » eau pour les usages municipaux et les applications industrielles. En effet, les arguments économiques en faveur du recyclage de l'eau sont les plus puissants lorsque l'eau utilisée est disponible près du point d'utilisation, ce qui est souvent le cas dans les centres urbains et dans les parcs industriels. Le recyclage à des fins agricoles peut être pertinent dans des contextes spécifiques où les tarifs d'irrigation reflètent les coûts réels et où une telle utilisation est prévue à proximité immédiate des sources d'eaux utilisées. Ce n'est toutefois pas l'objet du présent document.

[Pawinee/Adobe Stock]

1 Cette eau « utilisée » est généralement désignée sous le nom d'« eaux usées », ce qui laisse supposer qu'elle n'a aucune valeur. Ce rapport a adopté la nouvelle terminologie pour mettre en exergue la valeur intrinsèque de cette source d'eau.
2 Par « nouvelle » eau il faut entendre l'eau utilisée qui a été purifiée.

REMERCIEMENTS

Ce rapport a été rédigé conjointement par :

- **Rochi Khemka,** spécialiste senior du développement du secteur privé à la Banque mondiale, au sein du 2030 Water Resources Group (WRG), et chef d'équipe, et par
- **Rolfe Eberhard,** consultant, WRG de la Banque mondiale.

Il s'agit d'une publication conjointe de la **Banque mondiale,** de la **Société financière internationale** et de l'**Agence multilatérale de garantie des investissements.**

Ce travail a été réalisé sous la direction et avec les conseils de **Juergen Voegele** (Vice-président, Planète, Banque mondiale), **Saroj Kumar Jha** (Directeur, Pôle mondial d'expertise en Eau, Banque mondiale) et **Bertrand Heysch De la Borde** (Directeur, Pôle mondial d'expertise en Infrastructures, IFC). Il a bénéficié du soutien administratif de **Michael John Webster** (Responsable de programme, WRG de la Banque mondiale) et **Sumeet Thakur** (Responsable senior, IFC).

Un groupe de travail principal composé d'experts du Groupe de la Banque mondiale a apporté sa contribution et son soutien à cette activité. On peut citer, par ordre alphabétique :

- **Anais Christine Julienne,** chargée d'investissements senior, IFC ;
- **Anna Delgado Martin,** consultante, Banque mondiale ;
- **Carlo Alberto Amadei,** spécialiste de l'eau, Banque mondiale ;
- **Dan Vardi,** chargé d'investissement principal, IFC ;
- **Diego Rodriguez,** économiste principal, Banque mondiale ;
- **Gerhardus Nicolaas Albertus Soppe,** spécialiste senior de l'approvisionnement en eau et de l'assainissement, Banque mondiale ;
- **Gustavo Saltiel,** conseiller stratégique, Approvisionnement en eau et assainissement, Banque mondiale ;
- **James Tay,** spécialiste de l'eau, Banque mondiale ;
- **Jihoon Lee,** spécialiste de l'eau, Banque mondiale ;
- **Jonathan Andrew Ettinger,** responsable senior de la souscription, MIGA ;
- **Nicola Saporiti,** chargé d'investissements senior, IFC ;
- **Patricia Lopez,** spécialiste senior de l'eau, Banque mondiale ;
- **Rajesh Balasubramanian,** chargé d'investissements senior, IFC ;
- **Shona Fitzgerald,** spécialiste senior de l'approvisionnement en eau et de l'assainissement, Banque mondiale ;
- **Wenhe Zhang,** responsable senior de la souscription, MIGA ;
- **Zael Uriarte,** spécialiste senior de l'approvisionnement en eau et de l'assainissement, Banque mondiale ; et
- **Zhengrong Lu,** spécialiste principal, pôle Eau et finance, Banque mondiale.

Le rapport a bénéficié du soutien éditorial fourni par **Natasha Skreslet et Amanda Green** (consultantes en communication, Banque mondiale) et du soutien à la coordination des parties prenantes qui a été assuré par **Ekaterina Ghosh** (jeune professionelle associée, WRG de la Banque mondiale).

L'équipe exprime sa gratitude à **Christopher Gasson,** éditeur chez Global Water Intelligence, pour son soutien externe. En outre, le Public Utilities Board (le Conseil des entreprises de service public) de Singapour a contribué à l'étude de cas sur Singapour. L'équipe a par ailleurs consulté **diverses administrations nationales, régionales et municipales, ainsi que des entreprises publiques de distribution d'eau, des institutions financières, des utilisateurs de l'eau à des fins industrielles, des banques multilatérales de développement** et d'autres acteurs encore, dans le cadre de l'élaboration du document, tout comme plus de 20 équipes spécialisées du Groupe de la Banque mondiale qui ont participé à des initiatives axées sur le recyclage de l'eau.

Parmi les pairs évaluateurs de cette activité, on peut citer des spécialistes techniques du Groupe de la Banque mondiale et un client externe, auxquels l'équipe exprime sa sincère gratitude (et qui sont présentés ci-après, par ordre alphabétique) :

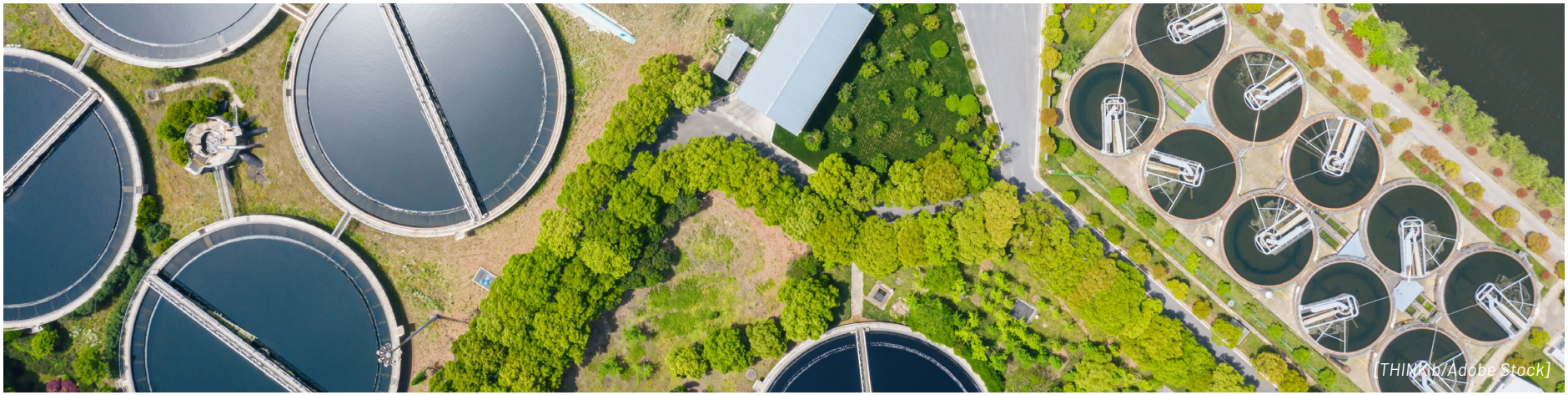
- **Canan Yildiz,** spécialiste senior de la gestion des ressources en eau, Banque mondiale ;
- **David Savage,** responsable, MIGA ;
- **Klaus Oppermann,** économiste senior, Banque mondiale ;
- **Markus Pohlmann,** conseiller juridique senior, Banque mondiale ;
- **Nagaraja Rao Harshadeep,** spécialiste principal de l'environnement, Banque mondiale ;
- **Pierre van Rensburg,** cadre stratégique, Ville de Windhoek ; et
- **Victoria Delmon,** responsable, IFC.

MINISTRY OF FINANCE
HUNGARY

L'équipe tient à remercier les gouvernements hongrois et japonais pour leur soutien à cette activité.

LISTE DES FIGURES

1. Catégories de recyclage de l'eau par type d'usage
2. Répartition de la capacité installée de recyclage de l'eau par catégorie en 2024 (en millions de m^3 par jour)
3. Sources d'eau utilisée et application et définitions de l'eau utilisée purifiée (eau « nouvelle »)
4. Portefeuille d'options en matière de sécurité de l'eau
5. Coût par m^3 d'eau (en dollars)
6. Capacité installée de recyclage dans le monde (en millions de m^3/jour)
7. Recyclage, en pourcentage, des prélèvements d'eau douce pour le secteur municipal (en millions de m^3/jour)
8. Potentiel de recyclage d'ici à 2040 (en millions de m^3/jour et en pourcentage des prélèvements municipaux d'eau douce)
9. Coûts actualisés de l'énergie solaire (en dollars par kWh) et capacité installée pour la période 2000-2023 (en GW)
10. Approches-programmes pour soutenir l'apport de fonds privés en vue de la création de l'eau nouvelle
11. Modèles de mise en place du recyclage
12. Feuille de route pour les administrations nationales et régionales
13. Feuille de route pour les municipalités et les entreprises de services publics
14. Feuille de route pour le secteur privé en tant qu'utilisateur de l'eau


[THINKstock/Adobe Stock]

MESSAGES CLÉS

1. **Les villes et les industries sont déjà confrontées au risque** d'instabilité dans l'approvisionnement en eau, **une situation qui déteint sur les moyens de subsistance, l'emploi et la croissance économique.**
2. Le recyclage peut servir de **stratégie d'assurance** contre la variabilité de l'approvisionnement en eau.
3. Ainsi, le recyclage devrait être **considéré comme faisant partie d'un éventail de solutions** destinées à garantir la sécurité de l'approvisionnement en eau, au même titre que d'autres stratégies de gestion du côté de la demande comme du côté de l'offre en eau.
4. Or, les **niveaux actuels de recyclage de l'eau pour un usage domestique et industriel** (la capacité étant de 53 millions de mètres cubes par jour) représentent **seulement 3 % des prélèvements d'eau douce pour le secteur municipal.**
5. **Le recyclage est à un point de basculement :** accélérer **les investissements dans ce domaine peut développer le marché, faire baisser les coûts et stimuler l'innovation et le financement commercial.**
6. **À grande échelle,** cette accélération pourrait débloquer **jusqu'à 340 milliards de dollars d'investissements sur 15 ans,** avec une croissance annuelle de la **capacité de recyclage de l'eau** pour un usage domestique (eau potable) et à des fins industrielles **de 14 %.**
7. Le Groupe de la Banque mondiale peut soutenir la **standardisation des approches** visant à favoriser le déploiement à une plus grande échelle, à l'image de Scaling Solar, grâce au **programme de soutien Scaling ReWater.**

[Photo Gallery/Adobe Stock]

PORTÉE DU DOCUMENT ET DÉFINITIONS

Les références au « recyclage total de l'eau » dans ce rapport englobent le recyclage pour un usage industriel et domestique (comme eau potable), l'irrigation agricole, l'irrigation paysagère, le recyclage en milieu urbain pour un usage non domestique et le recyclage à des fins récréatives ou pour divers autres usages.

FIGURE 1 : Catégories de recyclage de l'eau par type d'usage

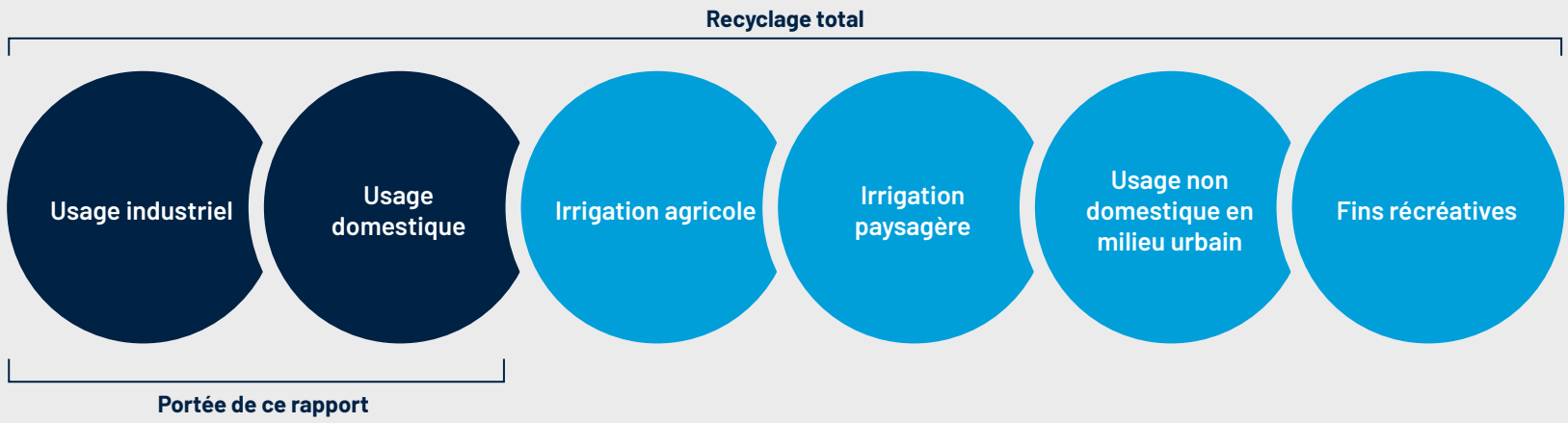
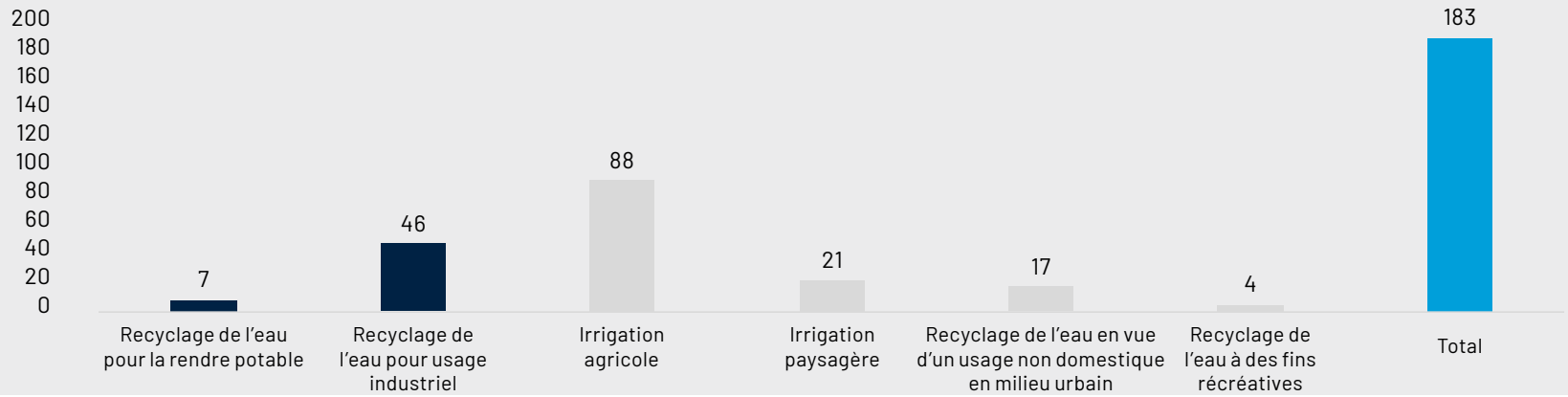
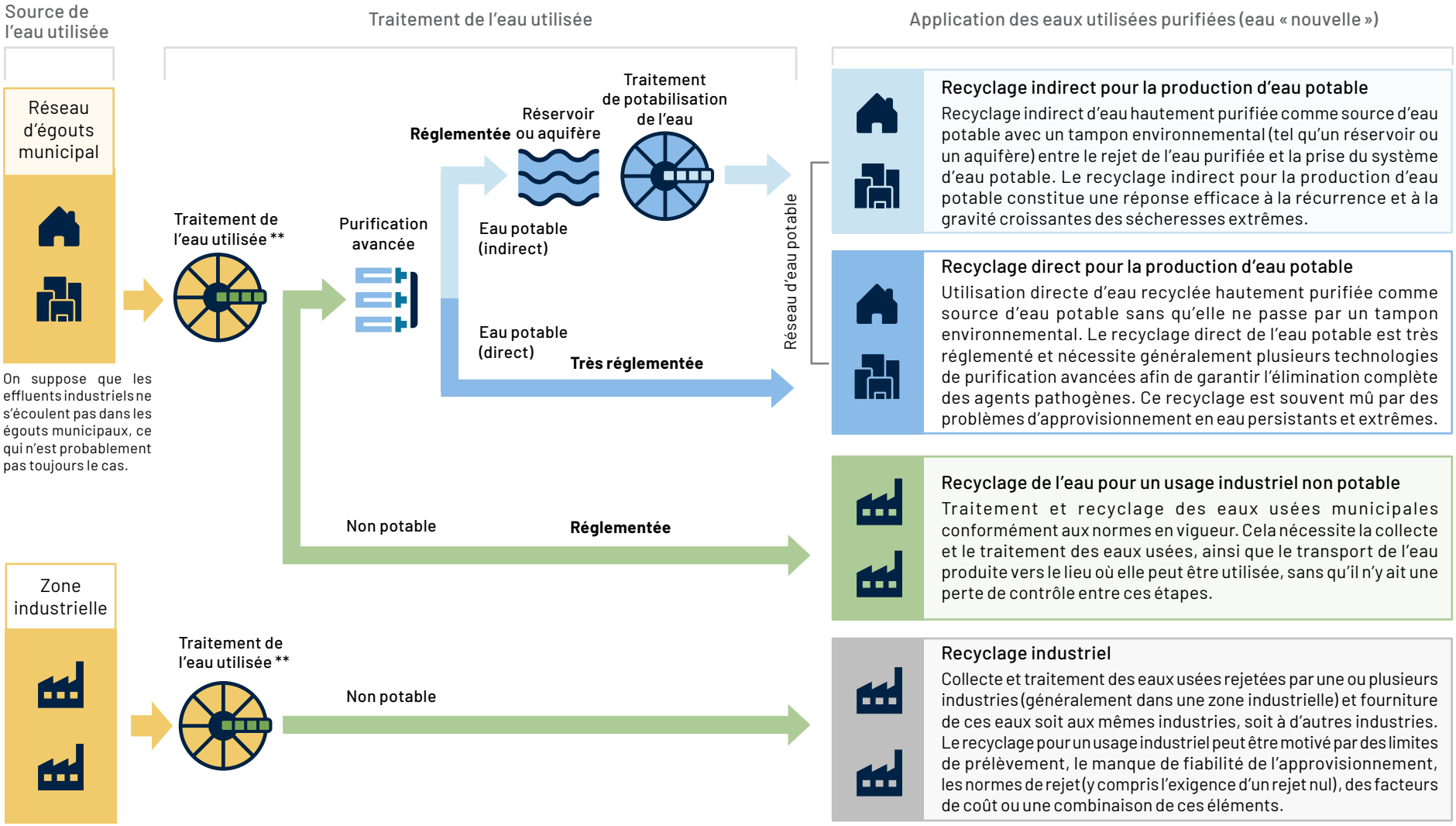


FIGURE 2 : Répartition de la capacité installée de recyclage de l'eau par catégorie en 2024 (en millions de m³ par jour)[1]



1 Global Water Intelligence, *IDRA Desalination and Reuse Handbook 2024-2025* (Oxford: GWI, 2024).

FIGURE 3 : Sources d'eau utilisée et application et définitions de l'eau utilisée purifiée (eau « nouvelle »)*



* **Exclusion.** Ce rapport ne concerne pas : 1) le recyclage de l'eau non potable à des fins agricoles et d'aménagement paysager ; 2) le recyclage de fait ; 3) le recyclage de l'eau de mer et de l'eau saumâtre ; et 4) le recyclage décentralisé. Voir les définitions supplémentaires à l'annexe 1. ** Généralement désigné sous le nom de « traitement des eaux usées ». Le présent rapport ne considère pas une eau utilisée comme une eau « usée ».

RÔLES DU SECTEUR PUBLIC ET DU SECTEUR PRIVÉ

Le secteur public et le secteur privé jouent des rôles complémentaires en ce qui concerne l'accélération des investissements dans l'eau nouvelle.

S'il est établi que des investissements peuvent être réalisés dans l'eau « nouvelle » là où il n'y a pas de politiques ni de réglementations publiques favorables, force est de constater que les mesures prises ou non par les administrations publiques nationales et étatiques influent largement sur les nouveaux investissements dans le domaine de l'eau et la création de marchés. En particulier, les municipalités peuvent développer des capacités de recyclage, vendre de l'eau utilisée et influer sur la demande grâce à la tarification et à des réglementations locales. Par ailleurs, le secteur privé peut soutenir la création de marchés en tant qu'utilisateur de l'eau, fournisseur de solutions et/ou partenaire financier.

Administrations nationales et étatiques

Fixer des réglementations

Élaborer des réglementations relatives au prélèvement, au rejet et à la qualité de l'eau, ainsi que des cadres pour l'échange des ressources récupérées.

Façonner les mesures incitatives et les marchés

Mettre en place des incitations financières et économiques en s'appuyant sur la conception des marchés et la tarification, surtout dans le but de fournir des services d'approvisionnement en eau et de soutenir la création d'emplois et le développement économique.

Fournir un financement de base

Fournir un financement public et/ou engager des investissements publics directs dans des infrastructures qui façonnent l'offre du marché, y compris dans des solutions de substitution, et qui modifient ainsi les coûts relatifs entre les diverses options.

Soutenir les approches-programmes avec la participation du secteur privé

Optimiser l'utilisation des ressources publiques pour créer des approches-programmes, avec des projets bancables susceptibles d'attirer des financements commerciaux et l'expertise du secteur privé pour leur mise en œuvre.

Municipalités et services publics

Déployer des capacités de recyclage

Intégrer le recyclage de l'eau dans les stratégies de sécurité hydrique au niveau des grandes agglomérations et faire appel à des capacités de recyclage pour atteindre ces objectifs.

Soutenir les applications de la « nouvelle » eau

Évaluer les possibilités de vente de l'eau utilisée et des ressources récupérées afin de générer des recettes pour le traitement de l'eau utilisée.

Planifier l'utilisation des sols en tenant compte du recyclage

Permettre l'implantation de zones et de parcs industriels à proximité des stations de traitement de l'eau utilisée, avec un niveau de traitement adapté au type d'application de recyclage.

Faciliter l'acceptation et la sensibilisation des parties prenantes

Sensibiliser et consulter les parties prenantes, y compris les citoyens et l'industrie, afin de normaliser l'utilisation de l'eau nouvelle.

Secteur privé

UTILISATEUR DE L'EAU : Achat de la « nouvelle » eau

Soutenir le recyclage dans les opérations directes et/ou indirectement en passant par les chaînes d'approvisionnement.

INVENTEURS DE SOLUTIONS : Fournir l'expertise et l'innovation

Le cas échéant, soutenir la conception, la construction et l'exploitation d'installations plus modernes de traitement et de recyclage de l'eau utilisée grâce à des partenariats public-privé et en faisant appel à diverses formes de contrats, notamment à des contrats de type « conception, construction, financement, exploitation et transfert » et/ou de type « ingénierie, approvisionnement et construction ».

Accélérer les innovations dans les technologies de traitement et les infrastructures de recyclage afin de réduire les coûts à long terme et de promouvoir le recyclage à grande échelle.

BAILLEURS DE FONDS : Financer les investissements dans le recyclage

Soutenir le financement du recyclage par l'intermédiaire d'instruments financiers appropriés et de partenariats avec le secteur public.

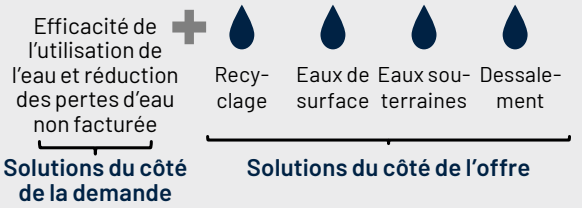
L'eau utilisée recèle une valeur considérable qui reste inexploitée ...

Les villes et l'industrie produisent chaque jour un volume important d'eau utilisée. Transformer cette eau utilisée en eau nouvelle pourrait garantir un avenir plus sûr sur le plan de l'approvisionnement en eau à plus d'un milliard de personnes vivant dans les villes et en proie à des niveaux croissants de stress hydrique. De plus, de nombreuses installations industrielles dans le monde sont confrontées à une insécurité croissante de l'approvisionnement en eau qui peut être atténuée par l'utilisation de l'eau nouvelle.

... offrant une assurance contre l'insécurité hydrique ...

En tant que **source indépendante des précipitations, le recyclage de l'eau offre une assurance contre l'augmentation du stress climatique et hydrique** et devrait être pris en compte dans un portefeuille de solutions de sécurité hydrique.

FIGURE 4 : Portefeuille d'options en matière de sécurité de l'eau



... et un triple avantage pour chaque mètre cube d'eau recyclé.

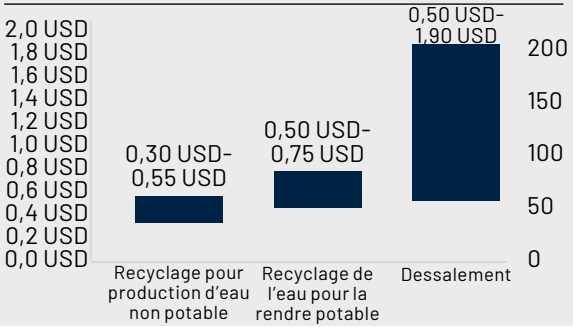
Transformer l'eau utilisée en eau nouvelle offre trois avantages en un, à savoir :

1. la récupération **d'une eau précieuse** ;
2. la récupération **d'énergie et d'autres ressources rares** ; et
3. la restauration de **l'environnement** grâce à la réduction du prélèvement d'eau douce et de la pollution.

Le recyclage présente un intérêt commercial certain ...

Le recyclage est économiquement viable en particulier **lorsque les infrastructures de collecte sont en place** et que **les installations de traitement se trouvent à proximité du lieu de recyclage.** En outre, les investissements dans le recyclage se révèlent intéressants lorsque l'analyse du coût relatif des solutions de substitution prend en compte l'ensemble des charges de ces dernières et ne se base pas sur un prix de l'eau subventionné.

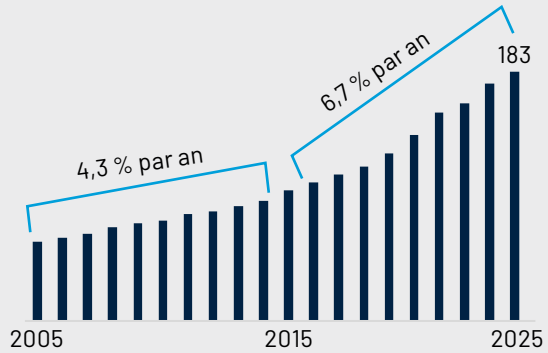
FIGURE 5 : Coût par m³ d'eau (en dollars)[1]



... mais le taux de recyclage reste faible ...

La capacité installée mondiale de recyclage à la fin de 2024 était uniquement de **183 millions de mètres cubes par jour.**

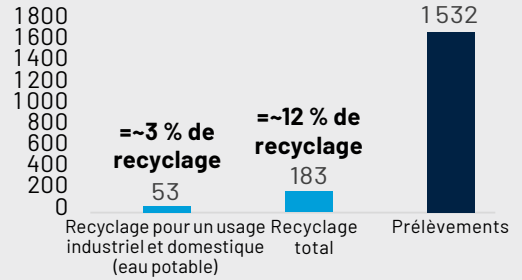
FIGURE 6 : Capacité installée de recyclage dans le monde (en millions de m³/jour)[2]



... soit 12 % des prélèvements municipaux d'eau douce.

De plus, le recyclage pour usage industriel et domestique (eau potable) de 53 millions de mètres cubes par jour en 2024 ne représentait que 3 % des prélèvements d'eau douce pour le secteur municipal.

FIGURE 7 : Recyclage, en pourcentage, des prélèvements d'eau douce pour le secteur municipal (en millions de m³/jour)[3]



1 Coûts actualisés de l'eau provenant des données du projet de station d'épuration de la Banque mondiale et de la Société financière internationale et des données du projet GWI ; ne sont pas pris en compte les coûts des infrastructures de collecte et de distribution. Les coûts actualisés de l'eau comprennent le coût du capital et l'amortissement, ainsi que les coûts d'exploitation.

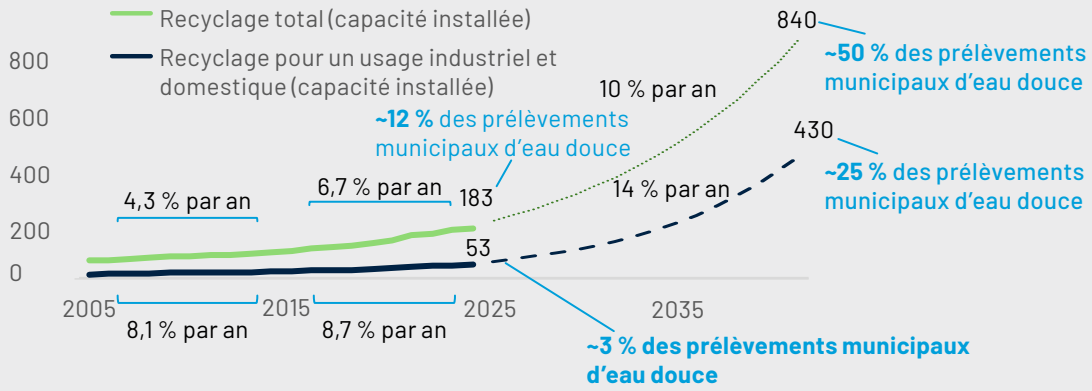
2 Global Water Intelligence, *IDRA Desalination and Reuse Handbook 2024-2025* (Oxford: GWI, 2024). Ne tient pas compte du recyclage de l'eau qualifiée d'amélioration environnementale dans l'ensemble de données.

3 Prélèvement municipal d'eau douce d'AQUASTAT, données de 2021 extrapolées à 2024 avec une croissance annuelle de 2 %, et données GWI pour la capacité installée de recyclage.

Néanmoins, le recyclage se trouve à un point de basculement…

Des programmes de recyclage sont activement mis en œuvre dans 22 pays, avec une évolution vers des applications à plus forte valeur ajoutée, notamment vers le recyclage pour usage un domestique et industriel. Le **rythme des investissements dans le recyclage est passé d'environ 4 % par an (2005-14) à près de 7 % (2015-24).**

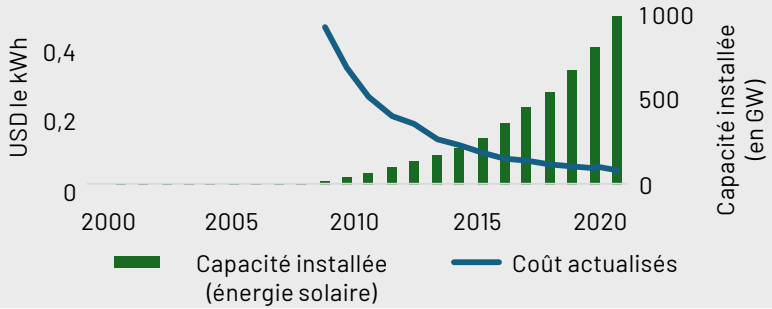
FIGURE 8 : Potentiel de recyclage d'ici à 2040 (en millions de m³/jour et en pourcentage des prélèvements municipaux d'eau douce)[1,2]



… et une accélération des investissements peut réduire les coûts grâce à des économies d'échelle, libérant jusqu'à 340 milliards de dollars d'investissements.

Les investissements nécessaires pour obtenir des résultats à grande échelle se situent entre **170 et 340 milliards de dollars sur 15 ans,** ce qui équivaut à une croissance annuelle de 14 % de la capacité de recyclage de l'eau pour un usage domestique et à des fins industrielles jusqu'en 2040. Ces investissements pourraient permettre de **multiplier par huit** la capacité de traitement de l'eau hautement purifiée et de recycler **25 % des prélèvements municipaux d'eau douce pour un usage domestique et à des fins industrielles, contre 3 % à l'heure actuelle**.

FIGURE 9 : Coûts actualisés de l'énergie solaire (en dollars / kWh) et capacité installée pour la période 2000-2023 (en GW)[3]



Comme le montre l'expérience du secteur des énergies renouvelables, cet objectif peut être atteint.

La capacité installée des énergies renouvelables a été multipliée par 18 au cours des 15 dernières années. Les investissements annuels dans les énergies éolienne et solaire ont avoisiné les 500 milliards de dollars en une seule année (2022). Ce résultat tient **à des objectifs et à des politiques ambitieuses, couplés à une réduction spectaculaire des coûts unitaires,** toutes choses qui furent rendues possibles par la transposition à une plus grande échelle et l'exploitation des innovations et des financements du secteur privé. Dans le domaine du recyclage de l'eau, la réduction des coûts passera aussi par l'adoption de normes et de méthodes de traitement adéquates, par la combinaison du recyclage et de la récupération des ressources, et par le raccourcissement de la distance de distribution afin d'améliorer la viabilité.

Notes : La capacité installée d'après les données GWI ; les prélèvements municipaux d'eau douce devraient augmenter de 1 % par an.

1 Estimations des auteurs.

2 Outre le recyclage pour usage industriel et domestique, le recyclage total comprend l'irrigation agricole (88 millions de mètres cubes par jour en 2024), l'irrigation paysagère (21 millions de mètres cubes par jour en 2024), le recyclage de l'eau non potable pour usage en milieu urbain (17 millions de mètres cubes par jour en 2024) et le recyclage pour usages récréatifs/divers (4 millions de mètres cubes par jour en 2024).

3 International Renewable Energy Agency, *Renewable Power Generation Costs in 2023* (Abu Dhabi: IRENA, 2024).

Cinq transitions appuieront la création de l'eau nouvelle à grande échelle.

	Apprécier pleinement la valeur de l'eau propre	Évoluer vers des applications à forte valeur ajoutée	Standardiser la création et l'utilisation de l'eau « nouvelle »	Promouvoir des approches-programmes fondées sur des plateformes	Mobiliser l'innovation et le financement privés
Transitions	**Apprécier pleinement la valeur de l'eau propre,** en reconnaissant le rôle déterminant qu'elle joue dans la viabilité de la planète. L'eau nouvelle ne saurait rivaliser avec une eau douce gratuite ou fortement subventionnée.	Évoluer vers des applications à forte valeur ajoutée pour l'eau nouvelle purifiée, **en établissant une corrélation entre la volonté de payer et le coût de production de l'eau propre,** afin de réduire la dépendance à l'égard des subventions.	**Standardiser la pratique de la création de l'eau nouvelle** à partir de l'eau utlisée afin de parvenir à une acceptation généralisée de l'eau nouvelle. L'intégration de l'eau nouvelle passe, dans un premier temps, par des **des investissements fondamentaux dans le traitement de l'eau utilisée** dans de nombreuses régions.	Favoriser aux projets exécutés de façon ponctuelle les **programmes à grande échelle** pour créer une eau nouvelle à faible coût et à moindre risque.	Tirer profit de la capacité d'innovation et de financement du secteur privé pour **réduire considérablement les coûts grâce au déploiement à une plus grande échelle,** en reproduisant les résultats obtenus dans d'autres secteurs. **Un financement public de base** pourrait être nécessaire pour certaines infrastructures de traitement de l'eau utilisée. Ces financements déployée de façon stratégique **serviront de levier pour** attirer des capitaux privés.
Instruments	**Tarification tenant compte des coûts** et **réglementation** claire		**Mobilisation des parties prenantes** et consolidation de la confiance	**Approches-programmes** reposant sur **des plateformes financières et des instruments de marché**	Bancabilité des projets par l'emploi de **modèles de prestation de services et d'instruments de financement** appropriés, y compris le financement mixte, en mettant à contribution **un usage rationnel des fonds publics pour le traitement et le recyclage**

Des ressources publiques de base peuvent être nécessaires pour faciliter le traitement et le recyclage ...

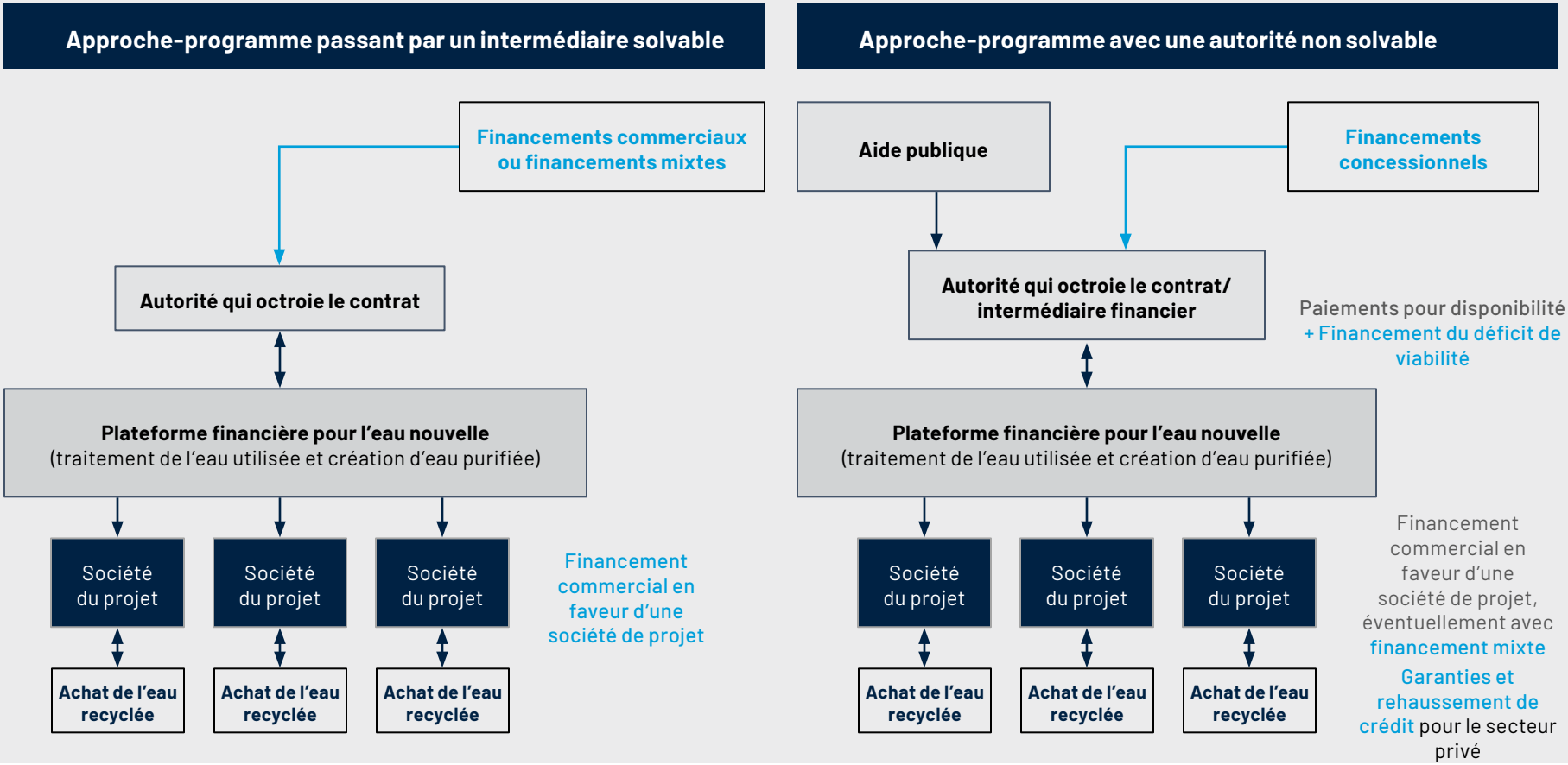
Les ressources publiques et concessionnelles devraient être affectées en priorité au recyclage, tout en garantissant une utilisation efficace afin d'attirer les capitaux privés. De plus, l'intensification des investissements dans le recyclage peut justifier des réformes visant à créer un environnement propice à la participation du secteur privé.

... qui peuvent débloquer des capitaux privés grâce à des instruments de financement et à des approches-programmes adaptés.

Les capitaux privés peuvent être mobilisés de différentes manières, telles que le financement traditionnel par emprunt pour les infrastructures, les groupements d'entreprises, les instruments mixtes de financement qui ont recours au financement climatique, les financements verts, bleus et liés à la durabilité, les obligations liées aux résultats et le recyclage des actifs.

Les approches-programmes en matière de recyclage peuvent réduire les délais et les coûts et susciter l'intérêt des investisseurs. Les économies d'échelle qui en résultent peuvent aussi réduire le coût du financement. Les autorités d'octroi solvables peuvent être en mesure de recourir à des financements commerciaux dans le cadre de ces approches, tandis que les entités non solvables peuvent avoir besoin de recourir à des financements concessionnels et/ou à des garanties de paiement pour attirer l'intérêt du secteur privé.

FIGURE 10 : Approches-programmes pour soutenir l'apport de fonds privés en vue de la création de l'eau nouvelle

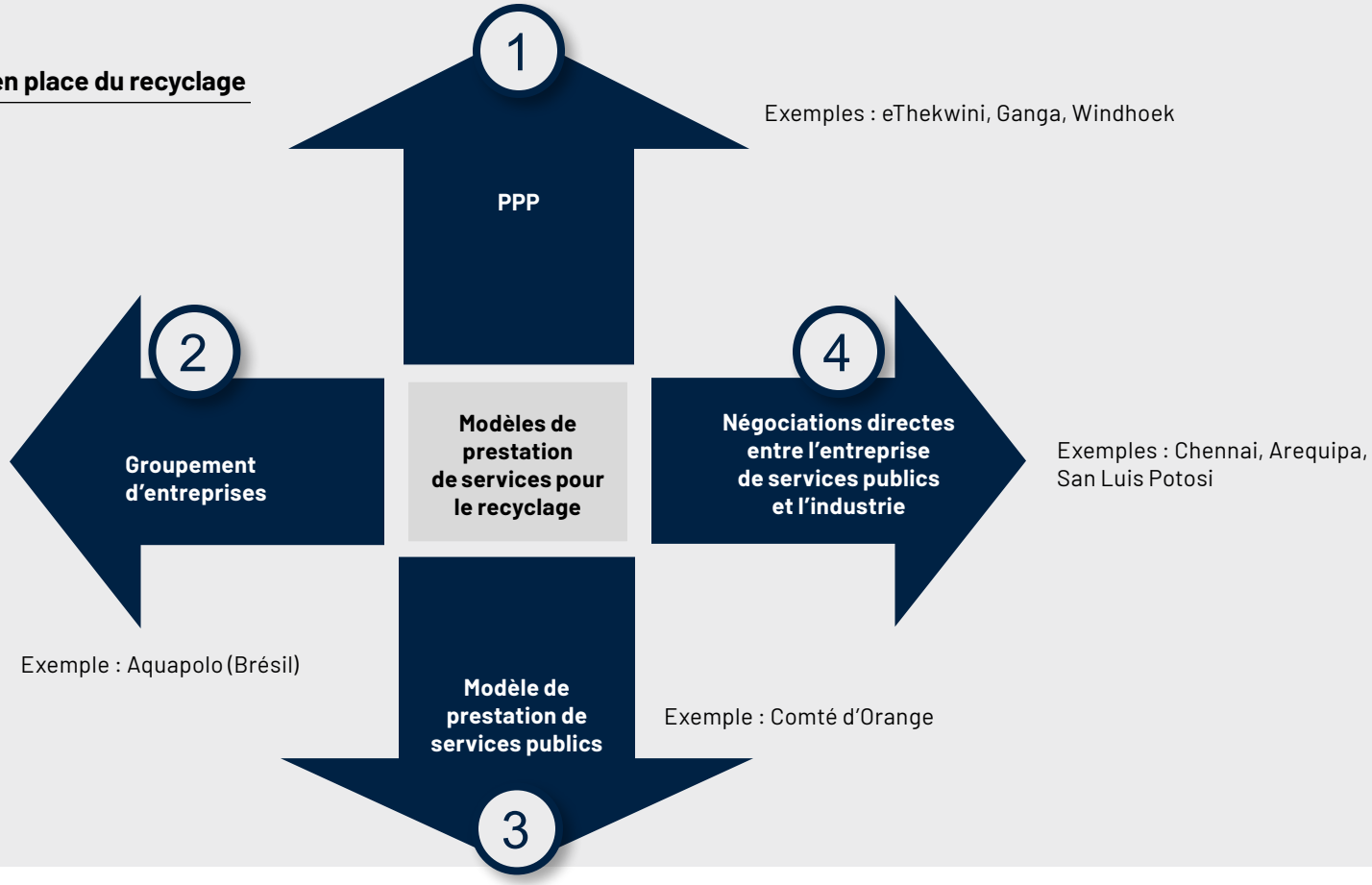


En outre, divers modèles de prestation de services peuvent être appliqués au recyclage.

Le choix du modèle de prestation de services repose sur divers facteurs : 1) les capacités respectives des secteurs public et privé ; 2) les considérations relatives à l'accès aux marchés financiers ; 3) la mesure dans laquelle les parties prenantes souhaitent mobiliser des financements privés ou hors bilan ; 4) la disponibilité de financements publics ; et 5) la répartition des risques entre les parties.

Par exemple, **les structures de PPP, telles que les modèles de type CCFET (conception, construction, financement, exploitation et transfert) et de type CET (construction, exploitation et transfert)** peuvent favoriser la divulgation des prix du coût actualisé total de l'eau traitée ou vendue. Dans le cadre de projets soumis à des appels d'offres transparents, il peut s'ensuivre une pression concurrentielle sur les prix, dopant ainsi l'innovation et l'efficacité. **Les groupements d'entreprises entre le secteur public et le secteur privé** peuvent favoriser l'investissement conjoint de capitaux et les efforts de collaboration destinés à lever des fonds. Lorsque le secteur public dispose de capacités techniques et financières suffisantes, **les modèles de prestation de services du secteur public** peuvent être privilégiés. Au niveau municipal, **des négociations directes peuvent avoir lieu entre l'entreprise publique de distribution et les acheteurs industriels** dans le cadre de contrats d'achat d'eau à long terme, qui favorisent aussi la bancabilité.

FIGURE 11 : Modèles de mise en place du recyclage



L'accroissement du recyclage appelle une collaboration synergique entre les différents échelons de l'administration publique et le secteur privé...

Les administrations nationales et étatiques, les municipalités et les entreprises publiques de distribution d'eau doivent, d'entrée de jeu, **s'accorder sur la définition d'objectifs clairs en matière de recyclage**, mais les instruments et moyens d'action dont ils disposent pour faciliter le recyclage ne sont pas les mêmes.

Administrations nationales et étatiques

Les organismes fédéraux et étatiques peuvent influer sur **les prix et les réglementations**, ce qui permet de lever deux des principaux obstacles au recyclage dans la plupart des contextes. La disponibilité d'une eau douce subventionnée et non réglementée est le principal obstacle au déploiement du recyclage à l'échelle mondiale. En outre, les administrations nationales peuvent accompagner des **approches-programmes**, qui sont susceptibles de conduire à des économies d'échelle et à des réductions de coûts au fil du temps. **Les ressources publiques** peuvent également faciliter la mobilisation de capitaux privés.

FIGURE 12 : Feuille de route pour les administrations nationales et étatiques

Municipalités et services publics

Les administrations locales et les entreprises publiques de distribution d'eau peuvent soutenir **une planification de l'utilisation des terres** tournée vers le recyclage, en implantant les parcs industriels à proximité des infrastructures municipales de traitement de l'eau utilisée. **Les tarifs et les instruments fiscaux locaux** peuvent encourager les investissements dans la collecte, le traitement et le recyclage de l'eau utilisée. **L'acceptation par les parties prenantes et la communication** constituent des aspects essentiels que les municipalités peuvent encourager, et qui peuvent contribuer à la mise en place d'un **marché du recyclage**.

FIGURE 13 : Feuille de route pour les municipalités et les entreprises de services publics

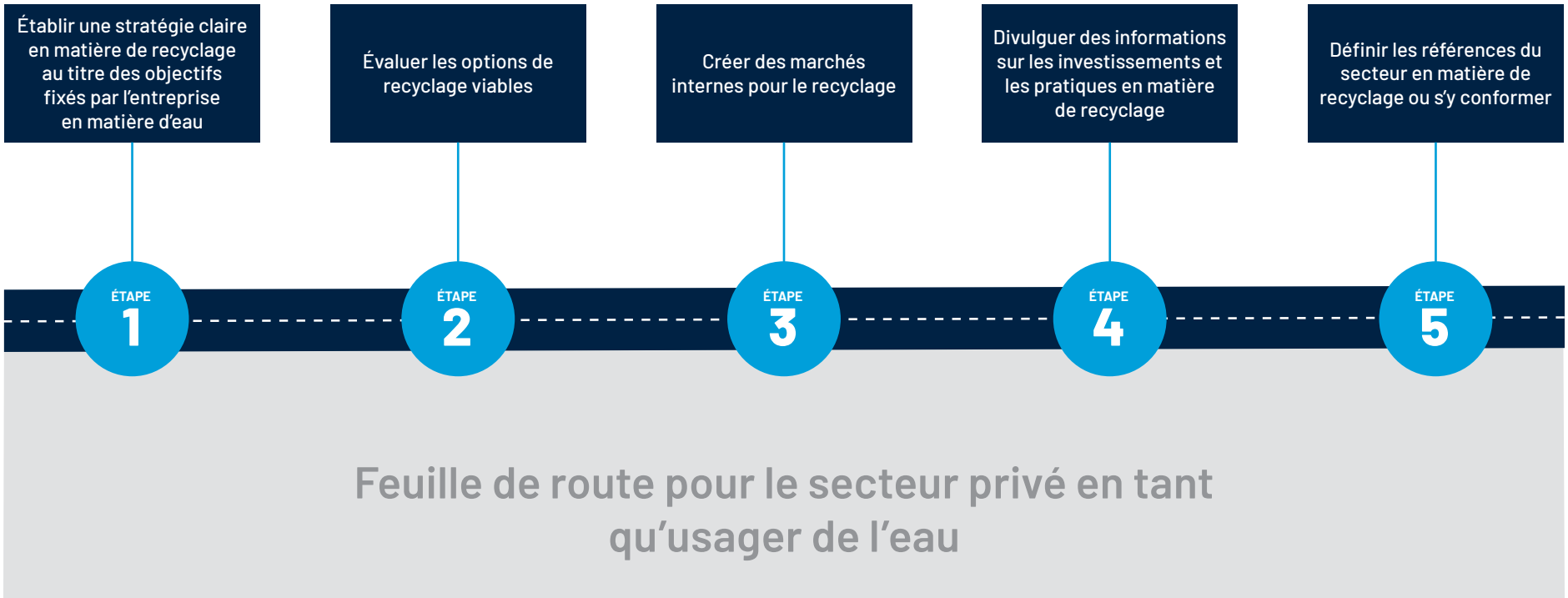
... avec les utilisateurs privés de l'eau qui façonnent la demande sur le marché du recyclage.

En tant qu'utilisateur de l'eau, le secteur privé peut influer sur le recyclage à la fois par : 1) **les stratégies mondiales employées par les entreprises en matière d'eau** ; et 2) **l'achat local d'eau nouvelle** dans des zones géographiques spécifiques.

L'instauration de **redevances internes sur l'eau** fondées sur l'empreinte hydrique des unités opérationnelles peut favoriser la création de marchés du recyclage de l'eau. En outre, la **divulgation par les entreprises de leurs pratiques et investissements en matière de recyclage** peut renforcer la confiance et faciliter le financement, tout en offrant des avantages sur le plan de la réputation.

Bien plus, les efforts déployés par les entreprises pour **fixer ou respecter des critères de référence en matière de recyclage de l'eau** peuvent favoriser l'adoption de bonnes pratiques et encourager la recherche et l'innovation dans ce secteur.

FIGURE 14 : Feuille de route pour le secteur privé en tant qu'utilisateur de l'eau



GROUPE DE LA BANQUE MONDIALE