



# Au-delà de la source

Les avantages environnementaux, économiques et sociaux de la protection de l'eau de source



## RÉSUMÉ



A photograph of a pond with tall, thin reeds and lily pads floating on the water. The reeds are in the foreground, and the lily pads are scattered across the water. The water is a deep blue color. The text is overlaid on the bottom half of the image.

Des bassins hydrographiques de  
source en bonne santé constituent des  
infrastructures naturelles vitales pour  
les villes du monde entier

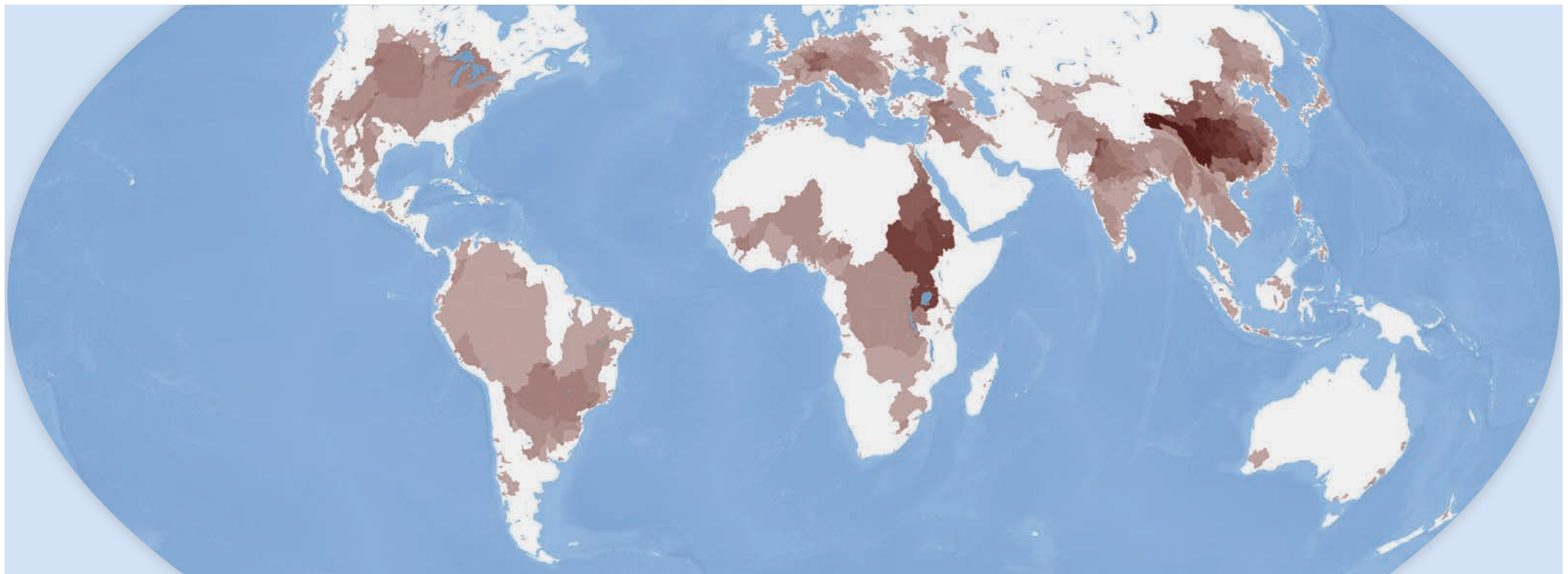
# Résumé

## Des bassins hydrographiques de source en bonne santé constituent des infrastructures naturelles vitales

Des bassins hydrographiques de source en bonne santé représentent, pour la quasi-totalité des villes, partout dans le monde entier, des infrastructures naturelles vitales. Ils recueillent, stockent et filtrent l'eau. Ils bénéficient à la préservation de la biodiversité, facilitent l'adaptation au changement climatique et son atténuation, et contribuent à la sécurité alimentaire, ainsi qu'à la santé et au bien-être des populations. Aujourd'hui, environ 1,7 milliard de la population humaine vivant dans les plus grandes villes du monde dépendent de l'eau provenant de bassins hydrographiques de source situés,

parfois, à des centaines, voire même des milliers de kilomètres de là. En 2050, ces bassins hydrographiques de source urbaine alimenteront deux tiers de la population mondiale, bien qu'ils représentent seulement un tiers de la superficie des terres émergées. Par le fait qu'elles constituent des pôles d'emplois, de services et d'investissement, les villes seront indubitablement des moteurs de croissance économique. Pour se développer durablement, elles devront jouer un rôle actif dans la protection des sources d'eau dont dépendent les populations humaines et la nature. Elles ne peuvent néanmoins y parvenir seules. Les bassins hydrographiques de source sont un axe d'action pour ceux qui s'engagent à construire des villes résilientes, à améliorer la sécurité de l'alimentation en eau, à créer les conditions d'un développement durable et à stabiliser le climat.

### Bassins hydrographiques de source urbaine actuels et potentiels



**Illustration ES.1.** Les zones de bassin-versant actuellement à l'origine, ou susceptible d'être à l'origine, de l'alimentation en eaux de surface des villes dont la population excède 100 000 habitants. Les tons plus sombres indiquent les zones de recoupement de bassins versants où de multiples points de prélèvement recueillent des eaux d'écoulement de surface provenant des mêmes terres en amont (source : The Nature Conservancy).

**Zones de bassins hydrographiques de source par recoupement en pourcentage**



## Les bassins hydrographiques de source sont menacés

Il apparaît que 40 % des bassins hydrographiques de source présentent des niveaux de dégradation élevés à modérés. L'incidence de ces changements en termes de sécurité en eau peut être grave. Nutriments et sédiments provenant de sources agricoles et autres alourdissent le coût de traitement de l'eau pour les usagers municipaux et industriels. La disparition de la végétation naturelle et la dégradation des terres peuvent modifier les régimes d'écoulement des eaux dans le paysage et compromettre l'approvisionnement en eau, ce qui aurait des implications pour les usagers à la fois en amont et en aval. Selon la Banque mondiale, certaines régions pourraient connaître un déclin atteignant 6 % de leur PIB en 2050 du fait des pertes liées à l'eau dans les secteurs de l'agriculture, de la santé, des revenus et de l'immobilier, les plongeant ainsi continuellement dans une situation de croissance négative. À défaut d'un monde dans lequel l'alimentation en eau est mieux protégée, des objectifs ambitieux en matière d'amélioration des moyens de subsistance et de l'économie, tels que ceux définis dans le cadre des objectifs de développement durable, risquent de demeurer lettre morte.

## Des solutions naturelles peuvent améliorer la qualité et la quantité en l'eau

La protection et la restauration de l'infrastructure naturelle des bassins hydrographiques de source peuvent contribuer à améliorer la qualité de l'eau et à en accroître la quantité. Nombreuses sont les activités effectives de protection de l'eau de source (Tableau ES.1). Dans ce rapport, nous modélisons la protection des forêts, la reforestation et les cultures de couverture comme exemples de meilleures pratiques de gestion agricole.

Dans ce rapport, nous démontrons spécifiquement que :

- quatre des cinq villes sur lesquelles porte notre analyse (81 %) peuvent réduire la pollution sédimentaire ou en nutriments dans une proportion importante (au moins 10 %) par la protection des espaces forestiers, le reboisement des pâturages ainsi que les meilleures pratiques de gestion agricole en matière de cultures de couverture ;
- à l'échelle de la planète, 32 % des bassins fluviaux du monde connaissent un épuisement saisonnier, annuel ou en année sèche des ressources en eau. Des activités de protection d'eau de source pourraient contribuer à améliorer l'infiltration et à augmenter les débits de base critiques des cours d'eau. Ainsi une analyse des bassins versants alimentant en eau six des plus grandes villes de Colombie montre-t-elle que des activités de protection des eaux de source pourraient permettre d'augmenter les débits de base dans une proportion pouvant atteindre 11 %. Des activités de ce type seront particulièrement importantes pour les 26 % de bassins hydrographiques de source qui, selon les prévisions, devraient enregistrer, d'ici au milieu du siècle, une baisse des précipitations annuelles ;
- la protection des eaux de source peut permettre de préserver ou d'accroître les ressources disponibles d'eau souterraine en ciblant les zones d'alimentation directe des nappes aquifères ou d'autres espaces sensibles d'un site. Ainsi, des résultats initiaux pour San Antonio, Texas (États-Unis), laissent-ils penser qu'il est possible que des programmes fonciers ayant permis de protéger 21 % des zones d'alimentation directe des nappes aquifères aient d'ores et déjà permis d'éviter les effets de la pollution.

### Activité de protection d'eau de source

### Description



**Protection foncière ciblée.** Protection d'écosystèmes ciblés tels que les forêts, prairies ou zones humides.



**Restauration du couvert végétal.** Restauration de la forêt naturelle, de la prairie et d'autres habitats par plantation (ensemencement direct) ou en permettant une régénération naturelle ; inclut un reboisement de pâtures.



**Restauration des berges.** Restauration des habitats naturels faisant office d'interface entre terre et eau le long des berges d'un cours d'eau. Il arrive que ces bandes soient appelées zones tampons riveraines.



**Meilleures pratiques de gestion agricole.** Transformation de la gestion des terres agricoles dans le but d'obtenir divers résultats environnementaux positifs.



**Meilleures pratiques de gestion en matière d'élevage.** Transformation des pratiques de gestion foncière des éleveurs dans le but d'obtenir divers résultats environnementaux positifs.



**Gestion du risque d'incendie.** Déploiement d'activités de gestion visant à réduire le combustible forestier et ainsi, le risque d'incendie catastrophique.



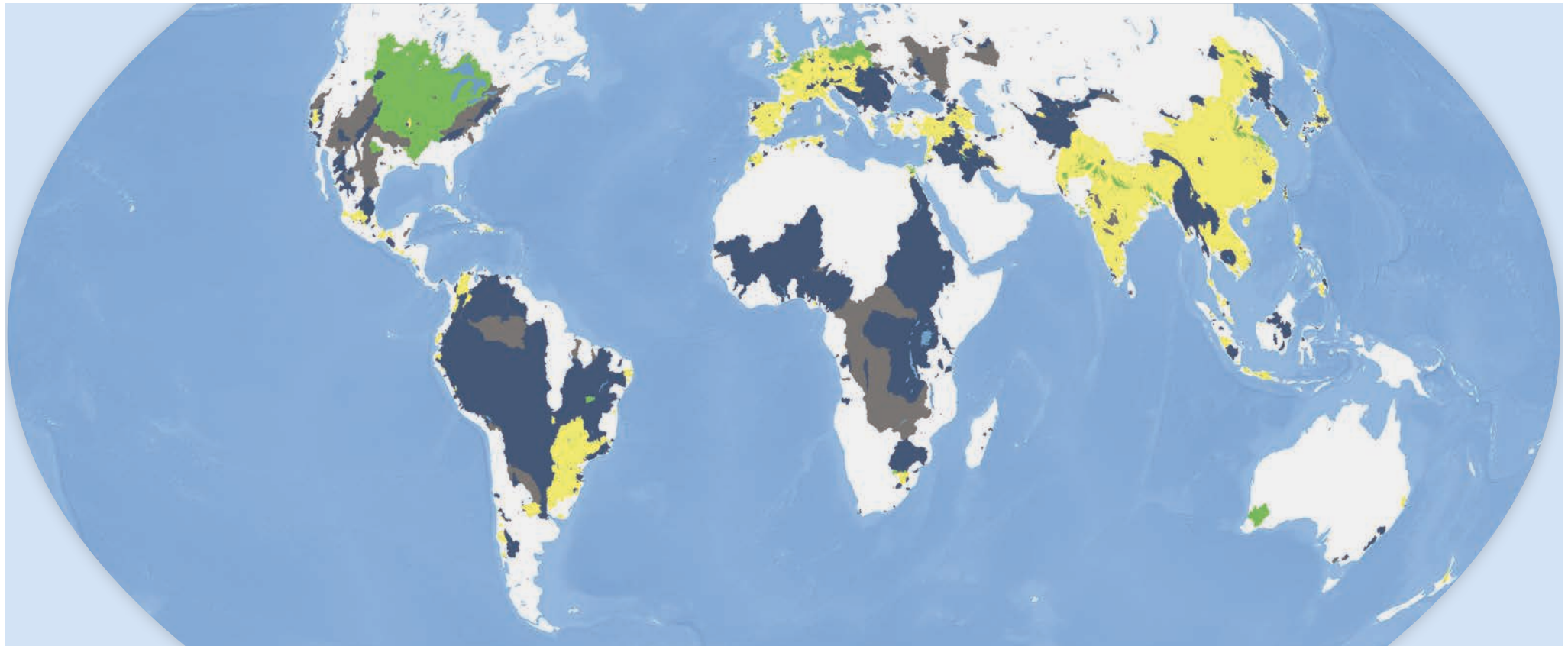
**Restauration et création de zones humides.** Rétablissement de l'hydrologie, de la flore et des sols d'anciennes zones humides ou de zones humides dégradées drainées, exploitées ou autrement transformées, ou l'aménagement d'une nouvelle zone humide pour compenser la disparition de zones humides ou reproduire des fonctions de zone humide naturelle.



**Gestion routière.** Déploiement d'une gamme de techniques d'évitement et d'atténuation des impacts néfastes des routes sur l'environnement, notamment ceux liés aux effets négatifs sur les sols, l'eau, les espèces et les habitats.

Tableau ES.1. Principales catégories d'activité de protection des eaux de source examinées dans ce rapport.

## Potentiel de réduction de la pollution dans les bassins hydrographiques de source urbaine



**Illustration ES.2.** Potentiel modélisé d'une réduction de 10 % de la pollution sédimentaire ou par nutriment (phosphore) au moyen d'activités de conservation (protection des espaces forestiers, reboisement des prairies et meilleures pratiques de gestion agricole en matière de cultures de couverture). Les couleurs de la légende indiquent qu'une réduction de 10 % est possible pour un polluant, les deux ou aucun (source : The Nature Conservancy).

### Portée d'une réduction de 10 %

- Aucun(e)
- Uniquement sédiments
- Uniquement nutriments
- Deux polluants

Quatre villes sur cinq peuvent réduire la pollution sédimentaire ou en nutriments dans une proportion importante par la protection des espaces forestiers, le reboisement des pâturages et les meilleures pratiques de gestion agricole.

Des solutions naturelles utilisées pour améliorer la qualité des eaux et leur quantité peuvent également nous aider à réduire notre empreinte en carbone, à préserver des écosystèmes critiques et à construire des communautés plus saines et résilientes au changement climatique.

## Les bassins hydrographiques de source constituent un lien entre la valeur et de l'action

La valeur de la protection de l'eau de source excède de très loin la sécurité en eau. Pour la première fois, nous proposons une exploration approfondie des co-avantages liés, notamment en termes d'atténuation du changement climatique et d'adaptation à celui-ci, de biodiversité, ainsi que de santé et de bien-être humain, qui peuvent résulter d'un investissement dans la protection de l'eau de source (Tableau ES.2). Pour comprendre l'importance de cette opportunité, nous présentons le seuil maximum susceptible d'être atteint si toutes les activités de protection de l'eau de source que nous modélisons étaient mises en œuvre.



**Sécurité de l'eau.** Maintenance ou amélioration de la qualité de l'eau et des écoulements en saison sèche.



**Atténuation du changement climatique.** Élimination des rejets de gaz à effet de serre et amélioration de la séquestration du carbone.



**Adaptation au changement climatique.** Utilisation de la nature pour atténuer les effets du changement climatique et construire des communautés résilientes.



**Santé et bien-être humains.** Soutenir et améliorer la santé physique et mentale, la sécurité alimentaire, les moyens de subsistance et la cohésion sociale.



**Protection de la biodiversité.** Protection et amélioration du statut des espèces terrestres et d'eau douce, ainsi que des écosystèmes qui les abritent.

Tableau ES.2. Catégories d'avantages de la protection de l'eau de source explorée dans ce rapport.

Une jeune femme cueille des feuilles de thé dans une plantation située à l'amont du bassin hydrographique de la Tana, Kenya. *The Nature Conservancy* s'efforce de protéger la région amont du bassin hydrographique de la Tana, au Kenya, et d'alimenter Nairobi en eau plus propre de manière plus fiable.



Photo: © Nick Hall

## Avantages en termes d'atténuation du changement climatique

En décembre 2015, la vingt et unième session de la Conférence des Parties à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (COP 21) de Paris s'est engagée à éviter de nouvelles pertes de carbone stocké dans les forêts, ainsi qu'à capturer du carbone au moyen de pratiques foncières. L'article 5 de l'Accord de Paris recommande que les Parties conservent et améliorent, selon le cas, les puits et réservoirs de gaz à effet de serre. Selon l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), l'agriculture, ainsi que l'utilisation des sols, la modification de celle-ci et l'exploitation forestière, sont parmi les secteurs auxquels il est fait référence le plus fréquemment en termes de contributions à l'atténuation, 86 % des pays mentionnant ces activités foncières, qui ne le cèdent, en termes d'importance, qu'au secteur de l'énergie.

- **Stockage du carbone** : nous constatons que 64 % (143 gigatonnes) du carbone total stocké dans la biomasse aérienne dans la totalité de la végétation ligneuse tropicale se trouvait dans des bassins hydrographiques de source. De 2001 à 2014, plus de 6,6 gigatonnes de carbone (24,3 gigatonnes de CO<sub>2</sub>) ont été émises du fait de la disparition de forêts tropicales dans les bassins hydrographiques de source équivalant à 76 % de la totalité du carbone émis du fait de la disparition de la forêt tropicale survenue au cours de la même période.
- **Potentiel d'atténuation du changement climatique** : si le reboisement, la protection des espaces forestiers et les bonnes pratiques de gestion agricole étaient pleinement mises en œuvre pour l'ensemble des bassins hydrographiques de source, un potentiel de 10 gigatonnes supplémentaires de CO<sub>2</sub> d'atténuation du changement climatique pourrait être concrétisé chaque année, ce qui correspondrait à 16 % de l'objectif de réduction des émissions en 2050. Entre 4 % et 11 % de ce plafond de potentiel pourrait être réalisé au moyen d'investissements des villes dans des activités de protection des bassins hydrographiques de source au niveau nécessaire pour parvenir à des réductions significatives des sédiments ou nutriments. Les points potentiels subsistant indiquent des opportunités pour des villes ou d'autres acteurs, d'atteindre un potentiel supplémentaire d'atténuation du changement climatique au moyen de programmes dictés par la nécessité d'assurer la sécurité de l'alimentation en eau et d'obtenir d'autres co-avantages.

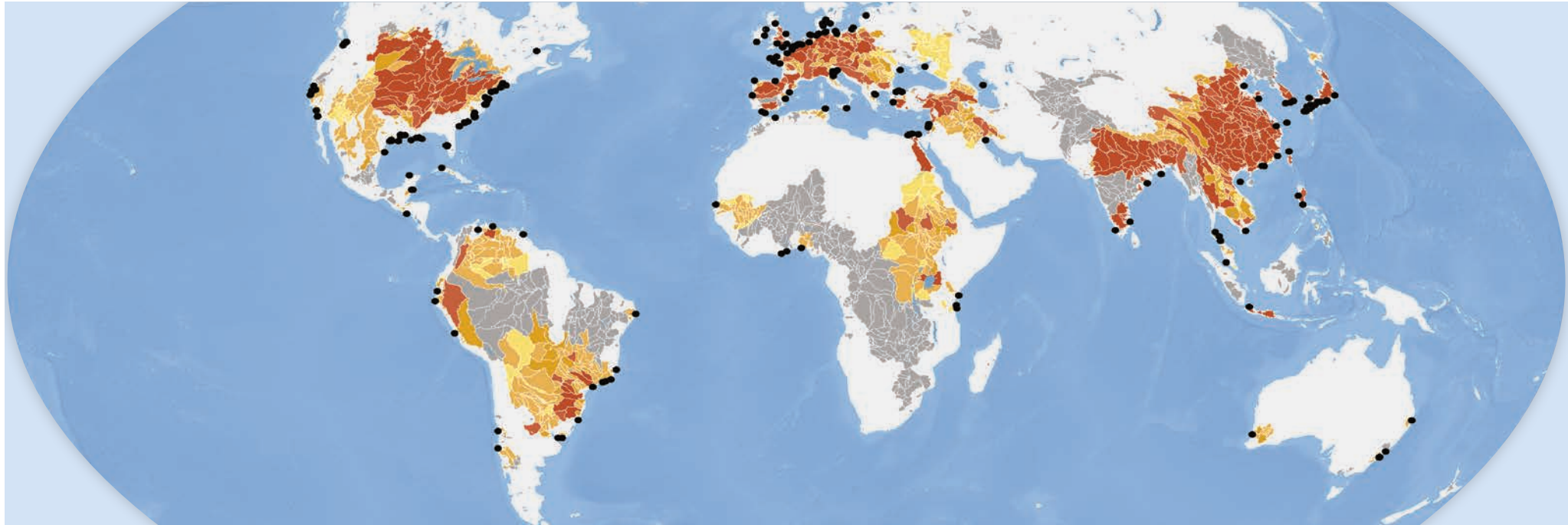
## Avantages en termes d'adaptation au changement climatique

Les effets du changement climatique seront ressentis le plus durement par les plus vulnérables. Des écosystèmes sains peuvent supporter des communautés résilientes, conformément à la cible 1 de l'objectif de développement durable 13 : « renforcer, dans tous les pays, la résilience et les capacités d'adaptation face aux aléas climatiques et aux catastrophes naturelles liées au climat ». Si des événements climatiques catastrophiques demeurent de nature à entraîner un risque d'inondation, les activités de protection de l'eau de source peuvent réduire l'incidence d'une hausse des précipitations et d'autres dangers liés au climat.

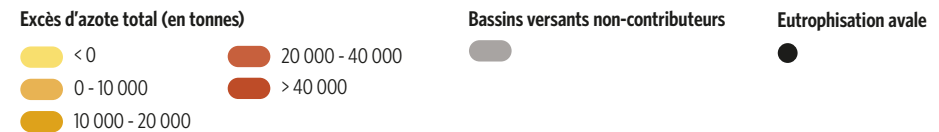
- **Réguler la fréquence des incendies** : la combinaison de l'extinction des incendies et d'un climat à la fois plus sec et plus chaud dans certaines régions peut conduire à des incendies catastrophiques ayant un impact sur les populations locales et la qualité de l'eau en aval. La réduction des combustibles forestiers, qui s'inscrit dans le cadre des activités de protection des eaux de source, peut constituer une mesure propre à contribuer à relever le défi représenté par les 24 % de zones de bassin hydrographique de source où la fréquence des incendies devrait, selon les prévisions, augmenter d'ici le milieu du siècle.
- **Meilleure rétention des sols** : diverses activités de protection des eaux de source, parmi lesquelles les meilleures pratiques de gestion agricole et la restauration, peuvent contribuer à atténuer l'érosion des sols. La pertinence de ces activités sera quasiment universelle car, selon les prévisions, l'érosion devrait, d'ici le milieu du siècle, s'aggraver dans 83 % des zones de bassin hydrographique de source sous l'effet du changement climatique. L'érosion a non seulement pour effet d'aggraver la pollution de l'eau, mais encore de réduire la productivité des sols et par là même la résilience des communautés agricoles.

Les activités de protection des eaux de source peuvent limiter l'impact de l'augmentation des précipitations et d'autres risques d'origine climatique.

Un excès d'azote dans les bassins hydrographiques de source en amont est lié, en aval, à des situations locales d'eutrophisation



**Illustration ES.3.** Excès d'azote dans les bassins hydrographiques de source en amont de problèmes d'eutrophisation signalés, y compris de zones mortes. Les bassins hydrographiques de source représentés en gris ne sont pas liés à des problèmes d'eutrophisation signalés (source : base de données eutrophisation du World Resources Institute, 2013 ; données de solde total d'engrais EarthStat, 2014)



### Avantages en termes de santé et de bien-être humains

Les activités de protection de l'eau de source constituent des voies importantes de réalisation des objectifs en matière de santé et de bien-être humains, et notamment de sécurité alimentaire. Jusqu'à 780 millions de personnes vivant dans des bassins hydrographiques de source qui se trouvent dans des pays faisant partie des 10 % figurant au bas de l'Indice de développement humain pourraient en bénéficier, directement ou indirectement, en termes de santé. Jusqu'à 28 millions de ménages agricoles pourraient adopter des meilleures pratiques de gestion agricole visant à réduire les écoulements sédimentaires de 10 % dans le monde. Il est probable qu'en agissant ainsi, ils profiteront d'avantages connexes, et notamment d'améliorations de la production agricole, ainsi que de la santé et du bien-être. Nous avons notamment identifié, en ce sens :

- **une réduction des risques pour les pêches :** les nutriments excédentaires dans les des bassins hydrographiques de source peuvent, par les eaux d'écoulement, polluer les ruisseaux, torrents, rivières et fleuves, et finalement, atteindre les zones côtières où la pêche est fréquemment une ressource totale pour les populations locales. L'impact peut être particulièrement important pour les 10 % à 12% de la population mondiale dont les moyens

de subsistance dépendent de la pêche et de l'aquaculture, dont 90 % sont, selon la FAO, de petits artisans pêcheurs. Les activités de protection de l'eau de source pourraient contribuer à réduire les apports en nutriments pour plus de 200 des 762 zones côtières d'eutrophisation et mortes identifiées dans le monde (Illustration ES.3) ;

- **prévenir les déficits en oligonutriments :** selon la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES), pollinisation de plus de 75 % des espèces cultivées de la planète, indispensable à la production des aliments que nous consommons, dépend des abeilles, papillons et autres espèces. La valeur annuelle des cultures mondiales directement affectée par les pollinisateurs est comprise entre 235 milliards USD et 577 milliards USD. La pollinisation est essentielle aux cultures de fruits et légumes qui constituent des sources d'oligonutriments essentiels (par exemple, vitamine A, fer, folacine). Environ 2,6 milliards de personnes vivent dans des zones de bassin hydrographique de source où plus de 10 % de l'alimentation en oligonutriments serait perdue sans les bénéfices de la pollinisation. En évitant la perte d'habitats importants pour les pollinisateurs à proximité des terres agricoles, la protection de l'eau de source pourrait éviter la perte de 5 % de la valeur économique de la production agricole mondiale qui résulte uniquement de l'insuffisance de pollinisateurs.





Photo: © Fabio Marfisi

### Avantages en termes de biodiversité

Écosystèmes naturels et biodiversité sont indissociables d'une planète durable, ainsi que le reconnaissent les objectifs d'Aichi relatifs à la diversité biologique et les objectifs de développement durable. Or la tendance est, au contraire, à sa réduction dans les écosystèmes d'eau douce. L'indice planète vivante (Global Living Planet, GLP) 2016 du Fonds mondial pour la nature (WWF) montre qu'en moyenne, l'abondance des populations surveillées dans les systèmes d'eau douce a reculé de 81 % entre 1970 et 2012. Plus des trois quarts des bassins hydrographiques de source urbaine se trouvent dans des régions à forte diversité et endémicité des espèces. En outre, près de la moitié des mammifères terrestres, amphibiens et oiseaux vulnérables recensés par l'Union internationale pour la conservation de la nature et des ressources naturelles (UICN), ainsi que plus de la moitié des poissons d'eau douce vulnérable figurant sur les listes actuelles de l'UICN, vivent dans des bassins hydrographiques de source urbaine. Le potentiel en termes de préservation de la biodiversité de la protection de l'eau de source est énorme.

- **Extinction évitée** : le risque d'extinction régionale (c'est-à-dire, de disparition d'espèce dans une écorégion donnée) serait réduit pour 5 408 espèces terrestres si les opportunités de reboisement étaient mises en œuvre dans les bassins hydrographiques de source urbaine. Quarante pour cent de ces réductions régionales des risques auraient lieu en Afrique, ce qui laisse croire à l'existence d'une opportunité considérable de réaliser des gains en termes de biodiversité dans cette région grâce à cette seule pratique.
- **Protection des habitats** : une protection foncière ciblée est essentielle à la préservation de la biodiversité aquatique et terrestre. Il apparaît que 44 pays qui, actuellement, n'atteignent pas le seuil, prévu par la Convention sur la biodiversité, de protection de 17 % des terres et cours d'eau pourraient en parvenir par la protection d'habitats naturels situés hors de zones protégées existantes. Un quart d'entre eux pourraient atteindre l'objectif fixé en protégeant simplement au plus 10 % du couvert végétal naturel subsistant hors des zones protégées.

Durant plus de 15 ans, les fonds pour l'eau ont permis aux usagers des ressources hydriques d'investir dans la protection des habitats et la gestion des terres situées en amont pour améliorer la qualité de l'eau et en augmenter le volume.

## Capter la valeur des bassins hydrographiques de source grâce aux fonds pour les eaux

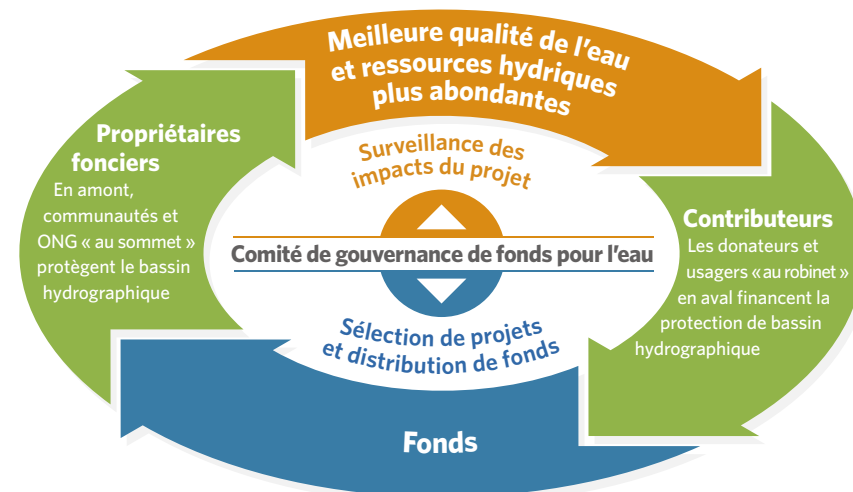
Les avantages et les co-avantages de la sécurité de l'approvisionnement en eau et ceux de la protection des eaux de source ne sont, aujourd'hui, pas systématiquement recueillis. En dépit d'avantages incontestables pour les villes, la plupart de celles-ci n'ont que peu d'influence sur la gestion des ressources hydriques. Les obstacles à une intervention accrue de leur part sont triples :

- très souvent, le territoire ou le domaine de compétences dont relève le problème n'est pas celui de l'auteur potentiel d'une solution. Les usagers urbains des ressources hydriques, tels que les communes, les gestionnaires urbains des eaux ou les entreprises industrielles ne disposent que de compétences et de pouvoirs limités qu'ils peuvent difficilement étendre au-delà de leur territoire. Les personnes et entités en charge des espaces ruraux prennent des décisions qui affectent les usagers urbains mais ne sont que très faiblement incités à en atténuer les répercussions ;
- les transferts de connaissances concernant les modalités d'obtention de résultats spécifiques en termes de sécurité de l'approvisionnement en eau et d'autres avantages à partir de la protection des eaux de source font défaut ;
- des mécanismes reproductibles permettant une diversité de flux de financement, reposant à la fois sur un cadre de politiques publiques propice et des structures financières spécifiques, manquent.

### Définir un fonds pour l'eau

Le fonds pour l'eau est une plateforme institutionnelle créée par des villes et des entités de préservation de la nature et des ressources naturelles, au nombre desquelles The Nature Conservancy, pour contribuer à régler les questions de gouvernance en comblant des lacunes scientifiques, en termes de compétence, financières et de mise en œuvre. Depuis plus de 15 ans, des fonds pour l'eau ont aidé des populations locales à améliorer la qualité de l'eau en rassemblant les usagers en vue d'investissements collectifs dans la protection des habitats et la gestion des terres en amont, ainsi que pour la mobilisation de sources de financement innovantes. En tant que dispositif permanent de gouvernance, d'investissement et de mise en œuvre de mesures de protection de l'eau de source, les fonds pour l'eau constituent un cadre d'action collective, et mettent en relation les gestionnaires fonciers ruraux et les usagers de l'eau en zone urbaine dans la perspective d'un partage de la valeur attachée à des bassins hydrographiques en bonne santé (Illustration ES.4). Avec un portefeuille de 29 fonds opérationnels à la date de publication de ce rapport, et une trentaine de projets à l'étude, The Nature Conservancy et ses partenaires acquièrent progressivement une compréhension des modalités de réduction des risques associés aux investissements pour la protection des eaux de source (Illustration ES.5). D'autres acteurs développent également des modèles similaires dans de multiples contextes. Un ensemble de travaux apportant des solutions aux obstacles rencontrés sur le terrain se dégage progressivement.

### Les éléments et flux essentiels d'un fonds pour l'eau



**Illustration ES.4.** Un fonds pour l'eau est conçu pour maîtriser de manière rentable la capacité de la nature à capter, filtrer, stocker et fournir une eau propre et fiable. Les fonds des eaux ont en commun quatre caractéristiques : des plans reposant sur des preuves scientifiques, une approche impliquant de multiples financements et une capacité de mise en œuvre.

## Les fonds pour l'eau en action

### Quito, Équateur

En réponse aux besoins croissants en eau et aux préoccupations de plus en plus graves concernant la dégradation du bassin hydrographique, la municipalité de Quito, la compagnie des eaux de Quito et The Nature Conservancy ont contribué à la création, en 2000, du fonds pour la protection de l'eau (*Fondo para la protección del Agua*, FONAG). Le FONAG œuvre à la mobilisation des acteurs de bassin hydrographique critiques pour les inciter à exercer leurs responsabilités civiques dans le domaine de l'environnement, et notamment des ressources hydriques. Le conseil, qui réunit de multiples parties prenantes, est constitué d'acteurs publics et privés, ainsi que d'ONG de bassin hydrographique. Il met à disposition un dispositif d'investissement conjoint pour la protection de bassin hydrographique, et notamment de soutien aux populations qui y vivent.

Le FONAG protège l'eau de source grâce à de multiples mécanismes. Tout d'abord, il protège et restaure les prairies (páramos) hauts plateaux andins, ainsi que la forêt andine dans des régions critiques pour l'approvisionnement en eau de Quito, y compris les zones appartenant à des populations locales, des propriétaires privés et la compagnie des eaux de Quito. En plus des activités directes de protection de l'eau de source, le FONAG s'attache plus particulièrement au renforcement des alliances de bassin hydrographique, à l'éducation environnementale et à la communication destinée à mobiliser d'autres acteurs de bassin versant pour la protection de ces mêmes bassins hydrographiques. Le FONAG a également mis en place un programme rigoureux de surveillance hydrologique pour communiquer et améliorer les résultats des investissements en collaboration avec des institutions d'enseignement supérieur et de recherche.

La dotation du FONAG excède 10 millions USD et son budget annuel 1,5 million USD. La principale source de financement (près de 90 %) est la compagnie des eaux de Quito qui, en vertu d'un arrêté municipal, est tenue de verser 2 % de son budget annuel. Depuis sa création, le FONAG a travaillé à la protection et/ou à la restauration de plus de 40 000 hectares de páramos et de forêts andines en utilisant pour cela un large éventail de stratégies, y compris en travaillant avec plus de 400 familles locales.

### Nairobi, Kenya

Le bassin supérieur de la Tana est crucial pour l'économie kenyane. D'une superficie approximative de 1,7 million hectares, le bassin supérieur de la Tana fournit 95 % de l'eau potable de Nairobi. Il abrite une biodiversité aquatique considérable, accueille des activités agricoles qui nourrissent des millions de Kenyans et fournit la moitié de l'hydroélectricité du pays. Le bassin a connu une forte croissance de sa population conjuguée avec un déclin de la durabilité de son agriculture, d'où un défrichement pour la création de terres agricoles et une superficie par habitant en baisse.

Les petites exploitations agricoles sont les principaux consommateurs d'eau en amont dans l'ensemble du bassin supérieur de la Tana. La production d'hydroélectricité arrive au deuxième rang en termes de consommation d'eau amont, bien que l'eau revienne dans la rivière. L'expansion incontrôlée des activités agricoles, l'extraction en carrière et la construction de pistes en terre traversant le cours supérieur de la Tana a, au cours des 40 dernières années, entraîné une dégradation des sols. D'importantes charges sédimentaires sont donc entrées dans le bassin hydrographique, ce qui a eu une incidence sur l'alimentation en eau des usagers de Nairobi et

une diminution de la capacité de stockage des réservoirs. En réponse à ces défis, l'Upper Tana-Nairobi Water Fund a engagé un effort pour mettre en œuvre un ensemble complet d'activités de protection d'eau de source dans le but d'accroître les apports en eau et de réduire les sédiments, mais également de promouvoir une production durable de denrées alimentaires et d'augmenter les revenus des ménages agricoles dans les zones du projet.

Pour mobiliser des financements, une analyse complète a intégré des techniques de planification d'investissement avec des outils de modélisation de bassin hydrographique pour identifier des sites d'intervention prioritaires. Des bénéfices non monétaires, au nombre desquels la protection de l'habitat des espèces pollinisatrices et le stockage du carbone, ont été identifiés, et l'analyse coûts/bénéfices globale a conclu que, même en adoptant une approche prudente, les interventions de bassin hydrographique choisies pourraient, in fine, générer un rendement double de l'investissement sur une période de trente ans. Conscient des multiples valeurs inhérentes à un bassin hydrographique en bonne santé, et en impliquant les principaux groupes de parties prenantes essentielles, le fonds pour l'eau a su concevoir un programme collectif d'action dans le contexte duquel un investissement commun aurait le plus de sens d'un point de vue financier. Nombre de ces bénéfices anticipés peuvent d'ores et déjà être mesurés au moyen d'interventions de démonstration.

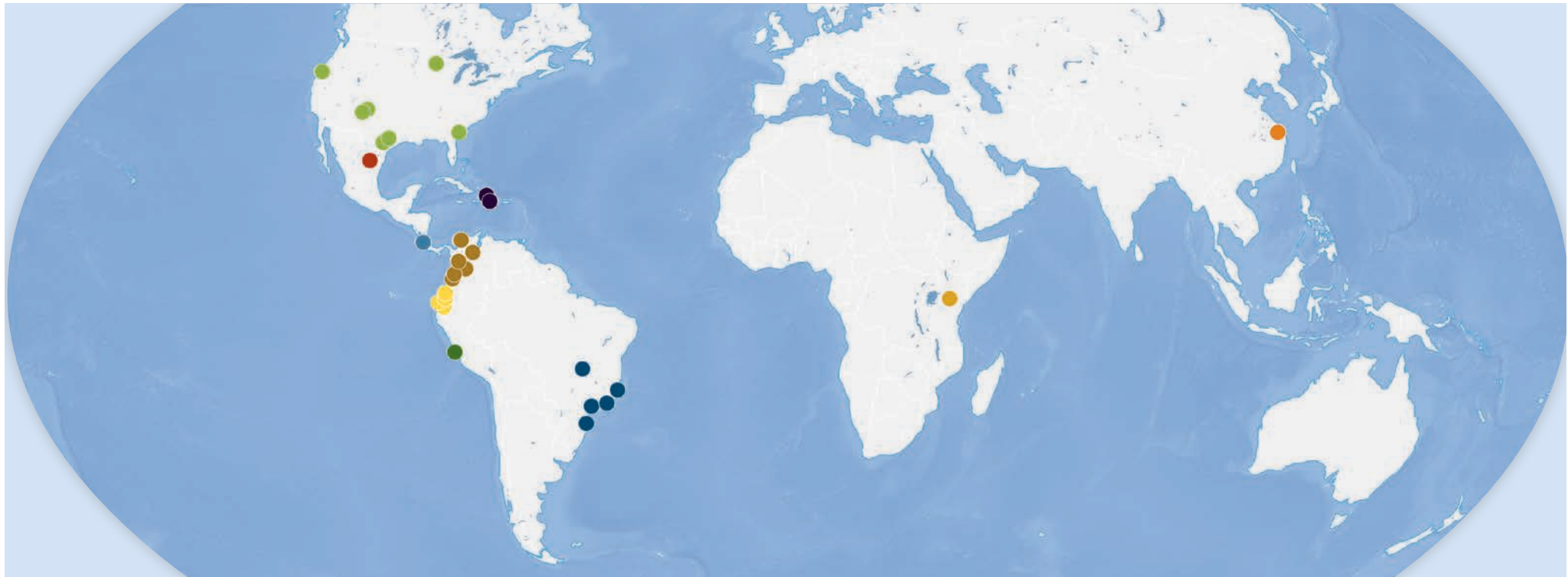
### San Antonio, Texas, États-Unis

Le réservoir aquifère Edwards, qui est l'une des plus vastes nappes artésiennes de la planète, constitue la principale source d'eau potable de près de 2 millions d'habitants du centre du Texas, y compris chaque résident de San Antonio, la deuxième ville de l'état par sa population, et une grande partie du Hill Country environnant. Le réservoir alimente des sources, rivières, fleuves et lacs, et abrite une flore et une faune diverses, et notamment des espèces rares et en danger. Le réservoir aquifère rend possible des activités agricoles, industrielles et récréatives qui, non seulement contribuent à l'économie texane, mais encore enrichissent considérablement la culture et le patrimoine de l'État à l'étoile solitaire.

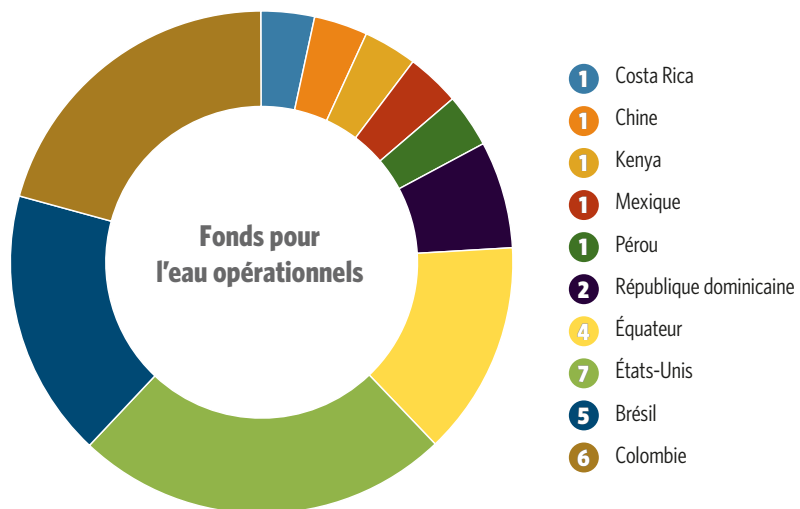
Une gestion foncière attentive permettrait d'éviter d'autres effets sur le réservoir aquifère et de réduire la nécessité de renforcer l'épuration des eaux à San Antonio. En 2000, les électeurs ont approuvé le premier fonds pour l'eau à financement public de la ville destiné à protéger le réservoir aquifère Edwards. La proposition, qui a recueilli un soutien enthousiaste, autorisait l'allocation de 45 millions USD pour l'achat de biens situés dans la zone la plus sensible du réservoir aquifère. Les habitants de San Antonio ont, depuis lors, voté à trois autres reprises, non seulement pour poursuivre le programme, mais encore pour l'étendre considérablement. Le Programme de protection du réservoir aquifère Edwards a permis de recueillir, au total, 315 millions USD pour protéger la nappe Edwards dans le comté de Bexar, où se trouve San Antonio, ainsi que dans la plupart des régions environnantes.

Depuis 2000, The Nature Conservancy travaille aux côtés des élus et agents de San Antonio et des communautés environnantes pour veiller à ce que ces fonds pour l'eau aient l'impact le plus important. À cette date, les efforts ont aidé les autorités locales à investir plus de 500 millions USD dans des fonds de protection des eaux et à protéger 48 560 hectares au-dessus du réservoir aquifère Edwards, y compris 21 % de la zone de recharge de l'aquifère, qui en est le point le plus sensible.

## Les fonds pour l'eau opérationnels du portefeuille de The Nature Conservancy et de ses partenaires



**Illustration ES.5.** La notion de fonds pour l'eau est née à Quito, en Équateur, et les résultats obtenus par les projets pionniers en Amérique latine ont conduit à leur reproduction en Afrique de l'Est, en Chine et aux États-Unis. Il existe actuellement 20 fonds opérationnels en Amérique latine, sept aux États-Unis, un en Afrique subsaharienne et un en Chine.



The Nature Conservancy intervient en relation avec une soixantaine de fonds pour l'eau dans le monde

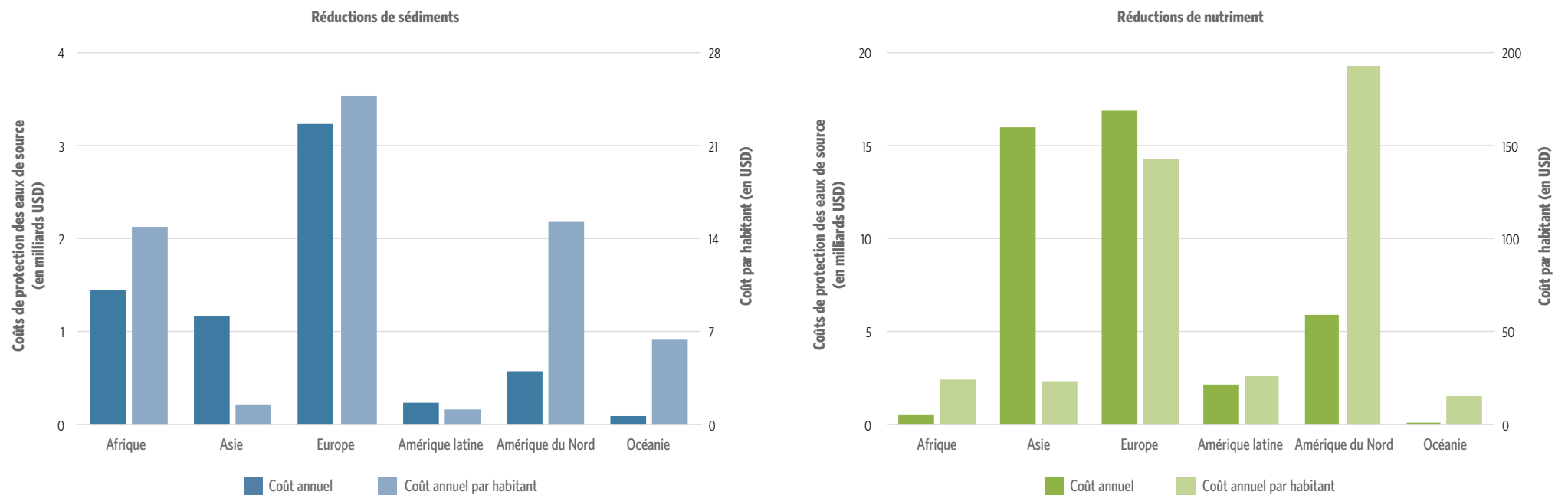
## Moduler la protection des eaux de source en palliant aux insuffisances

Le coût de la protection pourrait être couvert en présentant les bénéfices pour les divers bailleurs dans le cadre d'une analyse de rentabilité des fonds pour l'eau. Forest Trends indique qu'environ 24,6 milliards USD sont dépensés annuellement en paiements pour des programmes de services de bassin hydrographique, appellation qui inclut les fonds pour l'eau. Nous estimons qu'une hausse annuelle de 42 milliards USD à 48 milliards USD serait requise pour parvenir à une réduction supplémentaire de 10 % des sédiments et nutriments dans 90 % de nos bassins hydrographiques de source. Avec un tel niveau de financement, nous pourrions améliorer la sécurité de l'eau pour au moins un milliard de personnes en concentrant tout d'abord nos efforts sur les bassins hydrographiques les plus rentables en termes de sécurité de l'eau.

Nous estimons, par exemple, qu'une réduction estimée des sédiments peut être obtenue pour un coût annuel de 6,7 milliards USD, améliorant ainsi la sécurité de l'eau pour 1,2 milliard de personnes, pour un coût moyen par habitant annuel inférieur à 6 USD (Illustration ES.6). Pour la moitié des villes, la protection des eaux de source pourrait être d'au plus 2 USD par personne et par an.

Quoiqu'importante, cette hausse annuelle de 42 milliards USD à 48 milliards USD représente environ 7 % à 8 % en moyenne des dépenses mondiales d'eau, estimées à 591 milliards USD par an en 2014. Elle correspond à ce que des villes comme New York consacrent à la protection de bassin hydrographique en proportion de leurs dépenses globales en eau. Les fonds pour les eaux peuvent mettre en place des mécanismes destinés à connecter les bénéfices apportés à des acteurs potentiels par la protection de l'eau de source pour pallier aux insuffisances de financement.

**Les coûts annuels protection des eaux de source nécessaires pour parvenir à une réduction de 10 % des sédiments et des nutriments dans 90 % des bassins hydrographiques de source urbaine.**



**Illustration ES.6.** Coûts annuels estimés (totaux et par habitant) des mesures de protection des eaux de source (par la protection des forêts, le reboisement des prairies et les bonnes pratiques de gestion agricole en matière de cultures de couverture) pour parvenir à une réduction de 10 % des sédiments (à gauche) ou des nutriments (à droite) dans les zones de bassin hydrographique. Pour chaque région, un sous-ensemble de bassins hydrographiques (en particulier dans le cas des bassins dont la superficie est vaste) entraîne une forte hausse des coûts. Les résultats présentés ici ne tiennent pas compte de ces bassins hydrographiques exceptionnels mesurés en coûts par habitant, et indiquent les valeurs pour les 90 % restants des bassins hydrographiques de chaque région.

## L'intégration révélatrice de valeur accrue

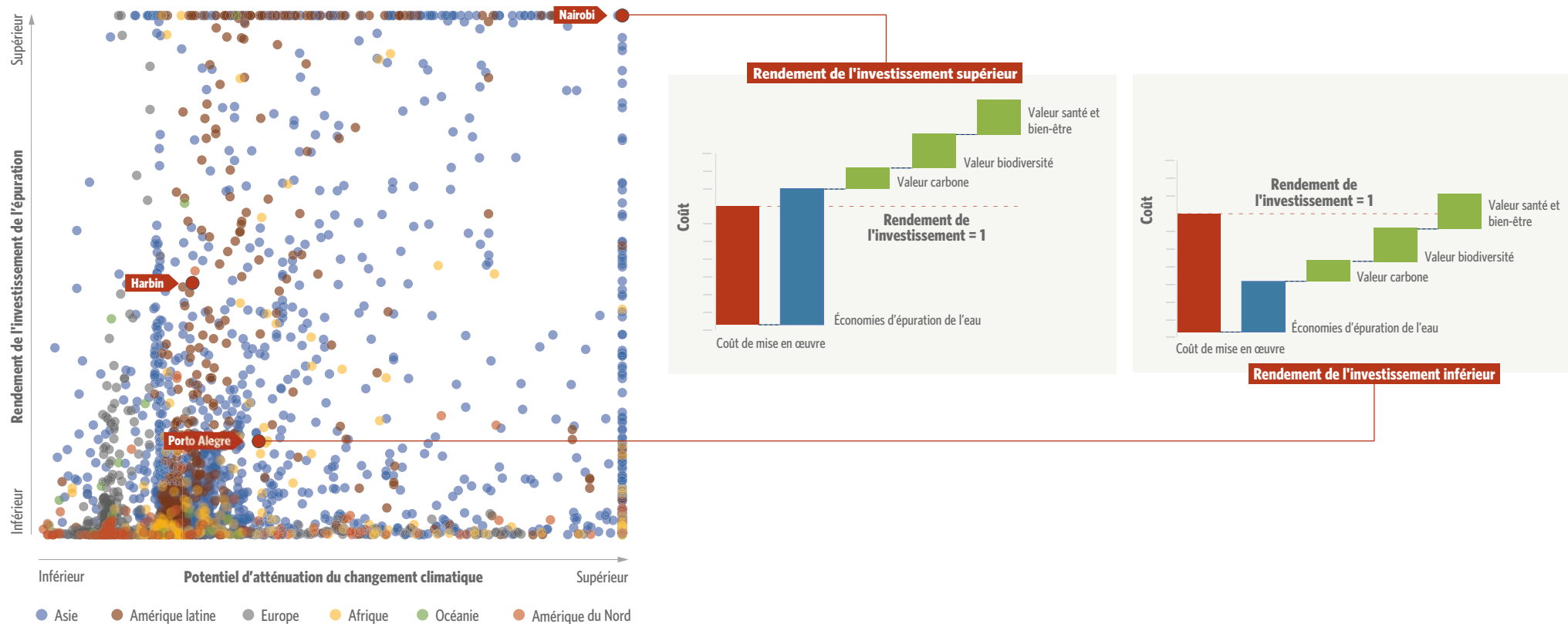
Il est essentiel, pour l'analyse de rentabilité et la mise en commun de ressources, de comprendre la proposition de valeur de la protection des eaux de source pour chaque ville. Nous avons analysé le rendement de l'investissement relatif pour approximativement 4 000 villes dans notre modèle de bassin hydrographique de source et nous avons croisé ces résultats avec des valeurs relatives de co-avantages, tels que l'atténuation des répercussions du changement climatique, la préservation de la biodiversité, et l'amélioration de la santé et du bien-être humains (Illustration ES.7). Cette analyse nous permet de cibler des villes constituant des candidates probables à la protection de l'eau de source sur la base d'une ou plusieurs valeurs. Le rapport coût-bénéfice de la protection des eaux de source s'inscrit dans trois catégories générales :

1. nous estimons qu'une ville sur six (soit, approximativement, 690 villes, accueillant 433 millions de personnes dans le monde) pourrait compenser la totalité des coûts engagés par elle au titre de la protection uniquement par la réalisation d'économies sur l'épuration de l'eau ;

2. dans le cas d'autres villes, le rendement de l'investissement pour les services collectifs des eaux peut être modéré à faible ; il leur serait néanmoins possible de protéger les eaux de source en monétisant également leur potentiel en termes d'atténuation du changement climatique. Les villes pourraient intercepter des flux de paiement, le cas échéant, provenant de ministères nationaux ou d'acteurs internationaux ayant pris un engagement fort en faveur de la stabilité climatique et désireux de rechercher des opportunités concrètes d'atténuation ;

3. d'autres villes peuvent protéger les eaux de source en combinant plus de deux bénéfices pour lesquels existent les bailleurs de fonds, publics ou privés. L'examen des bassins hydrographiques de source de certaines des plus grandes villes de Colombie nous a ainsi permis d'identifier une fourchette d'économies de 13 % à 95 % lorsque l'utilisation des terres est optimisée pour atteindre plusieurs objectifs (sédiment, nutriments et carbone) simultanément plutôt qu'individuellement, ce qui représente, en moyenne, une économie de 63 % sur l'investissement public.

### Démonstration de l'effet cumulatif des co-avantages liés pour divers archétypes urbains



**Illustration ES.7.** À gauche : comparaison d'indicateurs de valeur potentielle d'autres retombées positives (axe horizontal) par rapport au rendement de l'investissement relatif de l'épuration de l'eau (axe vertical). Potentiel estimé d'atténuation du changement climatique résultant du potentiel annuel de piégeage provenant des cultures de couverture et du reboisement réalisés pour parvenir à une réduction de 10 % des sédiments ou nutriments. Au milieu : graphique d'illustration indiquant les villes pour lesquelles un rendement de l'investissement positif repose exclusivement sur les économies réalisées en matière d'épuration de l'eau. À droite : graphique d'illustration indiquant les villes pour lesquelles un rendement de l'investissement pourrait être positif moyennant l'ajout de valeurs d'autres retombées positives.

## Utilisation des fonds pour l'eau pour moduler la protection des eaux de source

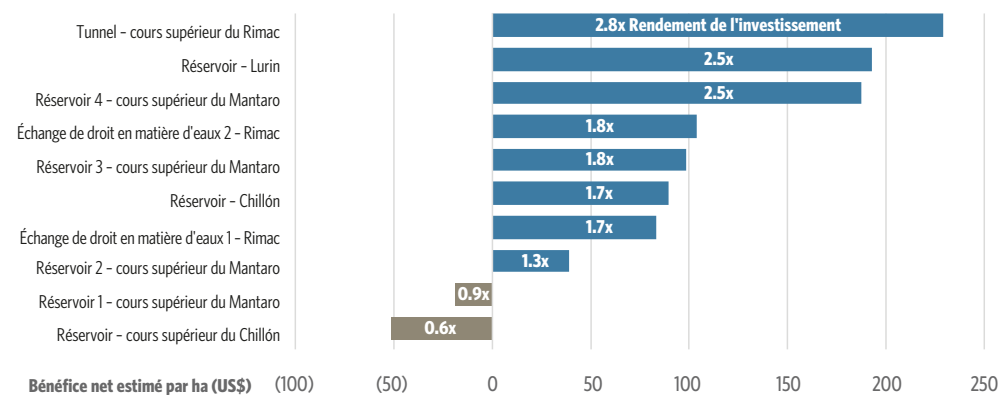
Les fonds pour l'eau peuvent moduler la protection des eaux de source en accroissant la participation sur la base d'une proposition de valeur solide. Les fonds pour l'eau constituent un support attrayant de mise en commun de ressources et de déploiement dans les bassins hydrographiques de revenus provenant de divers bénéficiaires de services de bassin. Pour prendre toute leur dimension, les fonds pour l'eau ont besoin d'une plus grande diversité et d'une sécurité accrue des flux de financement. À cet égard, les opportunités existantes sont notamment les suivantes :

- le renforcement des flux de financement publics sur la base d'une proposition de valeur pour l'eau et d'autres valeurs ;
- la diversification des acheteurs par la création de passerelles avec de nouveaux secteurs ; et
- le positionnement de la protection des eaux de source comme une option intelligente dans le domaine de l'aménagement d'infrastructures, en plus des économies réalisées sur l'exploitation et l'entretien.

Les financements publics demeureront critiques dans la perspective de la mise en œuvre des efforts de protection des eaux de source. Les fonds pour l'eau pour lesquels le rendement de l'investissement dans les domaines de l'épuration ou de l'adaptation au changement climatique, par exemple, est élevé peuvent mettre en commun un pourcentage des droits, taxes ou subventions qu'ils perçoivent en relation avec l'eau.

D'autres secteurs pourraient bénéficier de la protection des eaux de source ; ils ne sont néanmoins pas implantés suffisamment solidement sur le marché. Il existe, par exemple, une justification évidente pour le rendement de l'investissement des entreprises hydroélectriques. Divers fonds pour l'eau, tels que ceux de Nairobi et de Quito, visent à

### Rendement de l'investissement estimé pour la génération de flux en saison sèche vers Lima, la région de la capitale péruvienne, grâce à la restauration puna/mamanteo



**Illustration ES.8.** Un rendement de l'investissement positif est présenté avec des barres à droite du zéro en abscisse, et représentant le rendement de l'investissement correspondant au remplacement à l'option de remplacement de l'infrastructure grise en ordonnée, avec une option spécifique de protection des eaux de source (restauration du système puna/mamanteo).

offrir des retombées positives directes aux installations hydroélectriques, et sont en voie d'y parvenir. Une analyse coût-bénéfice détaillée prévoit un rendement de l'investissement positif des efforts de reboisement en amont du barrage de Calima, en Colombie.

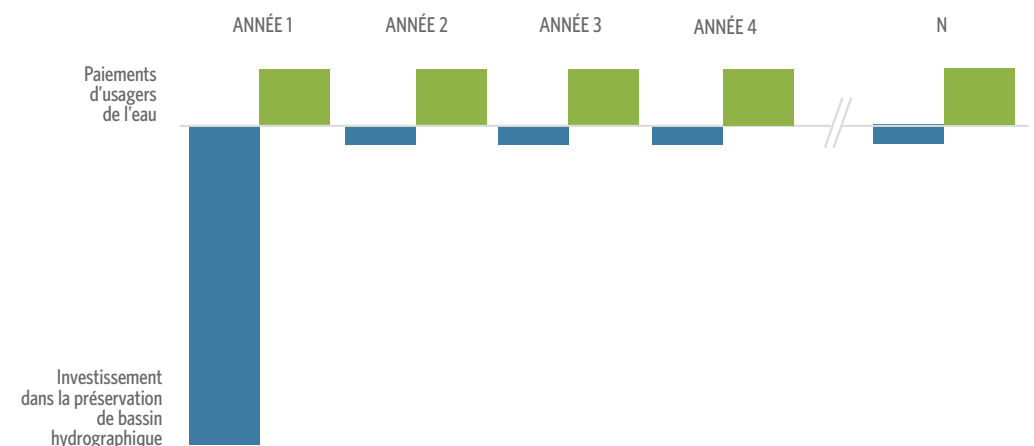
L'argument en faveur de la protection des eaux de source en complément d'infrastructures grises est également important pour attirer les investissements vers les fonds pour l'eau. Dans le cas de Lima, au Pérou, une analyse des coûts anticipés et des retombées positives en termes de débits au cours de la saison sèche a permis de montrer que la protection des eaux de source était, dans huit cas sur dix, préférable aux infrastructures grises (Illustration ES.8).

## Rendre possibles les dotations initiales

S'ils sont monétisés, les bénéfices contribueront à moduler la protection des eaux de source en rendant possibles les dotations initiales. Avec un nombre suffisant de bailleurs de fonds divers et stables apportant une contribution aux fonds pour l'eau, les dotations initiales deviennent possibles et, dans des conditions adéquates, pourraient accroître spectaculairement le taux de déploiement. Ainsi, à San Antonio, Texas (États-Unis), les électeurs ont-ils approuvé quatre propositions d'émission obligataire destinées à financer le Programme de protection du réservoir aquifère Edwards. Les obligations sont remboursées au moyen de hausses d'impôts. Le capital apporté grâce aux obligations a permis la mise en œuvre d'efforts de protection des terres dans le cadre d'un calendrier resserré, ce qui, dans une région où l'urbanisation rapide réduit les opportunités de protection existante tout en augmentant le coût de l'intervention dans le temps, était essentiel (Illustration ES.9).

Il existe, en plus des obstacles financiers, un certain nombre de lacunes dont le comblement permettrait d'accélérer le développement et l'action des fonds pour l'eau dans la perspective de l'obtention de l'impact global décrit ici. Il s'agit d'insuffisances en termes de politique et de gouvernance, de capacité adéquate à obtenir des résultats, d'économies d'échelle lors de la mise en œuvre, d'acceptation sociale, de science et de sensibilisation générale au plein potentiel de la protection des eaux de source.

### Régime de flux de trésorerie proposé pour les fonds pour les eaux recevant des dotations initiales



**Illustration ES.9.** Investissement initial dans la préservation amont de bassin hydrographique adapté aux objectifs du programme avec remboursement annuel par les usagers de l'eau. Adapté à partir de Credit Suisse Group AG et du McKinsey Center for Business and Environment 2016, avec leur autorisation.

Pour la moitié des villes, la protection  
des eaux de source pourrait s'élever à  
seulement 2 USD par personne et par an



## Le moment est venu d'agir

Villes, services collectifs, propriétaires fonciers, communautés locales, législateurs, entreprises et philanthropes adoptent des mesures visant à garantir un avenir plus durable des eaux, ainsi qu'à encourager le développement de communautés en meilleure santé et plus résilientes. Néanmoins, beaucoup reste encore à faire.

**Les responsables urbains** devraient dresser un inventaire complet des avantages qui résulteraient pour leur ville d'une protection des eaux de source. À la réduction des coûts d'exploitation et d'entretien, s'ajouteraient la possibilité d'éviter la réalisation d'infrastructures importantes et d'autres retombées positives telles que l'atténuation du changement climatique, et la préservation de la biodiversité et d'espaces non aménagés ayant une incidence positive. Les administrations urbaines sont les participants les plus naturels à la plateforme de financement de l'eau et elles peuvent, par leurs politiques publiques, contribuer à convertir en trésorerie des taxes, subventions ou droits susceptibles de financer le paiement à long terme de mesures de protection des eaux de source et contribuer à financer les interventions.

Il conviendrait que **les responsables nationaux** étudient la manière dont un portefeuille de protection de l'eau peut optimiser de multiples objectifs et investissements publics. Ils peuvent notamment utiliser la protection de l'eau pour progresser vers les cibles climatiques, en termes de biodiversité et d'objectifs de développement durable au niveau national, tout en répondant également aux objectifs régionaux de développement et en apportant aux municipalités un soutien dans leurs efforts pour sécuriser leur approvisionnement en eau.

**Les bailleurs de fonds et donateurs publics et privés** sont essentiels alors que nous passons de l'innovation à l'expansion des fonds pour l'eau. Il est essentiel de mettre à disposition à l'échelon local les connaissances scientifiques et les outils. L'investissement dans les études d'impact sur l'environnement et les analyses de faisabilité de fonds pour l'eau fait cruellement défaut. Au bout du compte, la montée en puissance des fonds pour l'eau nécessitera leur développement en tant que supports financiers connectant les capitaux provenant de marchés financiers et d'investisseurs institutionnels aux bassins hydrographiques et à leurs avantages. Ceci nécessitera des innovations importantes et des essais pour développer des antécédents fiables pour ce qui constitue, de fait, une nouvelle catégorie d'actifs.

**Les entreprises** sont les principales bénéficiaires de la sécurisation de l'approvisionnement en eau ; elles jouent également, à cet égard, un rôle de promoteur et de leader de premier plan. Il serait souhaitable que les entreprises étudient les risques pour leur activité liés à la qualité ou à la disponibilité de l'eau, y compris l'usage qu'elles en font indirectement, par exemple, en consommant de l'électricité d'origine hydroélectrique. Il serait également utile qu'elles soient parties prenantes à des partenariats avec la société civile et les autorités publiques en vue de la création de fonds pour l'eau locaux. Les entreprises peuvent également étudier d'étendre leurs propres opérations pour réaliser certaines des compétences nécessaires à la protection de l'eau de source.

**Le monde de la science et celui des ONG** ont beaucoup à faire. Ce rapport présente les domaines dans lesquels une analyse et une réflexion plus poussées sont nécessaires. Il serait bon que scientifiques et ONG poursuivent leurs efforts pour mieux comprendre les modalités et circonstances du succès des fonds pour l'eau et, plus généralement, des efforts de protection de l'eau de source, et qu'ils explorent des approches nouvelles en termes de politique, de gouvernance et financiers pour les mettre en œuvre.

**Les gestionnaires des sols en amont** doivent connaître la valeur de leur terre et comprendre l'impact de leurs pratiques sur la qualité de l'eau et les volumes en aval. En évaluer les avantages susceptibles d'être apportés en amont par la création d'un fonds pour l'eau, les propriétaires fonciers en amont ont la possibilité d'améliorer leur mode de vie et leurs moyens de subsistance, tout en accroissant la qualité de l'eau en aval.

**Les habitants des villes qui dépendent des bassins hydrographiques** doivent militer pour la défense de leur eau. Le public devrait savoir d'où vient l'eau et quels sont les facteurs qui ont une incidence sur la sécurisation de l'approvisionnement en eau à long terme. Les citoyens peuvent demander aux instances municipales de protéger l'eau à sa source par des réformes des politiques publiques et des programmes tels que les fonds pour l'eau, qui créent une capacité de mise en œuvre à long terme.

Les villes sont, et demeureront à l'avenir, des moteurs de croissance économique, requérant de gigantesques investissements publics et ayant un impact sur les terres et eaux constituant l'infrastructure naturelle élargie dont dépend leur résilience. Les villes peuvent et doivent jouer un rôle de leader pour identifier les mesures à prendre pour améliorer la sécurité des approvisionnements en eau et la résilience actions. Leur action peut également générer des retombées positives telles que l'atténuation du changement climatique et la préservation de la biodiversité qui vont bien au-delà des limites municipales et touchent de larges populations. Notre souhait d'un monde meilleur requiert une action collective. Nous ne pouvons nous permettre de nous enfermer dans des compartiments territoriaux, financiers ou motivationnels. Les villes peuvent prendre la tête du mouvement mais elles ne peuvent le faire seules. Chacun de nous a un rôle à jouer.



La valeur de la protection des  
eaux de source excède la sécurité  
de l'approvisionnement en eau

# Ressources en ligne

## Utiliser les données

Les cartes et les données sous-jacentes utilisées dans le rapport *Par-delà la source* constituent un ensemble remarquable de ressources qui se prêtent à une exploration plus poussée. The Nature Conservancy a créé un site en ligne compagnon du rapport, disponible à l'adresse suivante : [www.protectingwater.org](http://www.protectingwater.org). Il comporte une carte interactive et permet aux utilisateurs d'explorer les données. Les usagers pourront très vite en savoir plus sur le potentiel de réduction de la pollution par la protection des eaux de source dans le monde entier, les domaines de synergie entre les co-avantages de ces mesures, ainsi que les programmes de fonds pour l'eau et leurs caractéristiques. Les visiteurs du site peuvent également utiliser la Boîte à outils des fonds pour l'eau de The Nature Conservancy, qui est destinée à aider les acteurs désireux de créer un fonds pour l'eau, ainsi qu'à faciliter l'accès aux informations et aux ressources sur le manque d'eau dans le monde.

## Approfondir vos connaissances

La page développée sur le site Solutions mondiales de The Nature Conservancy pour le rapport *Par-delà la source* examine plus en détail l'expérience d'individus ayant bénéficié de la protection de l'eau de source. Vous y trouverez des vidéos, des graphiques et des galeries de photos expliquant de manière plus approfondie la valeur de la préservation de la nature pour la protection de nos ressources en eau. Cette page propose également des options de téléchargement du rapport et de son résumé. Pour explorer cette page, consultez [www.nature.org/beyondthesource](http://www.nature.org/beyondthesource).



**The Nature Conservancy**   
Protéger la Nature, Préserver la Vie

**The Nature Conservancy**

4245 North Fairfax Drive, Suite 100  
Arlington, VA 22203-1606

Téléphone : 703-841-5300  
Site Internet : [www.nature.org](http://www.nature.org)

**Pour en savoir plus, consulter :**

[www.nature.org/beyondthesource](http://www.nature.org/beyondthesource)

Portail cartes : [www.protectingwater.org](http://www.protectingwater.org)

Ce rapport a été élaboré en partenariat avec Natural Capital Project, Forest Trends, la Banque interaméricaine de développement et le Latin American Water Funds Partnership.



Photos de couverture, vers la droite en partant de l'angle supérieur gauche : © Sergio Pucci, © Nick Hall, © Scott Warren et © Erika Nortemann. Photo dos de couverture : © Ted Wood

Citation suggérée : Abell, R., et al. (2017). Au-delà de la source: Les avantages environnementaux, économiques et sociaux de la protection de l'eau de source. The Nature Conservancy, Arlington, VA, USA.

