

Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2024

L'Eau pour la prospérité et la paix

Faits, chiffres et exemples d'actions



L'état des ressources en eau douce dans le monde

Au niveau mondial, l'agriculture exploite 70 % des volumes d'eau douce prélevés, suivie par l'industrie avec un peu moins de 20 % puis environ 12 % pour les usages domestiques (ou municipaux).

Les eaux souterraines fournissent environ 25 % de toute l'eau d'irrigation et la moitié des quantités d'eau douce prélevées pour usage domestique (ONU, 2022).

La demande en eau continue d'augmenter sous l'effet conjugué du développement socio-économique et de l'évolution consécutive des modes de consommation, notamment des régimes alimentaires (Zucchinelli et al., 2021), ce qui explique que, pour l'essentiel, cette augmentation concerne les villes, les pays et les régions qui connaissent un développement économique rapide, notamment les économies émergentes (Ritchie et Roser, 2017).

On estime que près de la moitié de la population mondiale est confrontée à de graves pénuries d'eau pendant au moins une partie de l'année (GIEC, 2023). Si cette situation ne dure que quelques mois par an dans certaines régions, elle perdure tout au long de l'année dans d'autres.

Le stress hydrique a de lourdes conséquences sur la stabilité sociale et l'on estime que 10 % de la hausse des flux migratoires sur la planète sont liés à des déficits hydriques (Zaveri et al. 2021).

Rien ne permet d'établir avec certitude une relation entre le produit intérieur brut (PIB) par habitant d'un pays et les ressources en eau à sa disposition.

L'augmentation de la quantité d'eau utilisée par habitant augmente généralement avec le développement des économies les plus pauvres, en commençant par l'agriculture irriguée et d'autres activités à fort besoin en eau (y compris les services municipaux d'alimentation en eau et d'assainissement), pour ensuite diminuer au fur et à mesure que les économies se diversifient et, finalement, se stabiliser lorsqu'elles parviennent à maturité (Duarte et al., 2013 ; Miglietta et al., 2017). Toutefois, si l'on tient également compte de l'eau utilisée pour la production de biens importés (« eau virtuelle »), cette stabilisation de l'utilisation de l'eau n'est en fait qu'une illusion. Il arrive, en effet, que des économies matures externalisent des processus de production nécessitant de grandes quantités d'eau vers des pays en développement. Ainsi, cette prétendue stabilisation peut en réalité aggraver les pénuries d'eau dans ces pays exportateurs (Hernandez et al., 2020).

Dans les pays à faible revenu, près de 80 % des emplois ont une dépendance envers l'eau, principalement en raison de la prédominance de l'agriculture (un secteur à fort besoin en eau) en tant que principal employeur. Ce nombre est nettement plus élevé que pour les pays à revenu élevé, où l'on estime que 50 % des emplois ont une dépendance envers l'eau, le marché de l'emploi de ces pays étant plus diversifié et moins tributaire des ressources en eau (Connor et Chaves Pacheco, 2024).

Au fur et à mesure que les pays s'enrichissent, la pollution de l'eau ne disparaît pas mais évolue (Desbureaux et al., 2022). Dans les pays à faible revenu, la mauvaise qualité de l'eau ambiante résulte principalement d'un traitement insuffisant des eaux usées tandis que dans les pays à revenu élevé, les eaux de ruissellement agricoles posent le problème le plus grave. Malheureusement, les données sur la qualité de l'eau restent rares (ONU, 2023a).

Les contaminants émergents incluent les produits pharmaceutiques, les perturbateurs endocriniens, les produits chimiques industriels, les détergents, les cyanotoxines et les nanomatériaux (Sauvé et Desrosiers, 2014). Une étude portant sur 258 cours d'eau de la planète a ainsi révélé que plus d'un quart d'entre eux possédaient des concentrations d'ingrédients pharmaceutiques actifs excédant les seuils de sûreté acceptables (Wilkinson et al., 2022). Bien que les effets exacts sur la santé humaine et la biodiversité restent encore mal connus, il semble que cette situation renforcera la résistance aux antibiotiques (OMS, 2014).

Au cours de la période 2002-2021, les inondations ont causé la mort de près de 100 000 personnes (dont 8 000 pour la seule année 2022), touché 1,6 milliard d'autres (dont 57 millions en 2022) et provoqué des pertes économiques estimées à 832 milliards de dollars EU (dont 45 milliards en 2022). Sur la même période, les sécheresses ont touché 1,4 milliard de personnes, causant la mort de plus de 21 000 autres, et provoqué des pertes économiques de 170 milliards de dollars EU (CRED, 2023).

L'accroissement du réchauffement climatique devrait intensifier le cycle de l'eau sur la planète et accroître encore l'intensité et la fréquence des inondations et des sécheresses, avec davantage d'événements climatiques et météorologiques extrêmes ainsi que des saisons plus marquées. En outre, l'incidence des maladies transmises par l'eau et à transmission vectorielle qui sont influencées par le climat devrait augmenter dans toutes les régions du monde, tandis que les écosystèmes d'eau douce subiront plus fréquemment des dommages considérables et des pertes de plus en plus irréversibles (GIEC, 2023).

Il n'existe actuellement aucune base mondiale de données ou d'informations empiriques concernant directement la relation entre les ressources en eau et la paix, probablement parce que cette dernière est difficile à définir, en particulier si l'on tient compte de facteurs tels que l'égalité et la justice.

D'après la *Base de données internationale sur les événements liés à l'eau*, qui recense plus de 6 400 événements historiques liés à l'eau ayant eu lieu entre 1948 et 2008, il apparaît que la majorité de ces événements ont conduit à plus de coopération plutôt qu'à davantage de conflits. Toutefois, la chronologie des conflits liés à l'eau établie par le Pacific Institute (s.d.) répertorie plus de 1 600 incidents, allant d'attaques directes sur des pompes et des systèmes de canalisation à « des menaces anonymes concernant la contamination des réserves en eau par des "contaminants biologiques" ». La majorité de ces événements surviennent au niveau local (territorial).

Les progrès accomplis dans la réalisation de l'ODD 6

Exception faite des indicateurs relatifs à l'eau potable et à l'assainissement, l'analyse complète de la plupart des indicateurs des cibles du sixième objectif de développement durable (ODD) s'avère extrêmement difficile en raison de lacunes en matière de suivi et de compte-rendus (ONU, 2023b).

En 2022, 2,2 milliards de personnes n'avaient pas accès à des services d'alimentation en eau potable gérée de façon sûre (cible 6.1 des ODD). Les progrès enregistrés entre 2015 et 2022 se sont principalement limités aux zones urbaines, où la fourniture de services peine à répondre aux besoins liés à la croissance démographique. Parmi les personnes ne disposant pas même de services de distribution d'eau potable, quatre sur cinq vivent en zone rurale (UNICEF/OMS, 2023).

En ce qui concerne l'assainissement (cible 6.2 des ODD), la situation est tout aussi désastreuse : 3,5 milliards de personnes n'ont pas accès à des services d'assainissement gérés de façon sûre. La croissance de la population urbaine ne cesse de s'accroître sans que les villes et les collectivités ne parviennent à suivre le rythme.

En effet, « pour parvenir à une couverture universelle d'ici à 2030, les progrès mondiaux actuels devront connaître une forte accélération : ils devront être multipliés par six pour l'eau potable, par cinq pour l'assainissement et par trois pour l'hygiène » (ONU, 2023c, p. 24).

Dans bon nombre de pays à faible revenu et à revenu intermédiaire inférieur, les données sur la qualité de l'eau ambiante (cible 6.3 des ODD) ne sont pas collectées régulièrement. Ce qui signifie que plus de trois milliards de personnes pourraient être en danger parce que l'état de salubrité de leurs écosystèmes d'eau douce est en dessous des normes (PNUE, 2021a).

S'agissant de l'efficacité de l'utilisation des ressources en eau (cible 6.4 des ODD), des informations sporadiques semblent indiquer une amélioration dans tous les secteurs de l'économie. En 2020, l'efficacité d'emploi des ressources en eau a surtout progressé dans l'agriculture (20 % par rapport à 2015) devant les secteurs de l'exploitation minière, de l'industrie, de la fabrication, de l'électricité et de la construction (13 %) (ONU-Eau, 2019). Toutefois, des efforts supplémentaires sont nécessaires pour renforcer l'efficacité au sein de l'agriculture irriguée, secteur ayant les plus forts besoins en eau (ONU-Eau, 2021a).

En 2020, la mise en œuvre de la gestion intégrée des ressources en eau (indicateur 6.5.1 des ODD) avait atteint, au niveau mondial, 54 % en moyenne (PNUE, 2021b). Sur les 153 pays partageant des cours d'eau, lacs et aquifères transfrontaliers, seuls 32 ont conclu des accords opérationnels sur au moins 90 % de la superficie de leurs bassins transfrontaliers (indicateur 6.5.2 des ODD) (CEE/UNESCO, 2018).

Même si la disponibilité des eaux de surface dans un bassin fluvial sur cinq a connu des fluctuations significatives entre 2015 et 2020, l'ampleur globale de l'évolution des écosystèmes liés à l'eau (cible 6.6 des ODD) reste inconnue (ONU, 2023c).

Les montants d'aide publique au développement versés au secteur de l'eau (cible 6.a des ODD) ont diminué de 15 % entre 2015 et 2021 (passant de 9,6 milliards à 8,1 milliards de dollars EU). En ce qui concerne l'eau potable en milieu rural et la gestion des ressources en eau (cible 6.b des ODD), plus de 85 % des pays ayant répondu (105 sur 123) disposaient de procédures participatives définies par la loi ou par des mesures politiques. En revanche, seuls 29 des 117 pays ayant répondu ont fait état d'une participation élevée ou très élevée des communautés aux processus de planification et de gestion de l'eau potable en milieu rural et des ressources en eau (ONU, 2023b).

On estime que fournir un accès universel à l'eau potable, à l'assainissement et à l'hygiène (cibles 6.1 et 6.2 des ODD) dans 140 pays à revenu faible et intermédiaire coûtera environ 1 700 milliards de dollars EU pour la période 2016-2030, soit 114 milliards par an (Hutton et Varughese, 2016). Il a également été montré que le rapport avantage-coût (RAC) de ces investissements fournit un rendement largement positif dans la plupart des régions. Selon une étude, les RAC des investissements actuels s'élèvent à 3,4 et 6,8 pour l'approvisionnement en eau potable, et à 2,5 et 5,2 pour l'assainissement, en zones urbaines et en zones rurales respectivement (Hutton et Varughese, 2016).

Agriculture et développement rural

Le secteur agricole est le principal employeur des personnes pauvres dans le monde (Townsend et al., 2013). Environ 80 % des personnes en situation d'extrême pauvreté vivent en milieu rural et leur subsistance comme leur sécurité alimentaire sont assurées par l'agriculture (FIDA, 2010). Ainsi, le développement général du monde rural et le large partage de ses apports constituent des moyens efficaces de réduire la pauvreté et l'insécurité alimentaire (ONU, 2023a) (encadré 1).

La sécurité alimentaire peut jouer un rôle moteur dans l'avènement de la paix et de la prospérité ; pour autant, elle reste extrêmement vulnérable aux perturbations résultant des conflits. On estime qu'entre 690 et 783 millions de personnes dans le monde ont souffert de la faim en 2022 et l'on prévoit que près de 600 millions de personnes en souffrent encore en 2030. À l'échelle mondiale, l'insécurité alimentaire touche de manière disproportionnée les femmes et les habitants des zones rurales (FAO/FIDA/UNICEF/PAM/OMS, 2023).

Depuis 1961, la superficie totale de terres irriguées a plus que doublé, passant de 139 millions d'hectares à plus de 328 millions d'hectares en 2018 (FAO, 2021). Les cultures irriguées représentent près de 40 % de la production agricole mondiale, alors qu'elles n'occupent que 20 % de l'ensemble des terres (FAO/OCDE, 2021).

L'irrigation joue un rôle crucial dans la transition d'une agriculture de subsistance vers une agriculture commerciale comme dans la réduction de la pauvreté et la croissance économique. En règle générale, les cultures irriguées génèrent des rendements de 30 % à 100 % supérieurs à ceux des cultures pluviales adjacentes.

Plus de trois milliards de personnes vivent dans des régions agricoles qui connaissent des manques ou des pénuries d'eau d'un degré élevé à très élevé (FAO, 2020). On s'attend à ce que les effets du changement climatique aggravent encore cette situation, ce qui aura des répercussions sur les systèmes agroalimentaires et la santé humaine entre autres.

Afin de satisfaire les besoins alimentaires d'une population mondiale qui atteindra dix milliards de personnes en 2050, la production agricole devra augmenter de près de 50 % par rapport à 2012 (FAO, 2017), essentiellement par l'irrigation, le captage et le stockage de l'eau, parmi d'autres innovations technologiques.

C'est souvent aux femmes que revient la responsabilité de concilier les usages domestiques et agricoles de l'eau, tout comme celle de collecter des quantités d'eau suffisantes pour le foyer, ce qui alourdit la charge de travail domestique et non rémunéré des femmes et des filles.

Exemple d'action

Encadré 1 Assurer la subsistance des petits exploitants agricoles dans la lutte contre la pauvreté

Dans les pays à faible revenu et à revenu intermédiaire, près de 84 % des petites exploitations agricoles se situent dans des régions où l'eau est peu abondante, de sorte que moins d'un tiers d'entre elles peut employer l'irrigation (Ritchie, 2021 ; FAO, 2021). Il est nécessaire d'accorder plus d'attention et de soutien aux petits exploitants agricoles et aux personnes pauvres vivant en zone rurale, en particulier aux femmes et aux enfants, étant donné leur contribution à la réalisation des objectifs de développement durable ainsi qu'à la préservation des écosystèmes locaux. Le Cadre de la FAO relatif à la pauvreté rurale extrême reconnaît que la préservation et la restauration des ressources naturelles devraient bénéficier directement aux personnes pauvres en milieu rural, en particulier à celles qui vivent dans des zones isolées et marginalisées. Cette approche renvoie à la promotion d'une gouvernance responsable de la tenure des ressources. Reconnaître la légitimité du droit de tenure des personnes quant à l'utilisation, la gestion et le contrôle des terres, des ressources en eau, de la biodiversité, des forêts et des stocks halieutiques est fondamental si l'on veut aider les ruraux extrêmement pauvres à s'adapter au changement climatique (FAO, 2019).

Une meilleure connaissance du rôle de l'eau dans la subsistance en zone rurale et l'adoption d'approches participatives axées sur les petits exploitants agricoles pourront permettre de mener des actions ciblées afin de renforcer la résilience, d'identifier les technologies de l'eau appropriées et de les adapter comme de promouvoir des investissements intelligents dans le domaine de l'eau afin de réduire la pauvreté. Les partenaires internationaux et nationaux mettent au point des outils méthodologiques

basés sur une cartographie des moyens de subsistance afin d'aider les investisseurs et les décideurs politiques à établir des priorités, à planifier des interventions en lien avec l'eau en faveur des petits exploitants agricoles et à les mettre en œuvre, à réaliser des études régionales et nationales sur la réduction de la pauvreté en milieu rural au moyen d'interventions en lien avec l'eau et à appliquer des technologies et des méthodes qui permettent d'accroître l'incidence des projets de développement ciblant les agriculteurs pauvres, en particulier les femmes (FAO, s.d.).

Établissements humains

Les plus riches bénéficient souvent de services d'approvisionnement en eau et d'assainissement à faible coût alors que les personnes défavorisées déboursent une somme d'argent beaucoup plus élevée pour des services insalubres de bien moindre qualité (WWAP, 2019). Or, sans constituer un facteur direct de conflit, les inégalités dans l'accès aux services d'approvisionnement en eau et d'assainissement représentent des obstacles majeurs à la stabilité et à la prospérité socio-économiques.

Si les droits humains à l'eau et à l'assainissement confèrent à chacun le droit d'avoir accès, sans discrimination, à des services WASH abordables, les communautés touchées par les conflits sont souvent, dans la pratique, confrontées à des discriminations et d'autres entraves, y compris de la part des pouvoirs publics qui sont pourtant les garants ultimes d'un accès à ces services (encadrés 2 et 3).

Les dommages causés aux infrastructures hydrauliques accroissent la durée d'exposition des femmes et des enfants (en particulier des filles), principaux responsables de la collecte de l'eau, aux risques de violence tout en réduisant le temps dont ils disposent pour s'instruire, travailler et s'adonner aux loisirs (ONU-Femmes/DAES, 2022). Selon des données issues d'enquêtes menées dans huit pays d'Afrique subsaharienne, la collecte de l'eau nécessite un trajet de 66 minutes en moyenne pour les personnes vivant dans des zones en proie à des conflits internes en lien avec l'eau contre 30 minutes pour les personnes vivant dans des zones sans conflit (Pearson et al., 2021). Cet écart souligne l'intérêt d'adopter une perspective sexospécifique dans l'élaboration des politiques visant à réduire les difficultés en l'absence d'approvisionnement en eau potable (ONU-Femmes, 2023).

Selon le *Rapport mondial sur le déplacement interne 2023* (GRID), le nombre de personnes déplacées dans leur propre pays a atteint 71,1 millions à la fin de l'année 2022 dans le monde, son plus haut niveau jamais enregistré. Parmi elles, 88 % l'étaient en raison des conflits et de la violence (IDMC, 2023).

Chaque année, le nombre de personnes déplacées dans leur pays à la suite d'une catastrophe naturelle dépasse celui des personnes déplacées en raison d'un conflit. La plupart des déplacements dus aux catastrophes naturelles sont causés par des phénomènes météorologiques en lien avec des

conditions hydrologiques extrêmes (IDMC, 2022). La Banque mondiale a prévenu qu'en l'absence de mesures efficaces de lutte contre le changement climatique, celui-ci pourrait contraindre 216 millions de personnes à migrer d'ici à 2050. Pour l'essentiel, ces migrations devraient se faire à l'intérieur des frontières nationales (Clement et al., 2021).

Exemple d'action

Encadré 2 Promouvoir la coopération pacifique grâce aux services WASH dans le Kordofan méridional (Soudan)

Pendant des années, les communautés nomades et les communautés sédentaires de Kadugli et Reif Shargi ont respecté un accord mutuel sur la répartition de l'utilisation des sources d'eau. Toutefois, en 2021, un affrontement meurtrier entre les groupes sédentaires et les groupes nomades a éclaté du fait d'une pompe à eau endommagée, et s'est soldé par la perte d'accès à l'eau pour ces derniers. Les autorités locales et les partenaires du secteur WASH ont lancé une initiative conjointe visant à installer des pompes à eau supplémentaires dans les zones propices à l'interaction entre communautés nomades et sédentaires (c'est-à-dire dans les zones où les résidents partagent la même origine ethnique). Des comités WASH conjoints ont été établis et effectuent des opérations régulières de contrôle et d'entretien, et interviennent en cas de désaccord ou de conflit au niveau des points d'eau.

Source : UNICEF (à paraître).

Industrie

Non seulement l'industrie absorbe des quantités d'eau considérables, mais elle génère aussi une pollution de l'eau et une dégradation des écosystèmes. Parallèlement, la disponibilité de l'eau (c'est-à-dire sa rareté), sa qualité et son accessibilité comportent des risques pour l'industrie, ainsi exposée à des perturbations de la chaîne d'approvisionnement tandis que le changement climatique accroît la fréquence et l'ampleur des inondations et des sécheresses.

D'après une analyse réalisée par Trucost (une filiale de Standard & Poor's ; Bernick, 2017), les risques déclarés pesant sur les ressources en eau représentent environ 126 milliards de dollars EU, un montant qui pourrait atteindre 439 milliards si l'on tient compte des entreprises qui ne communiquent pas d'informations à ce sujet. Il s'agit ici de risques liés à l'augmentation des coûts d'exploitation résultant de la détérioration de la qualité de l'eau et des perturbations de l'approvisionnement. Si les entreprises devaient assumer tous les coûts liés à la diminution des quantités d'eau qui leur sont attribuées, à l'intensification des opérations de traitement et au renforcement des réglementations en matière de rejets d'effluents, elles verraient leurs bénéfices moyens diminuer de 18 % (industrie chimique) à 116 % (industrie agroalimentaire).

Une enquête menée pendant six ans auprès de plus de 16 000 entreprises du secteur formel de plus d'une centaine d'économies a révélé qu'au cours d'un mois type, chaque nouvelle coupure d'eau entraîne une perte de chiffres d'affaires de 8,7 % pour une entreprise moyenne (Damiana et al., 2017).

La bonne nouvelle est que « les tendances mondiales laissent entrevoir un découplage relatif de l'eau – c'est-à-dire que le taux d'utilisation des ressources en eau augmente moins vite que la croissance économique » (PNUE, 2015a, p. 5). Cette observation est étayée par des données provenant des États-Unis, où le PIB a été multiplié par vingt entre le début du XX^e siècle et le milieu des années 1990, tandis que la demande en eau a été multipliée par dix et a diminué après 1985 (Gleick, 2002).

Dans le secteur industriel, le flux linéaire habituel de l'eau, de son prélèvement et son emploi au rejet des eaux usées, ne favorise généralement pas la réutilisation et le recyclage (PNUE, 2015b). Cependant, de nombreuses technologies existantes permettent de réduire les quantités d'eau utilisées (diminution des prélèvements et de la consommation) ou de les réutiliser et de les recycler. À titre d'exemple, la production d'acier consommait 200 à 300 tonnes d'eau par tonne d'acier produite dans les années 1930 et 1940, mais avec le temps, cette consommation a été réduite à deux ou trois tonnes (Gleick, 2002).

Il existe néanmoins une importante marge de progression. Selon une étude, seule la moitié des entreprises interrogées contrôlaient leurs eaux usées et moins de la moitié en contrôlaient la qualité (CDP, 2020).

La transition vers les énergies renouvelables contribue à réduire à la fois la consommation d'eau et les émissions de carbone. Pour les industries chimiques et agroalimentaires (dans plus d'une centaine de pays), une progression de 50 % des énergies renouvelables pourrait se traduire par une diminution de 60 % des quantités d'eau utilisées et par une réduction encore plus importante des émissions de carbone (Bryan et al., 2021).

Les solutions fondées sur la nature vont de pair avec le capital naturel et sont fréquemment utilisées en combinaison avec l'infrastructure grise. Les zones humides artificielles servant à traiter certains types d'eaux usées industrielles en sont une application bien connue. Elles garantissent une performance à long terme, requièrent peu d'entretien et, conséquemment, entraînent des coûts d'exploitation peu élevés (Services publics et approvisionnement Canada, 2019).

La capacité de l'industrie à mettre l'eau à profit en faveur de la prospérité subit l'influence, tant positive que négative, de facteurs qui échappent à son contrôle. Les politiques et les réglementations, souvent assorties de mesures d'incitation financière ou de procédures contraignantes (méthode de « la carotte et du bâton ») sont, en ce sens, des déterminants significatifs.

Il arrive également que les pénuries d'eau et la pollution de l'eau provoquent des situations conflictuelles dans lesquelles chaque partie, y compris le secteur industriel, tente d'accaparer des ressources en eau limitées, ce qui entraîne une concurrence entre des forces inégales (voir encadrés 3 et 4).

Exemple d'action

Encadré 3 Approvisionnement en eau et corruption

Une mauvaise gouvernance de l'eau peut être un terrain propice à la propagation de la corruption. Pourtant, les enquêtes réalisées à ce sujet montrent que les entreprises qui ont recours au versement de pots-de-vin sont davantage susceptibles d'être confrontées à des pénuries d'eau. « Selon les données disponibles, les entreprises qui effectuent des paiements informels ou offrent des cadeaux pour obtenir un raccordement à l'eau sont davantage exposées aux coupures d'eau que celles qui ne se livrent pas à ces pratiques. Les estimations indiquent que 26 % des entreprises qui font face à des pénuries d'eau ont effectué des paiements informels pour obtenir un raccordement alors que seuls 17 % des entreprises sans problèmes d'eau ont effectué de tels paiements ». Ces pourcentages suggèrent qu'un service d'eau mal géré est probablement plus exposé à la corruption et/ou qu'une mauvaise gouvernance de l'eau génère des services d'eau inadéquats. Quoi qu'il en soit, certaines entreprises n'ont d'autre choix que de payer des pots-de-vin pour obtenir une distribution d'eau, ce qui entraîne une perte de revenus qui pourraient servir à l'amélioration et à l'entretien des infrastructures publiques.

Source : Damania et al. (2017, encadré 4.1, p. 54).

Exemple d'action

Encadré 4 L'industrie minière au cœur de conflits liés à l'eau en Amérique latine

Au Chili, de violentes manifestations ont éclaté, en 2011, en relation avec les services d'eau, causant la mort de trois personnes et mettant un terme au projet d'exploitation du cuivre Tía María, d'un budget d'un milliard de dollars EU.

Au Pérou, le projet de mine à ciel ouvert Minas Conga (consistant à agrandir la grande mine d'or Minera Yanacocha) allait avoir des répercussions sur les habitants de Cajamarca, qui dépendent des eaux souterraines des lacs alpins pour leurs activités agricoles. Sans compter que la pollution de l'eau découlant de la mine Minera Yanacocha suscitait déjà de vives inquiétudes. Après que le Gouvernement péruvien a approuvé l'évaluation d'impact environnemental de Minas Conga, la communauté s'est mobilisée sans relâche pour protester contre l'aggravation des atteintes à l'environnement, obligeant le Gouvernement à décréter l'état d'urgence. En 2012, une manifestation s'est soldée par vingt blessés et trois morts en raison de l'utilisation de gaz lacrymogènes et de tirs de balles. Le projet fut finalement abandonné en 2016 du fait des tensions et des troubles incessants qu'il suscitait.

Le barrage de résidus miniers d'El Mauro, au Chili, est le plus grand d'Amérique latine. Au nom de la protection de l'environnement, la communauté autochtone locale des Caimanes a organisé des actions en justice, une longue grève de la faim et des barrages routiers jusqu'à ce que la justice

prononce la démolition du barrage. Dans un premier temps, les négociations entre la compagnie minière et la communauté n'ont guère eu de résultats mais, après plus de dix ans de tractations, un accord a pu être conclu en 2016. Celui-ci prévoyait la construction d'une usine de dessalement afin de préserver la qualité de l'eau ainsi que le versement de compensations financières pour les personnes déplacées et la conclusion d'accords de baux fonciers.

Source : CDP (2022) et Oh et al. (2023).

Énergie

Pour réaliser l'ODD 7 visant à garantir l'accès de tous à des services énergétiques fiables, durables et modernes à un coût abordable, il est impératif d'accélérer l'adoption des énergies renouvelables (AIE/IRENA/Division de statistique/Banque mondiale/OMS, 2023). Toute la difficulté consiste à adopter des énergies renouvelables peu gourmandes en eau. Cette évolution contribuerait aussi directement à la réalisation de l'ODD 6, en particulier dans les régions touchées par des pénuries d'eau ou dans lesquelles la concurrence entre les différents secteurs d'emploi de l'eau pour des ressources limitées risque de nuire à la prospérité.

La relation entre les ressources en eau et l'énergie tient aussi au fait qu'il faut des quantités considérables d'énergie pour pomper, traiter et transporter l'eau et les eaux usées, notamment pour l'irrigation et l'industrie. Pour parvenir à une distribution universelle en eau potable et en électricité, il faudra réduire la dépendance de la production d'énergie à l'égard de l'eau et vice-versa, tout en cherchant à diminuer les émissions de gaz à effet de serre (GES).

Les données indiquent par ailleurs que, pour tous les types de production d'énergie, l'utilisation de l'eau a augmenté de façon plus ou moins proportionnelle, à l'exception d'une diminution notable pour la production électrique à base de combustibles fossiles entre 2010 et 2016, une diminution que l'on peut attribuer à une forte baisse (près de 20 %) de l'extraction de charbon au cours de cette période (AIE, 2021a).

En ce qui concerne la production d'électricité, l'éolien et le solaire photovoltaïque constituent les moyens de production les plus efficaces par rapport à l'emploi des ressources en eau (WWAP, 2014). L'énergie solaire photovoltaïque ne nécessite en effet que de petites quantités d'eau pour la fabrication et le nettoyage des panneaux (Stolz et al., 2017). Elle peut permettre, en outre, d'atténuer les pertes en eau et comporte d'autres avantages connexes lorsque les panneaux sont installés au-dessus d'un plan d'eau (encadré 5).

La décarbonisation de la production énergétique va requérir certains minéraux essentiels. L'énergie solaire photovoltaïque, par exemple, nécessite une quantité environ six fois plus importante de ces minéraux, mesurée en kilogramme par mégawatt de puissance installée, que pour une centrale au gaz naturel (AIE, 2022). De plus, l'extraction des minéraux essentiels exige généralement plus d'eau et présente une écotoxicité élevée (AIE, 2021b).

Pour la production de biocarburants, l'intensité d'eau est largement supérieure à celle des combustibles fossiles. Ainsi, la production de biodiesel de soja issu de cultures irriguées consomme entre 10³ et 10⁶ litres par tep (tonnes d'équivalent pétrole) quand la production de carburant classique consomme entre 10² et 10⁴ litres par tep environ (AIE, 2016, p. 358, figure 9.4). La qualité de l'eau doit être aussi prise en compte, les eaux de ruissellement pouvant contenir des engrais et des pesticides (WWAP, 2017).

Le dessalement est particulièrement gourmand en énergie puisqu'à l'échelle mondiale, il compte pour 26 % de toute l'énergie utilisée mondialement dans le secteur de l'eau (AIE, 2018). En 2018, il existait environ 16 000 usines de dessalement opérationnelles, la moitié de la production totale étant située dans la région du Moyen-Orient et de l'Afrique du Nord (Jones et al., 2019).

Exemple d'action

Encadré 5 Les canaux solaires, une innovation tirant parti de l'interaction énergie-eau

Il y a près de dix ans, des panneaux solaires ont été installés sur des canaux dans le cadre d'un projet pilote mené au Gujarat (Inde). Outre la sauvegarde de terres potentiellement utiles, cette initiative comporte de multiples avantages : en mettant les canaux à l'abri du soleil, les panneaux contribuent à réduire l'évaporation, ce qui permet de préserver l'eau pour d'autres usages. L'eau des canaux refroidit les panneaux et les rend ainsi plus efficaces. Enfin, l'ombre projetée des panneaux limite la prolifération d'algues. Selon une estimation, la production d'électricité pouvait ainsi atteindre deux à trois mégawatts par kilomètre (Gupta, 2021). Une autre étude réalisée en Californie révélait que l'équivalent de la consommation d'eau de deux millions de personnes pourrait même être économisé si l'on recouvrait les quelque 6 400 km de canaux californiens de panneaux solaires, qui pourraient eux-mêmes produire 13 gigawatts d'énergie renouvelable (Anderson et Hendricks, 2022). Des panneaux solaires flottants installés à la surface des réservoirs pourraient aussi donner des résultats similaires (Jin et al., 2023), notamment en limitant la pousse de mauvaises herbes et en réduisant l'utilisation des terres pour la construction de nouvelles installations solaires.

Environnement

Les écosystèmes régulent les volumes d'eau disponibles dans l'espace et le temps comme leur qualité. En 2021, la valeur économique des usages de l'eau issue des écosystèmes d'eau douce a atteint près de 58 000 milliards de dollars EU, soit 60 % du PIB mondial (WWF, 2023). Ce montant inclut une valeur économique totale des usages directs de l'eau évaluée à 7 500 milliards de dollars EU par an au moins et une valeur de 50 000 milliards de dollars EU par an, soit sept fois plus, provenant des usages indirects, lesquels sont constamment sous-évalués dans les politiques.

Plus de la moitié du PIB mondial dépend de la nature (Forum économique mondial, 2020).

Or, la surexploitation des services écosystémiques (nourriture, eau, textiles et autres matières premières) compromet, entre autres, la capacité de ces derniers à réguler le climat et l'eau. Les conséquences en sont potentiellement désastreuses : éclatement de conflits autour des ressources environnementales et mise en péril de la paix et de la prospérité (Dasgupta, 2021).

Les écosystèmes liés à l'eau subissent le plus fortement les conséquences d'une mauvaise gestion des sols, de la surexploitation des ressources en eau et de la conversion des terres (IPBES, 2019). Partout à travers le monde, l'étendue et l'état des zones humides continuent à se détériorer (Convention sur les zones humides, 2021) même si leurs estimations varient considérablement.

Dans de nombreux pays européens, la plupart des tourbières ont été asséchées (Joosten et al., 2017). Or, si l'on en croit certaines estimations, la restauration des tourbières permettrait d'éviter des émissions de gaz à effet de serre équivalent à 12 % à 41 % des réductions nécessaires pour maintenir le réchauffement climatique en-deçà de 2 °C (Leifeld et al., 2019).

Les forêts jouent également un rôle majeur dans le cycle de l'eau grâce à leur influence sur les régimes d'évaporation et de précipitation, sur la régulation du débit des cours d'eau ainsi que sur la recharge des nappes souterraines. Environ 75 % des ressources d'eau douce accessibles dans le monde proviennent de bassins hydrographiques forestiers (Springgay, 2019).

D'ici à 2030, 150 millions de personnes par an pourraient avoir besoin d'une aide humanitaire à la suite d'inondations, de sécheresses et de tempêtes ; ce nombre pourrait atteindre les 200 millions de personnes par an d'ici à 2050 (IFRC, 2019). La mise en œuvre de solutions fondées sur la nature pourrait néanmoins réduire le nombre de personnes ayant besoin d'une aide humanitaire internationale pour des raisons liées au changement climatique et aux catastrophes d'origine météorologique.

Les solutions fondées sur la nature procurent généralement de multiples avantages, dont plusieurs contribuent à la prospérité locale, et s'avèrent de plus en plus avantageuses sur le plan financier.

Chaque dollar investi dans la restauration des écosystèmes peut générer jusqu'à 30 dollars de bénéfices économiques (Ding et al., 2018). Aux États-Unis, les investissements dans la restauration des paysages créent au moins deux fois plus d'emplois qu'un investissement équivalant dans le secteur pétrolier et gazier (Calderón, 2017).

Il est désormais reconnu que la restauration des écosystèmes est, plus que jamais, essentielle à la résolution des conflits et à la consolidation de la paix tout en étant un outil de renforcement de l'accès aux ressources, de gestion des risques sécuritaires liés au climat, de réduction du recrutement par les groupes terroristes et d'allègement de la pression migratoire (Barbut et Alexander, 2016 ; PNUE, 2019 ; ONU, 2020a) (encadrés 6 et 7).

Le renforcement de l'égalité entre les sexes et de l'autonomisation des femmes dans le domaine de la gestion des ressources naturelles peut contribuer à l'édification d'une paix efficace et durable (UICN, 2021) (encadré 8).

À l'inverse, le manque d'informations, le manque de moyens techniques et financiers, ainsi que d'autres lacunes en matière de capacités, constituent un obstacle à la prise en compte de diverses valeurs de la nature dans les processus de prise de décision. Cependant, le renforcement des capacités et les collaborations entre une diversité d'acteurs de la société peuvent contribuer à combler ces lacunes.

Exemple d'action

Encadré 6 Conflits entre êtres humains et éléphants : la dégradation des écosystèmes, l'insécurité hydrique et la restauration des sites naturels en question

Sous l'effet de l'extension des établissements humains et des activités agricoles, la concurrence de plus en plus grande entre les êtres humains et les éléphants pour disposer d'espace et de ressources entraîne des conflits entre les deux espèces. L'une des principales causes de ces conflits est l'insécurité hydrique tant pour les êtres humains que pour les éléphants. En effet, la mauvaise gestion des terres, en particulier l'élimination du couvert végétal, et la surexploitation des ressources en eau ont conduit à une diminution des ressources et une augmentation de leur variabilité, une situation encore aggravée par le changement climatique. Ces changements d'origine anthropique réduisent non seulement la productivité agricole, mais ils diminuent aussi la quantité de fourrage disponible pour les éléphants ainsi que la quantité d'eau de surface disponible pour tous. D'où une concurrence de plus en plus accrue. Chaque année, en Inde, on fait état de la mort de quelque 400 personnes et d'une centaine d'éléphants en raison de conflits de ce type, qui ont aussi des conséquences directes pour 500 000 familles, victimes de pillages de récoltes. Au Sri Lanka, ces conflits ont coûté chaque année la vie à plus de 70 personnes et à 200 éléphants. Au Kenya, 50 à 120 éléphants « fauteurs de trouble » sont abattus chaque année par les autorités chargées de la protection de la faune quand quelque 200 personnes sont mortes du fait de ces conflits entre humains et éléphants entre 2010 et 2017. D'autres pays d'Asie et d'Afrique rapportent des situations similaires, voire plus graves. Actuellement, les méthodes de gestion des conflits se concentrent sur des mesures de prévention telles que la mise en place de zones d'exclusion et de systèmes de dissuasion sur le terrain, dont la plupart sont fondées sur la nature. On peut citer comme exemples, l'utilisation d'épices ou d'abeilles comme moyens de dissuasion, l'atténuation des risques via le déplacement des éléphants, ou encore l'abattage sélectif et le versement d'indemnités financières pour les pertes subies. Toutefois, ces mesures ne font que traiter les symptômes du problème.

Pour trouver des solutions durables, il faut intégrer des mesures spécifiques à chaque site dans le cadre de plans de restauration des paysages qui tiennent compte de la qualité et de la quantité des ressources en eau comme du couvert végétal, et ce dans l'espace et dans le temps. Renforcer la productivité des paysages et la sécurité hydrique, c'est promouvoir la coexistence pacifique entre les humains et la nature à long terme.

Source : Shaffer et al. (2019).

Exemple d'action

Encadré 7 Le Parc de la paix de la Salouen : une initiative des communautés autochtones pour promouvoir la paix et protéger le bassin fluvial de la Salouen

La Salouen est un fleuve qui traverse la Chine, le Myanmar et la Thaïlande. Il s'agit de la plus longue rivière à courant libre d'Asie. Dans l'État Karen du Myanmar, les eaux du bassin fluvial de la Salouen fournissent des services précieux. Elles revêtent également une valeur spirituelle et sont sacrées pour les résidents autochtones. Or, durant plus de 70 ans, cette région a été le théâtre de conflits, y compris de conflits armés.

Créé en 2018 afin de promouvoir une paix durable, le Parc de la paix de la Salouen s'étend sur plus de 6 000 km² et couvre un paysage riche en biodiversité. En tant qu'initiative communautaire, le Parc permet aux communautés autochtones de renouer avec leurs pratiques traditionnelles, d'assurer la conservation du bassin et de soutenir la gestion des ressources en eau en préservant les écosystèmes essentiels. Il est géré de manière durable par les communautés autochtones karen grâce à une structure de gouvernance démocratique inclusive, qui offre des espaces de dialogue aux riverains qui peuvent s'y exprimer sur un pied d'égalité. Le Parc de la paix de la Salouen est l'un des lauréats du Prix Équateur 2020^a.

Toutefois, cette initiative est soumise à de multiples pressions, au nombre desquelles figurent l'extraction des ressources, les projets de construction d'installations hydroélectriques et les conflits territoriaux. De plus, depuis le coup d'état militaire de 2021, les déplacements et la perturbation des moyens de subsistance entravent la gestion et la surveillance menées par les communautés.

Source : Equator Initiative (2021) ; Kantar (2019) ; avec la contribution de Paul Sein Twa (Assemblée générale du Parc de la paix de la Salouen/Réseau d'action environnementale et sociale Karen (KESAN)).

^a Pour de plus amples informations, voir www.undp.org/fr/press-releases/les-laureats-du-prix-equateur-presentent-des-solutions-basees-sur-la-nature-avant-le-sommet-de-lonu-sur-la-biodiversite.

La coopération transfrontière

Les fleuves, les lacs et les aquifères transfrontaliers représentent 60 % des flux d'eau douce dans le monde (CEE/UNESCO, 2021). Plus de 310 bassins fluviaux et quelque 468 aquifères sont partagés entre deux pays ou plus (McCracken et Wolf, 2019 ; IGRAC, 2021). Au total, 153 pays partagent des cours d'eau, des lacs et des aquifères transfrontaliers.

Partout dans le monde, les eaux transfrontalières sont soumises à des pressions importantes et accrues du fait de la croissance démographique, de l'augmentation de la demande en eau, de la dégradation des écosystèmes et du changement climatique. La coopération autour des cours d'eau, des lacs et des aquifères transfrontaliers peut permettre d'obtenir de multiples avantages économiques, sociaux, environnementaux et politiques, gages de prospérité et de paix à l'échelle locale, nationale, régionale et mondiale.

Si plus de 3 600 traités internationaux relatifs aux ressources en eau ont été conclus depuis l'an 805 EC (PNUE/Université d'État de l'Oregon/FAO, 2002) et si près de 120 organismes de bassins internationaux chargés de gérer conjointement les bassins partagés ont été créés dans le monde entier (Université d'État de l'Oregon, s.d.), de nombreuses masses d'eau transfrontalières ne font toujours pas l'objet d'un quelconque dispositif. Sur les 153 pays partageant des eaux transfrontalières, seuls 32 ont conclu des accords de coopération pour au moins 90 % de la superficie de leurs bassins transfrontaliers (CEE/UNESCO, 2021). Qui plus est, il existe très peu d'accords spécifiques aux aquifères (Burchi, 2018).

Des travaux de recherche semblent indiquer que « la coopération entre les parties prenantes, par la mise en place d'une capacité institutionnelle au travers d'accords, de traités ou de relations de travail informelles, peut contribuer à réduire les risques de conflits. Une fois que des capacités institutionnelles ont été établies entre les parties, on constate qu'elles résistent à l'épreuve du temps, même en cas de conflit portant sur d'autres questions » (Petersen-Perlman et al., 2017, p. 2).

Les initiatives et les plateformes de coopération inclusives et participatives pour la gestion des eaux transfrontalières sont essentielles pour parvenir à une compréhension commune des objectifs et des avantages associés à ce type de coopération. À cet égard, certaines communautés autochtones et traditionnelles peuvent être dotées de réseaux transfrontaliers établis de longue date. Les placer au centre du dialogue peut permettre de renforcer la coopération transfrontière (encadré 7).

Dans le monde entier, la représentation des femmes dans le secteur de l'eau, et plus particulièrement dans le domaine des eaux transfrontalières, reste généralement insuffisante (Fauconnier et al., 2018). La participation significative des femmes est indispensable à tous les niveaux de coopération dans le secteur de l'eau, et notamment dans les processus de développement et de consolidation de la paix, dans la prévention et la résolution des conflits, ainsi que dans la reconstruction et le relèvement après un conflit (encadré 8).

Il est impératif de mettre en place une gouvernance de l'eau et une coopération pour la gestion des eaux transfrontalières, afin de soutenir la gestion conjointe des eaux de surface et des eaux souterraines transfrontalières. Pour ce faire, il faut disposer de données fiables.

Compte tenu de la complexité croissante des défis liés à l'accès à l'eau, à sa qualité et à sa gestion, et afin de prévenir de futurs différends, il sera essentiel de mettre en place des accords flexibles, adaptables à l'évolution des impératifs, en particulier des mesures d'adaptation au changement climatique et d'atténuation de ses effets, comme d'y inclure des procédures de consultation et de règlement des différends.

En définitive, toute avancée en matière de coopération transfrontière dans le domaine de l'eau dépendra de la volonté politique.

Exemple d'action

Encadré 8 Quand les femmes fondent une association d'usagers de l'eau pour le barrage de Malaka

Au Yémen, le barrage de Malaka, qui approvisionnait en eau trois villages voisins pour l'irrigation et l'élevage, a été source de conflit pendant plusieurs dizaines d'années. Dans un effort pour mettre fin au conflit, un décret tribal a été mis en place, interdisant toute utilisation de l'eau du barrage. Une association d'usagers de l'eau (AUE) gérée par des femmes de la communauté Al Malaka a vu le jour et est parvenue à résoudre les conflits et à restaurer la paix autour des emplois de l'eau du barrage. Avec le soutien de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), les membres de cette AUE ont réussi à négocier la mise en place d'un système de canalisation permettant d'acheminer, par gravité, l'eau du barrage de Malaka vers plusieurs puits souterrains, situés dans la région. Il s'agissait d'une solution innovante et efficace puisqu'il n'a plus été nécessaire d'utiliser directement l'eau du barrage ; elle a aussi permis de réduire l'évaporation et de renouveler l'eau des puits. Depuis, l'eau est utilisée de façon pacifique par les éleveurs et les agriculteurs des zones environnantes. Cet exemple souligne l'importance de la participation communautaire et de l'inclusion des femmes dans la diplomatie de l'eau au niveau de la région arabe.

Perspectives régionales

Afrique subsaharienne

Alors que les ressources en eau de surface sont réparties de manière inégale, les ressources en eaux souterraines sont, elles, relativement abondantes dans presque toute la région (ONU, 2022). La majeure partie de l'Afrique subsaharienne est frappée par une pénurie d'eau économique, caractérisée non par le degré relatif de disponibilité des ressources en eau mais par un manque d'infrastructures appropriées, associé à une

mauvaise gestion et à un manque de ressources financières et de mesures incitatives. Tous ces facteurs compromettent la réalisation de progrès durables (CEA/UA/BAD, 2003).

Plus d'un tiers des pays africains – soit une population de plus d'un demi-milliard de personnes sur un total de 1,3 milliard d'Africains – sont considérés comme étant en situation d'insécurité hydrique (MacAlister et al., 2023 ; Oluwasanya et al., 2022). Cette observation reflète bien la situation de l'Afrique dans la réalisation des ODD, puisque selon la plupart des indicateurs, les progrès restent lents voire il se produit une régression dans certains cas (ONU-Eau, s.d.).

Depuis 2015, le nombre de personnes dépourvues d'un accès à des services d'approvisionnement en eau potable gérés de façon sûre est passé de 703 à 766 millions en Afrique (ONU-Eau, 2021b), alors même que le continent reçoit un tiers de l'aide publique au développement (APD) mondiale pour le secteur de l'eau. En outre, en dépit des appels de haut niveau et des efforts soutenus déployés à l'échelle mondiale pour améliorer la disponibilité des données, les capacités de suivi des données relatives aux indicateurs des ODD sont inadéquates (CEE/UNESCO, 2018).

Les perspectives de paix et de prospérité sur le continent sont entravées par plusieurs facteurs, parmi lesquels figurent les défauts des mécanismes institutionnels et des cadres juridiques, l'inadéquation des dispositifs financiers, le manque de données et de capacités humaines, la faiblesse des niveaux de sensibilisation et de participation des parties prenantes, l'insuffisance des infrastructures d'approvisionnement en eau pour l'irrigation comme pour les besoins domestiques et industriels (MacAlister et al., 2023 ; Oluwasanya et al., 2022 ; ONU-Eau, 2021b ; CEA/UA/BAD, 2003 ; Van Koppen, 2003).

La grande majorité (42 sur 48) des pays d'Afrique subsaharienne partagent un bassin transfrontalier, sous la forme soit de cours d'eau et de lacs, soit d'aquifères souterrains (CEE/UNESCO, 2018). L'Afrique est le continent qui possède la plus grande proportion de bassins transfrontaliers, lesquels occupent près de 64 % de la superficie du continent (CEA, 2021).

La coopération transfrontière doit permettre d'élargir les savoirs, de renforcer l'éventail des mesures d'atténuation des risques liés à l'eau, d'améliorer la préparation et les opérations de redressement en cas de sécheresse et d'inondation ainsi que d'apporter des solutions plus rentables (CEA, 2021).

Europe et Amérique du Nord

Sur les 42 pays de la région pan-européenne, 27 ont conclu des accords qui portent sur au moins 90 % de la superficie des bassins fluviaux et lacustres transfrontaliers, ce qui en fait l'une des régions les plus avancées au monde en termes de coopération transfrontière dans le domaine de l'eau (CEE/UNESCO, 2021, p. xii). Or, de tels accords et arrangements opérationnels sur les ressources en eau douce transfrontalières peuvent contribuer à promouvoir la paix et la stabilité (encadré 9).

Dans toute la région, les organismes de bassins fluviaux transfrontaliers, établis par les autorités publiques, peuvent promouvoir un dialogue inclusif et une prise de décision participative en jouant un rôle de médiateur et d'artisan de la paix. Ces organismes ont également mis en place des mécanismes d'engagement multipartite qui permettent aux jeunes, aux femmes et aux parties prenantes concernées de s'exprimer.

Exemple d'action

Encadré 9 Bassins de la Save et de la Drina : les avantages d'une coopération transfrontière pour le relèvement après-guerre

Le bassin fluvial de la Save, partagé par la Bosnie-Herzégovine, la Croatie, le Monténégro, la Serbie et la Slovaquie, fait l'objet d'une gestion collaborative. Cette approche exemplaire de coopération transfrontière a permis d'instaurer un processus efficace de redressement socio-économique au niveau du bassin grâce à une coopération post-conflit sur les ressources en eau (*The Economist Intelligence Unit*, 2019). L'importance de cette coopération perdure encore aujourd'hui : les pays traitent conjointement des problèmes émergents (en particulier l'adaptation au changement climatique et notamment la gestion des sécheresses) et renforcent la coopération intersectorielle en faveur d'une planification et de politiques durables, y compris dans le sous-bassin de la Drina, où se concentre la majeure partie de la production d'énergie hydroélectrique.

Créée en 2002, la Commission internationale du bassin de la Save a pour mandat de faire appliquer l'Accord-cadre sur le bassin de la Save. Il convient de noter que ce dernier fut le premier accord régional à avoir été signé après que l'Accord de paix de Dayton a mis fin à la guerre dans l'ex-Yougoslavie. Le rétablissement de la navigation intérieure a permis de relancer le commerce régional ainsi que de renforcer l'intégration économique entre les pays riverains et au-delà, notamment avec l'Union européenne. Parallèlement à la reconstruction des ponts et des ports dans l'ensemble du bassin, des opérations de déblaiement des débris de guerre et de déminage ont été menées afin de rétablir les moyens de subsistance des communautés locales, notamment par l'agriculture et le tourisme.

Compte tenu des tensions croissantes entre les principaux utilisateurs d'eau, à savoir le secteur agricole et celui de l'énergie, une évaluation participative de l'interaction eau-alimentation-énergie-écosystèmes a été réalisée au titre de la Convention sur l'eau dans le bassin de la Save^a (2014), puis dans celui de la Drina^b (2016-2022, dans le cadre de plusieurs projets). L'objectif de ces évaluations consistait à rechercher des solutions intersectorielles pour accroître l'efficacité de l'utilisation des ressources, tirer parti des complémentarités régionales et améliorer la gouvernance des ressources naturelles.

Ces efforts ont abouti, entre autres, à la quantification des bénéfices de la coopération transfrontière en matière de production hydroélectrique et à l'élaboration de solutions pour rendre opérationnelle la régulation du débit dans le bassin (notamment grâce à la création d'un groupe d'experts), ceci dans le cadre d'une feuille de route pour la coordination des activités entre secteurs et pays. La feuille de route vise à assister, de façon cohérente, les décideurs politiques dans la mise en œuvre de plans stratégiques sectoriels et intersectoriels au niveau du bassin (notamment dans le cadre du Plan d'action vert pour les Balkans occidentaux (GAPWB) – GWP-Med, 2022 ; s.d.). L'adaptation climatique, la planification des énergies renouvelables durables et la gestion des sédiments figurent parmi les activités intersectorielles incluses dans la feuille de route et qui sous-tendent également le Programme de développement intégré des corridors fluviaux de la Save et de la Drina^a.

^a Pour de plus amples informations sur cette évaluation, consultez unece.org/environment-policy/water/areas-work-convention/water-food-energy-ecosystem-nexus.

^b L'évaluation de l'interaction de la Drina, de même que la feuille de route et les documents relatifs au projet, sont disponibles sur www.gwp.org/en/GWP-Mediterranean/WE-ACT/Programmes-per-theme/Water-Food-Energy-Nexus/seenexus/drina/.

^c Pour de plus amples informations, consultez www.worldbank.org/en/news/loans-credits/2020/08/06/sava-and-drina-rivers-corridors-integrated-development-program.

Amérique latine et Caraïbes

En Amérique latine et dans les Caraïbes, divers types de coopération et de coordination ont permis de renforcer la sûreté de l'approvisionnement en eau, le développement durable et de promouvoir la paix. Les expériences réalisées dans la mise en place de partenariats transfrontaliers dans le domaine de l'eau, de programmes de développement territorial et d'une gestion de barrages polyvalents ont permis de faire apparaître les défis à relever et certains enseignements précieux pour atténuer les tensions entre les différents usagers de l'eau.

Dans la région d'Amérique latine et des Caraïbes, il existe environ 251 barrages polyvalents qui servent à la production d'hydroélectricité, à l'irrigation, à l'approvisionnement en eau des villes et/ou à la lutte contre les inondations. La gestion de telles infrastructures suppose nécessairement la mise en place d'une réflexion intersectorielle et d'une coordination entre plusieurs acteurs afin d'établir un juste équilibre tout au long de leur cycle de vie pour éviter les conflits.

Si, dans la région, 45 % de l'électricité est fournie par l'hydroélectricité (AIE, 2021c), sa production est toutefois menacée par des phénomènes hydrométéorologiques

extrêmes et variables ainsi que par les tensions croissantes entre usagers des bassins dans lesquels elle est exploitée. De plus, l'agriculture absorbe plus de 70 % de l'eau utilisée en Amérique latine et dans les Caraïbes (CEPALC, 2023). Il est donc nécessaire d'adopter une approche fondée sur l'interaction eau-énergie-alimentation afin de promouvoir les synergies et optimiser les résultats dans différents secteurs.

Outre les barrages polyvalents mentionnés ci-dessus, l'Amérique latine et les Caraïbes possèdent de nombreux bassins fluviaux et aquifères transnationaux, autant de sites où il est vital d'établir des partenariats pour une utilisation plus durable de l'eau afin d'assurer la sécurité alimentaire et énergétique comme la sûreté hydrique, indispensable au développement socio-économique, à la résilience au changement climatique ainsi qu'à la prospérité de la région.

Asie et Pacifique

La région Asie-Pacifique n'abrite que 36 % des ressources en eau de la planète (CESAP, 2021) alors qu'environ 60 % de la population mondiale y habite (ONU, 2023d), de sorte que la disponibilité de l'eau par habitant y est la plus faible au monde. À cela s'ajoute le problème de la surconsommation des ressources en eau, considérée comme la principale cause de pénurie d'eau dans la région (CESAP, 2023).

En Asie, les greniers alimentaires du nord-ouest de l'Inde et du nord de la Chine, très dépendants de l'irrigation, figurent parmi les trois principales zones sensibles de la planète par rapport aux risques liés à l'eau, pesant sur la production alimentaire (OCDE, 2017). Au fur et à mesure que les pénuries d'eau s'accroîtront dans la région Asie-Pacifique, les gouvernements auront la tâche difficile d'établir des priorités entre usagers de l'eau dans des secteurs en concurrence pour cette ressource.

Dans cette région, le nombre de personnes confrontées à une pénurie d'eau de niveau élevé ou extrêmement élevé est passé de 1,1 milliard à plus de 2,6 milliards entre 1975 et 2010 (FAO/AWP, 2023).

Étant la région du monde la plus vulnérable aux dangers des catastrophes naturelles, l'Asie-Pacifique voit le changement climatique aggraver les pénuries d'eau et les lacunes existantes en matière de réponse aux catastrophes. En effet, un tiers (31 %) des catastrophes liées aux conditions météorologiques, au climat et à l'eau se produisant dans le monde ont lieu en Asie tout comme presque la moitié (47 %) des décès et environ un tiers (31 %) des pertes économiques qui leur sont associées (OMM, 2021).

Faute de moyens dédiés à la formation et de capacités adaptées aux défis propres aux îles du Pacifique, il est souvent difficile de mettre en œuvre les meilleures pratiques en matière de gestion des ressources en eau (encadré 10).

Un inventaire mondial des aquifères transfrontaliers a révélé que 129 aquifères de ce type sont présents en Asie, mesurant au total quelque 9 millions de kilomètres carrés, soit près de 20 % de la superficie totale de la région.

À l'heure actuelle, plus de 80 % des pays de la région Asie-Pacifique ont mis en place, à un niveau ou à un autre, un organisme de bassin fluvial chargé de gérer les ressources en eau. Cependant, moins de 1 % des pays ont entrepris un recensement des parties prenantes et seulement un tiers des pays interrogés ont mis en place des mécanismes formels, ou informels, pour mobiliser ces parties prenantes sur les problèmes relatifs à l'eau (OCDE, 2021). En outre, seuls 20 % des pays dotés d'organismes de bassin fluvial ont adopté des dispositions pour la protection des droits autochtones et traditionnels (Leckie et al., 2021).

Exemple d'action

Encadré 10 Le renforcement des capacités dans les petits États insulaires du Pacifique

La réalisation des objectifs de l'ODD 6 passera par des efforts significatifs pour accroître les capacités du secteur de l'eau dans le Pacifique. De fait, seuls 60 % des habitants des îles du Pacifique ont accès à des services de distribution d'eau potable de base tandis qu'à peine 33 % ont accès à des services d'assainissement de base, soit le taux le plus bas enregistré dans le monde (UNICEF, 2022). Aux divers problèmes auxquels se confrontent les îles du Pacifique en matière de gouvernance, de politiques, de législation et de propriété dans ce domaine, s'ajoutent des manques notables sur le plan des capacités humaines. Or, le manque de capacités humaines dans la gestion des ressources en eau se traduit par une exploitation insuffisante des installations existantes. On estime qu'un millier des 8 500 employés du secteur ont besoin d'une formation chaque année. Ce constat souligne les contraintes financières et en matière de ressources humaines qui pèsent sur les petits États insulaires du Pacifique. Selon une enquête de perception menée dans le bassin versant de Nadi (Fidji), les habitants des îles du Pacifique privilégient des approches communautaires traditionnelles pour gérer les ressources en eau. Moyennant une formation plus approfondie et la mise à disposition d'outils appropriés, les responsables communautaires pourraient améliorer la gestion actuelle des ressources en eau (Wilson et al., 2022).

Région arabe

La coopération dans la gestion des ressources en eau à tous les niveaux, y compris transfrontière et intersectoriel, revêt une importance capitale dans une région où 19 des 22 États arabes se situent sous le seuil de pénurie d'eau renouvelable, ce qui en fait l'une des régions les plus pauvres en eau au monde. En effet, deux tiers du volume des ressources en eau douce se trouvent dans des zones transfrontalières et 43 aquifères transfrontaliers occupent 58 % de la superficie de la région (CESAO, 2022).

La région arabe est fortement touchée par les conflits. En 2021, sept pays arabes étaient en proie à des conflits ; pour certains, il s'agissait de conflits prolongés ayant de lourdes répercussions sur l'approvisionnement en eau et les infrastructures connexes ainsi que sur la coopération potentielle autour des problèmes liés à l'eau (CESAO, 2023).

Gouvernance

Faire de l'eau un catalyseur pour la prospérité et la paix suppose des capacités de gouvernance et une volonté politique suffisantes pour relever les défis liés à la distribution de l'eau et à l'adaptation que celle-ci requiert sur l'ensemble des secteurs et des chaînes d'approvisionnement, ce qui implique d'accorder des rôles clés à un éventail de plus en plus large d'acteurs au sein des administrations publiques, des organisations de la société civile et des marchés (Meinzen-Dick, 2007 ; Woodhouse et Mueller, 2017).

Une répartition équitable et efficace de l'eau doit permettre de favoriser les investissements et le partage des bénéfices et, partant, de renforcer la cohésion sociale.

La surveillance conjointe et le partage des données servent de base à une coopération efficace (ONU, 2023a). Le partage des savoirs peut également contribuer aux mécanismes de gouvernance informels comme le partage de données, la coordination intersectorielle et la mise en place de mécanismes de financement novateurs permettant d'endosser conjointement les risques comme de partager les avantages.

La répartition des ressources en eau consiste à déterminer qui reçoit l'eau, à quel moment, de quelle manière et dans quelles conditions. La satisfaction des besoins fondamentaux des personnes constitue un droit humain et la première priorité entre tous les usages concurrents de l'eau. Elle est généralement suivie par l'emploi de l'eau à des fins de consommation (alimentation, industrie) ou d'autres (énergie hydroélectrique, loisirs).

Dans bien des cas, les politiques d'allocation des ressources en eau ont été élaborées en application du principe de l'*aqua nullius* (selon lequel l'eau n'appartient à personne), de sorte que les peuples autochtones n'ont pas eu la possibilité de faire valoir leurs droits, d'où les efforts déployés pour remédier aux problèmes d'exclusion hérités du passé (O'Donnell et al., 2023).

Sans amélioration des cadres de répartition des ressources hydriques, certaines régions pourraient accuser une baisse de croissance économique pouvant aller jusqu'à 6 % d'ici à 2050 par suite des effets des pénuries d'eau sur la santé, l'agriculture et les revenus (Groupe de la Banque mondiale, 2016).

Pour que le partage des avantages soit possible, il faut investir dans les capacités de gouvernance et les réformes des systèmes de répartition de l'eau ainsi que favoriser la collecte d'informations relatives à la comptabilité et à l'utilisation de l'eau comme aux droits afférents. Pour que le partage des avantages soit optimal, il est nécessaire d'investir dans la gouvernance, non pas seulement dans les infrastructures (Schmeier, 2015 ; Whittington et al., 2013) (encadré 11).

Il a été démontré que les bénéfices environnementaux connexes (telles la protection de la biodiversité et la lutte contre les inondations et la pollution) incitent les partenaires à collaborer davantage dans la gestion des ressources en eau (ONU, 2023a), contribuant ainsi à orienter et à consolider les efforts de coordination des décisions relatives à la répartition au niveau du bassin versant.

Encadré 11 L'interaction eau-énergie-alimentation dans les villes

Aujourd'hui, les villes doivent composer avec de nouvelles formes d'interdépendance entre l'eau et les ressources connexes. L'eau, l'énergie et l'alimentation constituent des ressources essentielles à l'épanouissement de la société tout en étant étroitement liées les unes aux autres au sein d'un même système. En adoptant une approche fondée sur l'interaction eau-énergie-alimentation, il est ainsi possible de réduire les répercussions involontaires ainsi que de renforcer la sûreté de l'eau et des ressources connexes. À titre d'exemple, on peut citer le cas des villes de Singapour et du Cap. À Singapour, on constate que le secteur de l'eau repose largement sur la consommation énergétique, dans la mesure où la réutilisation de l'eau (programme NEWater) et le dessalement forment des sources majeures d'approvisionnement en eau au niveau national (Vincent et al., 2014). Au Cap, c'est la crise de l'eau de 2018 qui a mis en évidence l'interdépendance des ressources, l'eau étant répartie entre la ville et les zones agricoles environnantes. Il en a résulté des avis divergents sur qui était à blâmer pour la crise sans pour autant donner lieu à une coordination proactive entre les différents secteurs concernés et les différentes échelles de gouvernance (Enqvist et Ziervogel, 2019 ; Jones et al., 2022).

Face à ces interdépendances, chaque ville réagit à sa manière. À l'époque de son accession à l'indépendance, en 1965, Singapour dépendait, dans une large mesure, de son voisin, la Malaisie, pour s'approvisionner en eau. Or, du fait des tensions politiques entre les deux pays, la ville-État s'est fixé comme priorité de devenir indépendante pour son approvisionnement en eau. Singapour dispose toutefois de ressources en eau naturelles limitées ; elle ne possède ni lacs naturels ni nappes phréatiques et seulement quelques cours d'eau. Elle a donc dû adopter des approches innovantes pour garantir son approvisionnement, ce qui a nécessité d'avoir accès à des sources d'énergie fiables et abordables (Tortajada et Wong, 2018). Grâce à ces sources d'énergie et à des investissements considérables dans la recherche et le développement, Singapour a pu mettre en place un système de réemploi et de dessalement de l'eau à grande échelle, ce qui lui a permis d'accroître son indépendance hydrique comme de renforcer la paix et la sécurité au niveau national en atténuant les répercussions que les tensions politiques avec la Malaisie pourraient avoir sur son approvisionnement. Pour sa part, Le Cap a préparé l'avenir en élaborant une stratégie, qui rend prioritaire la résilience de la ville à l'égard de l'eau et son ambition de devenir une ville responsable dans la gestion des ressources hydriques. Cette nouvelle stratégie associe directement les parties prenantes du secteur agricole et tient compte des usages agricoles de l'eau dans la planification future des ressources en eau (Ville du Cap, 2019).

Les villes de Singapour et du Cap ont ouvert des voies de développement pour la gestion des ressources en eau, contribuant ainsi à renforcer les capacités d'adaptation du secteur de l'eau comme d'autres secteurs, et ce dans l'intérêt de la paix et de la prospérité.

Science, technologie et information

Afin de prendre des décisions éclairées, soient-elles de nature technique ou managériale, il est primordial de disposer de données et d'informations précises (UNESCO/ONU-Eau, 2020).

Les données et informations en temps réel obtenues sur des périodes relativement courtes (c'est-à-dire entre une minute et une heure) sont particulièrement utiles pour prendre des décisions opérationnelles, notamment dans le cadre des systèmes d'alerte précoce, ainsi que pour gérer les infrastructures afin d'atténuer les risques d'inondation. De même, les données à moyen et long terme (c'est-à-dire au cours d'une même année et d'une année à l'autre) permettent de renseigner la conception stratégique des infrastructures hydrauliques et la planification basée sur des scénarios.

Cependant, on déplore toujours un manque considérable de données et d'informations historiques et actualisées sur les eaux de surface et les eaux souterraines, l'humidité des sols et les paramètres hydrologiques et météorologiques associés. En outre, les données historiques (séries chronologiques) dont on dispose perdent de leur fiabilité en raison de l'augmentation de la variabilité (et du changement) climatique, ce qui pose des problèmes tant pour la planification que pour la conception des infrastructures hydrauliques (GIEC, 2022 ; Milly et al., 2008).

Les agences gouvernementales chargées du suivi et de la gestion des ressources en eau ne disposent souvent pas des capacités pour collecter les données et réaliser les analyses nécessaires à la résolution des problèmes économiques et sociaux liés à celles-ci (ONU, 2023a). Il s'agit là d'un défi important qui touche tous les pays du monde (UNESCO/ONU-Eau, 2020 ; Cantor et al., 2018 ; Stewart, 2015).

Faute de capacités de surveillance et de suivi suffisantes, les données relatives à la quantité d'eau, et a fortiori celles relatives à la qualité de l'eau, restent insuffisantes. Ce constat vaut particulièrement pour nombre de pays à faible revenu en Asie et en Afrique (ONU, 2023a). Il est généralement admis que certaines des régions où le manque de données est le plus aigu sont également les plus vulnérables aux aléas hydroclimatiques (Wilby, 2019). Parmi elles, les régions de haute altitude et les États fragiles échappent à une surveillance suffisante.

Tout porte à croire que les zones de haute altitude se réchauffent plus rapidement que la moyenne mondiale (Pepin et al., 2015). Par conséquent, il est urgent de procéder à des évaluations hydrologiques dans les régions montagneuses (Wester et al., 2019 ; Immerzeel et al., 2010).

Une augmentation du nombre de stations de mesure est nécessaire, en particulier dans les bassins sous-représentés et les zones écologiquement vulnérables, afin d'appréhender toute l'ampleur de la variabilité hydrologique et des influences anthropiques.

Les sciences participatives représentent un moyen privilégié de collecter des données tout en faisant participer le public à des projets relatifs aux ressources en eau (Hegarty et al., 2021). En plus de produire des données, elles ont aussi des impacts positifs sur le plan environnemental, social, économique et politique (Hecker et al., 2018), notamment en permettant la consolidation des processus décisionnels participatifs et du leadership au niveau local comme le renforcement des capacités (Njue et al., 2019).

Le partage transparent et l'échange volontaire de données et d'informations sont essentiels à une gestion efficace des ressources en eau. Pourtant, les niveaux de partage varient de manière significative. Il arrive, en effet, que des données et des informations soient occultées ou manipulées pour servir les intérêts d'un ou de plusieurs acteurs au détriment de ceux des autres. Des délais importants peuvent aussi s'écouler entre la collecte et le partage des données, ce qui peut entraver la prise de décisions opérationnelles.

Le partage de données est plus susceptible de se produire s'il répond à un besoin opérationnel particulier et sous-tend des utilisations concrètes telles que la réduction des risques d'inondation ou la gestion d'une infrastructure transfrontalière (un réservoir par exemple) entre riverains.

L'intelligence artificielle (IA) pourrait apporter des solutions aux défis posés par les services WASH, par les usages agricoles et industriels de l'eau ainsi que par la gestion des ressources en eau. Néanmoins, les outils d'intelligence artificielle ont, eux aussi, besoin de données pour être performants.

Les avantages potentiels de l'IA sont toutefois à considérer avec prudence, car on ignore encore, dans une large mesure, quels seront les effets de cette technologie émergente, susceptible de provoquer des problèmes graves et inattendus. L'utilisation de l'IA présente, en effet, le risque de compromettre l'ensemble des systèmes d'eau en cas d'erreurs de conception, de dysfonctionnements et de cyberattaques, ce qui, dans le pire des cas, pourrait entraîner la destruction d'infrastructures essentielles (encadré 12).

Depuis quelques années, les entreprises du secteur des technologies de l'information deviennent de plus en plus gourmandes en eau, leur consommation ayant parfois augmenté d'un tiers. Cette augmentation est en grande partie attribuée au développement de l'IA et des technologies afférentes. En effet, de grandes quantités d'eau sont utilisées pour refroidir les ordinateurs qui exécutent les programmes d'IA, sans compter l'électricité nécessaire pour alimenter les équipements. À titre d'exemple, le programme de formation par simulation de GPT-3, installé dans des centres de données ultramodernes aux États-Unis, nécessite environ 700 000 litres d'eau (Li et al., 2023).

Encadré 12 Les risques associés aux cyberattaques

Au cours des dernières années, le nombre de cyberattaques contre des infrastructures hydrologiques essentielles — notamment celles qui concernent l'approvisionnement en eau potable, le traitement des eaux usées et des égouts, les barrages et les canaux — est en hausse (Tuptuk et al., 2021). De tels risques devraient encore augmenter en raison du développement et de l'adoption croissante de systèmes hydriques cyber-physiques, qui permettent l'intégration de capacités informatiques et matérielles afin de contrôler et surveiller les processus. Autrefois, la sécurité des systèmes d'eau était essentiellement assurée par leur isolement géographique, qui limitait l'accès aux éléments de contrôle. Mais avec l'émergence de l'Internet des objets^a, les systèmes hydriques dépendent de plus en plus de technologies intelligentes, qui intègrent des outils d'analyse aux systèmes de contrôle industriel afin d'améliorer les capacités de détection et de contrôle (Bello et al., 2023 ; Tuptuk et al., 2021).

« Une cyberattaque pourrait être lancée à distance, au moyen de techniques de commande et de contrôle afin d'interrompre le fonctionnement d'un système et de permettre à des parties illégitimes d'avoir accès à des informations critiques et confidentielles. Dans les cas les plus graves, ce type d'attaque peut même causer des dommages physiques à la structure du système. En outre, ces attaques peuvent compromettre la qualité de l'eau en modifiant les systèmes de traitement ou en supprimant les alertes à la contamination par action sur les capteurs de détection de la qualité de l'eau » (Bello et al., 2023, p. 2). Les conséquences sur la société peuvent être lourdes et diverses. Les cyberattaques peuvent compromettre les services d'infrastructures essentielles pour l'approvisionnement en eau potable, le traitement des eaux usées et l'assainissement, la production agricole et les systèmes alimentaires, la production d'énergie, la navigation et la gestion des catastrophes naturelles (notamment les inondations et les sécheresses) (Gleick, 2006 ; Amin et al., 2012 ; Copeland, 2010).

Face à cette menace, les autorités publiques mettent au point des plans en matière de cybersécurité afin de protéger les infrastructures d'eau essentielles. L'atténuation des risques passe aussi par la formation du personnel à la détection et à l'évaluation des menaces pesant sur les infrastructures hydriques (Bello et al., 2023 ; Moraitis et al., 2020 ; Hassanzadeh et al., 2020 ; Adepu et Mather, 2016). Au nombre des mesures adoptées figurent des évaluations régulières de cybersécurité et des plans d'intervention en cas d'incident, une surveillance constante des processus de gestion des systèmes d'approvisionnement en eau ainsi que des contrôles d'accès, un cryptage, des pare-feu, des mesures antivirus, des sauvegardes et une authentification multifactorielle (Waterfall, 2023).

^a L'Internet des objets désigne les dispositifs dotés de capteurs, de capacités de traitement, de logiciels et d'autres technologies, qui se connectent et échangent des données avec d'autres dispositifs et systèmes par le biais d'Internet ou d'autres réseaux de communication.

Éducation et renforcement des capacités

Les progrès vers un accès universel à l'eau potable et à l'assainissement sont insuffisants, comme en témoignent les indicateurs de l'ODD 6 (ONU, 2023b). Pour y remédier, l'éducation et le renforcement des capacités sont des passages obligés. Pourtant, dans de nombreuses régions du monde, et en particulier dans nombre de pays en développement, la gestion des services d'approvisionnement en eau et d'assainissement est loin d'être optimale. Le manque de formation et de compétences adaptées est au cœur de ce problème (UNESCO, 2014).

Cette situation entraîne notamment un retard dans l'adoption de nouvelles technologies de traitement des eaux, d'assainissement et de gestion intégrée des bassins fluviaux, ce qui, en retour, se traduit par un gaspillage de l'eau, une contamination des ressources en eau douce et des niveaux d'accès insuffisants à l'eau potable.

Dans bien des régions du monde, les ressources en eau subissent des contraintes de plus en plus accrues, ce qui augmente les risques de concurrence à différentes échelles. Or, si l'on veut prévenir et désamorcer les crises et les conflits liés à l'eau, il faudra adopter de nouveaux modes de pensée ainsi que des solutions et des dispositifs de gouvernance novateurs et souvent transdisciplinaires. Pour ce faire, l'éducation doit servir de catalyseur à l'adoption et l'application de ces nouvelles méthodes, technologies et comportements.

L'eau peut être un facteur d'exacerbation des effets des conflits sur les moyens de subsistance locaux, y compris sur l'éducation. De fait, ces conflits entraînent une réduction de l'accès aux services de distribution d'eau et d'assainissement, qui peuvent contraindre certains enfants à abandonner l'école, une situation qui nuit de manière disproportionnée aux filles.

À plus long terme, les conflits peuvent affecter la disponibilité de spécialistes qui puissent assurer la formation et le renforcement des capacités. Le déclin institutionnel, l'attrition ou encore l'émigration sont autant de facteurs pouvant entraîner la disparition des compétences locales.

Les conflits peuvent, en outre, entraver la mise en place et le bon fonctionnement des stations de contrôle ou endommager les infrastructures existantes et, partant, compromettre la collecte de données et d'observations pertinentes, indispensables à la conception et à l'exploitation des infrastructures.

Des compétences économiques et financières sont nécessaires pour élaborer des politiques appropriées en matière de sûreté hydrique et de sécurité alimentaire ainsi que pour évaluer les répercussions du prix de l'eau et celles des subventions. En l'absence de politiques économiques, ou si celles-ci sont mal

conçues et mal exécutées, on risque d'aboutir à une utilisation non optimale des ressources en eau et à des gaspillages. Le cas des subventions qui ont des effets pervers en est la preuve lorsque celles-ci conduisent à une surconsommation et à un emploi inefficace des ressources en eau, dans l'agriculture par exemple (Myers, 1998).

Renforcer les compétences et les capacités est une condition préalable au relèvement après un conflit ou une crise. Ceci s'avère nécessaire non seulement pour ne pas revenir à la situation antérieure mais aussi pour tirer parti des perturbations et s'en servir comme d'une opportunité de mieux reconstruire — autrement dit, d'améliorer les infrastructures, les procédures opérationnelles et la résilience globale.

L'éducation et le renforcement des capacités jouent un rôle clé dans la médiation et la résolution des conflits. L'élaboration de solutions fiables, centrées sur la réduction des risques, requiert souvent une compréhension approfondie des contextes sociaux et culturels locaux, notamment des valeurs culturelles et religieuses attribuées à l'eau.

Le manque d'accès aux données et aux informations scientifiques, ainsi que les capacités limitées d'interprétation de ces renseignements, empêchent souvent l'instauration d'un climat de confiance entre les parties prenantes (ONU, 2023a). Dans de telles conditions, les sciences participatives peuvent favoriser une production de données plus transparente, à même de susciter la confiance et de permettre la prise de décisions éclairées et légitimes tout en favorisant la participation active de l'ensemble des parties prenantes (UNESCO-PHI, 2022).

À l'heure actuelle, quelque 1,2 milliard de personnes, soit une personne sur six, ont entre 15 et 24 ans. D'ici à 2030, ce nombre devrait augmenter de 7 % (ONU, 2020b). La mobilisation des jeunes et leur éducation sont donc essentielles pour former une génération future de dirigeants engagés en faveur d'une meilleure gestion de l'eau. Les femmes et les filles, qui comptent pour près de la moitié de ces jeunes, jouent souvent un rôle pivot en tant que vecteur de changement dans les domaines des sciences hydrologiques, de la culture et de la gouvernance de l'eau. Des preuves empiriques montrent clairement que la participation des femmes améliore l'efficacité des projets relatifs à l'eau (Van Wijk-Sijbesma, 1998). Par conséquent, il est essentiel de leur proposer une éducation de qualité ainsi qu'une formation qui renforcent leurs capacités en vue de garantir la sûreté future de l'eau et d'édifier une société résiliente.

Financer la sûreté de l'eau et atténuer les risques d'investissement

À y regarder de près, la résolution de toutes les crises liées à l'eau va nécessiter des capitaux, notamment le versement d'une aide financière internationale significative aux pays en développement (OCDE, 2022).

Au vu des vastes besoins d'investissement dans les services d'approvisionnement en eau et d'assainissement, en particulier dans les pays à faible revenu et à revenu intermédiaire, la recherche de nouveaux capitaux constitue une priorité. Au niveau mondial, on estime que les coûts liés à la réalisation de l'ODD 6 dépassent 1 000 milliards de dollars EU par an, soit 1,21 %¹ du PIB mondial (Strong et al., 2020).

Suivant le principe de l'utilisateur-payeur, les tarifs d'utilisation devraient constituer la part la plus stable et la plus importante des revenus du secteur et servir à financer les dépenses d'exploitation et de maintenance ainsi que la construction des infrastructures ou leur modernisation avec des technologies plus efficaces ou plus durables, comme l'amélioration de la qualité de services. Des dispositifs tels que l'échelonnement des tarifs permettent d'améliorer le recouvrement des coûts et de garantir aux usagers à faibles revenus une facturation abordable, en offrant les prix les plus bas pour une consommation qui, jusqu'à un certain niveau, couvre les besoins de base (encadré 13).

Sans un investissement de grande ampleur, la réalisation de l'ODD 6 n'aura pas lieu, ce pourquoi le secteur privé a un rôle majeur à jouer à cet égard. Toutefois, si les investisseurs privés, et en particulier au niveau institutionnel, s'intéressent de plus en plus à l'extension de leurs portefeuilles d'investissements durables, il existe peu de produits financiers qui permettent d'attirer les investissements vers le secteur de l'eau (Trémolet et al., 2019).

Les fonds de développement peuvent contribuer à attirer des investissements privés, notamment au moyen de méthodes de financement mixte qui offrent de meilleures conditions aux acteurs commerciaux au travers de garanties et de subventions (OCDE, 2018). En 2021, 171 millions de dollars EU ont été investis dans le secteur de l'eau grâce à des fonds de développement, soit seulement 1,9 % de la valeur des fonds d'aide publique au développement alloués à ce secteur au cours de la même année (OCDE.Stat, s.d.).

On note aussi l'émergence d'obligations vertes et de fonds communs de créances (FCC) qui agrègent des investissements plus modestes. Les fonds communs de créances, en particulier, permettent le regroupement, sous une même entité juridique, de projets qui, pris individuellement, seraient trop modestes pour attirer des financements, ou la propriété de projets de grande envergure dans le cadre d'un consortium de promoteurs de projets.

Une meilleure compréhension des risques posés par les ressources en eau peut encourager les acteurs financiers à s'engager auprès des entreprises pour qu'elles investissent dans l'atténuation de ces risques. En 2020, ceux-ci ont coûté aux entreprises 301 milliards de dollars EU alors que le coût de l'atténuation de ces risques n'aurait été que de 55 milliards de dollars EU. Dans presque tous les secteurs, les répercussions financières de risques associés aux ressources en eau dépassent le coût de l'action, notamment en Asie et en Afrique où les rapports coûts-avantages de ces investissements sont potentiellement les plus élevés (CDP, 2021).

Investir dans des infrastructures résilientes au changement climatique constitue un bon moyen de préserver la valeur de ces investissements et la disponibilité des services de base dans un contexte d'incertitude (sur la demande future, la disponibilité des ressources et l'exposition aux risques environnementaux, par exemple). Il s'agit également d'une décision financière judicieuse, car la protection des actifs exposés aux dangers dans les pays à faible revenu et à revenu intermédiaire peut générer des bénéfices quatre fois supérieurs aux coûts de ceux-ci (Banque mondiale, 2019).

Le secteur privé et le monde financier jouent également un rôle essentiel en orientant les financements vers des activités susceptibles d'accroître l'exposition aux risques liés à l'eau ou en les détournant de ces activités. Toutefois, les banques centrales ne semblent pas appréhender pleinement ces risques. En 2021, sur l'ensemble des banques interrogées, à peine deux sur cinq avaient réalisé une analyse des risques liés au climat et à l'environnement (Houben et al., 2021).

Pour garantir un avenir où la sûreté de l'eau sera gage de paix et de prospérité, il est temps d'augmenter la quantité comme la qualité des investissements relatifs à l'eau, en particulier dans les pays à faible revenu et à revenu intermédiaire, qui sont parmi les plus exposés aux risques. Compte tenu de l'ampleur des investissements nécessaires, des sources de financement à la fois publiques et privées sont indispensables.

¹ Calculé à partir du PIB mondial de 2018, soit un montant de 85,79 milliers de milliards de dollars EU.

Encadré 13 Des subventions ciblées pour l'approvisionnement en eau au Chili

Au Chili, les réformes du secteur l'eau menées dans les années 1980 ont abouti à la mise en place de tarifs pour la distribution en eau et la fourniture d'assainissement dans les villes. Ces réformes, qui visaient à amortir les coûts de ces services, se sont traduites par des gains significatifs d'efficacité, mais elles ont aussi entraîné une augmentation de leur prix.

En réponse aux préoccupations sur les difficultés de paiement des ménages à faible revenu, le Gouvernement chilien a introduit, au début des années 1990, un programme de subventions individuelles pour la consommation d'eau, soumis à des conditions de revenus.

Le programme concernait près de 20 % des ménages les plus pauvres du pays, c'est-à-dire ceux qui consacraient plus de 5 % de leurs revenus mensuels au règlement de leur facture d'eau et d'assainissement. Il prévoyait le versement d'une subvention couvrant 25 % à 85 % du coût des services d'assainissement et d'approvisionnement en eau, et ce jusqu'à 15 m³ par mois, tout dépassement étant facturé au prix fort. La mise en œuvre de ce programme a été confiée aux autorités municipales, qui recevaient les demandes, déterminaient l'éligibilité des demandeurs et versaient la subvention directement aux distributeurs d'eau à partir des fonds reçus du gouvernement (OCDE/CEPALC, 2016).

Grâce à la combinaison d'une tarification échelonnée et du programme de subventions, le Chili a pu augmenter les prix de l'eau pour couvrir les dépenses d'exploitation sans pour autant compromettre ses objectifs en matière de protection sociale et de fourniture de services. En 2000, le programme de subventions avait coûté 42,5 millions de dollars EU, soit bien moins que le précédent programme de subventions universelles, qui accordait des subventions aux fournisseurs de services de distribution d'eau et d'assainissement, alors déficitaires. En effet, alors que le secteur de l'eau et de l'assainissement accusait un déficit financier de 2 % de ses actifs, il est devenu excédentaire de 4 %, générant des bénéfices nets de 107 millions de dollars EU, soit plus de deux fois le coût du programme de subventions (Leflaive et Hjort, 2020).

Depuis, le programme de subventions a été actualisé et élargi afin de cibler également les groupes vulnérables. Une subvention intégrale a également été mise en place pour les bénéficiaires d'aides sociales (Chile Solidario) destinées aux ménages les plus démunis (Contreras et al., 2018).

Références

- Adepu, S. et Mathur, A. 2016. « An investigation into the response of a water treatment system to cyber attacks ». *2016 IEEE 17th International Symposium on High Assurance Systems Engineering (HASE)*. 7-9 janvier 2016, Orlando, Floride, États-Unis. IEEE. doi.org/10.1109/HASE.2016.14.
- AIE (Agence internationale de l'énergie). 2016. *World Energy Outlook 2016*. Paris, OCDE/AIE. www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2016. Licence : CC BY 4.0.
- _____. 2018. *World Energy Outlook 2018*. Paris, OCDE/AIE. www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2018. Licence : CC BY 4.0.
- _____. 2021a. *Key Electricity Trends 2020*. Paris, AIE. www.iea.org/articles/key-electricity-trends-2020. Licence : CC BY 4.0.
- _____. 2021b. *World Electricity Generation Mix by Fuel, 1971-2019*. Paris, AIE. www.iea.org/data-and-statistics/charts/world-electricity-generation-mix-by-fuel-1971-2019. Licence : CC BY 4.0.
- _____. 2021 c. *Climate Impacts on Latin American Hydropower*. Paris, AIE. www.iea.org/reports/climate-impacts-on-latin-american-hydropower. Licence : CC BY 4.0.
- _____. 2022. *World Energy Outlook 2022*. Paris, AIE. www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2022. Licence : CC BY 4.0 (rapport) ; CC BY NC SA 4.0 (Annexe A).
- AIE/IRENA/Division de statistique/Banque mondiale/OMS (Agence internationale de l'énergie/Agence internationale pour les énergies renouvelables/Division de la statistique des Nations Unies/Banque mondiale/Organisation mondiale de la Santé). 2023. *Tracking SDG 7: The Energy Progress Report 2023*. Washington, Banque mondiale. Licence : CC BY-NC 3.0 IGO. mc-cd8320d4-36a1-40ac-83cc-3389-cdn-endpoint.azureedge.net/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2023/Jun/Tracking_SDG7_energy_progress_2023.pdf?rev=f937758f92a74ab7ac48ff5e8842780a.
- Amin, S., Litrico, X., Sastry, S. et Bayen, A. M. 2012. « Cyber security of water SCADA systems — Part I: Analysis and experimentation of stealthy deception attacks ». *IEEE Transactions on Control Systems Technology*, vol. 21, n° 5, p. 1963 à 1970. doi.org/10.1109/TCST.2012.2211873.
- Anderson, L. et Hendricks, J. 2022. « Solar-Paneled Canals Getting a Test Run in San Joaquin Valley ». Site web de l'Université de Californie à Merced, 8 février 2022. news.ucmerced.edu/news/2022/solar-paneled-canals-getting-test-run-san-joaquin-valley.
- Banque mondiale. 2019. *Lifelines : Pour des infrastructures plus résilientes*. Site web de la Banque mondiale, 17 juin 2019. www.banquemonde.org/fr/news/infographic/2019/06/17/lifelines-the-resilient-infrastructure-opportunity.
- Barbut, M. et Alexander, S. 2016. « Land degradation as a security threat amplifier: The new global frontline ». L. Chabay, M. Frick et J. Helgenson, J. (éds.), *Land Restoration*. Academic Press. p. 3 à 12. doi.org/10.1016/B978-0-12-801231-4.00001-X.
- Bello, A., Jahan, S., Farid, F. et Ahamed, F. A. 2023. « Systemic review of the cybersecurity challenges in Australian water infrastructure management ». *Water*, vol. 15, article 168. doi.org/10.3390/w15010168.
- Bernick, L. 2017. « Why Companies and Investors Need to Value Water Differently ». Site web de S&P Dow Jones Indices, 17 mars 2017. www.indexologyblog.com/2017/03/17/why-companies-and-investors-need-to-value-water-differently/.

- Bryan, A., Hundertmark, T., Lueck, K., Roen, W., Siccardo, G., Tai, H. et Morrison, J. 2021. « Managing Water and Climate Risk with Renewable Energy ». Site web de McKinsey & Company, 22 octobre 2021. www.mckinsey.com/industries/electric-power-and-natural-gas/our-insights/managing-water-and-climate-risk-with-renewable-energy.
- Burchi, S. 2018. « Legal frameworks for the governance of international transboundary aquifers: Pre- and post-ISARM experience ». *Journal of Hydrology: Regional Studies*, vol. 20, p. 15 à 20. doi.org/10.1016/j.ejrh.2018.04.007.
- Calderón, F. 2017. *The Restoration Revolution*. Site web de l'Institut des ressources mondiales (WRI). www.wri.org/insights/restoration-revolution (consulté le 26 avril 2021).
- Cantor, A., Kiparsky, M., Kennedy, R., Hubbard, S., Bales, R., Cano Pecharroman, L., Guivetchi, K., McCreedy, C. et Darling, G. 2018. *Data for Water Decision Making: Informing the Implementation of California's Open and Transparent Water Data Act through Research and Engagement*. Berkeley, Californie, États-Unis, Centre pour le droit, l'énergie et l'environnement, Berkeley School of Law à l'Université de Californie. doi.org/10.15779/J28H01.
- CDP (anciennement Carbon Disclosure Project). 2020. *Cleaning Up Their Act: Are Companies Responding to the Risks and Opportunities posed by Water Pollution?* Rapport mondial sur l'eau du CDP 2019. Londres, CDP Worldwide. www.cdp.net/en/research/global-reports/cleaning-up-their-act.
- _____. 2021. *A Wave of Change: The Role of Companies in Building a Water-Secure World*. Rapport mondial sur l'eau du CDP 2020. Londres, CDP Worldwide. www.cdp.net/en/research/global-reports/global-water-report-2020.
- _____. 2022. *High and Dry: How Water Issues are Stranding Assets*. Rapport commandé par l'Office fédéral de l'environnement (OFEV). Londres, CDP Worldwide. www.cdp.net/en/research/global-reports/high-and-dry-how-water-issues-are-stranding-assets.
- CEA (Commission économique des Nations Unies pour l'Afrique). 2021. *Progress on Transboundary Water Cooperation in Africa: Accelerating Progress on Transboundary Water Co-Operation to Achieve SDG Indicator 6.5.2*. Addis Abeba, CEA. repository. uneca.org/bitstream/handle/10855/49396/b12023632.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- CEA/UA/BAD (Commission économique des Nations Unies pour l'Afrique/Union africaine/Banque africaine de développement). 2003. *Africa Water Vision for 2025: Equitable and Sustainable Use of Water for Socioeconomic Development*. Addis Abeba, CEA. hdl. handle.net/10855/5488.
- CEE/UNESCO (Commission économique des Nations Unies pour l'Europe/Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture). 2018. *Progrès de la coopération dans le domaine des eaux transfrontières: Cadre de référence mondial pour l'indicateur 6.5.2 des ODD*. Paris, UNESCO. unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000370927.
- _____. 2021. *Progrès de la coopération dans le domaine des eaux transfrontières: Situation mondiale de l'indicateur 6.5.2 des ODD et besoins d'accélération*. Paris/Genève, UNESCO/ONU. unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380284.
- CEPALC (Commission économique des Nations Unies pour l'Amérique latine et les Caraïbes). 2023. *2023 Regional Water Dialogues for Latin America and the Caribbean: Towards the United Nations Water Conference*. Santiago, CEPALC. www.cepal.org/sites/default/files/events/files/informe_dialogos_english_2may23_ns_0.pdf.
- CESAO (Commission économique et sociale des Nations Unies pour l'Asie occidentale). 2022. *Groundwater in the Arab Region*. Rapport de la CESAO sur la mise en valeur des ressources en eau n° 9. E/ ESCWA/CL1.CCS/2021/2. Beyrouth, CESAO. www.unescwa.org/sites/default/files/pubs/pdf/water-development-report-9-english.pdf.
- _____. 2023. *Arab Risk Monitor: A Conceptual Framework*. www.unescwa.org/publications/arab-risk-monitor-conceptual-framework.
- CESAP (Commission économique et sociale des Nations Unies pour l'Asie et le Pacifique). 2021. *SDG 6 and COVID-19: Accelerating Progress Towards SDG 6 in the Asia-Pacific Region in the Context of COVID-19 Recovery*. Document d'orientation. CESAP. www.unescap.org/kp/2021/sdg-6-covid-19-accelerating-progress-towards-sdg-6-asia-pacific-region-context-covid-19.
- _____. 2023. *Report on the Tenth Asia-Pacific Forum on Sustainable Development*. À Bangkok et en ligne, 27-30 mars 2023. www.unescap.org/sites/default/d8files/event-documents/APFSD23%20report_English.pdf.
- Clement, V., Rigaud, K. K., De Sherbinin, A., Jones, B., Adamo, S., Schewe, J., Sadiq, N. et Shabhat, E. 2021. « Groundswell, Deuxième partie : Agir face aux migrations climatiques internes ». Washington, Banque mondiale. openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/7d319ab7-17f6-5f23-a4e1-cbbf6997ebd5/content. Licence CC BY 3.0 IGO.
- Connor, R. et Chaves Pacheco, S. M. 2024. *Global Employment Trends and the Water Dependency of Jobs*. Paris, Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO). unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000388410.
- Contreras, D., Gómez-Lobo, A. et Palma, I. 2018. « Revisiting the distributional impacts of water subsidy policy in Chile: A historical analysis from 1998-2015 ». *Water Policy*, vol. 20, n° 6, p. 1208 à 1226. doi.org/10.2166/wp.2018.073.
- Convention sur les zones humides. 2021. *Perspectives mondiales des zones humides: Édition spéciale 2021*. Gland, Suisse, Secrétariat de la Convention sur les zones humides. www.global-wetland-outlook.ramsar.org/report-1.
- Copeland, C. 2010. *Terrorism and Security Issues Facing the Water Infrastructure Sector*. Washington, Bibliothèque du Congrès, Service de recherche du Congrès.
- CRED (Centre de recherche sur l'épidémiologie des désastres). 2023. *2022 Disasters in Numbers*. CRED. reliefweb.int/report/world/2022-disasters-numbers.
- Damania, R., Desbureaux, S., Hyland, M., Islam, A., Moore, S., Rodella, A.-S., Russ, J. et Zaveri, E. 2017. *Vers des eaux inconnues – La nouvelle économie de l'eau: pénuries et variabilité*. Washington, Banque mondiale. openknowledge.worldbank.org/handle/10986/28096. Licence : CC BY 3.0 IGO.
- Dasgupta, P. 2021. *The Economics of Biodiversity: The Dasgupta Review*. Londres, Trésor de Sa Majesté. assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/962785/The_Economics_of_Biodiversity_The_Dasgupta_Review_Full_Report.pdf.
- Desbureaux, S., Mortier, F., Zaveri, E., Van Vliet, M. T., Russ, J., Rodella, A. S. et Damania, R. 2022. « Mapping global hotspots and trends of water quality (1992–2010): A data driven approach ». *Environmental Research Letters*, vol. 17, n° 11, article 114048. doi.org/10.1088/1748-9326/ac9cf6.
- Ding, H., Faruqi, S., Wu, A., Altamirano, J.-C., Ortega, A. A., Zamora-Cristales, R., Chazdon, R. et Vergara, W. 2018. *Roots of Prosperity: The Economics and Finance of Restoring Land*. Washington, Institut des ressources mondiales (WRI). www.wri.org/research/roots-prosperity-economics-and-finance-restoring-land.

- Duarte, R., Pinilla, V. et Serrano, A. 2013. « Is there an environmental Kuznets curve for water use? A panel smooth transition regression approach ». *Economic Modelling*, vol. 31, p. 518 à 527. doi.org/10.1016/j.econmod.2012.12.010.
- Enqvist, J. P. et Ziervogel, G. 2019. « Water governance and justice in Cape Town: An overview ». *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*, vol. 6, n° 4, article e1354. doi.org/10.1002/wat2.1354.
- Equator Initiative. 2021. *Hkolo Tamutaku K'Rer (Salween Peace Park). Republic of the Union of Myanmar. Equator Initiative Case Studies: Local Sustainable Development Solutions for People, Nature, and Resilient Communities*. New York, Equator Initiative, Sustainable Development Cluster, Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD). www.equatorinitiative.org/wp-content/uploads/2020/06/Salween-Peace-Park-Case-Study-English-FNL.pdf.
- FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture). 2017. *L'Avenir de l'alimentation et de l'agriculture – Tendances et défis*. Rome, FAO. www.fao.org/3/i6881fr/i6881fr.pdf.
- _____. 2019. *La Situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture : Aller plus loin dans la réduction des pertes et gaspillages de denrées alimentaires*. Rome, FAO. www.fao.org/3/ca6030fr/CA6030FR.pdf.
- _____. 2020. *La Situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture 2020 : Relever le défi de l'eau dans l'agriculture*. Rome, FAO. doi.org/10.4060/cb1447fr.
- _____. 2021. *L'État des ressources en terres et en eau pour l'alimentation et l'agriculture dans le monde – Des systèmes au bord de la rupture*. Rapport de synthèse 2021. Rome, FAO. doi.org/10.4060/cb7654fr.
- _____. s.d. Water & poverty. Land & Water. Site web de la FAO. www.fao.org/land-water/water/watergovernance/water-and-poverty/en/? (consulté le 25 octobre 2023).
- FAO/AWP (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture/Australian Water Partnership). 2023. *Managing Water Scarcity in Asia and the Pacific – A Summary: Trends, Experiences, and Recommendations for a Resilient Future*. Rome/Canberra, FAO/AWP. doi.org/10.4060/cc6083en.
- FAO/FIDA/UNICEF/PAM/OMS (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture/Fonds international de développement agricole/Fonds des Nations Unies pour l'enfance/Programme alimentaire mondial/Organisation mondiale de la Santé). 2023. *L'État de la sécurité alimentaire et de la nutrition dans le monde 2023 : Urbanisation, transformation des systèmes agroalimentaires et accès à une alimentation saine le long du continuum rural-urbain*. Rome, FAO. doi.org/10.4060/cc3017fr.
- FAO/OCDE (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture/Organisation de coopération et de développement économiques). 2021. *Water and Agriculture: An Issues Note Produced for the G20 Presidency of the Kingdom of Saudi Arabia*. Rome, FAO. www.fao.org/3/cb2392en/CB2392EN.pdf.
- Fauconnier, I., Jenniskens, A., Perry, P., Fanaian, S., Sen, S., Sinha, V. et Witmer, L. 2018. *Women as Change-Makers in the Governance of Shared Waters*. Gland, Suisse, Union internationale pour la conservation de la nature et de ses ressources (UICN). portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2018-036-En.pdf.
- FIDA (Fonds international de développement agricole). 2010. *Rapport sur la pauvreté rurale 2011. Nouvelles réalités, nouveaux défis : de nouvelles chances pour la prochaine génération*. Rome, FIDA. www.ifad.org/fr/web/knowledge/-/rural-poverty-report-2011-1.
- Forum économique mondial. 2020. *The Global Risks Report 2020*. Genève, Forum économique mondial. www.weforum.org/publications/the-global-risks-report-2020/.
- GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat). 2022. *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Contribution du groupe de travail II au sixième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [H.-O. Pörtner, D. C. Roberts, M. Tignor, E. S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Lösschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (éds.)]. Cambridge, Royaume-Uni/New York, Cambridge University Press. www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/.
- _____. 2023. Résumé à l'intention des décideurs politiques. H. Lee et J. Romero (éds.), *Climate Change 2023: Synthesis Report*. Contribution des groupes de travail I, II et III au sixième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. Genève, GIEC, p. 1 à 34. www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_SPM.pdf.
- Gleick, P. H. 2002. « Water management: Soft water paths ». *Nature*, vol. 418, p. 373. pacinst.org/publication/water-management-soft-water-paths/.
- _____. 2006. « Water and Terrorism ». *Water Policy*, vol. 8, n° 6, p. 481 à 503. doi.org/10.2166/wp.2006.035.
- Groupe de la Banque mondiale. 2016. *Bientôt à sec ? Changement climatique, eau et économie*. Washington, Banque mondiale. hdl.handle.net/10986/23665. Licence : CC BY 3.0 IGO.
- Gupta, U. 2021. « Solar Arrays on Canals ». Site web de *PV Magazine*, 10 mars 2021. www.pv-magazine.com/2021/03/10/solar-arrays-on-canal/.
- Hassanzadeh, A., Rasekh, A., Galelli, S., Aghashahi, M., Taormina, R., Ostfeld, A. et Banks, M. K. 2020. « Review of cybersecurity incidents in the water sector ». *Journal of Environmental Engineering*, vol. 146, n° 5. doi.org/10.1061/(ASCE)EE.1943-7870.0001686.
- Hecker, S., Haklay, M., Bowser, A., Makuch, Z., Vogel, J. et Bonn, A. 2018. « Innovation in open science, society and policy-setting the agenda for citizen science ». S. Hecker, M. Haklay, A. Bowser, Z. Makuch, J. Vogel et A. Bonn (éds.), *Citizen Science: Innovation in Open Science, Society and Policy*. Londres, UCL Press, p. 1 à 23.
- Hegarty, S., Hayes, A., Regan, F., Bishop, I. et Clinton, R. 2021. « Using citizen science to understand river water quality while filling data gaps to meet United Nations Sustainable Development Goal 6 objectives ». *Science of The Total Environment*, vol. 783. www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969721020234?via%3Dihub.
- Hernandez, Y., Naumann, G., Corral, S. et Barbosa, P. 2020. « Water footprint expands with gross domestic product ». *Sustainability*, vol. 12, article 8741. doi.org/10.3390/su12208741.
- Houben, S., Schellekens, G. et Zander, K. 2021. « The Clock is Ticking for Banks to Manage Climate and Environmental Risks ». Site web de la Banque centrale européenne (BCE), 18 août 2021. www.bankingsupervision.europa.eu/press/publications/newsletter/2021/html/ssm.nl210818_5_en.html.
- Hutton, G. et Varughese, M. 2016. *The Costs of Meeting the 2030 Sustainable Development Goal Targets on Drinking Water, Sanitation, and Hygiene Summary Report*. Washington, Banque mondiale.
- IDMC (Observatoire des situations de déplacement interne). 2022. *Rapport mondial sur le déplacement interne 2022. Enfants et jeunes en situation de déplacement interne*. Genève, IDMC. www.internal-displacement.org/global-report/grid2022/french/.
- _____. 2023. *Rapport mondial sur le déplacement interne 2023. Déplacement interne et sécurité alimentaire*. Genève, IDMC. www.internal-displacement.org/global-report/grid2023/#french.

- IFRC (Fédération internationale des sociétés de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge). 2019. *The Cost of Doing Nothing: The Humanitarian Price of Climate Change and How It Can Be Avoided*. Genève, IFRC. www.ifrc.org/sites/default/files/2021-07/2019-IFRC-CODN-EN.pdf.
- IGRAC (Centre international d'évaluation des ressources en eaux souterraines). *Transboundary Aquifers of the World [map] Scale 1: 50 000 000*. Delft, Pays-Bas, IGRAC. www.un-igrac.org/resource/transboundary-aquifers-world-map-2021.
- Immerzeel, W. W., Van Beek, L. P. H. et Bierkens, M. F. P. 2010. « Climate change will affect the Asian water towers ». *Science*, vol. 328, n° 5984, p. 1382 à 1385. doi.org/10.1126/science.1183188.
- IPBES (Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques). 2019. *Rapport de l'évaluation mondiale de la biodiversité et des services écosystémiques, Résumé à l'intention des décideurs*. Bonn, Allemagne, IPBES. ipbes.net/sites/default/files/2020-02/ipbes_global_assessment_report_summary_for_policymakers_fr.pdf.
- Jin, Y., Hu, S., Ziegler, A. D., Gibson, L., Campbell, J. E., Xu, R., Chen, D., Zhu, K., Zheng, Y., Ye, B., Ye, F. et Zeng, Z. 2023. « Energy production and water savings from floating solar photovoltaics on global reservoirs ». *Nature Sustainability*, vol. 6, p. 865 à 874. doi.org/10.1038/s41893-023-01089-6.
- Jones, E., Qadir, M., Van Vliet, M. T. H., Smakhtin, V. et Kang, S. 2019. « The state of desalination and brine production: A global outlook ». *Science of the Total Environment*, vol. 657, p. 1343 à 1356. doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.12.076.
- Jones, J. L., White, D. D. et Thiam, D. 2022. « Media framing of the Cape Town water crisis: Perspectives on the food-energy-water nexus ». *Regional Environmental Change*, vol. 22, article 79. doi.org/10.1007/s10113-022-01932-0.
- Joosten, H., Tanneberger, F. et Moen, A. 2017. *Mires and Peatlands of Europe: Status, Distribution and Conservation*. Stuttgart, Allemagne, Schweizerbart Science Publishers.
- Kantar, S. 2019. « Karen minority urges 'respect' in Myanmar peace park initiative ». Al Jazeera, 31 janvier 2019. www.aljazeera.com/news/2019/1/31/karen-minority-urges-respect-in-myanmar-peace-park-initiative.
- Leckie, H., Smythe, H. et Leflaive, X. 2021. *Financing Water Security for Sustainable Growth in Asia and the Pacific*. Document de travail de l'OCDE sur l'environnement, n° 171. Paris, Éditions OCDE. doi.org/10.1787/3bc15c5b-en.
- Leflaive, X. et Hjort, M. 2020. *Addressing the Social Consequences of Tariffs for Water Supply and Sanitation*. Document de travail de l'OCDE sur l'environnement, n° 166. Paris, Éditions OCDE. doi.org/10.1787/afede7d6-en.
- Leifeld, J., Wüst-Galley, C. et Page, S. 2019. « Intact and managed peatland soils as a source and sink of GHGs from 1850 to 2100 ». *Nature Climate Change*, vol. 9, n° 12, p. 945 à 947. doi.org/10.1038/s41558-019-0615-5.
- Li, P., Yang, J., Islam, M. A. et Ren, S. 2023. « Making AI less "thirsty": Uncovering and addressing the secret water footprint of AI models ». doi.org/10.48550/arXiv.2304.03271.
- MacAlister, C., Baggio, G., Perera, D., Qadir, M., Taing, L. et Smakhtin, V. 2023. *Global Water Security 2023 Assessment*. Hamilton, Ontario, Institut pour l'eau, l'environnement et la santé de l'Université des Nations Unies (UNU-IWEH).
- McCracken, M. et Wolf, A. T. 2019. « Updating the register of international river basins of the world ». *International Journal of Water Resources Development*, vol. 35, n° 4, p. 732 à 782. doi.org/10.1080/07900627.2019.1572497.
- Meinzen-Dick, R. 2007. « Beyond panaceas in water institutions ». *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, vol. 104, n° 39, p. 15 200 à 15 205. doi.org/10.1073/pnas.0702296104.
- Miglietta, P., De Leo, F. et Toma, P. 2017. « Environmental Kuznets curve and the water footprint: An empirical analysis ». *Water and Environment Journal*, vol. 31, n° 1, p. 20 à 30. doi.org/10.1111/wej.12211.
- Milly, P. C. D., Betancourt, J., Falkenmark, M., Hirsch, R. M., Kundzewicz, Z. W., Lettenmaier, D. P. et Stouffer, R. J. 2008. « Stationarity is dead: Whither water management? » *Science*, vol. 319, n° 5863, p. 573 à 574. doi.org/10.1126/science.1151915.
- Moraitis, G., Nikolopoulos, D., Bouziotas, D., Lykou, A., Karavokiros, G. et Makropoulos, C. 2020. « Quantifying failure for critical water infrastructures under cyber-physical threats ». *Journal of Environmental Engineering*, vol. 146, n° 9. doi.org/10.1061/(ASCE)EE.1943-7870.0001765.
- Myers, N. 1998. « Lifting the veil on perverse subsidies ». *Nature*, vol. 392, p. 327 à 328. doi.org/10.1038/32761.
- Njue, N., Stenfort Kroese, J., Gräf, J., Jacobs, S. R., Weeser, B., Breuer, L., et Rufino, M. C. 2019. « Citizen science in hydrological monitoring and ecosystem services management: State of the art and future prospects ». *Science of the Total Environment*, vol. 693, article 133531. doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.07.337.
- O'Donnell, E., Kennedy, M., Garrick, D. E., Horne, A. et Woods, R. 2023. « Cultural water and indigenous water science ». *Science*, vol. 381, n° 6658, p. 619 à 621. doi.org/10.1126/science.adi0658.
- OCDE (Organisation de coopération et de développement économiques). 2017. *Water Risk Hotspots for Agriculture*. Études de l'OCDE sur l'eau. Paris, Éditions OCDE. doi.org/10.1787/9789264279551-en.
- _____. 2018. *OECD DAC Blended Finance Principles for Unlocking Commercial for the Sustainable Development Goals*. OCDE. www.oecd.org/dac/financing-sustainable-development/blended-finance-principles/guidance-and-principles/.
- _____. 2021. *Water Governance in Asia-Pacific*. Document de l'OCDE sur le développement régional, n° 13. Paris, Éditions OCDE. doi.org/10.1787/b57c5673-en.
- _____. 2022. *Financing a Water Secure Future*. Études de l'OCDE sur l'eau. Paris, Éditions OCDE. doi.org/10.1787/a2ecb261-en.
- OCDE.Stat. s.d. « Mobilisation ». Site web d'OCDE.Stat. stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=DV_DCD_MOBILISATION (consulté le 9 octobre 2023).
- OCDE/CEPALC (Organisation de coopération et de développement économiques/Commission économique des Nations Unies pour l'Amérique latine et les Caraïbes). 2016. *Examens environnementaux de l'OCDE : Chili 2016*. Examens environnementaux de l'OCDE. Paris, Éditions OCDE. doi.org/10.1787/9789264269163-fr.
- Oh, C. H., Shin, J. et Ho, S. S. H. 2023. « Conflicts between mining companies and communities: Institutional environments and conflict resolution approaches ». *Business Ethics, the Environment & Responsibility*, vol. 32, n° 2, p. 638 à 656. doi.org/10.1111/beer.12522.
- Oluwasanya, G., Perera, D., Qadir, M. et Smakhtin, V. 2022. *Water Security in Africa: A Preliminary Assessment, Issue 13*. Hamilton, Ontario, Institut pour l'eau, l'environnement et la santé de l'Université des Nations Unies (UNU-IWEH). inweh.unu.edu/wp-content/uploads/2022/07/State-of-Water-Security-in-Africa-A-Preliminary-Assessment_Final_07_2022.pdf.
- OMM (Organisation météorologique mondiale). 2021. *WMO Atlas Of Mortality and Economic Losses from Weather, Climate and Water Extremes (1970-2019)*. Genève, OMM. library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10989.

- OMS (Organisation mondiale de la Santé). 2014. « *Antimicrobial resistance: An Emerging Water, Sanitation and Hygiene Issue: Briefing Note* ». Genève, OMS. iris.who.int/bitstream/handle/10665/204948/WHO_FWC_WSH_14.7_eng.pdf?sequence=1.
- ONU (Organisation des Nations Unies). 2020a. « Le Conseil de sécurité appelé à agir sur le lien entre climat et sécurité ». ONU Info, 24 juillet 2020. press.un.org/fr/2020/sc14260.doc.htm.
- _____. 2020b. *World Youth Report 2020: Youth Social Entrepreneurship and the 2030 Agenda*. New York, ONU. doi.org/10.18356/248b499b-en.
- _____. 2022. *Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2022 : Eaux souterraines : rendre visible l'invisible*. Paris, UNESCO. unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380723.
- _____. 2023a. *Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2023 : Partenariats et coopération pour l'eau*. Paris, UNESCO. unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000384658.
- _____. 2023b. *Plan directeur pour l'accélération : Rapport de synthèse sur l'objectif de développement durable n° 6 relatif à l'eau et à l'assainissement 2023*. Genève, ONU. www.unwater.org/publications/sdg-6-synthesis-report-2023.
- _____. 2023c. *Rapport sur les objectifs de développement durable – Édition spéciale*. New York, ONU. unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2023_French.pdf.
- _____. 2023d. *United Nations 2023 Water Conference Mid-Term Review of the Water Action Decade: Key Messages from the United Nations Regional Commissions*. Bangkok, ONU. repository.unescap.org/rest/bitstreams/325caadb-ef00-4838-99c0-f58c572d109b/retrieve.
- ONU-Eau. 2019. « Méthodologie de suivi par étape pour l'indicateur 6.4.1 des ODD ». www.unwater.org/publications/step-step-methodology-monitoring-water-use-efficiency-641.
- _____. 2021a. *UN-Water Analytical Brief: Water Use Efficiency*. Genève, ONU. www.unwater.org/publications/un-water-analytical-brief-water-use-efficiency.
- _____. 2021b. *Summary Progress Update 2021: SDG 6 – Water and Sanitation for All*. Juillet 2021. Genève, ONU. www.unwater.org/publications/summary-progress-update-2021-sdg-6-water-and-sanitation-all.
- _____. s.d. « Afrique subsaharienne ». Site web d'ONU-Eau. sdg6data.org/fr/region/Sub-Saharan%20Africa (consulté le 21 novembre 2023).
- ONU-Femmes. 2023. *Spotlight on Goal 6: From Commodity to Common Good: A Feminist Agenda to Tackle the World's Water Crisis*. New York, ONU-Femmes. www.unwomen.org/en/digital-library/publications/2023/07/from-commodity-to-common-good-a-feminist-agenda-to-tackle-the-worlds-water-crisis.
- ONU-Femmes/DAES. 2022. *Progrès vers la réalisation des objectifs de développement durable. Gros plan sur l'égalité des sexes 2022*. New York, ONU-Femmes/DAES. unstats.un.org/sdgs/gender-snapshot/2022/GenderSnapshot_2022_FR.pdf.
- Pacific Institute. s.d. *Pacific Institute Water Conflict Chronology*. www.worldwater.org/conflict/map/ (consulté le 21 novembre 2023).
- Pearson, A. L., Mack, E. A., Ross, A., Marcantonio, R., Zimmer, A., Bunting, E. L., Smith, A. C., Miller, J. D., Evans, T. et HWISE Research Coordination Network. 2021. « Interpersonal conflict over water is associated with household demographics, domains of water insecurity, and regional conflict: evidence from nine sites across eight sub-Saharan African countries ». *Water*, vol. 13, n° 9, article 1150. doi.org/10.3390/w13091150.
- Pepin, N., Bradley, R. S., Diaz, H. F., Baraër, M., Caceres, E. B., Forsythe, N., Fowler, H., Greenwood, G., Hashmi, M. Z., Liu, X. D., Miller, J. R., Ning, L., Ohmura, A., Palazzi, E., Rangwala, I., Schöner, W., Severskiy, I., Shahgedanova, M., Wang, M. B., Williamson, S. N. et Yang, D. Q. 2015. « Elevation-dependent warming in mountain regions of the world ». *Nature Climate Change*, vol. 5, p. 424 à 430. www.nature.com/articles/nclimate2563.
- Petersen-Perleman, J. P., Veilleux, J. C. et Wolf, A. T. 2017. « International water conflict and cooperation: Challenges and opportunities ». *Water International*, vol. 42, n° 2, p. 105 à 120. doi.org/10.1080/02508060.2017.1276041.
- PNUE (Programme des Nations Unies pour l'environnement). 2015a. *Options for Decoupling Economic Growth from Water Use and Water Pollution*. Résumé à destination des décideurs politiques. wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/7539.
- _____. 2015b. *Options for Decoupling Economic Growth from Water Use and Water Pollution*. Rapport du Groupe de travail sur l'eau du Groupe international d'experts sur les ressources. www.resourcepanel.org/reports/options-decoupling-economic-growth-water-use-and-water-pollution.
- _____. 2019. « Restore Landscapes to Push Ahead on Sustainable Development, says International Resource Panel ». Communiqué de presse, Nairobi, 5 septembre 2019. www.unep.org/news-and-stories/press-release/restore-landscapes-push-ahead-sustainable-development-says.
- _____. 2021a. *Progrès relatifs à la qualité de l'eau ambiante : Mises à jour de l'indicateur mondial 6.3.2 et besoins d'accélération*. Nairobi, PNUE. www.unwater.org/sites/default/files/app/uploads/2021/09/SDG6_Indicator_Report_632_Progress-on-Ambient-Water-Quality_2021_FR.pdf.
- _____. 2021b. *Progrès relatifs à la gestion intégrée des ressources en eau : Mises à jour de l'indicateur mondial 6.5.1 et besoins d'accélération*. Rapports de suivi de l'ODD 6. Nairobi, PNUE. www.unwater.org/publications/progress-integrated-water-resources-management-2021-update.
- PNUE/Université d'État de l'Oregon/FAO (Programme des Nations Unies pour l'environnement/Université d'État de l'Oregon/Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture). 2002. *Atlas of International Freshwater Agreements*. Nairobi, PNUE. wedocs.unep.org/20.500.11822/8182.
- Ritchie, H. 2021. « Smallholders Produce One-Third of the World's Food, Less than Half of what many Headlines Claim ». [OurWorldInData.org. ourworldindata.org/smallholder-food-production](https://ourworldindata.org/smallholder-food-production).
- Ritchie, H. et Roser, M. 2017. « Water Use and Stress ». [OurWorldInData.org. ourworldindata.org/water-use-stress](https://ourworldindata.org/water-use-stress).
- Sauvé, S. et Desrosiers, M. 2014. « A review of what is an emerging contaminant ». *Chemistry Central Journal*, vol. 8, p. 1 à 7. doi.org/10.1186/1752-153X-8-15.
- Schmeier, S. 2015. « The institutional design of river basin organizations-empirical findings from around the world ». *International Journal of River Basin Management*, vol. 13, n° 1, p. 51 à 72. doi.org/10.1080/15715124.2014.963862.
- Services publics et approvisionnement Canada. 2019. Fiche descriptive : Marais artificiel. Site web du Gouvernement du Canada. gost.tpsgc-pwgsc.gc.ca/tfs.aspx?ID=32&lang=fra (consulté le 13 novembre 2023).
- Shaffer, L. J., Khadka, K. K., Van den Hoek, J. et Naithani, K. J. 2019. « Human-elephant conflict: A review of current management strategies and future directions ». *Frontiers in Ecology and Evolution*, vol. 6, doi.org/10.3389/fevo.2018.00235.

- Springgay, E. 2019. « Les Forêts : Des solutions fondées sur la nature pour la gestion de l'eau ». *Unasylva: Revue internationale des forêts et des industries forestières*, vol. 90, n° 2019/1, p. 3 à 13. www.fao.org/3/ca6842fr/CA6842FR.pdf.
- Stewart, B. 2015. « Measuring what we manage: The importance of hydrological data to water resources management ». *Proceedings of the International Association of the Hydrological Sciences (PIAHS)*, vol. 366, p. 80 à 85. doi.org/10.5194/piahs-366-80-2015.
- Stolz, P., Frischknecht, R., Heath, G., Komoto, K., Macknick, J., Sinha, P. et Wade, A. 2017. *Water Footprint of European Rooftop Photovoltaic Electricity based on Regionalised Life Cycle Inventories*. IEA PVPS Task 12, International Energy Agency Power Systems Programme, Report (IEA-PVPS). iea-pvps.org/wp-content/uploads/2020/01/Water_Footprint_of_European_Rooftop_Photovoltaic_Electricity_based_in_Re-gionalised_Life_Cycle_Inventories_by_Task_12.pdf.
- Strong, C., Kuzma, S., Vionnet, S. et Reig, P. 2020. *Achieving Abundance: Understanding the Cost of a Sustainable Water Future*. Document de travail. www.wri.org/research/achieving-abundance-understanding-cost-sustainable-water-future.
- The Economist Intelligence Unit. 2019. *The Blue Peace Index 2019: Methodology Note. A report by The Economist Intelligence Unit*. impact.economist.com/projects/bluepeaceindex/pdf/Blue%20Peace%20Index%202019_methodology%20note.pdf.
- Tortajada, C. et Wong, C. 2018. « Quest for water security in Singapore ». Conseil mondial de l'eau (éds.), *Global Water Security: Lessons Learnt and Long-Term Implications* (p. 85 à 115). Springer Singapore. doi.org/10.1007/978-981-10-7913-9_4.
- Townsend, R. F., Ceccacci, I., Cooke, S., Constantine, M. et Moses, G. 2013. *Implementing Agriculture for Development: World Bank Group Agriculture Action Plan (2013-2015)*. Washington, Groupe de la Banque mondiale. documents.worldbank.org/curated/en/331761468152719470/Implementing-agriculture-for-development-World-Bank-Group-agriculture-action-plan-2013-2015.
- Trémolet, S., Favero, A., Karres, N., Toledo, M., Kampa, E., Lago, M., Anzaldúa, G., Vidaurre, R., Tarpey, J., Makropoulos, C., Lykou, A., Hanania, S., Rebollo, V. et Anton, B. 2019. *Investing in Nature for European Water Security*. The Nature Conservancy/Ecologic Institute/ICLEI. Londres. www.ecologic.eu/17059 (consulté le 9 octobre 2023).
- Tuptuk, N., Hazell, P. Watson, J. et Hailes, S. 2021. « A systematic review of the state of cyber-security in water systems ». *Water*, vol. 13, article 81. doi.org/10.3390/w13010081.
- UICN (Union internationale pour la conservation de la nature et de ses ressources). 2021. *Conflit et conservation – La nature dans un monde globalisé*. Rapport n° 1. Gland, Suisse, UICN. doi.org/10.2305/IUCN.CH.2021.NGW.1.fr.
- UNESCO (Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture). 2014. *Façonner l'avenir que nous voulons : Décennie des Nations Unies pour l'éducation au service du développement durable (2005-2014)*. Rapport final. Paris, UNESCO. unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000246786.
- UNESCO/ONU-Eau (Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture/ONU-Eau). 2020. *Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2020 : L'Eau et les changements climatiques*. Paris, UNESCO. unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000372941.
- UNESCO-PHI (Programme hydrologique intergouvernemental de l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture). 2022. *PHI-IX : Plan stratégique du Programme hydrologique intergouvernemental de l'UNESCO : la science pour un monde où la sécurité de l'eau est assurée dans un environnement en mutation*. Neuvième phase 2022-2029. Paris, UNESCO. unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381318_fre.
- UNICEF (Fonds des Nations Unies pour l'enfance). 2022. Données relatives aux services d'approvisionnement en eau, d'assainissement et d'hygiène (WASH). Site web de l'UNICEF. data.unicef.org/resources/dataset/drinking-water-sanitation-hygiene-database/ (en anglais, consulté le 30 août 2023).
- _____. À paraître. *WASH for Peace – Conflict Sensitivity and Peacebuilding Guidance and Tools for the WASH Sector*. UNICEF.
- UNICEF/OMS (Fonds des Nations Unies pour l'enfance/Organisation mondiale de la Santé). 2023. *Progress on Household Drinking Water, Sanitation and Hygiene 2000–2022: Special Focus on Gender*. New York, UNICEF/OMS. www.who.int/publications/m/item/progress-on-household-drinking-water--sanitation-and-hygiene-2000-2022---special-focus-on-gender.
- Université d'État de l'Oregon. *International River Basin Organization (RBO) Database. Program in Water Conflict Management and Transformation*. Site web de l'Université d'État de l'Oregon. transboundarywaters.science.oregonstate.edu/content/international-river-basin-organization-rbo-database.
- Van Koppen, B. 2003. « Water reform in Sub-Saharan Africa: What is the difference? ». *Physics and Chemistry of the Earth, parties A/B/C*, vol. 28, n° 20 à 27, p. 1047 à 1053. doi.org/10.1016/j.pce.2003.08.022.
- Van Wijk-Sijbesma, C. 1998. *Gender in Water Resources Management, Water Supply and Sanitation: Roles and Realities Revisited*. Delft, Pays-Bas, Centre international de l'eau et de l'assainissement. [www.ircwash.org/sites/default/files/Wijk-1998-GenderTP33-text.pdf](http://www ircwash.org/sites/default/files/Wijk-1998-GenderTP33-text.pdf).
- Ville du Cap. 2019. *Our Shared Water Future: Cape Town's Water Strategy*. resource.capetown.gov.za/documentcentre/Documents/City%20strategies,%20plans%20and%20frameworks/Cape%20Town%20Water%20Strategy.pdf.
- Vincent, L., Michel, L., Catherine, C. et Pauline, R. 2014. « The energy cost of water independence: The case of Singapore ». *Water Science and Technology*, vol. 70, n° 5, p. 787 à 794. doi.org/10.2166/wst.2014.290.
- Waterfall. 2023. « Nine Cybersecurity Challenges for Critical Water Infrastructure ». Site web de Waterfall. waterfall-security.com/ot-insights-center/water-wastewater/9-cybersecurity-challenges-for-critical-water-infrastructure/ (consulté le 27 juin 2023).
- Wester, P., Mishra, A., Mukherji, A., Shrestha, A. B. (éds.). 2019. *The Hindu Kush Himalaya Assessment: Mountains, Climate Change, Sustainability and People*. Cham, Suisse, Springer International Publishing. lib.icimod.org/record/34383.
- Whittington, D., Sadoff, C. et Allaire, M. 2013. *The Economic Value of Moving Toward a More Water Secure World*. Technical Paper No. 18. Stockholm, Partenariat mondial pour l'eau (GWP). www.gwp.org/globalassets/global/toolbox/publications/background-papers/18-the-economic-value-of-moving-toward-a-more-water-secure-world-2013.pdf.
- Wilby, R. L. 2019. « A global hydrology research agenda for the 2030s ». *Hydrology Research*, vol. 50, n° 6, p. 1464 à 1480. doi.org/10.2166/nh.2019.100.
- Wilkinson, J. L., Boxall, A. B. A., Kolpin, D. W., Leung, K. M. Y., Lai, R. W. S., Galbán-Malagón, C., Adell, A. D., Mondon, J., Metian, M., Marchant, R. A., Bouzas-Monroy, A., Cuni-Sanchez, A., Coors, A., Carriquiriborde, P., Rojo, M., Gordon, C., Cara, M., Moermond, M., Luarte, T., Petrosyan, V., Perikhanyan, Y., Mahon, C. S., McGurk, C. J., Hofmann, T., Kormoker, T., Iniguez, V., Guzman-Otazo, J., Tavares, J. L., Gildasio De Figueiredo, F., Razzolini, M. T. P., Dougnon, V., Gbaguidi, G., Traoré, O., Blais, J. M., Kimpe, L. E., Wong, M., Wong, D., Ntchantcho, R., Pizarro, J., Ying, G. G., Chen, C. E., Páez, M., Martínez-Lara, J., Otamonga, J. P., Poté, J., Ifo, S. A., Wilson, P., Echeverría-Sáenz, S., Udikovic-Kolic, N., Milakovic,

- M., Fatta-Kassinos, D., Ioannou-Ttofa, L., Belušová, V., Vymazal, J., Cárdenas-Bustamante, M., Kassa, B. A., Garric, J., Chaumot, A., Gibba, P., Kunchulia, I., Seidensticker, S., Lyberatos, G., Halldórsson, H. P., Melling, M., Shashidhar, T., Lamba, M., Nastiti, A., Supriatin, A., Pourang, N., Abedini, A., Abdullah, O., Gharbia, S. S., Pilla, F., Chefetz, B., Topaz, T., Yao, K. M., Aubakirova, B., Beisenova, R., Olaka, L., Mulu, J. K., Chatanga, P., Ntuli, V., Blama, N. T., Sherif, S., Aris, A. Z., Looi, L. J., Niang, M., Traore, S. T., Oldenkamp, R., Ogunbanwo, O., Ashfaq, M., Iqbal, M., Abdeen, Z., O'Dea, A., Morales-Saldaña, J. M., Custodio, M., De la Cruz, H., Navarrete, I., Carvalho, F., Gogra, A. B., Koroma, B. M., Cerkvenik-Flajs, V., Gombač, M., Thwala, M., Choi, K., Kang, H., Ladu, J. L. C., Rico, A., Amerasinghe, P., Sobek, A., Horlitz, G., Zenker, A. K., King, A. C., Jiang, J. J., Kariuki, R., Tumbo, M., Tezel, U., Onay, T. T., Lejju, J. B., Vystavna, Y., Vergeles, Y., Heinzen, H., Pérez-Parada, A., Sims, D. B., Figy, M., Good, D. et Teta, C. 2022. « Pharmaceutical pollution of the world's rivers ». *Proceedings of the Natural Academy of Sciences*, vol. 119, no 8, article e2113947119. doi.org/10.1073/pnas.2113947119.
- Wilson, M., Nanau, G., Sobey, M. et Lotawa, S. 2022. *Political Economy of Water Management and Community Perceptions in the Pacific Island Countries*. Australian Aid/The Australian Water Partnership/The Asia Foundation. asiafoundation.org/wp-content/uploads/2022/10/Political-Economy-of-Water-Resources-Management-and-Community-Perceptions-in-the-Pacific-Island-Countries.pdf.
- Woodhouse, P. et Muller, M. 2017. « Water governance – an historical perspective on current debates ». *World Development*, vol. 92, p. 225 à 241. doi.org/10.1016/j.worlddev.2016.11.014.
- WWAP (Programme mondial de l'UNESCO pour l'évaluation des ressources en eau). 2014. *Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2014 : Eau et énergie*. Résumé exécutif. Paris, Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO). unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000226962_fre.
- _____. 2017. *Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2017 – Les eaux usées : une ressource inexploitée*. Paris, Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO). unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247551.
- _____. 2019. *Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2019 : Ne laisser personne pour compte*. Paris, Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO). unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367305.
- WWF (Fonds mondial pour la nature). 2023. *Le Coût de l'eau bon marché : La véritable valeur de l'eau et des écosystèmes d'eau douce pour les humains et pour la planète*. Gland, Suisse, WWF. www.wwf.fr/sites/default/files/doc-2023-10/WWF_Le%20Coût%20de%20l'eau%20bon%20marché%20FRENCH%20Executive%20Summary%29.pdf.
- Zaveri, E., Russ, J., Khan, A., Damania, R., Borgomeo, E. et Jägerskog, A. 2021. *Flux et reflux, Volume 1 : Eau, migration et développement*. Washington, Banque mondiale. openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/fe8f27a1-3394-5a2b-a657-9da40bfe96/content. Licence : CC BY 3.0 IGO.
- Zucchinelli, M., Spinelli, R., Corrado, S. et Lamastra, L. 2021. « Evaluation of the influence on water consumption and water scarcity of different healthy diet scenarios ». *Journal of Environmental Management*, vol. 291, article 112687. doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112687.

Préparé par le WWAP | Engin Koncagül, Richard Connor et
Valentina Abete

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

Illustration de couverture par Davide Bonazzi

Traduit par International Translation Agency Ltd (ITA)

Conçu et mis en page par Marco Tonsini

 © UNESCO 2024

Les désignations employées dans cette publication et la
présentation des données qui y figurent n'impliquent, de la
part de l'UNESCO, aucune prise de position quant au statut
juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs
autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites. Les
idées et opinions exprimées dans cette publication sont
celles des auteurs ; elles ne reflètent pas nécessairement les
points de vue de l'UNESCO et n'engagent en aucune façon
l'Organisation.

Pour plus d'informations sur les droits et licences, voir le
rapport complet sur fr.unesco.org/wwap.

Programme mondial de l'UNESCO pour l'évaluation des
ressources en eau

Bureau de programme pour l'évaluation mondiale des
ressources en eau

Division des sciences de l'eau, UNESCO

06134 Colombella, Pérouse, Italie

Email : wwap@unesco.org

fr.unesco.org/wwap.



unesco

Programme mondial
pour l'évaluation
des ressources en eau

Nous remercions le Gouvernement italien et
la Regione Umbria pour leur soutien financier.



Regione Umbria



WWAP/SC-2024/PI/1