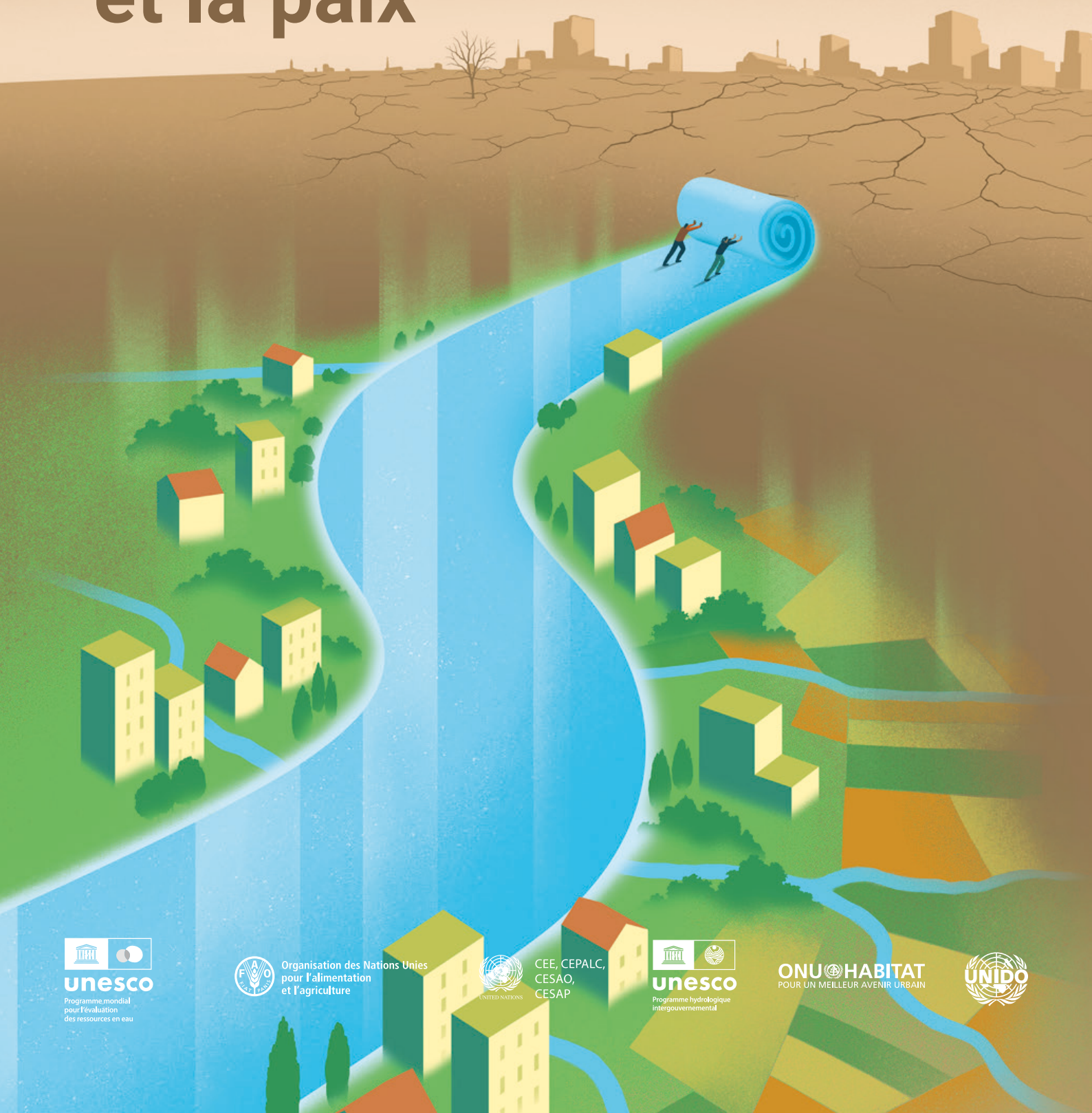


Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2024

L'Eau pour la prospérité et la paix



Publié en 2024 par l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture
7, Place de Fontenoy, 75352 Paris 07 SP, France

© UNESCO 2024

ISBN 978-92-3-200305-8



Cette publication est disponible en libre accès en vertu de la licence Attribution-ShareAlike 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/deed.fr). En utilisant le contenu de ce rapport, les utilisateurs acceptent d'être contraints par les modalités d'utilisation des publications en libre accès de l'UNESCO (www.unesco.org/fr/open-access/cc-sa).

La présente licence s'applique exclusivement au contenu des textes de cette publication. L'utilisation de contenus n'étant pas clairement identifiés comme appartenant à l'UNESCO devra faire l'objet d'une demande préalable auprès du titulaire du droit d'auteur.

Les images marquées d'un astérisque (*) ne relèvent pas de la licence CC-BY-SA et ne peuvent être utilisées ou reproduites sans l'autorisation préalable des détenteurs des droits d'auteur.

Titre original : *The United Nations World Water Development Report 2024: Water for Prosperity and Peace*.
Publié en 2024 par l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture.

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. De même, les frontières et les noms indiqués et les désignations employées sur les cartes n'impliquent pas reconnaissance ou acceptation officielle par l'Organisation des Nations Unies. La souveraineté sur les îles Falkland (Malvinas) fait l'objet d'un différend entre le Gouvernement de l'Argentine et le Gouvernement du Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord.

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. Les membres et partenaires d'ONU-Eau ainsi que d'autres listés sur les pages de titre des chapitres du présent rapport ont rédigé ses contenus. L'UNESCO et le Programme mondial de l'UNESCO pour l'évaluation des ressources en eau (WWAP) ne sont pas responsables des erreurs présentes dans les contenus fournis ou des contradictions dans les données et contenus entre les différents chapitres de ce rapport. Le WWAP a offert la possibilité aux individus d'être listés comme auteurs et contributeurs ainsi que d'être cités dans cette publication. Le WWAP n'est responsable d'aucune omission à cet égard.

Chapitre 7 : Raya Marina Stephan, Aurélien Dumont, Remy Kinna et Sonja Koeppel © 2024 ONU

Section 8.2 : Sonja Koeppel, Remy Kinna, Lucia De Strasser et Elise Zerrath © 2024 ONU

Chapitre 12 : première publication réalisée par l'UNESCO et l'OCDE en anglais sous le titre *Financing water security and mitigating investment risks* © UNESCO/OCDE, 2024. Au cas où il existe une différence entre le document original et sa traduction, seul le texte du document original doit être considéré comme valide.
© 2024 UNESCO pour l'édition dans cette langue.

Citation suggérée :

Organisation des Nations Unies, *Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2024 : L'Eau pour la prospérité et la paix*. UNESCO, Paris.

Couverture originale de Davide Bonazzi

Traduit par International Translation Agency Ltd (ITA)

Conception graphique et mise en page par Marco Tonsini

Imprimé par UNESCO CLD

Imprimé à Paris

Cette publication est imprimée sur du papier 100 % recyclé, sans chlore.



B R E F R É S U M É

La sûreté des approvisionnements en eau contribue à la prospérité et à la paix de même que les épreuves infligées par les conflits sont exacerbées au travers de l'eau

Les ressources en eau alimentent la prospérité en répondant aux besoins humains fondamentaux, en contribuant au maintien de la santé, des moyens de subsistance et du développement économique, en renforçant la sécurité alimentaire comme énergétique, ainsi qu'en préservant l'intégrité environnementale.

Ces ressources influent sur l'économie de bien des manières et les dynamiques du commerce mondial comme les adaptations au marché peuvent avoir des effets directs sur la manière dont les économies régionales et locales emploient l'eau. De même, les répercussions des conflits sur les ressources en eau sont multiples et souvent indirectes, telles celles ayant trait aux migrations forcées et à une exposition accrue aux risques sanitaires.

Le changement climatique, les troubles géopolitiques, les pandémies, les migrations massives, l'hyperinflation et d'autres crises peuvent exacerber les inégalités d'accès à l'eau. En règle générale, les groupes les plus pauvres et les plus vulnérables sont ceux dont le bien-être est le plus menacé.

L'édition 2024 du **Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau** expose les relations complexes d'interdépendance qui existent entre la gestion durable de l'eau, la paix et la prospérité, tout comme il décrit la manière dont les progrès réalisés sur l'un de ces aspects ont des répercussions positives, souvent cruciales, sur les deux autres.

***L'eau participe
directement à la
subsistance de milliards
de personnes et peut
favoriser la paix***



*"Les guerres prenant naissance dans l'esprit
des hommes et des femmes, c'est dans l'esprit
des hommes et des femmes que doivent être
élevées les défenses de la paix"*



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

L'Eau pour la prospérité et la paix

Table des matières

Avant-propos par Audrey Azoulay, <i>Directrice générale de l'UNESCO</i>	xi
Avant-propos par Alvaro Lario, <i>Président d'ONU-Eau et Président du FIDA</i>	xiii
Préface	xiv
Équipe de réalisation du WWDR 2024	xvi
Remerciements	xvii
Résumé	1
Prologue	10
L'état des ressources en eau douce dans le monde	11
Les progrès accomplis dans la réalisation de l'ODD 6.....	15
L'eau et la prospérité	18
L'eau et la paix.....	21
Références	21
Chapitre 1 : Introduction	24
1.1 Concepts fondamentaux	26
1.2 S'adapter à de plus en plus de complexité et de changement.....	28
Références	30
Chapitre 2 : Agriculture et développement rural	31
2.1 Assurer la sécurité hydrique et alimentaire	32
2.2 Investir dans l'irrigation et la productivité des eaux agricoles.....	33
2.3 Les conséquences du changement climatique sur la sécurité alimentaire	36
2.4 Agriculture et gouvernance de l'eau	38
2.5 Transformer la gestion des eaux agricoles	41
Références	44
Chapitre 3 : Établissements humains : les services WASH, la réduction des risques de catastrophes et les migrations	47
3.1 Les services WASH pour les personnes déplacées et touchées par les conflits..	48
3.2 Les services WASH, outils de rétablissement de la paix dans les contextes fragiles et les situations de conflit.....	50
3.3 Réduction des risques de catastrophes naturelles.....	51
3.4 Migrations et déplacements forcés	53
Références	56

Table des matières

Chapitre 4 : Industrie.....	58
4.1 Eau et industrie, interactions et incidences	59
4.2 Méthodes d'exploitation	62
4.3 Industrie, eau et paix.....	66
4.4 Conclusions	67
Références	68
 Chapitre 5 : Énergie.....	 70
5.1 L'eau au service de l'énergie	72
5.2 L'énergie au service de l'eau.....	77
5.3 L'interaction eau-énergie-changement climatique	78
Références	81
 Chapitre 6 : Environnement	 83
6.1 Les services écosystémiques : tendances et occasions manquées.....	84
6.2 La nature, les conflits et la consolidation de la paix	85
6.3 La valeur de la nature.....	86
6.4 Les solutions fondées sur la nature	89
6.5 Possibilités d'action	90
Références	92
 Chapitre 7 : Coopération transfrontière.....	 94
7.1 Accords et institutions sur les eaux transfrontalières	96
7.2 Coopérer dans la gestion des eaux transfrontalières dans les situations de conflit et d'après-conflit.....	96
7.3 Des processus transfrontières inclusifs et participatifs.....	98
7.4. Eaux souterraines et aquifères transfrontaliers	98
7.5 Perspectives et conclusions	100
Références	101
 Chapitre 8 : Perspectives régionales	 103
8.1 Afrique subsaharienne.....	104
8.2 Europe et Amérique du Nord.....	107
8.3 Amérique latine et Caraïbes.....	110
8.4 Asie et Pacifique.....	114
8.5 Région arabe.....	119
Références	122

Table des matières

Chapitre 9 : Gouvernance	126
9.1 Quelles relations entre gouvernance de l'eau, prospérité et paix.....	127
9.2 Gouvernance et répartition des ressources en eau	128
9.3 Quelles voies suivre pour mettre en valeur les ressources en eau.....	133
Références	134
 Chapitre 10 : Science, technologie et information	 137
10.1 Science, technologie et innovation	139
10.2 Données et informations	140
10.3 Conclusions	146
Références	146
 Chapitre 11 : Éducation et renforcement des capacités.....	 149
11.1 L'eau et l'éducation dans les situations de conflit	151
11.2 Compétences scientifiques et techniques.....	151
11.3 Compétences sociales, juridiques et politiques.....	152
11.4 La sensibilisation du public et l'élargissement de la participation	153
11.5 Aller de l'avant.....	153
Références	154
 Chapitre 12 : Financer la sécurité hydrique et atténuer les risques financiers....	 155
12.1 Planification des investissements dans la gestion des ressources en eau.....	156
12.2 Optimiser les investissements dans les services de distribution d'eau et d'assainissement.....	157
12.3 Mobiliser les investissements pour les infrastructures hydrauliques	159
12.4 Réduire l'exposition des investissements aux risques	161
12.5 Conclusions	164
Références	164
 Chapitre 13 : Conclusions	 166
Le paradoxe entre eau et prospérité	167
L'eau, catalyseur de la paix ou véhicule de conflit ?	167
Évolutions mondiales : menaces et possibilités.....	168
Coda.....	171
 Acronymes.....	 172

Encadrés, figures et tableaux

Encadrés

Encadré 1.1	La sécurité de l'eau : définitions antérieures	26
Encadré 1.2	Définition des composants de la prospérité.....	27
Encadré 2.1	Le projet <i>Knowing Watter Better</i> (KnoWat).....	40
Encadré 2.2	Assurer la subsistance des petits exploitants agricoles pour réduire la pauvreté.....	41
Encadré 3.1	Apaiser les tensions intercommunautaires grâce aux comités WASH dans l'est du Darfour (Soudan)	50
Encadré 3.2	Promouvoir la coopération pacifique grâce aux services WASH dans le Kordofan méridional (Soudan)	51
Encadré 3.3	Des solutions fondées sur la nature pour atténuer les crues soudaines à Freetown (Sierra Leone).....	52
Encadré 3.4	Renforcer la sensibilité aux conflits au sein d'un service commun de distribution d'eau à Itang, dans la région de Gambela (Éthiopie)	55
Encadré 4.1	Approvisionnement en eau et corruption.....	61
Encadré 4.2	Les technologies pour une utilisation efficace de l'eau	63
Encadré 4.3	Utiliser l'Internet des objets (IdO) au profit de l'efficacité des ressources en eau	65
Encadré 4.4	L'industrie minière au cœur de conflits liés à l'eau en Amérique latine.....	68
Encadré 5.1	Les canaux solaires, une innovation tirant parti de l'interaction énergie-eau.....	75
Encadré 5.2	Le stockage d'énergie, le lithium et l'eau.....	80
Encadré 6.1	Le premier conflit climatique lié à la désertification et à la sécheresse recensé dans le monde	86
Encadré 6.2	Conflit entre êtres humains et éléphants : la dégradation des écosystèmes, l'insécurité hydrique et la restauration des sites naturels en question	87
Encadré 6.3	Le Parc de la paix de la Salouen : une initiative menée par les communautés autochtones pour promouvoir la paix et protéger le bassin fluvial.....	87
Encadré 7.1	Le Système aquifère karstique dinaric	97
Encadré 8.1	Le projet « Gouvernance des ressources en eaux souterraines dans les aquifères transfrontières » (GGRETA).....	107
Encadré 8.2	Bassins de la Save et de la Drina : les avantages d'une coopération transfrontière pour le relèvement après-guerre.....	109
Encadré 8.3	Création d'organismes régionaux pour favoriser la coopération transfrontière dans le domaine de l'eau en Asie centrale.....	110
Encadré 8.4	Le renforcement des capacités dans les petits États insulaires du Pacifique.....	116
Encadré 8.5	Initiative pour l'eau en Asie du Sud (SAWI).....	117
Encadré 9.1	L'interaction eau-énergie-alimentation dans les villes.....	129
Encadré 10.1	Les risques associés aux cyberattaques	140
Encadré 12.1	Des subventions ciblées pour l'approvisionnement en eau (Chili)	158

Figures

Figure P.1	Prélèvements d'eau par secteur en 2020 et par niveau de revenu (en % du total des prélèvements d'eau douce).....	11
Figure P.2	Augmentation des prélèvements d'eau pour différents secteurs, 1960-2014	12
Figure P.3	Débit moyen des fleuves dans le monde en 2022 comparé à la période 1991-2020 (pour les bassins d'une superficie supérieure à 10 000 km ²).....	12
Figure P.4	Nombre de mois par an marqués par une grave pénurie d'eau (le ratio entre demande en eau et disponibilité de l'eau est supérieur à 1,0).....	13
Figure P.5	Indices de vulnérabilité à la sécheresse, 2022.....	15
Figure P.6	Indicateurs pour l'ODD 6.....	16

Figure P.7	Population urbaine et population rurale sans services de distribution d'eau potable et d'assainissement gérés de façon sûre, et sans services d'hygiène de base dans le monde, 2015/17-2022.....	17
Figure P.8	Rapports avantages-coûts pour l'approvisionnement en eau potable et les services d'assainissement élémentaires en zone rurale et en zone urbaine	19
Figure P.9	PIB comparés à la disponibilité de l'eau	20
Figure P.10	Dépendance des travailleurs à l'égard de l'eau par niveau de revenu national, 2021	20
Figure 2.1	Augmentation des investissements pour les eaux agricoles avec la Décennie internationale d'action sur l'eau et la crise alimentaire.....	35
Figure 2.2	Les dix principaux domaines d'investissement pour l'eau dans l'agriculture par montant d'engagements, 2010-2019	36
Figure 2.3	Schéma des effets de cascade des impacts du changement climatique sur la sécurité alimentaire et la nutrition	37
Figure 4.1	Pertes de ventes commerciales pour chaque pénurie d'eau au cours d'un mois pour une entreprise moyenne, 2009-2015	60
Figure 5.1	Nombre de personnes sans accès à l'électricité dans le monde, 2012-2022	72
Figure 5.2	Secteur mondial de l'énergie : prélèvements d'eau par type de combustible et de production électrique	73
Figure 5.3	Secteur mondial de l'énergie : consommations d'eau par type de combustible et de production électrique	73
Figure 5.4	Sources de la production électrique mondiale (en %)	74
Figure 5.5	Consommation totale d'électricité par type de traitement des eaux, 2014-2020	77
Figure 6.1	Typologie d'évaluation des valeurs : comprendre les diverses valeurs de la nature	88
Figure 8.1	Ressources en eaux souterraines de l'Afrique	105
Figure 8.2	Part de l'agriculture dans le PIB (pays asiatiques disponibles), 2020	115
Figure 8.3	Aquifères transfrontaliers en Asie	118
Figure 10.1	Répartition des stations hydrométriques sur les cours d'eau dans le monde	142
Figure 10.2	Variabilité saisonnière de la disponibilité de l'eau.....	143
Figure 11.1	Les écarts croissants entre la gravité des problèmes relatifs à l'eau et les savoirs et capacités requises pour y remédier.....	150
Figure 12.1	Impact financier potentiel des risques liés à l'eau et coût de la réponse associée, 2020	162
Figure 12.2	Impact financier potentiel des risques liés à l'eau et coût de la réponse associée par région, 2020	163

Tableaux

Tableau 2.1	Priorités politiques aux fins d'une meilleure gestion de l'eau dans l'agriculture.....	42
Tableau 8.1	Valeurs de l'indicateur mondial 6.5.2 des ODD dans la région arabe.....	120

Avant-propos

par **Audrey Azoulay**, *Directrice générale de l'UNESCO*

Nous faisons face aujourd'hui à une crise de l'eau aux manifestations et répercussions multiples.

D'un côté, les risques d'inondations et de submersions sont de plus en plus fréquents. À l'autre extrême, la moitié de la population mondiale est confrontée à de graves pénuries d'eau et, entre 2002 et 2021, les sécheresses ont touché plus de 1,4 milliard de personnes, entraînant la mort de près de 21 000 femmes et hommes.

Il faut le dire clairement : une telle situation pourrait provoquer une crise systémique de nos sociétés, car si l'humanité a soif, les questions fondamentales portant sur l'éducation, la santé, le développement durable, seront reléguées au second plan, éclipsées par la lutte quotidienne pour l'eau.

C'est ce dilemme crucial que soulève le *Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau*.

Et notre Rapport 2024 apporte de nouvelles données à ce débat d'importance, en soulignant par exemple que dans les pays à revenu élevé, environ 50 % des emplois dépendent de l'eau - un nombre qui s'élève à près de 80 % dans les pays aux revenus les plus bas.

Mais face à ces risques hydriques extrêmes, notre Rapport 2024 développe également plusieurs propositions – renforcer l'éducation à l'eau, multiplier la collecte de données pour guider les politiques publiques, ou encore accroître les investissements privés pour une gestion plus durable des ressources en eau. Car, et c'est un autre constat de notre rapport, l'accès universel à l'eau potable, à l'assainissement et à l'hygiène dans 140 pays à revenu faible ou intermédiaire nécessiterait un investissement d'environ 114 milliards de dollars par an jusqu'en 2030. Ce montant semble certes considérable, mais il faut aussi et surtout se rappeler que le coût de l'inaction serait largement plus élevé.

Enfin, notre rapport place au cœur des solutions la coopération internationale : tel est le thème de son édition 2024, intitulée *L'Eau pour la prospérité et la paix*.

Notre rapport part d'un constat simple en la matière : les fleuves, affluents, lacs et aquifères ne connaissent pas de frontières – si bien qu'à travers les époques, la gestion de l'eau a bien plus souvent été source de coopération que de confrontations.

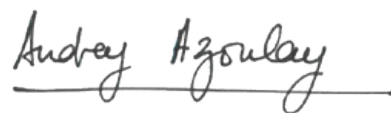
Parce que des ressources en eau bien gérées et équitablement partagées sont gages de paix, l'UNESCO œuvre, chaque jour, à renforcer la coopération sur l'eau et à promouvoir le multilatéralisme comme réponse aux enjeux transnationaux liés à l'eau.

Notre Organisation soutient tout d'abord le renforcement des collaborations transfrontalières sur l'eau. L'UNESCO et ses partenaires ont ainsi lancé, en décembre 2022, la Coalition pour la coopération dans le domaine des eaux transfrontalières, lors du premier sommet de l'ONU-Eau consacré aux eaux souterraines. Cette initiative ambitieuse, et les projets concrets qu'elle a portés, vise à unir les pays autour de la gestion commune des aquifères, lacs et bassins fluviaux.

Enfin, et c'est une priorité stratégique pour l'UNESCO, notre Programme mondial pour l'évaluation des ressources en eau (WWAP) promeut l'égalité des genres et l'autonomisation des femmes dans le domaine de la gestion des ressources naturelles – un gage aussi de prospérité et de paix. L'Appel à l'action que notre Programme a lancé sur ces thèmes constitue, en ce sens, une opportunité unique que la communauté internationale peut et doit saisir.

Ce présent rapport, coordonné par le Programme mondial pour l'évaluation des ressources en eau (WWAP) de l'UNESCO, n'aurait pas été possible sans le concours de tous nos partenaires. L'UNESCO remercie en particulier le gouvernement italien, qui soutient la publication de ce rapport depuis 2007, ainsi que les membres et les partenaires de la famille ONU-Eau qui y ont contribué.

En mars 2023, l'UNESCO avertissait du « risque imminent d'une crise mondiale de l'eau ». Il est encore temps de l'éviter, à condition d'agir ensemble et maintenant.

A handwritten signature in black ink, reading "Audrey Azoulay". The signature is fluid and cursive, with a horizontal line extending from the end of the name.

Audrey Azoulay

Avant-propos

par **Alvaro Lario**, *Président d'ONU-Eau et
Président du Fonds international de développement agricole*

Disposer d'un accès sûr à l'eau potable et à l'assainissement compte parmi les droits humains fondamentaux. Sans accès à ces services, nul ne peut mener une vie digne, stable et en bonne santé.

Pour peu qu'elle soit gérée de façon durable et équitable, l'eau peut être source de paix et de prospérité. Elle est également vitale pour l'agriculture, un secteur dont dépendent des milliards de personnes sur le plan socio-économique. L'eau peut contribuer à la stabilité des communautés et à la consolidation de la paix, notamment dans des situations fragiles, comme à la gestion des migrations et à la réduction des risques de catastrophe naturelle.

En revanche, lorsque l'eau se fait rare, qu'elle est polluée ou difficile d'accès, la sécurité alimentaire s'en trouve menacée, des moyens de subsistance sont perdus et des conflits peuvent en résulter.

Dans un monde instable où les menaces à la sécurité se multiplient, nous devons tous reconnaître qu'il nous faut garantir la disponibilité comme la gestion durable des ressources en eau et des services d'assainissement - ce à quoi vise le sixième objectif de développement durable - pour maintenir la prospérité et la paix dans le monde.

L'édition 2024 du *Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau : L'Eau pour la prospérité et la paix* met en évidence toute l'importance de l'eau pour nos vies et notre subsistance. Elle rend compte de la capacité de cette ressource à unir les peuples et à favoriser la paix, le développement durable, l'action climatique et l'intégration régionale.

Je tiens à adresser mes sincères remerciements à tous les membres et partenaires d'ONU-Eau ainsi qu'à toutes les personnes qui ont contribué à l'élaboration du présent rapport. Je tiens en particulier à saluer le précieux travail de coordination réalisé par l'UNESCO et son Programme mondial pour l'évaluation des ressources en eau, sans lequel ce rapport n'aurait pas pu voir le jour.



Alvaro Lario

Préface

par **Michela Miletto**, *Coordinatrice du WWAP de l'UNESCO*
et **Richard Connor**, *Rédacteur en chef*

En adoptant, en 2020, la *Déclaration faite à l'occasion de la célébration du soixante-quinzième anniversaire de l'Organisation des Nations Unies*¹, l'Assemblée générale a rappelé les trois engagements qui sous-tendent l'action de l'ONU, à savoir la paix et la sécurité, le développement durable et les droits humains, établissant une feuille de route pour la mise en œuvre du Programme de développement durable à l'horizon 2030. Cette déclaration souligne à quel point la confiance, la coopération et la justice sont indispensables pour relever les défis associés à « des inégalités de plus en plus graves, à la pauvreté, à la faim, aux conflits armés, au terrorisme, à l'insécurité, aux changements climatiques et aux pandémies », comme pour que toutes et tous puissent vivre en paix et connaître la prospérité.

Si les liens entre l'objectif de développement durable relatif à l'eau (ODD 6) et plusieurs autres ODD (ceux relatifs à la pauvreté, à la faim, à la santé, à l'éducation, à l'énergie, au climat, etc.) ne sont plus à démontrer, les relations entre eau et paix (ODD 16) d'une part, et entre eau et travail décent/croissance économique (ODD8) d'autre part, demeurent moins évidents. Ainsi cette année, l'édition du *Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau* (WWDR) propose une analyse approfondie de ces interdépendances complexes et souvent indirectes.

« La paix et la prospérité » est une expression couramment usitée, qui traduit la relation existant entre ces deux concepts. Ainsi, l'eau peut-elle permettre d'instaurer la paix par la prospérité, notamment grâce au partage des bénéfices résultant de la sécurité énergétique et alimentaire au sein des bassins hydrographiques transfrontaliers ou par la mise en place de programmes multipartites de protection environnementale (tels les « parcs de la paix ») et de gestion des bassins. Au fil du présent rapport, de nombreux exemples illustrent la manière dont la prospérité apportée par les ressources en eau contribue à l'obtention de résolutions pacifiques. Ainsi ce rapport a-t-il été intitulé *L'Eau pour la prospérité et la paix*.

Au cours des dernières décennies, l'attention des médias s'est beaucoup concentrée sur la relation entre les ressources en eau et les conflits (la paix étant généralement comprise comme l'absence de conflit), et plus particulièrement les conflits liés à l'eau. Si les ressources en eau suscitent des tensions et des désaccords, notamment au niveau local, ces différends se règlent généralement par le dialogue, la négociation et la coopération, à condition que des cadres juridiques appropriés soient en place et que les diverses institutions au pouvoir aient la volonté et la capacité d'offrir des conseils justes et équitables.

Les liens entre l'eau et la « prospérité » vont bien au-delà de la croissance économique puisqu'ils englobent l'amélioration des moyens de subsistance comme le bien-être social et l'intégrité environnementale. De ce fait, les indicateurs tels le revenu national brut ou le produit intérieur brut ne parviennent pas toujours à rendre compte des subtilités qui caractérisent la relation entre eau et prospérité. Ce rapport explore cette relation plus en profondeur pour révéler certaines tendances (en matière d'emploi, par exemple) ainsi que des enseignements pertinents tirés d'expériences et d'exemples concrets.

¹ On trouvera la version intégrale du document à l'adresse suivante www.un.org/fr/un75.

L'édition 2024 du *Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau* présente des preuves de plus en plus nombreuses de la manière dont les ressources en eau peuvent véritablement favoriser la prospérité et la paix. À l'aide des données et des informations les plus récentes fournies par le système des Nations Unies et d'autres organismes, nous nous sommes efforcés de produire un compte-rendu factuel et équilibré des défis et des opportunités. Pour aller de l'avant, il sera nécessaire de continuer d' étoffer cette première étude et d'éviter de se perdre en conjectures hypothétiques.

Bien qu'il soit d'abord destiné aux responsables et décideurs politiques ainsi qu'aux gestionnaires des ressources en eau, aux universitaires et à l'ensemble des acteurs du développement qui les conseillent, nous espérons que ce rapport intéresse également les non-spécialistes, y compris celles et ceux qui contribuent à la lutte contre la pauvreté et les crises humanitaires, au maintien de la paix et à la résolution des conflits aux fins de l'application du Programme de développement durable à l'horizon 2030.

Le présent rapport est le résultat d'efforts concertés de la part de tous les organismes chargés des chapitres, dont les noms figurent dans les remerciements. Il a grandement bénéficié des apports et des contributions de plusieurs autres membres et partenaires d'ONU-Eau, ainsi que de nombreux instituts de recherche, universités, associations scientifiques et organisations non gouvernementales, qui ont tous fourni une diversité d'éléments pertinents.

Au nom du secrétariat du Programme mondial de l'UNESCO pour l'évaluation des ressources en eau (WWAP), nous souhaitons exprimer notre plus profonde gratitude aux organismes, membres et partenaires d'ONU-Eau mentionnés ci-dessus, ainsi qu'aux auteurs et aux autres collaborateurs qui ont produit, collectivement, ce rapport de référence unique. Nous sommes infiniment reconnaissants au Gouvernement italien de son financement du WWAP et à la Regione Umbria de la mise à disposition de Villa La Colombella, à Pérouse, qui accueille le secrétariat du WWAP. Leurs contributions ont été essentielles à la production du WWDR.

Nous tenons à remercier tout particulièrement Audrey Azoulay, Directrice générale de l'UNESCO, qui soutient de façon indéfectible le WWAP et la réalisation du WWDR ainsi que Gilbert F. Houngbo, Directeur général de l'Organisation internationale du Travail, qui a cédé la présidence d'ONU-Eau à Alvaro Lario, Président du Fonds international de développement agricole, lors des dernières phases de production de cette édition.

Enfin, nous exprimons notre plus sincère gratitude envers nos collègues du secrétariat du WWAP, dont les noms figurent dans les remerciements. Ce rapport n'aurait pas vu le jour sans leur professionnalisme et leur dévouement.



Michela Miletto



Richard Connor

Équipe de réalisation du WWDR 2024

Directrice de publication

Michela Miletto

Rédacteur en chef

Richard Connor

Coordinateur

Engin Koncagül

Assistante de publication

Valentina Abete

Graphiste

Marco Tonsini

Éditrice (version française)

Céline Curiol

Secrétariat du Programme mondial de l'UNESCO pour l'évaluation des ressources en eau (WWAP) (2023-2024)

Coordinatrice : Michela Miletto

Programmes : Richard Connor, Arianna Fusi, Laura Veronica Imburgia, Engin Koncagül, Teresa Liguori, Simón Matius Chaves Pacheco et Laurens Thuy

Publications : Valentina Abete, Martina Favilli et Marco Tonsini

Communications : Simona Gallese

Administration : Barbara Bracaglia, Lucia Chiodini et Arturo Frascani

Informatique et sécurité : Michele Brensacchi

Remerciements

Le présent rapport est publié par l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO), au nom d'ONU-Eau, et sa production est coordonnée par le Programme mondial de l'UNESCO pour l'évaluation des ressources en eau (WWAP). Nous remercions les membres et partenaires d'ONU-Eau ainsi que les autres contributeurs, qui ont rendu possible l'élaboration du contenu de ce rapport.

Organismes chargés des chapitres

Commissions régionales des Nations Unies (Commission économique pour l'Europe – CEE, Commission économique pour l'Amérique latine et les Caraïbes – CEPALC, Commission économique et sociale pour l'Asie et le Pacifique – CESAP, Commission économique et sociale pour l'Asie occidentale – CESA), Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), Organisation des Nations Unies pour le développement industriel (ONUDI), Programme des Nations Unies pour les établissements humains (ONU-Habitat), Union internationale pour la conservation de la nature et de ses ressources (UICN), et UNESCO (Programme hydrologique intergouvernemental – PHI, Bureau de Nairobi et WWAP).

Contributeurs

ARA-Centro (Mozambique), Bureau de l'UNESCO à Montevideo, Bureau des Nations Unies pour la prévention des catastrophes (UNDRR), Centre de recherche économique et sociale et de formation de Maastricht pour l'innovation et la technologie auprès de l'UNU (UNU-MERIT), Centre international d'évaluation des ressources en eaux souterraines (IGRAC), Centre international pour la coopération dans le domaine de l'eau (ICWC), Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC), Département des ressources en eau (Malawi), Fédération mondiale des organisations d'ingénieurs (FMOI), Fonds des Nations Unies pour l'enfance (UNICEF), Institut international de gestion des ressources en eau (IWMI), Institut international de l'eau à Stockholm (SIWI), Institut pour l'éducation relative à l'eau (IHE-Delft), Institut pour les études comparatives d'intégration régionale de l'UNU (UNU-CRIS), ONU-Femmes, Organisation internationale pour les migrations (OIM), Organisation météorologique mondiale (OMM), Partenariat mondial pour l'eau (GWP), Partenariat mondial pour l'eau Amérique centrale (GWP Amérique centrale) et UICN.

Donateurs

L'élaboration du présent rapport a reçu le soutien financier du Gouvernement italien et de la Regione Umbria. Nous tenons à remercier toutes celles et tous ceux qui y ont contribué ainsi que leurs donateurs respectifs.



Résumé

Pour que toutes et tous puissent vivre en paix et connaître la prospérité, il est indispensable d'assurer et de maintenir des approvisionnements en eau sûrs et équitables pour l'avenir. À tous égards, on peut dire que l'inverse est également vrai puisque la pauvreté et les inégalités, les tensions sociales ainsi que les conflits peuvent exacerber l'insécurité hydrique.

Le présent rapport expose les relations complexes d'interdépendance qui existent entre la gestion durable de l'eau, la paix et la prospérité, tout comme il décrit la manière dont les progrès réalisés sur l'un de ces aspects ont des répercussions positives, souvent cruciales, sur les deux autres.

L'état des ressources en eau mondiales

L'utilisation d'eau douce dans le monde a augmenté de près de 1 % par an, sous l'effet conjugué du développement socio-économique et de l'évolution consécutive des modes de consommation, notamment des régimes alimentaires. Alors que l'agriculture exploite environ 70 % des volumes d'eau douce prélevés, les usages industriels (environ 20 %) et domestique (environ 10 %) constituent les principaux facteurs d'augmentation de la demande en eau, au fur et à mesure que les économies s'industrialisent, que les populations s'installent en ville et que les systèmes de distribution d'eau et d'assainissement s'élargissent. La croissance démographique, en revanche, a un impact moins marqué sur cette demande, étant donné que les endroits où la population augmente le plus rapidement sont souvent ceux où la consommation en eau par habitant est la plus faible.

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. Un quart d'entre nous est exposé à des niveaux « extrêmement élevés » de stress hydrique alors que nous utilisons plus de 80 % des réserves annuelles renouvelables d'eau douce.

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 relatives à la qualité de l'eau restent rares à l'échelle mondiale. Ce constat vaut particulièrement pour nombre de pays parmi les moins développés en Asie et en Afrique, où les capacités de surveillance et de suivi sont les plus faibles. Les contaminants émergents suscitent l'inquiétude, notamment les substances per- et polyfluoroalkylées (PFAS), les produits pharmaceutiques, les perturbateurs endocriniens, les produits chimiques industriels, les détergents, les cyanotoxines et les nanomatériaux. Dans toutes les régions du monde, on trouve des concentrations élevées d'antimicrobiens, dues au traitement insuffisant des eaux usées domestiques, à l'élevage et à l'aquaculture.

Au niveau mondial, les précipitations extrêmes ont atteint des niveaux records tout comme la fréquence, la durée et l'intensité des sécheresses. Le changement climatique devrait avoir pour effet d'intensifier le cycle de l'eau sur Terre comme d'accroître encore l'intensité et la fréquence des inondations et des sécheresses. Les conséquences les plus graves de ces phénomènes toucheront les pays les moins avancés ainsi que les petits États insulaires et l'Arctique.

Les progrès réalisés pour atteindre les cibles de l'ODD 6

À l'heure actuelle, aucune des cibles du sixième objectif de développement durable (ODD) n'est en passe d'être atteinte. En 2022, 2,2 milliards de personnes n'avaient toujours pas accès à des services d'approvisionnement en eau potable gérés de façon sûre. Parmi les personnes ne bénéficiant pas de services de distribution d'eau potable, quatre sur cinq vivent en zone rurale. En ce qui concerne l'assainissement géré de façon sûre, la situation reste précaire quand 3,5 milliards de personnes n'en disposent pas. La croissance des populations urbaines ne cesse de s'accroître sans que les villes et les municipalités ne parviennent à suivre le rythme.

En raison des déficiences en matière de surveillance et de suivi, il est extrêmement difficile de procéder à une analyse approfondie de la plupart des autres indicateurs des cibles de l'ODD 61.



Les ressources en eau contribuent à la prospérité en ce sens qu'elles répondent aux besoins humains fondamentaux, contribuent à la santé, aux moyens de subsistance et au développement économique, renforcent la sécurité alimentaire comme énergie et préservent l'intégrité environnementale

Les liens entre les ressources en eau, la prospérité et la paix

La prospérité inclut d'avoir la possibilité et la liberté de s'épanouir en toute sécurité. Les ressources en eau contribuent à la prospérité en ce sens qu'elles répondent aux besoins humains fondamentaux, contribuent à la santé, aux moyens de subsistance et au développement économique, renforcent la sécurité alimentaire comme énergie et préservent l'intégrité environnementale.

La mise en place de véritables systèmes de gestion des infrastructures d'approvisionnement en eau favorise la croissance et la prospérité, car ils permettent de stocker de grandes quantités d'eau et de les mettre à la disposition des secteurs économiques comme l'agriculture, l'énergie, l'industrie de même que le commerce et les services, dont dépendent des milliards de personnes pour vivre. Il en va de même pour les systèmes d'approvisionnement en eau et d'assainissement qui, lorsqu'ils sont sûrs, accessibles et opérants, permettent d'améliorer la qualité de vie, en apportant aux personnes et aux communautés des avantages qui se reflètent dans les domaines de l'éducation et de la santé.

Qu'elle prenne la forme d'initiatives concertées, organisées par les communautés pour permettre d'apaiser les tensions locales, ou celle d'un règlement des différends et d'une consolidation de la paix dans des situations d'après-conflit ou au sein des bassins hydrographiques transfrontaliers, la coopération en matière de ressources hydriques donne des résultats positifs. Toutefois, les inégalités dans la répartition des ressources en eau, dans l'accès aux services d'approvisionnement et d'assainissement comme dans le partage des avantages sociaux, économiques et environnementaux peuvent compromettre la paix et la stabilité sociale.

En outre, le changement climatique, les troubles géopolitiques, les pandémies, les migrations massives, l'hyperinflation et d'autres crises peuvent exacerber ces inégalités d'accès. En règle générale, les groupes les plus pauvres et les plus vulnérables sont ceux dont le bien-être et les moyens de subsistance sont les plus menacés.

Aujourd'hui, il semblerait que les ressources en eau ne comptent pas parmi les principaux « déclencheurs » de conflit. Cependant, toute attaque ciblant les infrastructures civiles d'approvisionnement en eau, notamment les stations de traitement des eaux, les systèmes de distribution ainsi que les barrages, viole le droit international et doit être sévèrement condamnée par la communauté internationale.

Les indicateurs de prospérité et de paix en lien avec l'eau

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. Cela tient notamment au fait que les ressources en eau influent sur l'économie de bien des manières et les dynamiques du commerce mondial comme les adaptations au marché peuvent avoir des effets directs sur la manière dont les économies régionales et locales emploient l'eau.

S'il n'existe actuellement aucun système de mesures permettant de clairement caractériser la relation entre eau et prospérité, certains indicateurs indirects fournissent néanmoins des indications précieuses. Dans les pays à faible revenu et à revenu intermédiaire inférieur, on estime que 70 % à 80 % des emplois dépendent de l'eau du fait que l'agriculture et les

¹ Pour un examen complet des progrès accomplis dans la réalisation de toutes les cibles de l'ODD 6 sur la base des données disponibles, voir le *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*. ONU, 2023.

• • •
***L'agriculture
est un moteur
socio-économique
essentiel pour la
croissance durable,
les moyens de
subsistance et
l'emploi***

industries gourmandes en eau, qui concentrent la plupart des emplois, sont fortement tributaires de cette ressource. Partout dans le monde, il a été montré que le rapport coûts-bénéfices des investissements dans les services d'approvisionnement en eau, d'assainissement et d'hygiène (WASH) est largement positif, notamment du fait des avantages connexes qui en découlent dans les domaines de la santé, de l'éducation et de l'emploi, mais aussi évidemment pour la dignité humaine.

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.

Perspectives thématiques

Agriculture

L'agriculture est un moteur socio-économique essentiel pour la croissance durable, les moyens de subsistance et l'emploi. Ce pourquoi le développement rural à grande échelle et le large partage de ses avantages constituent des moyens efficaces de réduire la pauvreté et l'insécurité alimentaire.

La production agricole est exposée aux risques que le changement climatique fait peser sur les ressources hydriques. Dans de nombreux pays semi-arides, les capacités de production de millions de petits exploitants agricoles sont limitées par une dépendance à l'égard d'une agriculture pluviale et d'un manque d'accès à l'eau à usage agricole. Or, l'irrigation permet de stabiliser la production, produisant des bénéfices directs (augmentation de la rentabilité et réduction du risque de mauvaises récoltes) ainsi que des avantages indirects (création d'emplois, stabilité des marchés d'alimentation et d'approvisionnement). En Afrique subsaharienne, les agriculteurs ruraux ont généralement accès à l'eau, mais des investissements sont nécessaires pour développer l'irrigation à petite échelle.

Il importe de réaliser à la fois des investissements à dimension humaine, axés sur les petits exploitants, et des investissements de grande envergure dans les infrastructures. Cependant, la plupart des petits exploitants agricoles ont rarement l'occasion d'obtenir des investissements. Pour parvenir à une gestion durable des ressources en eau et assurer la sécurité alimentaire, les États doivent privilégier une gouvernance responsable de la tenure de l'eau afin que tous les utilisateurs légitimes (notamment les petits exploitants, les femmes et les filles, les peuples autochtones et les communautés locales) bénéficient d'un accès sûr et approprié aux ressources en eau et ce, d'autant plus qu'en zones rurales, de nombreuses personnes sont tributaires de régimes fonciers coutumiers.

Établissements humains (services WASH, réduction des risques de catastrophes et migrations)

Les autorités publiques n'ont pas accordé une priorité suffisante aux principes d'équité et de non-discrimination dans l'accès aux services WASH, en particulier entre les établissements formels et informels, les zones rurales et urbaines, les quintiles de richesse les plus élevés et les plus bas, ainsi que parmi les groupes marginalisés. La gestion collaborative des services WASH et des ressources en eau peut jouer un rôle dans la consolidation de la paix, pour peu qu'elle dispose de moyens et de soutiens suffisants pour tenir ce rôle.

Dans les situations de conflit, la fourniture des services WASH se heurte à de nombreux défis, notamment en raison de la destruction des infrastructures de base, du déplacement des populations, de l'insécurité et de l'accès limité aux ressources. 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.

● ● ●
**On estime que 10 %
de la hausse des
flux migratoires
sur la planète sont
liés à des déficits
hydriques**

La croissance des populations urbaines entraîne une concentration accrue de personnes et de biens dans les zones inondables. À la suite d'inondations, les établissements informels sont confrontés à des difficultés particulièrement ardues à surmonter, notamment des pertes de revenus, des dommages aux infrastructures et un accès limité aux services essentiels tels que les soins de santé et l'approvisionnement en eau potable. La mise en place de politiques et de programmes de réduction des risques de catastrophe naturelle peut permettre de s'attaquer aux causes profondes de vulnérabilité et de renforcer la résilience des populations.

Les déplacements internes liés aux catastrophes naturelles sont devenus plus nombreux que les déplacements liés aux conflits. On estime que 10 % de la hausse des flux migratoires sur la planète sont liés à des déficits hydriques. Les déplacements forcés de population peuvent exercer une pression plus forte sur les ressources en eau et les systèmes hydriques locaux, ce qui entraîne des tensions entre les communautés de migrants et les communautés d'accueil. Dans ce contexte, une coopération et une gestion conjointe des systèmes d'eau peuvent favoriser une coexistence pacifique à l'intérieur, comme à l'extérieur, des lieux d'installation.

Industrie

Le secteur industriel possède les capacités matérielles, humaines et financières de façonner et d'accroître la prospérité économique tout en influençant et en améliorant le bien-être social et l'intégrité environnementale. Si l'eau renforce l'industrie, elle n'est pas nécessairement génératrice de PIB : certaines industries peu gourmandes en eau contribuent, en effet, de manière significative au PIB, et vice-versa. En revanche, les problèmes liés à la qualité et à l'accessibilité de l'eau sont sources de risques pour l'industrie ainsi exposée à des perturbations de la chaîne d'approvisionnement et donc, à des conséquences directes sur la croissance industrielle (et économique).

La perturbation des services de distribution d'eau dans les villes peut entraîner une baisse des ventes et de l'emploi pour les entreprises, en particulier pour les plus petites d'entre elles. On estime que les pertes de revenus liées aux excès de sécheresses sont deux à quatre fois plus importantes que celles liées aux excès de précipitations. Dans les endroits où les coupures d'eau sont fréquentes, les entreprises versent parfois des pots-de-vin, mais ceux-ci n'entraînent pas nécessairement une amélioration de la distribution.

Aujourd'hui, de nombreuses technologies permettent d'économiser, de réutiliser et de recycler l'eau. En contribuant à la réduction des rejets nocifs et en diminuant la demande en eau douce, elles créent des situations avantageuses pour tous. L'efficacité de l'utilisation des ressources en eau peut être améliorée par la modification du matériel, des processus et des équipements. Le réemploi des eaux usées peut fournir une source durable d'énergie, d'éléments nutritifs et de produits résiduels.

Certes, le secteur industriel a parfois été à l'origine de litiges et d'affrontements pour l'eau au niveau local. Mais il peut aussi désamorcer les tensions en se servant de son influence sur l'utilisation des ressources en eau, par le biais de partenariats et d'initiatives de coopération.

Énergie

La production d'énergie absorbe entre 10 % et 15 % des prélèvements d'eau dans le monde. L'eau est nécessaire à l'extraction et à la transformation du charbon, du pétrole et du gaz (notamment par fracturation hydraulique). Elle est largement employée dans la production d'électricité et d'hydroélectricité ainsi que pour le refroidissement des centrales thermiques et nucléaires.

Parallèlement, il faut des quantités considérables d'énergie pour pomper, traiter et transporter l'eau et les eaux usées servant notamment pour l'irrigation et l'industrie. Le dessalement est particulièrement gourmand en énergie puisqu'à l'échelle mondiale, il compte pour un quart de toute l'énergie utilisée mondialement dans le secteur de l'eau.



La production d'énergie absorbe entre 10 % et 15 % des prélèvements d'eau dans le monde

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. En ce qui concerne l'électricité, l'éolien et le solaire photovoltaïque constituent les moyens de production les plus efficaces par rapport à l'emploi des ressources en eau. Si l'on veut atteindre l'ODD 7, il sera nécessaire d'augmenter considérablement la part de ces sources d'énergie renouvelables dans la production électrique.

Les énergies éolienne et solaire étant intermittentes, il est indispensable de disposer d'un système de stockage pour compenser cet aspect. Si le stockage d'hydroélectricité par pompage peut permettre de fournir un rééquilibrage du mixte énergétique ainsi que plus de stabilité, de stockage et de services auxiliaires au réseau, les batteries au lithium-ion constituent une technologie de stockage qui connaît l'essor le plus rapide. Cependant, dans un cas comme dans l'autre, des effets négatifs peuvent impacter l'approvisionnement en eau, l'environnement et les populations locales.

Certaines méthodes et technologies visant à atténuer les émissions de gaz à effet de serre nécessitent de grandes quantités d'eau. C'est notamment le cas des biocarburants, dont la production requiert des volumes d'eau largement supérieurs à ceux des combustibles fossiles. Les systèmes de captage et de stockage du carbone sont également très gourmands en énergie et en eau.

Environnement

Les écosystèmes régulent les volumes d'eau disponibles dans l'espace et le temps comme leur qualité. 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. S'ensuivent des conséquences potentiellement désastreuses tels l'éclatement de conflits autour des ressources environnementales et la mise en péril de la paix et de la prospérité.

La dégradation et la fragmentation des écosystèmes représentent des causes potentielles de l'apparition de maladies, dont la COVID-19 et le virus Ebola, et de vecteurs de maladies transmises par l'eau comme le paludisme. Elles accentuent également les risques de conflits entre l'homme et la faune sauvage.

L'ampleur de la dégradation des écosystèmes et ses effets sur les conflits comme le déclin de la prospérité montrent à quel point la restauration de ces écosystèmes doit constituer une solution primordiale pour l'amélioration de la qualité et de la disponibilité de l'eau ainsi que pour l'adaptation au changement climatique et l'atténuation de ses effets. Les solutions fondées sur la nature procurent généralement d'autres bénéfices, dont plusieurs contribuent à la prospérité locale, et s'avèrent de plus en plus avantageuses sur le plan financier. Il existe des occasions de favoriser la paix en exploitant le rôle positif que les spécialistes des sciences de l'environnement et les éducateurs peuvent jouer en faveur de la résolution des conflits.

Coopération transfrontière

Le droit international de l'eau établit des principes et des normes qui sous-tendent la coopération pour la gestion des eaux transfrontalières, laquelle peut également contribuer à résoudre les différends et à promouvoir la stabilité régionale.

La « diplomatie de l'eau » est un outil de facilitation des processus et des pratiques politiques visant à prévenir, à atténuer et à résoudre les conflits relatifs aux ressources en eau transfrontalières. Il permet aussi de favoriser la conclusion d'accords de gouvernance conjointe de l'eau grâce à l'application de stratégies de politique étrangère à différents niveaux et sur différents parcours. Des acteurs autres que les acteurs étatiques traditionnels, notamment les organisations de la société civile ou les réseaux universitaires, peuvent y prendre part.

• • •
Il existe des occasions de favoriser la paix en exploitant le rôle positif que les spécialistes des sciences de l'environnement et les éducateurs peuvent jouer en faveur de la résolution des conflits

Certaines communautés autochtones et traditionnelles peuvent être dotées de réseaux transfrontières établis de longue date. 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.

Les aquifères transfrontaliers concentrent une grande part des ressources en eau douce de la planète. Si elles se fondent sur des données solides, la gouvernance de l'eau et la coopération peuvent contribuer à une gestion conjointe des eaux de surface et des eaux souterraines transfrontalières.

Perspectives régionales

Afrique subsaharienne

Dans toute l'Afrique subsaharienne, la croissance démographique, l'urbanisation rapide, le développement économique et l'évolution des modes de vie et de consommation entraînent une augmentation de la demande en eau. La majeure partie de la région souffre d'une pénurie d'eau économique, caractérisée par un manque d'infrastructures d'adduction d'eau (voire l'absence d'infrastructures) et par une gestion des ressources en eau inappropriée, faute de moyens financiers suffisants. La qualité de l'eau dans cette région semble se dégrader de manière significative.

L'Afrique est la région du monde possédant la plus forte proportion de bassins transfrontaliers, lesquels couvrent près de 64 % de la superficie du continent. La mise en place d'accords de coopération transfrontière, portant notamment sur la qualité de l'eau, l'approvisionnement en eau, les projets d'infrastructure dans les domaines de l'agriculture et de l'énergie, le contrôle des inondations et la gestion des effets du changement climatique, peut permettre aux pays riverains et aux parties prenantes de collaborer en faveur de la sécurité hydrique, énergétique et alimentaire. Pour l'heure, sur les 72 aquifères transfrontaliers qui ont été cartographiés en Afrique (et qui s'étalent sous 40 % de la surface terrestre), seuls sept font l'objet d'un accord de coopération officiel.

Europe et Amérique du Nord

Dans certaines parties de cette région, les événements récents ont mis en évidence les conséquences dévastatrices des conflits armés sur les ressources naturelles, les moyens de subsistance, les infrastructures hydrauliques et la sûreté de l'approvisionnement en eau.

Sur les 42 pays de la région pan-européenne ayant fourni des informations à ce sujet, vingt-sept ont conclu des accords qui portent sur au moins 90 % de la superficie des bassins transfrontaliers. 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 peuvent également mettre en place des mécanismes d'engagement multipartite qui permettent aux jeunes, aux femmes et aux parties prenantes concernées de s'exprimer.

Amérique latine et Caraïbes

La région d'Amérique latine et des Caraïbes possède de nombreux bassins fluviaux et aquifères transfrontaliers comme des centaines de barrages polyvalents, essentiels à la sécurité alimentaire, énergétique et hydrique de la région, ce qui contribue directement à son développement socio-économique, à sa résilience au changement climatique ainsi qu'à sa prospérité.

La gestion de ce type d'infrastructures suppose nécessairement la mise en place d'une coordination intersectorielle de multiples partenaires, entre lesquels il faut trouver un juste équilibre tout au long du cycle de vie afin d'éviter les conflits.



***Une répartition
équitable et
efficace de l'eau
doit permettre
de favoriser les
investissements
et le partage des
bénéfices***

Dans ce contexte, le renforcement de la coopération pour la gestion des ressources en eau passe par la consolidation des savoirs, la reconnaissance des pratiques ancestrales précieuses et l'emploi de nouvelles technologies ainsi que par le renforcement des mécanismes de régulation et d'incitation.

Asie et Pacifique

Une grande partie des habitants de l'Asie et du Pacifique n'ont pas accès aux services WASH, en particulier en zone rurale. De plus, bon nombre des principaux bassins fluviaux de la région ont vu la qualité de leur eau se dégrader : parmi les dix fleuves qui contribuent le plus à la pollution plastique des océans, huit sont situés en Asie. Les économies moins développées et les personnes vulnérables sont particulièrement touchées par les pénuries d'eau et les phénomènes climatiques extrêmes tels que les inondations et les sécheresses, qui exacerbent les vulnérabilités existantes, liées aux maigres résultats en matière de développement, et compromettent la paix et la sécurité nationales.

Les îles du Pacifique sont également confrontées à des pénuries d'eau et à des problèmes singuliers liés au changement climatique. Même aux endroits où l'eau douce est relativement abondante, les réserves disponibles sont perpétuellement menacées par les intrusions d'eau salée dues à l'élévation du niveau de la mer. La limitation des capacités institutionnelles pour gérer les ressources en eau pose un défi de taille à la région.

Région arabe

La coopération transfrontière et intersectorielle revêt une importance capitale dans une région où dix-neuf des 22 États arabes se situent sous le seuil de pénurie d'eau renouvelable. En effet, deux tiers du volume des ressources en eau douce se trouvent dans des zones transfrontalières et 43 aquifères transfrontaliers couvrent 58 % de la superficie de la région. La coopération transfrontière se heurte au manque de données sur les ressources en eau (en particulier les eaux souterraines) et à la concurrence entre États riverains pour l'accès à des ressources en eau limitées.

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. La mise en place d'initiatives de coopération permettrait de sortir des crises liées au climat et aux conflits, et ce afin de garantir un accès universel à des services d'approvisionnement en eau et d'assainissement sûrs et sécurisés.

Possibilités d'action

La gouvernance

La gouvernance de l'eau consiste en une action collective, à plusieurs niveaux, qui concerne l'allocation et la répartition de l'eau dans le but de favoriser la paix et la prospérité, en résolvant la concurrence pour l'eau et les différends qui en découlent. 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.

Des accords de gouvernance équitables, conçus pour encadrer des arbitrages difficiles, sont indispensables aux fins d'atténuer les tensions et réparer les injustices. Ces accords doivent notamment inclure des règles pour établir et (ré)attribuer les accès à l'eau dans les cas d'emplois concurrents de la ressource ainsi que pour s'orienter parmi différents objectifs politiques difficiles, parfois même contradictoires, concernant l'agriculture, l'énergie, la santé, les infrastructures et les investissements.

• • •

**Les entreprises
du secteur des
technologies de
l'information
deviennent de plus
en plus gourmandes
en eau**

Le partage intégral et équitable des avantages demeure toutefois une promesse difficile à concrétiser. En effet, les solutions favorables à toutes les parties peuvent comporter des coûts cachés. Les avantages obtenus ne sont pas faciles à mesurer et à quantifier alors que les résultats sont parfois inégalement répartis (lorsque l'eau est transportée des terres agricoles vers les villes mais que ces dernières en retirent la plupart des avantages, par exemple).

Le partage des savoirs peut faciliter la coordination intersectorielle et la mise en place de mécanismes de financement novateurs.

Science, technologie et information

Au nombre des progrès scientifiques et technologiques les plus récents qui améliorent la gestion des ressources en eau figurent les technologies de l'information et des communications, les systèmes d'observation de la Terre et la télédétection, les équipements de détection avancés, l'essor des sciences participatives reposant sur des technologies à faible coût ainsi que l'application de l'analyse des mégadonnées.

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. Toutefois, on ignore encore, dans une large mesure, quels seront les impacts globaux de l'IA. L'utilisation de cette dernière présente, en effet, le risque de compromettre l'ensemble des systèmes 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. Les entreprises du secteur des technologies de l'information deviennent de plus en plus gourmandes en eau, qu'elles utilisent pour refroidir les ordinateurs qui exécutent les programmes d'IA, tout en consommant aussi de l'électricité pour alimenter leurs équipements.

Les systèmes hydriques ne peuvent être conçus et exploités efficacement que si l'on dispose de données et d'informations suffisantes sur l'emplacement, la quantité, la qualité, la variabilité temporelle et la demande. La gestion adaptative des ressources, l'étalonnage des observations par télédétection et la modélisation nécessitent des données hydrologiques fiables. Cependant, il est fréquent que les agences gouvernementales chargées du suivi et de la gestion des ressources ne disposent pas des capacités pour collecter les données et réaliser les analyses nécessaires à la résolution des problèmes économiques et sociaux liés aux ressources en eau.

Éducation et renforcement des capacités

Malgré les progrès considérables réalisés dans l'adoption de nouvelles technologies, les savoirs et les compétences disponibles pour résoudre les problèmes liés à l'eau sont, compte tenu de la gravité de ces problèmes, de plus en plus insuffisants dans de nombreuses régions du monde. Ce décalage entraîne un retard dans l'adoption de nouvelles technologies de traitement des eaux (surtout des eaux usées) et de gestion intégrée des bassins fluviaux, ce qui en retour, se traduit par un gaspillage de l'eau, une contamination des ressources d'eau douce et des performances insatisfaisantes en matière de services WASH. Pour y remédier, il faut absolument miser sur l'éducation et le renforcement des capacités.

Le manque de compétences et de capacités se fait encore plus cruellement sentir dans les domaines non technologiques, notamment en ce qui concerne les dernières évolutions dans les domaines juridiques, politiques et institutionnels. Ces compétences sont pourtant essentielles lorsque les bassins fluviaux transfrontaliers ou les régions sujettes aux conflits sont concernés, du fait que la mise en place de solutions peut nécessiter un processus de négociation et de recherche de compromis.

• • •
*Il est urgent
d'employer
les sources de
financement
disponibles à
meilleur escient
et de mobiliser de
nouveaux capitaux,
notamment par
l'accroissement de
l'aide internationale
aux pays en
développement*

L'eau peut être un facteur d'exacerbation des effets des conflits sur les moyens de subsistance locaux, ce qui peut réduire l'accès à l'éducation et nuit aux filles de manière disproportionnée. À plus long terme, les conflits peuvent également 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 expertises locales.

Financement

Il est urgent d'employer les sources de financement disponibles à meilleur escient et de mobiliser de nouveaux capitaux, notamment par l'accroissement de l'aide internationale aux pays en développement. Afin de créer un contexte d'investissement hétérogène, il est indispensable que tous les investissements réalisés dans d'autres secteurs prennent en compte les considérations relatives à la sûreté de l'eau.

Réaliser des évaluations approfondies des effets et des bénéfices des investissements peut servir à défendre le recours à des accords de financement volontaires, qui incitent les acteurs locaux à fournir des capitaux non remboursables. Ces évaluations peuvent également être utilisées pour élaborer des instruments politiques tels la tarification de l'eau, la fiscalité, les redevances, les permis ou les marchés de compensation.

L'échelonnement des tarifs permet 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. Les tranches tarifaires les plus élevées sont fixées bien au-dessus du coût moyen de la fourniture de service, de sorte que les revenus ainsi générés couvrent les coûts des tranches inférieures subventionnées.

Enfin, une meilleure compréhension des risques liés à l'eau peut encourager les acteurs financiers à s'engager auprès des entreprises pour qu'elles investissent dans l'atténuation de ces risques. Dans un contexte d'incertitude, les infrastructures résistantes aux changements climatiques contribuent à préserver la valeur des investissements et la disponibilité des services de base.

Coda

Les ressources en eau, lorsqu'elles sont gérées de façon durable, apportent de multiples avantages aux personnes comme aux communautés. Ceux-ci concernent notamment la santé, la sécurité alimentaire et énergétique, la protection contre les catastrophes naturelles, l'éducation, l'amélioration des conditions de vie et des possibilités d'emploi, le développement économique et toute une série de services écosystémiques.

Ce sont ces avantages qui font de l'eau, un élément essentiel à la prospérité.

La paix, quant à elle, dépend du partage équitable de ces avantages.

Lorsqu'il s'agit de l'eau, partager est une façon de prendre soin.

Il nous appartient donc de faire des choix.

Prologue

WWAP

Richard Connor et Valentina Abete

Avec les contributions de Tommaso Abrate (OMM) et John Payne (ONUDI)

L'état des ressources en eau douce dans le monde

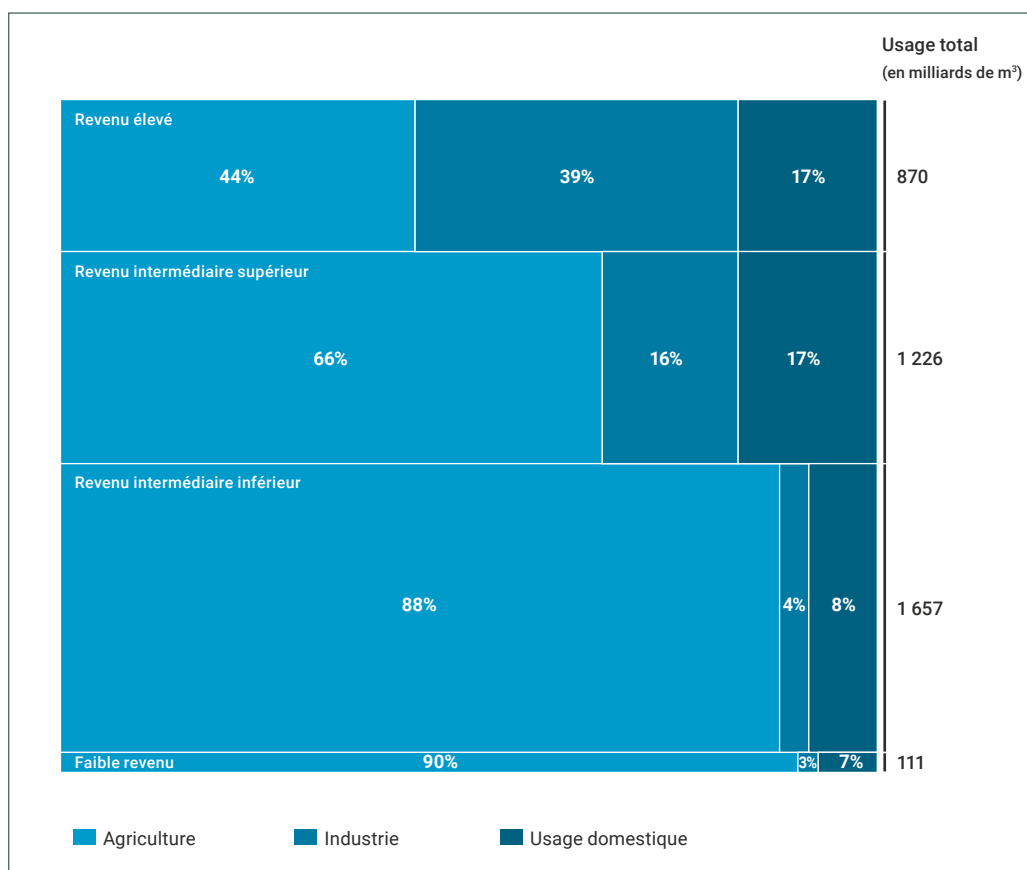
La demande en eau et l'emploi des ressources en eau

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). Toutefois, ces taux varient considérablement selon le niveau de développement économique des pays, les pays à revenu élevé utilisant davantage d'eau pour l'industrie tandis que les pays à faible revenu utilisent 90 % (ou plus) de leurs ressources en eau à des fins d'irrigation agricole (figure P.1).

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

Figure P.1

Prélèvements d'eau par secteur en 2020 et par niveau de revenu (en % du total des prélèvements d'eau douce)



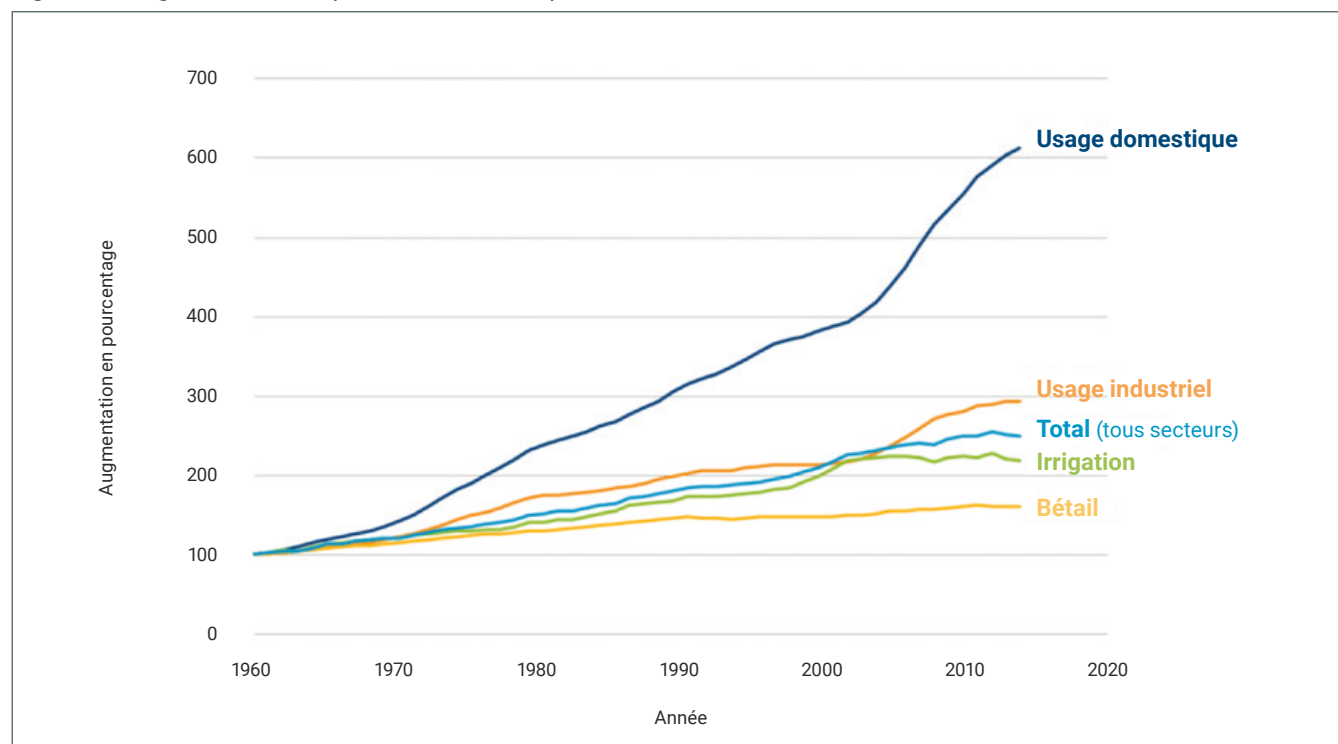
Source : Kashiwase et Fujs (2023, à partir de données d'AQUASTAT).
Licence CC BY 3.0 IGO

● ● ●
Les demandes en eau provenant du secteur municipal (ou domestique) ont connu une augmentation considérable par rapport aux autres secteurs

Si l'emploi des ressources en eau douce s'est stabilisé dans la plupart des pays d'Amérique du Nord et d'Europe depuis le début des années 1980 (École des sciences hydrologiques de l'Institut des sciences géologiques des États-Unis, 2018 ; Kuzma et al., 2023), la demande mondiale en eau douce continue de croître de près de 1 % par an dans le reste du monde (AQUASTAT, s.d.). Cet accroissement s'explique par l'effet conjugué du développement socio-économique et de l'évolution consécutive des modes de consommation, notamment des régimes alimentaires (Zucchinelli et al., 2021). Ainsi, 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). La croissance démographique, en revanche, a un impact moins marqué sur cette demande, étant donné que les endroits où la population augmente le plus rapidement, notamment plusieurs pays d'Afrique subsaharienne (DAES, 2022), sont souvent ceux où la consommation en eau par habitant est la plus faible (AQUASTAT, s.d.).

Il est difficile de mesurer les tendances d'évolution actuelles de la demande en eau comme de prévoir son évolution future (ONU, 2023a). Cependant, les informations dont on dispose indiquent que les demandes en eau provenant du secteur municipal (ou domestique) ont connu une augmentation considérable par rapport aux autres secteurs (figure P.2) ; celle-ci devrait se poursuivre parallèlement à la croissance urbaine et à l'extension des systèmes d'approvisionnement en eau et d'assainissement de ces villes.

Figure P.2 Augmentation des prélèvements d'eau pour différents secteurs, 1960-2014

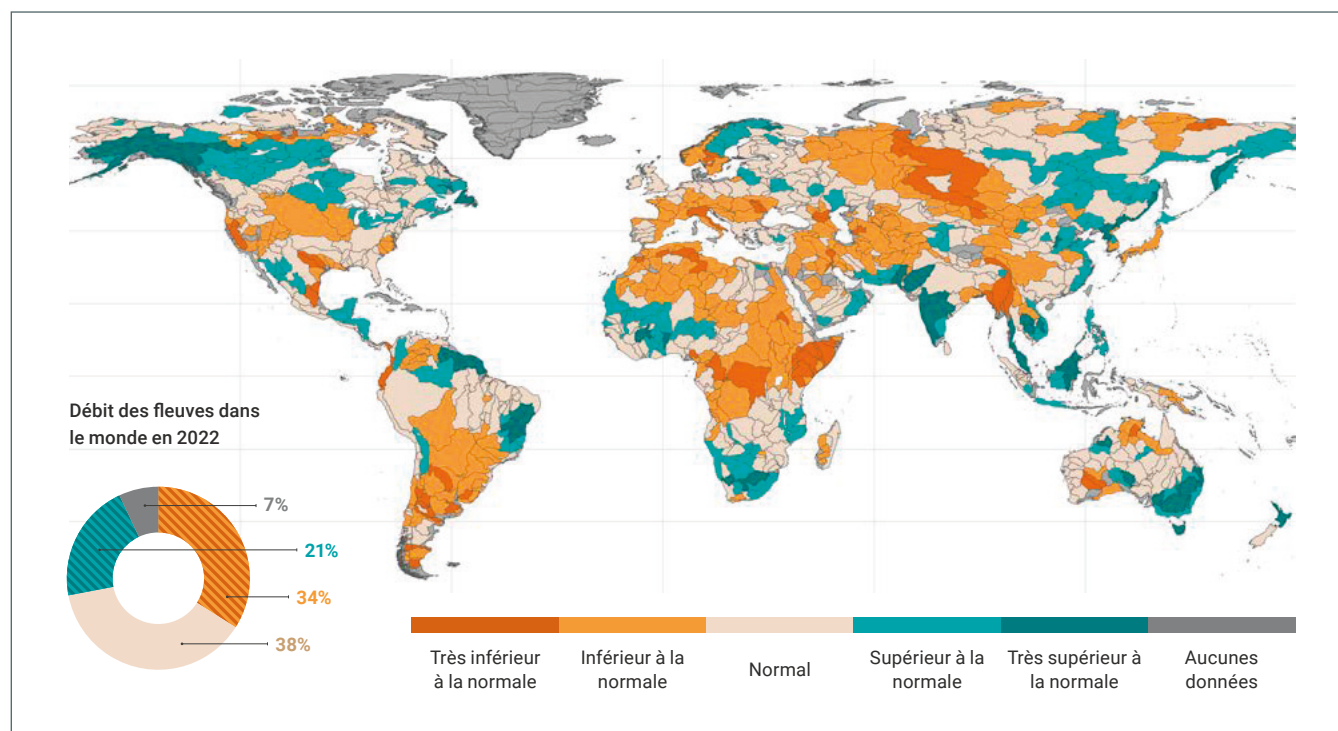


Source: Otto et Schleifer (2020).

Disponibilité de l'eau et stress hydrique

La répartition naturelle des ressources en eau se caractérise, en général, par une variabilité élevée ou extrême (voir figure 10.2). Un projet de modélisation des anomalies des débits annuels des fleuves réalisé en 2022 a confirmé que cette variabilité ne cesse de s'accroître, qu'il s'agisse soit d'une hausse, soit d'une baisse des débits (figure P.3).

Figure P.3 Débit moyen des fleuves dans le monde en 2022 comparé à la période 1991-2020 (pour les bassins d'une superficie supérieure à 10 000 km²)



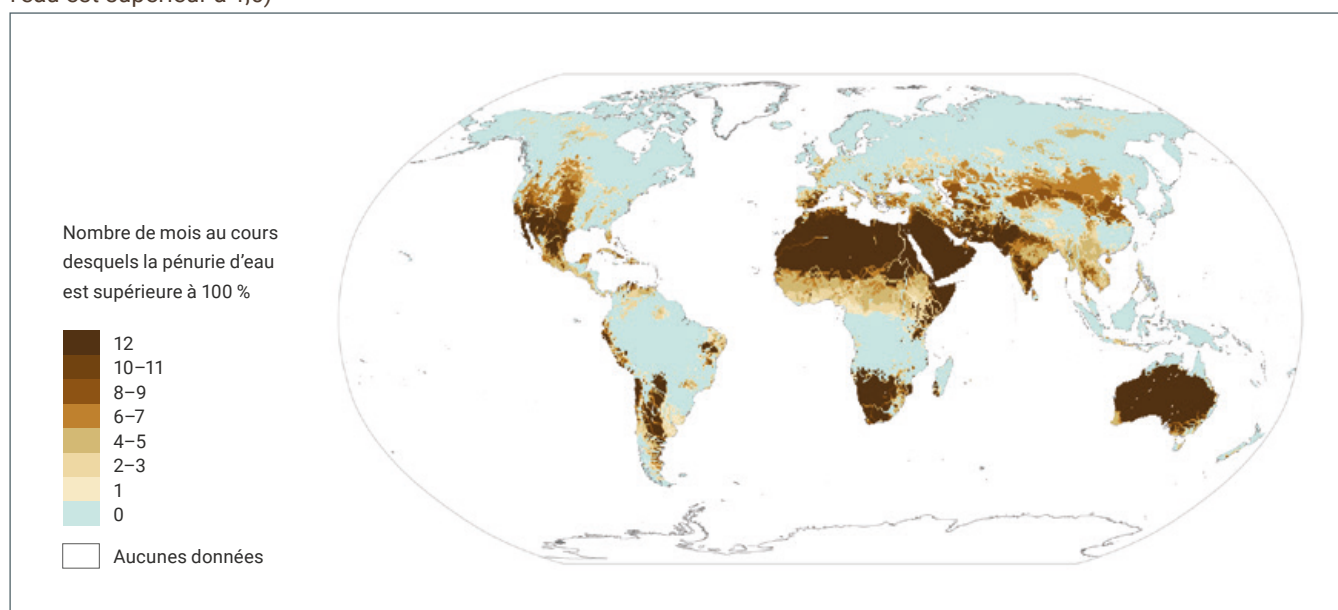
Note : Les résultats s'appuient sur une modélisation obtenue à partir d'un ensemble de huit systèmes mondiaux de modélisation hydrologique.

Source : OMM (2023, figure 3, p. 7).

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 (figure P.4).

Un quart de la population mondiale, vivant dans 25 pays, est exposé à un niveau de base de stress hydrique « extrêmement élevé », consommant plus de 80 % de leurs réserves renouvelables annuelles d'eau douce (Kuzma et al., 2023). Le stress hydrique n'est pas sans lourdes conséquences sur la stabilité sociale et on estime que 10 % de la hausse des flux migratoires sur la planète sont liés à des déficits hydriques (Zaveri et al. 2021).

Figure P.4 Nombre de mois par an marqués par une grave pénurie d'eau (le ratio entre demande en eau et disponibilité de l'eau est supérieur à 1,0)



Source : Caretta et al. (2022, encadré 4.1.1 a), p. 561).

Qualité de l'eau et pollution

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 relatives à la qualité de l'eau restent rares à l'échelle mondiale. Ce constat vaut particulièrement pour nombre de pays parmi les moins développés en Asie et en Afrique, où les capacités de surveillance et de suivi sont les plus faibles (ONU, 2023a).

Les contaminants émergents suscitent l'inquiétude, notamment 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 acceptables en termes de sûreté (Wilkinson et al., 2022). Les sites les plus contaminés ont été trouvés en Afrique subsaharienne, en Asie du Sud et en Amérique du Sud, dans des régions où les infrastructures de gestion des eaux usées et des déchets sont défaillantes et où l'industrie pharmaceutique est présente (Wilkinson et al., 2022). Dans toutes les régions du monde, des concentrations élevées d'antimicrobiens, provenant du traitement insuffisant

• • •
À l'échelle mondiale, les niveaux les plus élevés de précipitations ont atteint de nouveaux records, notamment dans les régions tropicales où leurs extrêmes ont connu la plus forte augmentation

des eaux usées domestiques, de l'élevage et de l'aquaculture ont été détectées dans les bassins hydrographiques (Forum économique mondial, 2021 ; WWAP, 2017). 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). Les substances per- et polyfluoroalkylées (PFAS) constituent un autre exemple de contaminants émergents persistants qui s'accumulent dans notre organisme. Pour preuve, une étude a révélé leur présence chez 97 % des personnes vivant aux États-Unis (NIEHS, s.d.).

Phénomènes climatiques extrêmes

S'agissant des risques naturels, les inondations et les sécheresses comptent parmi les catastrophes liées à l'eau les plus dévastatrices. 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), touché² 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).

À l'échelle mondiale, les niveaux les plus élevés de précipitations ont atteint de nouveaux records, notamment dans les régions tropicales où leurs extrêmes ont connu la plus forte augmentation. Selon une étude, un événement pluvieux record sur quatre, au cours de la décennie 2011-2020, peut être attribué au changement climatique d'origine anthropique (Robinson et al., 2021).

Les sécheresses peuvent être caractérisées par leur gravité, leur emplacement, leur durée et le moment où elles surviennent. Ce sont des phénomènes à évolution lente qui s'intensifient progressivement et dont les effets s'accumulent au fil du temps. Entre 1951 et 2010, des corrélations positives de la fréquence, la durée et l'intensité des sécheresses météorologiques ont été détectées en Afrique de l'Ouest, en Asie de l'Est, en Amérique centrale, en Amazonie et dans la région méditerranéenne (Chiang et al., 2021).

La vulnérabilité à la sécheresse est particulièrement complexe à évaluer. Pour la mesurer, il faut prendre en compte de multiples secteurs économiques tout comme des facteurs sociaux et environnementaux variant en fonction du contexte géographique (Meza et al., 2019). Si le régime des précipitations constitue un indicateur fondamental, le facteur le plus déterminant peut s'avérer être la mise en place effective de capacités d'adaptation techniques, institutionnelles et financières (figure P.5).

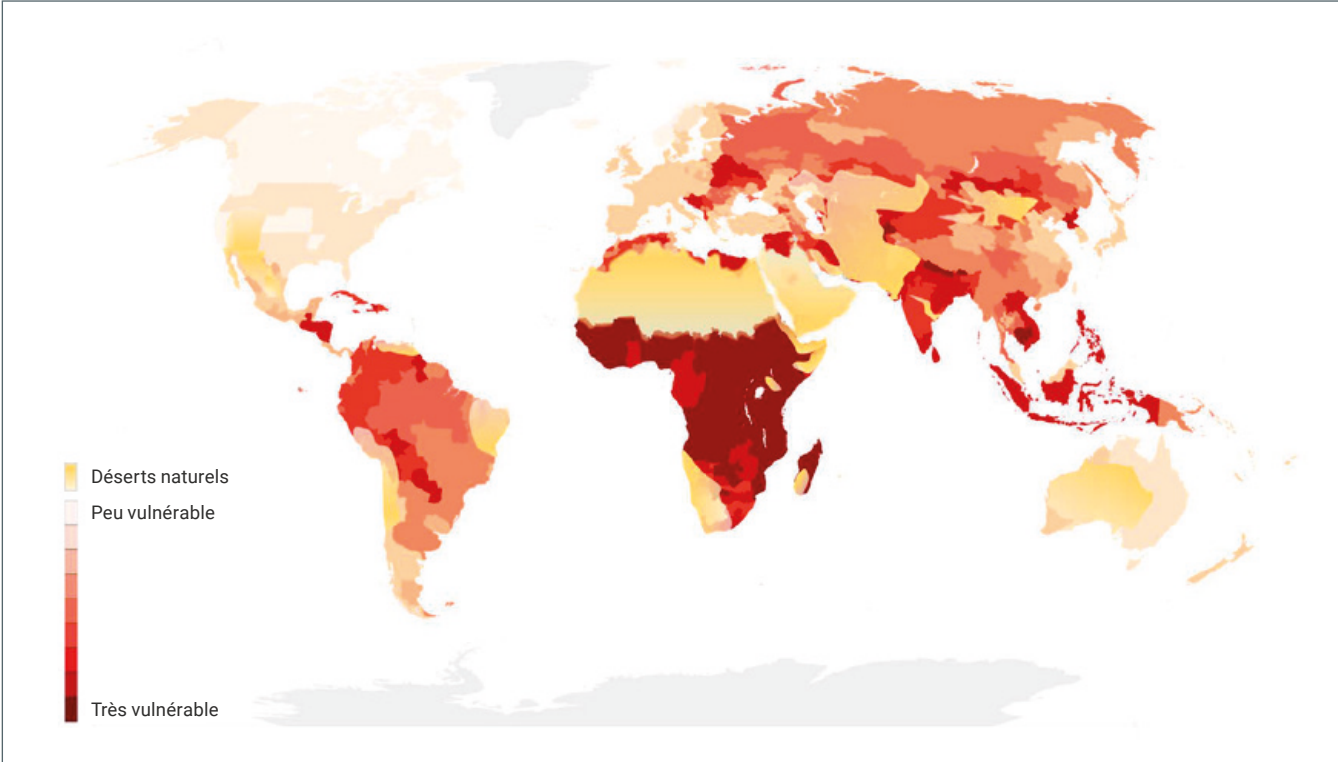
Le changement climatique³

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

² « **Personnes touchées** : Il s'agit des personnes qui sont touchées directement ou indirectement par un événement dangereux. Sont dites directement touchées les personnes qui ont subi des blessures, une maladie ou d'autres effets sur leur santé ; celles qui ont été évacuées, déplacées ou réinstallées et celles dont les moyens de subsistance et les biens économiques, physiques, sociaux, culturels et environnementaux ont été directement endommagés. Les personnes indirectement touchées sont celles qui, au fil du temps, ont subi des préjudices qui ne découlaient pas directement de la catastrophe ou sont venus s'ajouter à ses conséquences directes, par suite de perturbations ou de changements concernant l'économie, les infrastructures essentielles, les services de base, le commerce, l'emploi ou les conditions de vie sur les plans social, sanitaire et psychologique » (Assemblée générale des Nations Unies, 2016).

³ Le *Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2020 : L'Eau et les changements climatiques* donne un compte-rendu exhaustif des liens entre l'eau et le changement climatique (UNESCO/ONU-Eau, 2020).

Figure P.5 Indices de vulnérabilité à la sécheresse, 2022



Source : CLD (2023, figure 4, p. 15), adapté de Carrão et al. (2016).

transmission vectorielle 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. Les conséquences les plus graves de ces phénomènes toucheront les pays les moins avancés ainsi que les petits États insulaires et l'Arctique, affectant tout particulièrement les communautés autochtones, les petits producteurs de denrées alimentaires et les ménages à faible revenu (GIEC, 2023).

**Les progrès
accomplis dans
la réalisation
de l'ODD 6**

Le sixième objectif de développement durable vise à garantir l'accès de tous à des services d'alimentation en eau et d'assainissement gérés de façon durable, en se concentrant sur les aspects suivants : l'eau potable et l'assainissement, la gestion durable des ressources en eau, la qualité de l'eau, la gestion intégrée des ressources en eau (GIRE), les écosystèmes tributaires de l'eau et la création d'un environnement propice (figure P.6).

À l'heure actuelle, aucune des cibles de l'ODD 6 n'est en passe d'être atteinte. Cela étant dit, l'évaluation des progrès accomplis s'avère particulièrement ardue. En effet, exception faite des indicateurs relatifs à l'eau potable et à l'assainissement, l'analyse complète de la plupart des indicateurs des cibles de l'ODD 6 s'avère extrêmement difficile en raison de déficiences en matière de surveillance et de suivi (ONU, 2023b).

En 2022, 2,2 milliards de personnes n'avaient pas accès à des services d'alimentation en eau potable gérés 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 (figure P.7). Parmi les personnes ne disposant pas même de services de distribution d'eau potable, quatre sur cinq vivent en zone rurale. Les disparités de distribution entre zones urbaines et rurales sont les plus importantes en Afrique subsaharienne, en Amérique latine et dans les Caraïbes (UNICEF/OMS, 2023).

Figure P.6
Indicateurs
pour l'ODD 6



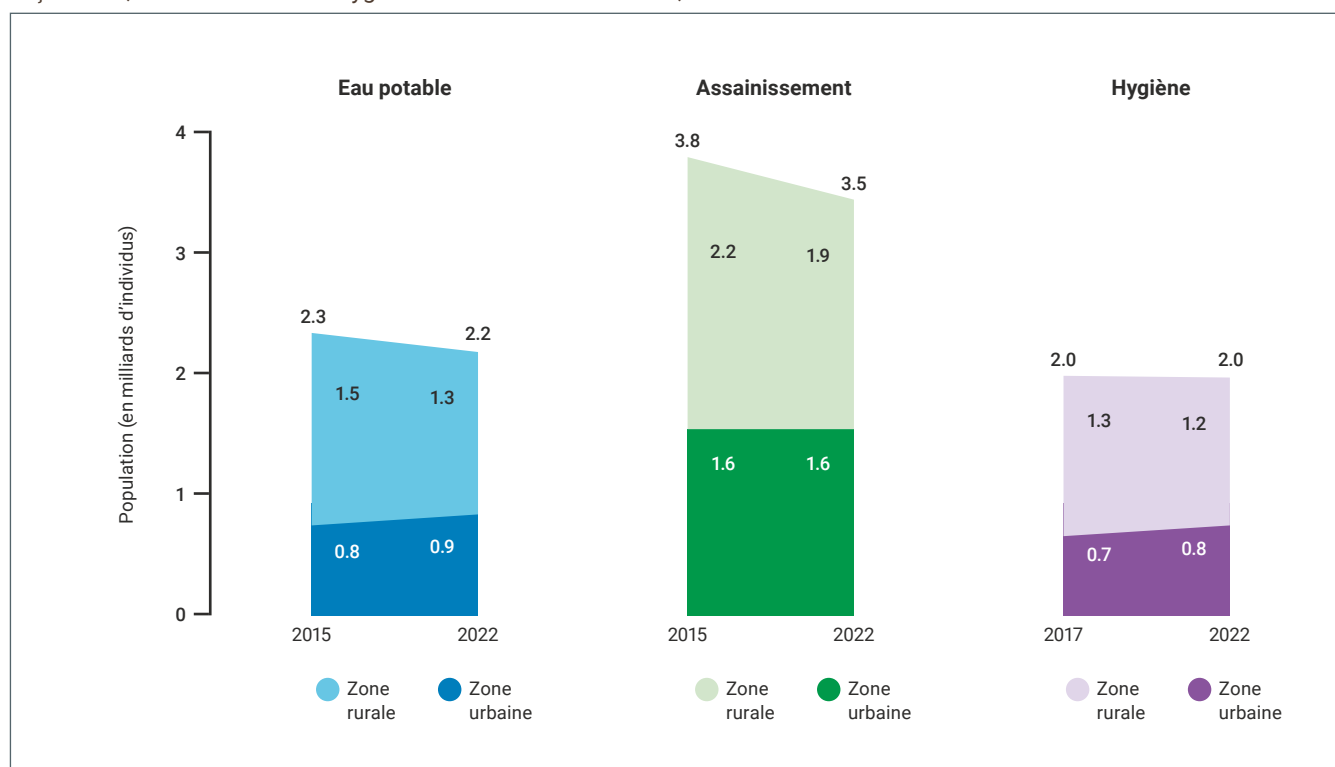
INDICATEURS	RESPONSABLES
6.1.1 Proportion de la population utilisant des services d'alimentation en eau potable gérés en toute sécurité	OMS, UNICEF
6.2.1 Proportion de la population utilisant a) des services d'assainissement gérés en toute sécurité et b) des équipements pour se laver les mains avec de l'eau et du savon	OMS, UNICEF
6.3.1 Proportion des eaux usées d'origine ménagère et industrielle traitées sans danger	OMS, ONU-Habitat, Division de statistique
6.3.2 Proportion des masses d'eau dont la qualité de l'eau ambiante est bonne	PNUE
6.4.1 Variation de l'efficacité de l'utilisation des ressources en eau	FAO
6.4.2 Niveau de stress hydrique : prélèvements d'eau douce en proportion des ressources en eau douce disponibles	FAO
6.5.1 Degré de la gestion intégrée des ressources en eau	PNUE
6.5.2 Proportion de bassins hydriques transfrontaliers où est en place un dispositif de coopération opérationnel	CEE, UNESCO
6.6.1 Variation de l'étendue des écosystèmes tributaires de l'eau	PNUE, Ramsar
6.a.1 Montant de l'aide publique au développement consacrée à l'eau et à l'assainissement dans un plan de dépenses coordonné par les pouvoirs publics	OMS, OCDE
6.b.1 Proportion d'administrations locales ayant mis en place des politiques et procédures opérationnelles encourageant la participation de la population locale à la gestion de l'eau et de l'assainissement	OMS, OCDE

Source : adapté
de PNUE (2021a).

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'accélérer 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).

Figure P.7 Population urbaine et population rurale sans services de distribution d'eau potable et d'assainissement gérés de façon sûre, et sans services d'hygiène de base dans le monde, 2015/17-2022



Source : ONU (2023c, p. 24) © ONU, 2023. Réimprimé avec l'autorisation de l'ONU.

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, 2021).

En 2020, la mise en œuvre de la GIRE (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 (APD) 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).

L'eau et la prospérité

Il est impossible de déterminer avec précision l'« empreinte hydrique » de la prospérité.

Ainsi que décrit au chapitre 1, la notion de « prospérité » ne se limite pas à la croissance économique individuelle et collective ou à la préservation des moyens de subsistance ; elle englobe également le bien-être social et l'intégrité environnementale (Debaere et al., 2015). Reste que l'eau est dotée de multiples valeurs et avantages qu'il est extrêmement difficile de quantifier, en particulier en termes de retour sur investissement au niveau des infrastructures et des institutions (ONU, 2021).

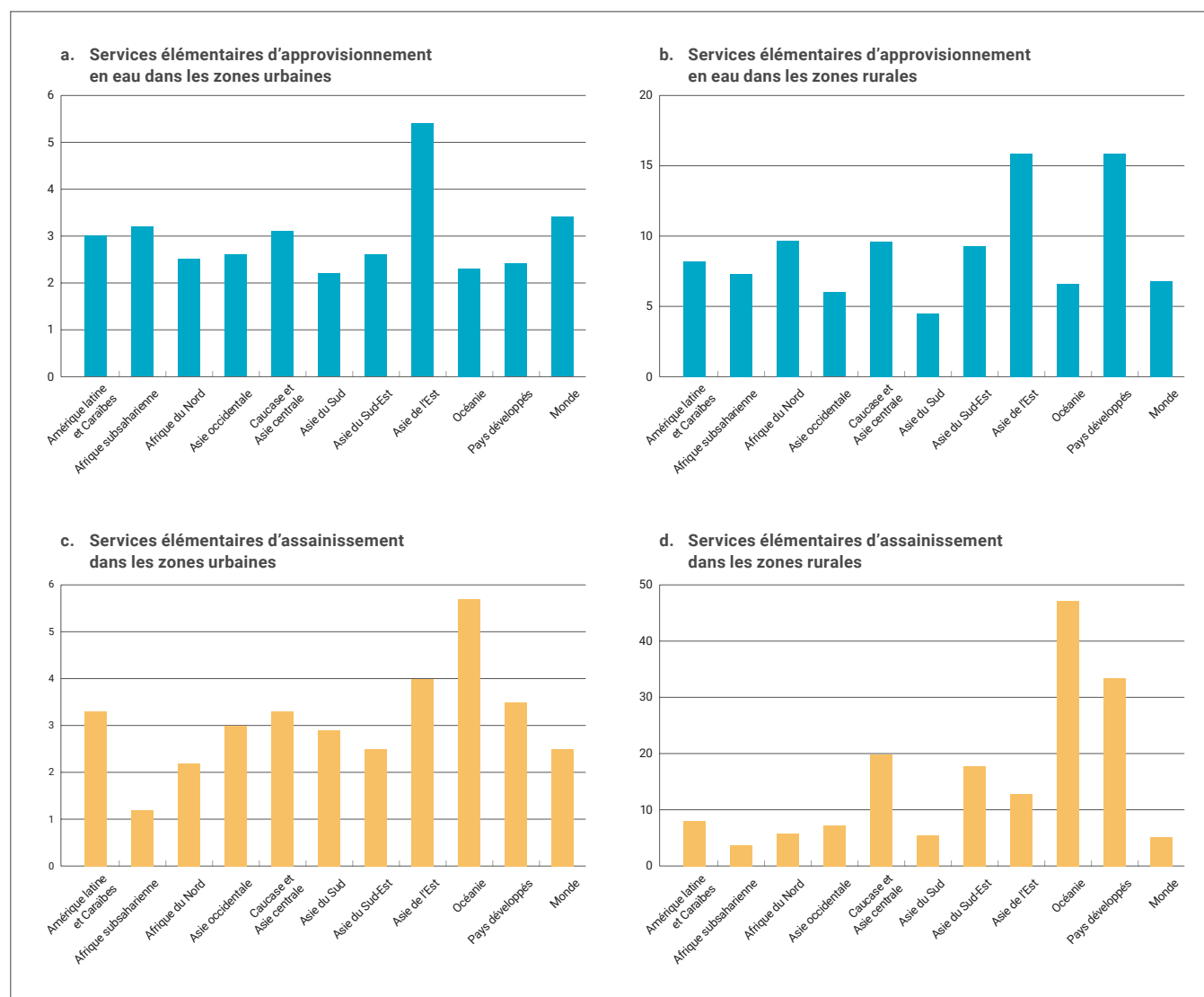
La relation entre la prospérité et l'accès aux services d'approvisionnement en eau, d'assainissement et d'hygiène (WASH) n'est plus à démontrer. Elle tient notamment aux avantages connexes que procurent ces derniers dans les domaines de la santé, de l'éducation et de l'emploi, mais aussi évidemment ceux qu'ils ont pour la dignité humaine (WWAP, 2019 ; ONU, 2021). 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 (figure P.8) (Hutton et Varughese, 2016).

S'il n'existe actuellement aucun système de mesures permettant de clairement caractériser la relation entre disponibilité de l'eau et prospérité, certains liens entre différents aspects (ou certains indicateurs indirects) de la prospérité peuvent néanmoins fournir de précieuses indications.

L'eau et la croissance économique

Différentes études établissant un lien entre la disponibilité de l'eau (y compris sa variabilité et/ou sa rareté) et les performances économiques se concentrent sur des secteurs spécifiques, tels que l'agriculture (le principal secteur d'emploi de l'eau au monde), l'industrie manufacturière et d'autres industries. Toutefois, ce type d'évaluation sectorielle spécifique ne permet guère de mesurer l'activité économique dans son ensemble, de sorte que les preuves d'une incidence de la disponibilité de l'eau sur la croissance économique restent sujettes à caution. Cela tient notamment au fait que les ressources en eau affectent l'économie de bien des façons et que la diversification économique peut atténuer les risques liés à l'eau tels que les sécheresses et les inondations (Damania, 2020). Dans une analyse empirique des effets de la variabilité hydrologique sur la croissance du produit intérieur brut (PIB) dans 113 pays, les auteurs concluaient que, statistiquement, l'insécurité hydrique constitue « un frein à la croissance économique mondiale » (Sadoff et al., 2015, p. 19). Cela étant, une autre étude a conclu que les pénuries d'eau régionales peuvent avoir, sur les grands bassins hydrographiques, des effets économiques fortement positifs ou fortement négatifs, notamment en raison de la dynamique du commerce mondial et de l'adaptation des marchés (Dolan et al., 2021).

Figure P.8 Rapports avantages-coûts pour l’approvisionnement en eau potable et les services d’assainissement élémentaires en zone rurale et en zone urbaine



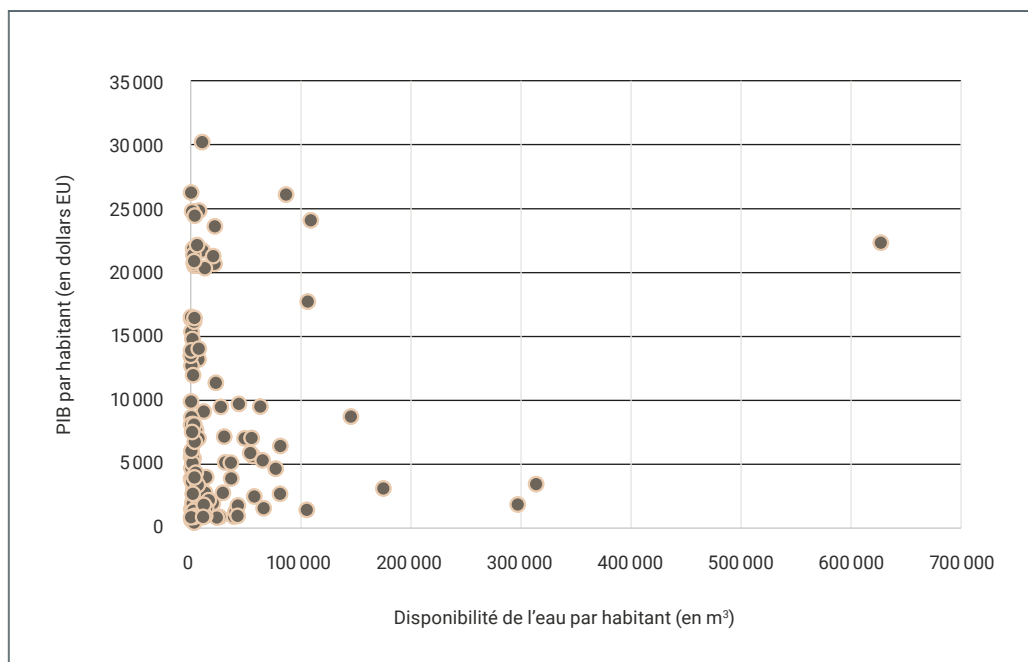
Note : Un taux de référence actualisé de 3 % est appliqué pour calculer la valeur actuelle des coûts futurs.

Source : ONU (2021, figure 4.1, p. 57, sur la base des données de Hutton, 2018).

Ces conclusions témoignent de la complexité de la relation entre la disponibilité de l’eau et la croissance économique, ce qui explique en partie pourquoi 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 (figure P.9).

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 (Hernández et al., 2020).

Figure P.9
PIB comparés à la
disponibilité de l'eau

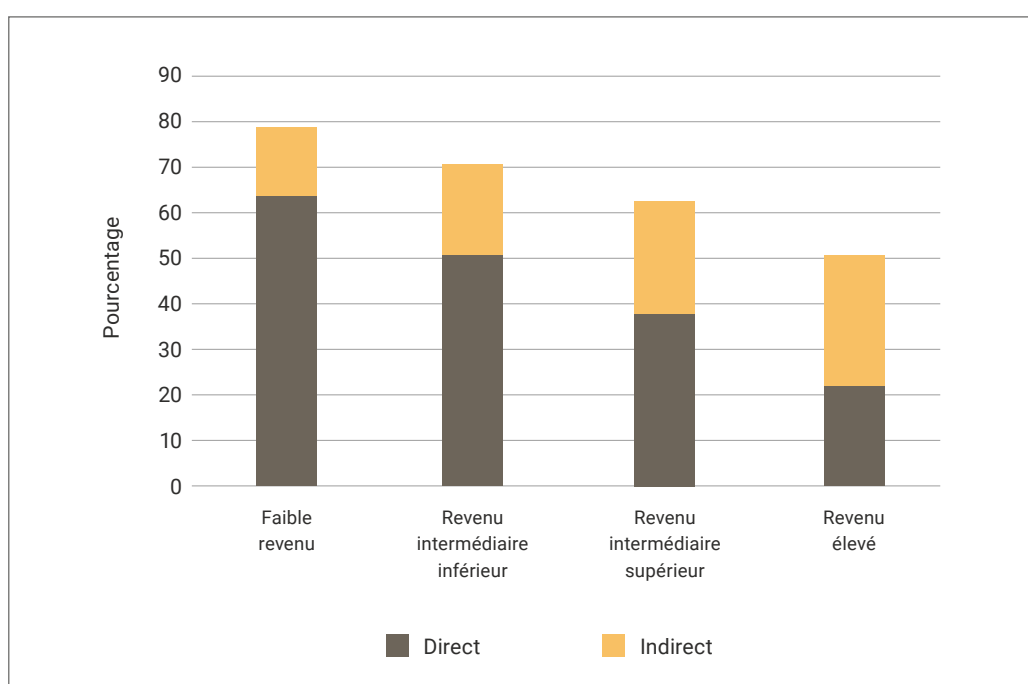


Source : Debaere et al.
(2015, figure 2, p. 8).

L'eau et l'emploi

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 (figure P.10). Cet écart prend une dimension cruciale dans le contexte du changement climatique, car celui-ci influe sur la disponibilité de l'eau et menace par là même l'emploi dans les pays à faible revenu et à revenu intermédiaire inférieur, où l'agriculture et les industries gourmandes en eau sont les principaux employeurs (Connor et Chaves Pacheco, 2024).

Figure P.10
Dépendance des
travailleurs à l'égard de
l'eau par niveau de revenu
national, 2021



Source : adapté de Connor
et Chaves Pacheco (2024,
figure 7, p. 8).

L'eau et la paix

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*⁴, 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 répercussions des conflits en lien avec l'eau sont multiples et souvent indirectes, avec notamment des effets sur les migrations forcées, la sécurité alimentaire et l'exposition accrue aux menaces sanitaires. Ces répercussions, ainsi que d'autres, seront examinées plus en détail tout au long du présent rapport.

Références

AQUASTAT. s.d. AQUASTAT - Système d'information mondial de la FAO sur l'eau et l'agriculture. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). www.fao.org/aquastat/fr/ (consulté le 13 novembre 2023).

Assemblée générale des Nations Unies. 2016. *Rapport du groupe de travail intergouvernemental d'experts à composition non limitée chargé des indicateurs et de la terminologie relatifs à la réduction des risques de catastrophe*. Note du Secrétaire général. Soixante et onzième session, A/71/644. digitallibrary.un.org/record/852089.

Caretta, M. A., Mukherji, A., Arfanuzzaman, M., Betts, R. A., Gelfan, A., Hirabayashi, Y., Lissner, T. K., Liu, J., Lopez Gunn, E., Morgan, R., Mwanga, S. et Supratid, S. 2022: Water. H.-O. Pörtner, D. C. Roberts, M. Tignor, E. S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem et B. Rama (éds.), *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. Cambridge, Royaume-Uni/New York, Cambridge University Press, p. 551 à 712. doi.org/10.1017/9781009325844.006.

Carrão, H., Naumann, G. et Barbosa, P. 2016. « Mapping global patterns of drought risk: An empirical framework based on sub-national estimates of hazard, exposure and vulnerability ». *Global Environmental Change*, vol. 39, p. 108 à 124. doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.04.012.

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. Genève, UNESCO/ONU. unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000370927.

⁴ Pour de plus amples informations, veuillez consulter transboundarywaters.science.oregonstate.edu/content/international-water-event-database.

- Chiang, F., Mazdiyasni, O. et AghaKouchak, A. 2021. « Evidence of anthropogenic impacts on global drought frequency, duration, and intensity ». *Nature Communications*, vol. 12, article 2754. doi.org/10.1038/s41467-021-22314-w.
- CLD (Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification). 2022. Drought in Numbers 2022 – Restoration for Readiness and Resilience. *Drought Numbers COP-15 Côte d'Ivoire*. CLD. www.uncccd.int/sites/default/files/2022-05/Drought%20in%20Numbers.pdf.
- 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.
- CRED (Centre de recherche sur l'épidémiologie des désastres). 2023. *2022 Disasters in Numbers*. CRED. reliefweb.int/report/world/2022-disasters-numbers.
- Damania, R. 2020. « The economics of water scarcity and variability ». *Oxford Review of Economic Policy*, vol. 36, no 1, p. 24 à 44. doi.org/10.1093/oxrep/grz027.
- Debaere, P., Karres, N. et Vigerstol, K. 2015. *Water Stewardship for Sustainable Prosperity*. The Nature Conservancy (TNC). www.darden.virginia.edu/sites/default/files/inline-files/DebaereWaterandProsperity_TNC.pdf.
- DAES (Département des affaires économiques et sociales). 2022. *World Population Prospects 2022: Summary of Results*. UN DESA/POP/2022/TR/NO. 3. www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org/development/desa/pd/files/wpp2022_summary_of_results.pdf.
- Desbureaux, S., Mortier, F., Zaveri, E., Van Vliet, M. T. H., 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, no 11, article 114048. doi.org/10.1088/1748-9326/ac9cf6.
- Dolan, F., Lamontagne, J., Link, R., Hejazi, M., Reed, P. et Edmonds, J. 2021. « Evaluating the economic impact of water scarcity in a changing world ». *Nature Communications*, vol. 12, article 1915. doi.org/10.1038/s41467-021-22194-0.
- 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.
- École des sciences hydrologiques de l'USGS (École des sciences hydrologiques de l'Institut d'études géologiques des États-Unis). 2018. *Trends in Water Use in the United States, 1950 to 2015*. Site web de l'USGS. www.usgs.gov/special-topics/water-science-school/science/trends-water-use-united-states-1950-2015.
- Forum économique mondial. 2021. *Antimicrobial Resistance and Water: The Risks and Costs for Economies and Societies*. Document d'information. Forum économique mondial. www3.weforum.org/docs/WEF_Antimicrobial_Resistance_and_Water_2021.pdf.
- GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat). 2023 : Résumé à l'intention des décideurs. H. Lee et J. Romero (éds.), *Climate Change 2023: Synthesis report*. Contributions 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.
- Hernández, 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.
- Hutton, G. 2018. Global benefits and costs of achieving universal coverage of basic water and sanitation services as part of the 2030 Agenda for Sustainable Development. B. Lomborg (éd.), *Prioritizing Development*. Cambridge, Royaume-Uni, Cambridge University Press, p. 422 à 445. doi.org/10.1017/9781108233767.025.
- 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. www.worldbank.org/en/topic/water/publication/the-costs-of-meeting-the-2030-sustainable-development-goal-targets-on-drinking-water-sanitation-and-hygiene. Licence : CC BY 3.0 IGO.
- Kashiwase, H. et Fujs, T. 2023. « Strains on freshwater resources ». A. F. Pirlea, U. Serajuddin, A. Thudt, D. Wadhwa and M. Welch (éds.), *Atlas of Sustainable Development Goals 2023*. Washington, Banque mondiale. datatopics.worldbank.org/sdgoalatlas/goal-6-clean-water-and-sanitation?lang=en (consulté le 13 novembre 2023). Licence : CC BY 3.0 IGO.
- Kuzma, S., Saccoccia, L. et Chertock, M. 2023. « 25 Countries, Housing One-quarter of the Population, Face Extremely High Water Stress ». Site web de l'Institut des ressources mondiales (WRI). www.wri.org/insights/highest-water-stressed-countries.
- Meza, I., Hagenlocher, M., Naumann, G., Vogt, J. et Frischen, J. 2019. *Drought Vulnerability Indicators for Global-Scale Drought Risk Assessments: Global Expert Survey Results Report*. EUR 29824 EN, Luxembourg, Office des publications de l'Union européenne. doi.org/10.2760/73844.
- 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, no 1, p. 20 à 30. doi.org/10.1111/wej.12211.
- NIEHS (National Institute for Environmental Health Sciences). 2023. Perfluoroalkyl and Polyfluoroalkyl Substances (PFAS). Site web du NIEHS. www.niehs.nih.gov/health/topics/agents/pfc/index.cfm#:~:text=PFAS%20are%20used%20in%20the,or%20breathing%20air%20containing%20PFAS (consulté le 12 mai 2023).
- OMM (Organisation météorologique mondiale). 2023. *State of Global Water Resources 2022 Report*. Genève, OMM. library.wmo.int/viewer/68473/download?file=1333_en.pdf&type=pdf&navigator=1.
- 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). 2021. *Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2021 : La Valeur de l'eau*. Paris, Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO). unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375725.
- _____. 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 no 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.
- 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.
- _____. 2021. *UN-Water Analytical Brief: Water Use Efficiency*. Genève, ONU. www.unwater.org/publications/un-water-analytical-brief-water-use-efficiency.
- Otto, B. et Schleifer, L. 2020. Domestic Water Use Grew 600% Over the Past 50 Years. Site web de l'Institut des ressources mondiales. www.wri.org/insights/domestic-water-use-grew-600-over-past-50-years.

- Pacific Institute. s.d. *Pacific Institute Water Conflict Chronology*. www.worldwater.org/conflict/map/ (consulté le 21 novembre 2023).
- PNUE (Programme des Nations Unies pour l'environnement). 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. 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 : Rapports de suivi de l'ODD 6. Mises à jour de l'indicateur mondial 6.5.1 et besoins d'accélération*. Nairobi, PNUE. www.unwater.org/publications/progress-integrated-water-resources-management-2021-update.
- Ritchie, H. et Roser, M. 2017. « Water Use and Stress ». OurWorldInData.org. ourworldindata.org/water-use-stress.
- Robinson, A., Lehmann, J., Barriopedro, D., Rahmstorf, S. et Coumou, D. 2021. « Increasing heat and rainfall extremes now far outside the historical climate ». *npj Climate and Atmospheric Science*, vol. 4, no 45. doi.org/10.1038/s41612-021-00202-w.
- Sadoff, C. W., Hall, J. W., Grey, D., Aerts, J. C. J. H., Ait-Kadi, M., Brown, C., Cox, A., Dadson, S., Garrick, D., Kelman, J., McCornick, P., Ringler, C., Rosegrant, M., Whittington, D. et Wiberg, D. 2015. *Securing Water, Sustaining Growth*. Rapport de GWP/OCDE (Partenariat mondial pour l'eau/Organisation de coopération et de développement économiques), Équipe spéciale sur la sécurité de l'eau et la croissance durable, Oxford, Royaume-Uni, Université d'Oxford. www.oxfordmartin.ox.ac.uk/publications/securing-water-sustaining-growth/.
- 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.
- 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.
- 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.
- Wilkinson, J. L., Encadréall, 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., Cerkenik-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., Leju, 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 National Academy of Sciences (PNAS)*, vol. 119, no 8, article e2113947119. doi.org/10.1073/pnas.2113947119.
- WWAP (Programme mondial pour l'évaluation des ressources en eau). 2017. *Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2017 - Les Eaux usées : une ressource inexploitée*. Paris, 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, UNESCO. unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367305.
- 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-a657-9da40befe96b/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.

Chapitre 1

Introduction

WWAP

Richard Connor, Dustin Garrick, Valentina Abete, David Coates et Michela Miletto

• • •
Les évènements récents, qu'il s'agisse de pandémies ou de conflits armés, ont montré que les conditions socio-politiques dans lesquelles les ressources en eau sont fournies, gérées et utilisées peuvent rapidement évoluer

La justice sociale, économique et environnementale repose sur un accès équitable aux ressources en eau, à des services d'approvisionnement en eau et d'assainissement sûrs et abordables ainsi qu'aux multiples avantages qu'ils procurent. Autant d'éléments qui sont essentiels à l'édification et au maintien de sociétés prospères et pacifiques.

Les évènements récents, qu'il s'agisse de pandémies ou de conflits armés, ont montré que les conditions socio-politiques dans lesquelles les ressources en eau sont fournies, gérées et utilisées peuvent rapidement évoluer. De fait, des mutations spectaculaires sont en train de s'opérer et il est probable qu'elles aillent en s'intensifiant. L'accélération des effets du changement climatique nécessite de nouvelles approches en matière de sécurité énergétique et alimentaire, qui auront des effets sur tous les aspects de nos modes de vie, de notre régime alimentaire et nos habitudes de consommation à l'utilisation des sols et la gestion des ressources naturelles. La pandémie de la COVID-19 a mis en évidence les inégalités et les vulnérabilités aux chocs sanitaires tout en remettant en question notre perception des risques et des priorités. Et même si la mondialisation a apporté, à certains, une prospérité croissante ainsi que d'autres avantages, l'écart de revenus entre les plus riches et les plus pauvres se creuse à un rythme sans précédent (Keeley, 2015).

Les faiblesses des modèles socio-politiques antérieurs apparaissent désormais au grand jour et sous l'effet des conflits récents et en cours, les pays du monde entier sont contraints de repenser leur sécurité et leurs relations de dépendance. Les changements à venir risquent d'avoir des conséquences considérables sur les ressources en eau et les services relatifs à l'eau, dont dépendent toutes les activités humaines et qui sont essentiels à tous les aspects du développement durable.

Certaines conséquences peuvent être positives, à l'instar de l'augmentation des investissements dans les services d'approvisionnement en eau, d'assainissement et d'hygiène (WASH), de la réduction des vulnérabilités et des inégalités socio-économiques, de l'adaptation au changement climatique et de l'accroissement de la résilience à ce dernier ainsi que du renforcement de la coopération régionale. D'autres peuvent être négatives, comme la révision des priorités en matière de dépenses publiques, la montée du nationalisme, ou encore l'aggravation du stress hydrique, la pollution et la multiplication des conflits aux niveaux national et régional.

Cependant, la gestion des ressources en eau n'est pas condamnée à la seule adaptation. Son amélioration peut en effet contribuer à la mise en place de systèmes socio-économiques et politiques plus solides, à même d'atténuer les répercussions des chocs comme des changements progressifs, qu'ils soient anticipés ou non. À cet égard, même si nous ne sommes pas en mesure de prédire l'avenir avec précision, l'analyse prospective joue un rôle de plus en plus déterminant dans l'élaboration d'une vision à long terme.

Autrement dit, la gestion des ressources en eau doit tenir compte de nouvelles réalités socio-économiques résultant de plusieurs facteurs, notamment le changement climatique et les bouleversements géopolitiques de même que leurs incidences sur les ressources en eau et la manière dont la prise en compte de celles-ci peut influencer sur les premières.

Le **Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2024** vise à montrer de quelles manières il est possible, en préparant et en assurant un avenir sûr et équitable pour les ressources en eau, d'alimenter la prospérité et la paix dans le monde, alors même que la pauvreté (fondée notamment sur les inégalités) et divers types ou niveaux de conflits peuvent aggraver l'insécurité hydrique.

Le prologue du présent rapport rend brièvement compte de l'état actuel des ressources en eau douce dans le monde (demande et utilisation, disponibilité et stress hydrique, qualité et pollution, phénomènes climatiques extrêmes et changement climatique) ainsi que de leur évolution. Il fait également le point sur les progrès accomplis dans la réalisation de chacune des cibles du sixième objectif de développement durable (ODD) et examine les indicateurs permettant d'établir un lien entre l'eau, la prospérité et la paix. Les chapitres 2 à 7 présentent des exemples issus de différentes thématiques et différents secteurs tributaires de l'eau, à savoir : *l'agriculture, les établissements humains, l'industrie, l'énergie, l'environnement et la coopération transfrontière*. Les savoirs et les pratiques régionaux font l'objet du chapitre 8. Les chapitres 9 à 12 apportent des propositions d'actions tout en mettant en évidence les occasions de créer un environnement propice au changement positif, notamment au travers de *la gouvernance, la science et l'information, l'éducation et le renforcement des capacités* ainsi que *le financement*. Les menaces et les opportunités qui ressortent des analyses fournies tout au long du rapport sont exposées au chapitre 13.

1.1 Concepts fondamentaux

Au cours des vingt dernières années, les différentes définitions de la **sécurité de l'eau** ont évolué (encadré 1.1), passant d'une définition principalement centrée sur les êtres humains à une définition soulignant, à la fois, le potentiel tant productif que destructif de l'eau comme le rôle des écosystèmes. Le terme d'**insécurité hydrique**, quant à lui, fait généralement référence au stress hydrique et se définit plus simplement comme le manque d'accès à une eau potable, fiable, à un coût abordable et en quantité suffisante pour mener une vie prospère (Stoler et al., 2022).

Comme on peut le voir, aucune de ces définitions n'associe directement la sécurité de l'eau à la sécurité nationale, à l'exception peut-être de celle proposée par ONU-Eau en 2013, qui précise un élément contextuel, soit « dans un climat de paix et de stabilité politique ». Le concept de « sécurité de l'eau » est avant tout un concept de sécurité sociale, visant à garantir l'accès des communautés et des personnes aux ressources en eau. En réalité, l'eau – et, par extrapolation, la sécurité de l'eau – peut constituer un fort enjeu géopolitique voire même un facteur déterminant dans la prospérité et l'existence pacifique des communautés, des pays et des régions.

Encadré 1.1 La sécurité de l'eau : définitions antérieures

« [...] chaque personne a accès à l'eau potable, en quantité suffisante et à un coût abordable, pour mener une vie propre, saine et productive, tout en veillant à la protection et à la valorisation de l'environnement. » (GWP, 2000, p. 12).

« [...] la disponibilité de quantités suffisantes d'eau, de qualité acceptable, pour la santé, la subsistance, les écosystèmes et la production, assortie d'un niveau tolérable de risques liés à l'eau pour les personnes, l'environnement et l'économie. » (Grey et Sadoff, 2007, p. 545).

« [...] la capacité d'une population de préserver l'accès à des quantités suffisantes d'eau de qualité acceptable pour maintenir durablement la santé des êtres humains et des écosystèmes à l'échelle d'un bassin hydrologique, et d'assurer une protection efficace de la vie et des biens contre les risques liés à l'eau : inondations, glissements et affaissements de terrains, sécheresses. » (UNESCO, 2012, p. 7).

« [...] la capacité d'une population à garantir un accès durable à des quantités suffisantes d'eau, de qualité acceptable ; pour maintenir des moyens de subsistance, le bien-être humain et le développement socio-économique, pour se protéger de la pollution d'origine hydrique et des catastrophes naturelles liées à l'eau, ainsi que pour préserver les écosystèmes dans un climat de paix et de stabilité politique. » (ONU-Eau, 2013, p. 1).

Encadré 1.2 Définition des composants de la prospérité

Prospérité économique — la capacité d'un individu, d'une entreprise ou de la société à améliorer ses performances économiques et/ou son niveau de vie en mettant l'accent sur les performances économiques des pays, notamment leur productivité globale (y compris la productivité de l'eau) ainsi que l'égalité des revenus.

Bien-être social — la fourniture suffisante de services d'eau appropriés pour assurer la santé et le bien-être de toutes les personnes, services parmi lesquels figurent l'approvisionnement en eau potable et l'assainissement, la sécurité alimentaire et énergétique ainsi que l'intégrité culturelle.

Intégrité environnementale — la capacité de l'environnement à maintenir des fonctions et services biophysiques qui en assurent la résilience et la sûreté dans des conditions climatiques et sociales en évolution.

Source : Debaere et al. (2015, encadré 1, p. 4).

● ● ●
**L'année 2023
a été marquée
par plusieurs
événements au
cours desquels
l'eau a été
instrumentalisée
dans des conflits
violents**

Le terme de **prospérité** est employé tout au long du présent rapport pour désigner la possibilité et la liberté de s'épanouir en toute sécurité. Il ne se réduit donc pas au bien-être financier. Les ressources en eau contribuent à la prospérité en ce sens qu'elles répondent aux besoins humains fondamentaux, contribuent à la santé, aux moyens de subsistance et au développement économique, renforcent la sécurité alimentaire comme énergétique et préservent l'intégrité environnementale (encadré 1.2).

La **paix** fait généralement référence à l'absence de conflit, de violence ou de guerre. D'une part, cette interprétation simple ne tient pas compte des relations d'interdépendance qui existent entre la sécurité, les droits humains, le développement économique et la justice sociale (c'est-à-dire la « paix positive »⁵). Au niveau le plus fondamental, l'eau devrait contribuer à la paix en favorisant la coopération et la diplomatie d'une manière directe ou indirecte. De l'autre, les inégalités dans la répartition des ressources en eau, dans l'accès aux services d'approvisionnement en eau et d'assainissement et dans le partage des bénéfices sociaux, économiques et environnementaux ainsi apportés peuvent compromettre la paix et la stabilité sociale.

Les **conflits relatifs à l'eau** peuvent survenir lorsque la demande dépasse la fourniture, lorsque la disponibilité de la ressource est compromise par la pollution, lorsque l'accès à l'eau (et sa répartition) est objet de différends, lorsque les services d'approvisionnement en eau et d'assainissement sont perturbés, ou encore lorsque les institutions chargées de la gestion des ressources en eau sont inadéquates. Ces conflits peuvent aller de différends juridiques à des altercations violentes, et traduisent souvent des conditions socio-politiques, démographiques et environnementales propres au contexte dans lequel ils s'inscrivent. S'agissant plus particulièrement des conflits armés, leurs relations avec les ressources en eau sont complexes. Le plus souvent, ces dernières constituent une arme, une cible, voire un objet de destruction, en temps de guerre, mais elles n'en sont généralement pas la cause (Wolf, 2007 ; Gleick, 1993).

Le droit international humanitaire garantit explicitement la protection d'un large éventail d'infrastructures civiles, y compris celle des systèmes de distribution d'eau (Gleick et al., 2020). Ainsi, les Protocoles additionnels I et II⁶ (1977) aux Conventions de Genève de 1949 prévoient des dispositions relatives à la « protection des ouvrages et installations contenant des forces dangereuses » (articles 56 et 15 respectivement), se référant ainsi clairement aux

⁵ La « paix positive » fait référence à l'ensemble des attitudes, institutions et structures qui établissent et pérennisent des sociétés pacifiques (IEP, 2022).

⁶ Le Protocole additionnel I concerne les conflits armés internationaux tandis que le Protocole additionnel II concerne les conflits armés non internationaux.

barrages et aux digues. Ils comportent également des dispositions relatives à la « protection des biens indispensables à la survie de la population civile » (articles 54 et 14 respectivement), qui visent « les installations et réserves d'eau potable et les ouvrages d'irrigation », et énoncent qu'« il est interdit d'attaquer, de détruire, d'enlever ou de mettre hors d'usage » de telles installations (CICR, s.d.).

L'année 2023 a été marquée par plusieurs événements lors desquels l'eau a été instrumentalisée dans des conflits violents (Gleick, 2023 ; HCDH, 2023).

1.2 S'adapter à de plus en plus de complexité et de changement

À l'heure actuelle, les défis posés par le changement climatique, la pauvreté persistante, la croissance limitée, les troubles socio-politiques, les migrations forcées et la dégradation de l'environnement s'avèrent particulièrement aigus.

S'il ne fait aucun doute que l'eau est essentielle à la vie et à toute activité économique, certains secteurs dépendent fortement des ressources hydriques alors que d'autres n'en subissent qu'indirectement les variations. Néanmoins, les enjeux liés à l'eau dépassent les secteurs d'activité et les frontières. De fait, l'eau joue plusieurs rôles conséquents tant au niveau local que mondial, de manière informelle comme de manière formelle, dans le secteur public comme dans le secteur privé. Pour autant, l'incidence directe des ressources en eau sur la plupart des indicateurs de progrès économiques, sociaux et environnementaux demeure extrêmement difficile à mesurer de façon empirique.

La mondialisation des échanges entraîne des interdépendances économiques aux effets tantôt positifs, tantôt négatifs – comme la résilience aux risques climatiques, d'une part, ou la volatilité des marchés mondiaux de matières premières, d'autre part. Le commerce agricole et les investissements étrangers directs dans les ressources foncières et hydriques, par exemple, ont permis d'atténuer le stress hydrique au niveau local et de réduire les tensions, en important des cultures et des produits manufacturés à forts besoins en eau dans les régions touchées par le stress hydrique (Hoekstra, 2003). En revanche, la croissance de la demande en eau (en particulier, de biens dont la production dépend de l'eau telles les denrées alimentaires et l'énergie) peut placer certains États ou pays dans une position vulnérable vis-à-vis de l'aide publique au développement (APD) « néfaste » (c'est-à-dire l'APD assortie de conditions) ou des investissements étrangers (qui résultent en un accaparement des terres et des ressources en eau, par exemple) (Breu et al., 2016). Il s'ensuit un risque d'atteinte à la souveraineté nationale (auto-détermination) et à la sécurité de l'eau sur le long terme, qui peut à son tour entraîner des troubles sociaux et civils (Dell'Angelo et al., 2021).

Faire de l'eau un catalyseur pour la prospérité et la paix nécessite donc de prendre des mesures au-delà du domaine de l'eau. Les politiques, les technologies et les mesures incitatives peuvent provoquer des changements comportementaux et structurels, en agissant sur de multiples systèmes (alimentation, énergie, etc.) et réseaux (chaînes d'approvisionnement, villes, etc.). Certains des moyens d'action importants ont été considérés, par le passé, comme « extérieurs » au domaine de l'eau, même si l'eau est depuis longtemps au centre des efforts de développement rural et régional. C'est le cas des mesures relatives à la tarification de l'énergie, aux subventions agricoles, à la gestion de la chaîne d'approvisionnement (*l'insetting* par exemple) et à la planification urbaine, qui doivent tenir compte de l'épuisement et de la pollution des ressources en eau ainsi que des phénomènes climatiques extrêmes. Une priorité générale doit donc être d'associer les efforts de gestion des ressources en eau à des politiques et à des investissements plus vastes en faveur du développement socio-économique.



*Les chocs
climatiques et
économiques
peuvent déclencher
une volonté
politique en
faveur de réformes
législatives et
d'engagements
financiers dès
lors que le coût de
l'inaction devient de
plus en plus évident*

Les événements et perturbations majeurs à l'échelle mondiale amplifient les risques liés à l'eau...

Le changement climatique, les troubles géopolitiques, les pandémies, les migrations massives, l'hyperinflation et d'autres crises peuvent exacerber les inégalités dans l'accès à l'eau. L'émergence de médias et de faits « alternatifs », combinée à une propagande politique effrénée, peut intensifier la concurrence et les tensions autour des ressources en eau, mettant en péril la satisfaction des besoins fondamentaux des personnes ainsi que des écosystèmes. De plus, le changement climatique et les évolutions des températures, de la variabilité et des phénomènes extrêmes qui l'accompagnent perturbent le cycle de l'eau et la disponibilité de celle-ci en provoquant des épisodes d'aridification, d'inondation et de pollution. Dans presque tous les cas, les groupes les plus pauvres et les plus vulnérables sont ceux dont le bien-être et les moyens de subsistance sont les plus menacés.

... mais créent aussi des occasions de coopération et de transformation.

Ces événements et ces évolutions peuvent également susciter de nouvelles politiques, susceptibles d'améliorer la résilience et de renforcer les capacités d'adaptation. Ainsi, les chocs climatiques et économiques peuvent déclencher une volonté politique en faveur de réformes législatives et d'engagements financiers dès lors que le coût de l'inaction devient de plus en plus évident. Les décennies d'inaction face au changement climatique montrent bien les dangers que posent les stratégies court-termistes et les attitudes de « laisser-faire », surtout en présence de preuves scientifiques qui évoluent rapidement. Face à l'incertitude croissante, il faut, plutôt que de se concentrer sur des instruments isolés, élaborer un nouvel ensemble de scénarios pour l'économie et le développement afin de générer tout un ensemble de solutions.

Références

- Breu, T., Lannen, A. et Tejada, L. 2016. *Shifting Water Demands onto the Vulnerable? Water Impacts of Agricultural Trade and Investment*. Note d'orientation politique n° 10 du CDE. Berne, Centre pour le développement et l'environnement (CDE). www.cde.unibe.ch/e65013/e681581/e584910/e584947/e584958/10_CDE_PB_Water_Trade_Invest_EN_eng.pdf.
- CICR (Comité international de la Croix-Rouge). s.d. Bases de données de Droit international humanitaire. ihl-databases.icrc.org/fr/ihl-treaties/geneva-conventions-1949additional-protocols-and-their-commentaries (consulté en novembre 2023).
- Debaere, P., Karres, N. et Vigerstol, K. 2015. *Water Stewardship for Sustainable Prosperity*. The Nature Conservancy (TNC). www.darden.virginia.edu/sites/default/files/inline-files/DebaereWaterandProsperity_TNC.pdf.
- Dell'Angelo, J., Navas, G., Witterman, M., D'Alisa, G., Scheidel, A. et Temper, L. 2021. « Commons grabbing and agribusiness: Violence, resistance and social mobilization ». *Ecological Economics*, vol. 184, article 107004. doi.org/10.1016/j.ecolecon.2021.107004.
- Gleick, P. H. 1993. « Water and conflict: Fresh water resources and international security ». *International Security*, vol. 18, no 1, p. 79. doi.org/10.2307/2539033.
- _____. 2023. « As water becomes a weapon of war, we must focus on cooperation and peace ». *The Guardian*, 15 novembre 2023. www.theguardian.com/environment/2023/nov/15/water-related-violence-war-peace.
- Gleick, P., Iceland C. et Trivedi, P. 2020. *Ending Conflicts over Water: Solutions to Water and Security Challenges*. Washington, Institut des ressources mondiales (WRI). files.wri.org/d8/s3fs-public/ending-conflicts-over-water.pdf.
- Grey D. et Sadoff C. W. 2007. « Sink or swim? Water security for growth and development ». *Water Policy*, vol. 9, no 6, p. 545 à 571. doi.org/10.2166/wp.2007.021.
- GWP (Partenariat mondial pour l'eau). 2000. *Towards Water Security: A Framework for Action*. Stockholm/Londres, GWP. www.gwp.org/globalassets/global/toolEncadré/Références/towards-water-security-a-framework-for-action-mobilising-political-will-to-act-gwp-2000.pdf.
- HCDH (Haut-Commissariat des Nations Unies aux droits de l'homme). 2023. « Israel Must Stop Using Water as a Weapon of War: UN Expert ». Communiqué de presse, 17 novembre 2023. www.ohchr.org/en/press-releases/2023/11/israel-must-stop-using-water-weapon-war-un-expert.
- Hoekstra, A. Y. (éd.). 2003. *Virtual Water Trade: Proceedings of the International Expert Meeting on Virtual Water Trade*. Série de rapports de recherche sur la valeur de l'eau no 12. Delft, Pays-Bas, Institut pour l'éducation relative à l'eau (IHE-Delft). www.waterfootprint.org/resources/Report12.pdf.
- IEP (Institut pour l'économie et la paix). *Positive Peace Report 2022: Analysing the Factors that Build, Predict and Sustain Peace*. Sydney, Australie, IEP. www.economicsandpeace.org/wp-content/uploads/2022/01/PPR-2022-web.pdf.
- Keeley, B. 2015. *Inégalités de revenu : l'écart entre les riches et les pauvres*. Les essentiels de l'OCDE. Paris, Éditions OCDE. doi.org/10.1787/9789264300408-fr.
- ONU-Eau. 2013. *Water Security & the Global Water Agenda*. A UN-Water Analytical Brief. Hamilton (Ontario), Canada, Université des Nations Unies. www.unwater.org/publications/water-security-and-global-water-agenda.
- Stoler, J., Jepson, W., Wutich, A., Velasco, C. A., Thomson, P., Staddon, C. et Westerhoff, P. 2022. « Modular, adaptive, and decentralized water infrastructure: Promises and perils for water justice ». *Current Opinion in Environmental Sustainability*, vol. 57, article 101202. doi.org/10.1016/j.cosust.2022.101202.
- UNESCO (Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture). 2012. (Projet de) plan stratégique de la huitième phase du PHI (PHI-VIII, 2014-2021). 20^e session du Conseil intergouvernemental du Programme hydrologique international. Paris, 4-7 juin 2012. unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000216434_fre.
- Wolf, A. T. 2007. « Shared waters: Conflict and cooperation ». *Annual Review of Environment and Resources*, vol. 32, no 1, p. 241 à 269. doi.org/10.1146/annurev.energy.32.041006.101434.

Chapitre 2

Agriculture et développement rural

FAO

Sasha Koo-Oshima, Patricia Mejias-Moreno, Kamar Khazal et Benjamin Kiersch

L'eau joue un rôle clé dans le secteur agricole et constitue un moteur socio-économique essentiel pour la croissance durable, les moyens de subsistance, la justice, la sécurité alimentaire et l'emploi. À une époque caractérisée par une croissance démographique forte, le changement climatique et une concurrence exacerbée pour les ressources en eau, investir dans l'agriculture est un passage obligé pour répondre à des défis majeurs tels que la sécurité alimentaire et la réduction de la pauvreté.

Le secteur agricole est le principal employeur des personnes pauvres dans le monde (Townsend et al., 2013). De fait, 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). De plus, il convient d'accorder la priorité à des politiques et à une gestion inclusives de l'eau dans l'agriculture, notamment par la résilience au changement climatique et la lutte contre la pollution, si l'on veut garantir la sécurité hydrique et alimentaire à l'échelle mondiale à l'avenir.

2.1

Assurer la sécurité hydrique et alimentaire



Investir dans l'agriculture est un passage obligé pour répondre à des défis majeurs tels que la sécurité alimentaire et la réduction de la pauvreté

Malgré l'augmentation de plus de 100 % de la production alimentaire mondiale au cours des trente dernières années, l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) estime qu'il faudra, d'ici à 2050, environ 50 % de nourriture supplémentaire (par rapport à 2012) pour répondre aux besoins alimentaires d'une population mondiale croissante dont les habitudes alimentaires évoluent (FAO, 2018 ; 2021). Face à l'augmentation de la demande alimentaire et aux effets du changement climatique sur le cycle de l'eau, il sera nécessaire de conjuguer une meilleure gestion des ressources en eau dans l'agriculture et la mise en place de systèmes alimentaires respectueux de l'environnement.

La production agricole dépend de la disponibilité et de l'accessibilité des ressources en eau. Elle fait partie des secteurs les plus exposés aux risques que le changement climatique fait peser sur les ressources hydriques, car elle utilise environ 72 % des prélèvements d'eau douce dans le monde (FAO, 2023). Dans de nombreux pays semi-arides, la dépendance de millions de petits exploitants agricoles à l'égard de l'agriculture pluviale et le manque d'accès à l'eau de ceux-ci limitent les capacités de production, les moyens de subsistance, la résistance aux chocs et la sécurité alimentaire locale.

La sécurité alimentaire peut jouer un rôle moteur dans l'avènement de la prospérité et de la paix ; 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. En 2022, l'insécurité alimentaire modérée ou grave touchait 33,3 % des adultes vivant en zones rurales contre 28,8 % vivant en zones périurbaines et 26 % vivant en zones urbaines. La proportion de la population confrontée à la faim est beaucoup plus importante en Afrique que dans les autres régions du monde, puisqu'elle s'élève à près de 20 % (contre 8,5 % en Asie, 6,5 % en Amérique latine et dans les Caraïbes, et 7 % en Océanie – FAO/FIDA/OMS/PAM/UNICEF, 2023).

Les flux migratoires des campagnes vers les villes peuvent être affectés par le changement climatique, la dégradation de l'environnement et les conflits avec, pour conséquence, une diminution de la disponibilité de la main-d'œuvre pour la production alimentaire mais aussi de la disponibilité de la nourriture dans les zones d'origine des migrants. Une étude consacrée à huit pays en développement suggère que l'insécurité alimentaire – découlant des effets de facteurs climatiques défavorables sur la productivité agricole – peut entraîner des migrations (Warner et al., 2012).

Sur la totalité des aliments produits dans le monde, 70 % sont destinés à la commercialisation en milieu urbain (Reardon et al., 2014 ; FAO, 2017a). D'ici à 2050, deux personnes sur trois vivront en ville, les évolutions les plus marquées se produisant dans les régions les moins développées d'Afrique et d'Asie. L'urbanisation influe sur les systèmes agroalimentaires du fait de la modification de l'emploi des terres comme des variations dans la disponibilité et la qualité de l'eau qu'elle induit, en particulier dans les zones périurbaines. L'urbanisation incontrôlée et l'exode rural pèsent sur ces zones et y menacent la gestion durable des ressources, notamment en eau. Il paraît donc impératif de mettre au point des politiques et des programmes prenant en compte ces interactions mais également d'investir dans la technologie et l'innovation, notamment afin de permettre une ré-utilisation de l'eau pour l'irrigation agricole. Il faut changer, de façon significative et radicale, la manière dont sont défendues, au niveau des pays, la sécurité alimentaire et celle des eaux agricoles. Le cadre mondial d'indicateurs relatifs aux objectifs de développement durable (ODD) sert aux institutions financières internationales (IFI) afin de montrer le lien entre les investissements et les objectifs de développement⁷.

2.2 Investir dans l'irrigation et la productivité des eaux agricoles

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. Dans les régions avec une saison sèche bien marquée, l'irrigation permet de prolonger la période de pousse, favorisant ainsi la production d'aliments plus riches en nutriments et/ou plus rentables tels que les fruits et les légumes. Elle permet également de stabiliser la production dans un contexte de changement climatique, et de favoriser potentiellement l'accès des populations rurales aux ressources en eau. Conjuguée à une amélioration des capacités et de la gouvernance, aux marchés ruraux et aux infrastructures, l'irrigation produit des bénéfices directs (augmentation de la rentabilité, réduction du risque de mauvaises récoltes, stabilisation de la production alimentaire locale et accès plus équitable aux ressources en eau) ainsi que des avantages indirects (création d'emplois, revenus supplémentaires, stabilité des conditions des marchés d'alimentation et d'approvisionnement) (FAO/OCDE, 2021).

Depuis 1961, la superficie totale de terres irriguées a plus que doublé, passant de 139 millions à plus de 328 millions d'hectares en 2018 (FAO, 2021). Les cultures irriguées fournissent près de 40 % de la production agricole mondiale alors qu'elles n'occupent que 20 % de l'ensemble des terres cultivables (FAO/OCDE, 2021). Pour autant, l'agriculture pluviale continue de représenter la quasi-totalité des terres cultivées en Afrique subsaharienne (93 %), les trois quarts en Amérique latine et dans les Caraïbes, les deux tiers au Proche-Orient et en Afrique du Nord, et plus de la moitié en Asie. Au rang des techniques permettant d'améliorer le potentiel de rendement des systèmes pluviaux, citons la collecte des eaux de pluie et la gestion durable des terres ainsi que les pratiques de conservation des sols tels le paillage, la construction de terrasses et la réduction ou l'absence de labour de même que l'irrigation d'appoint⁸.

En Afrique subsaharienne, les agriculteurs ruraux disposent généralement d'eau, mais des investissements financiers sont nécessaires pour étendre les systèmes d'irrigation à petite échelle et en améliorer l'accès, en vue de soutenir et d'améliorer la subsistance et les bénéfices des petits exploitants. Il est impératif d'élaborer des politiques garantissant un accès à l'eau résilient au changement climatique pour la production agricole à petite échelle, tout en tenant compte des besoins d'autres secteurs grâce à des stratégies plus intégrées.

⁷ Pour de plus amples informations, veuillez consulter www.imf.org/en/Topics/SDG.

⁸ L'irrigation d'appoint consiste à ajouter de petites quantités d'eau à des cultures essentiellement pluviales en cas de précipitations insuffisantes en vue d'assurer la croissance normale des plantes, dans le but d'améliorer et de stabiliser les rendements.

• • •

L'urbanisation influe sur les systèmes agroalimentaires du fait de la modification de l'emploi des terres comme des variations dans la disponibilité et la qualité de l'eau qu'elle induit, en particulier dans les zones périurbaines

De même, des politiques de soutien et des investissements sont nécessaires à l'amélioration des pratiques et des technologies de gestion des ressources naturelles pour les éleveurs pastoraux et agro-pastoraux comme pour les cultivateurs au sein des systèmes pluviaux et irrigués. Les politiques visant à réduire les barrières commerciales peuvent contribuer à améliorer la disponibilité et le prix des denrées alimentaires tandis que la gestion intégrée des paysages peut aider à inverser la dégradation et à accroître la santé et la fonctionnalité des écosystèmes (Cervigni et al., 2016).

Il importe de réaliser à la fois des investissements à dimension humaine, axés sur les petits exploitants, et des investissements de grande envergure dans les infrastructures. Cependant, la plupart des petits exploitants agricoles ont rarement l'occasion d'obtenir des investissements. Si les agriculteurs des pays en développement possèdent les moyens financiers d'investir sur l'ensemble d'un portefeuille d'activités agricoles potentielles (Blank, 2001), les agriculteurs des pays en développement tendent à investir dans des « portefeuilles domestiques » englobant des activités agricoles et non agricoles (Raes et al., 2016 ; Bingen et Simpson, 1997). Une étude menée dans la région à dominante agricole du nord-est de la Thaïlande a révélé que bon nombre des agriculteurs-entrepreneurs de la région avaient lancé leur activité à l'âge adulte ou au moment de leur retraite (Somkaun et al., 2019), se servant de leurs compétences entrepreneuriales et de leurs motivations pour générer de nouveaux moyens de subsistance (Nordin et al., 2005 ; McElwee, 2008).

La Banque mondiale soutient l'initiative de développement de l'irrigation piloté par les agriculteurs (FLID) (Banque mondiale, 2021), dans le cadre de laquelle ces derniers, seuls ou en groupe, dirigent la mise en place, l'amélioration ou l'extension de l'agriculture irriguée pour aller vers plus d'entrepreneuriat. De fait, ils sont en mesure de mettre au point des outils, d'effectuer des investissements, de nouer des liens avec le marché et d'investir leurs propres ressources.

« Confier le rôle d'investisseurs et d'entrepreneurs aux agriculteurs les rend acteur et moteur dans la gestion de l'eau, en complément du rôle tout aussi actif de conservateurs et de détenteurs de savoirs traditionnels qu'ils ont déjà (CSA, 2014). L'idée est qu'ils soient traités comme des partenaires par rapport aux investissements agricoles (CSA, 2014). Cette approche va de pair avec ce que le Comité de la sécurité alimentaire mondiale (CSA) a nommé "investissement responsable" dans les systèmes agricoles et alimentaires. Sur les dix principes énoncés par le comité, dix appellent à l'autonomisation, à l'inclusion ou au respect des savoirs uniques des agriculteurs » (Ghosh et al., 2022, p. 6). Est volontaire l'adhésion à ces principes, qui peuvent s'appliquer à divers investisseurs privés ou à des institutions financières internationales.

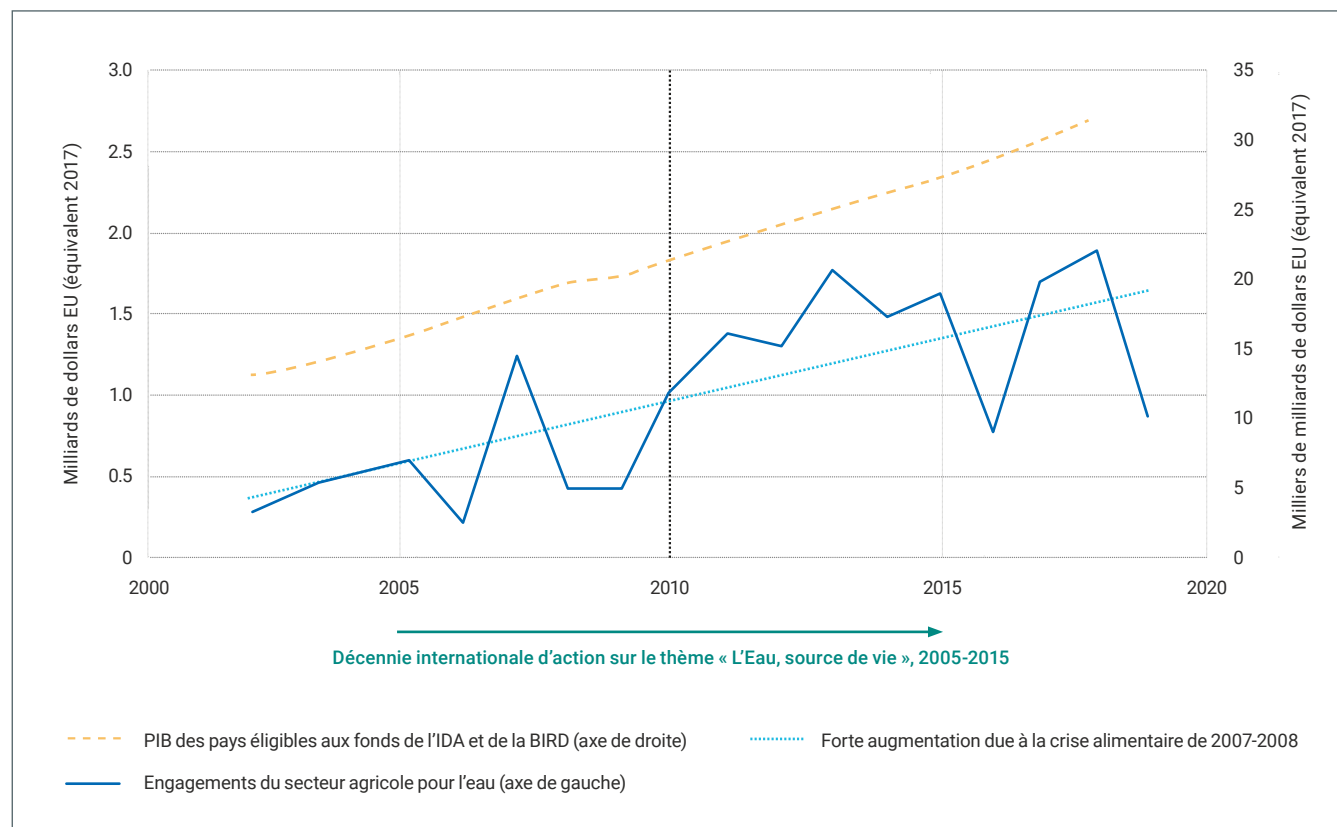
En dépit du coût initial élevé de la plupart des investissements dans les infrastructures hydriques, un certain nombre de partenariats public-privé (PPP) ont bénéficié du soutien d'IFI. L'investissement de la Banque mondiale dans le projet de soutien au développement de l'irrigation en Zambie (Banque mondiale, 2011) associe des agriculteurs de subsistance en zone pluviale à des agriculteurs commerciaux⁹. L'approche du projet est novatrice, car elle se concentre sur la fourniture de services d'irrigation plutôt que sur les systèmes d'irrigation grâce à la mobilisation d'opérateurs privés professionnels à long terme, à l'instar des projets de services publics urbains de distribution d'eau.

⁹ Le projet prend en compte trois types de parcelles irriguées : i) les petites exploitations d'une taille maximale de 1 ha, utilisant l'irrigation par inondation ou par sillons ; ii) les exploitations commerciales émergentes d'une taille de 1 à 5 ha, appartenant à des agriculteurs individuels ou à de petits groupes d'agriculteurs voisins, qui utilisent des systèmes d'irrigation par aspersion ou d'autres technologies appropriées, et qui sont cultivées sous la direction de l'opérateur professionnel du programme ; iii) les exploitations commerciales d'au moins 60 ha, appartenant à la communauté ou à une coopérative, utilisant des pivots centraux ou d'autres types d'irrigation moderne et qui sont exploitées par un opérateur professionnel.

« Les subventions constituent toujours la norme, malgré une certaine tendance au recouvrement intégral des coûts des investissements dans le domaine de l'eau, en particulier en ce qui concerne l'irrigation (Toan, 2016 ; Ward, 2010). L'engagement des IFI peut permettre de réduire les risques pour les créanciers privés (Goksu et al., 2017 ; Rao, 2020). Les gouvernements peuvent également réduire les risques perçus par les acteurs privés en élargissant le portefeuille dans le cadre d'un contrat de PPP, destiné à associer différents profils de risque et de revenu (Poulton et Macartney, 2012). Par opposition aux situations où le gouvernement souscrit directement à un investissement, par le biais d'une subvention ou au travers de la garantie d'un paiement minimum à partir d'un flux de revenus par ailleurs incertain par exemple, la diversification du portefeuille constitue une stratégie standard destinée à réduire les risques pris par l'investisseur » (Ghosh et al., 2022, p. 8) et à attirer des financements privés pour le développement de l'eau dans l'agriculture.

Comme le montre la figure 2.1, les engagements financiers en faveur des ressources en eau pour l'agriculture ont nettement augmenté à la suite de la crise alimentaire de 2007-2008 (Grossman et al., 2021). Ainsi que le montre la courbe en pointillé sur le graphique, on constate que les investissements ont globalement suivi la croissance du produit intérieur brut (PIB) des pays éligibles à un financement de l'Association internationale de développement (IDA) et de la Banque internationale pour la reconstruction et le développement (BIRD – en tirets sur le graphique). Cette période a également coïncidé avec la Décennie internationale d'action « L'Eau, source de vie » (2005-2015) des Nations Unies, qui a pu avoir une influence sur les priorités de financement en faveur de l'eau. L'effondrement que l'on note en 2020 coïncide avec la période de la pandémie, au cours de laquelle ont ralenti les activités. La figure 2.2 présente les dix types d'investissements principaux dans le secteur de l'eau, classés en fonction du montant des engagements au cours de la période 2010-2019. On constate que le principal type d'investissement concernait alors la remise en état et la modernisation des infrastructures hydrauliques (Huber-Lee et al., 2021).

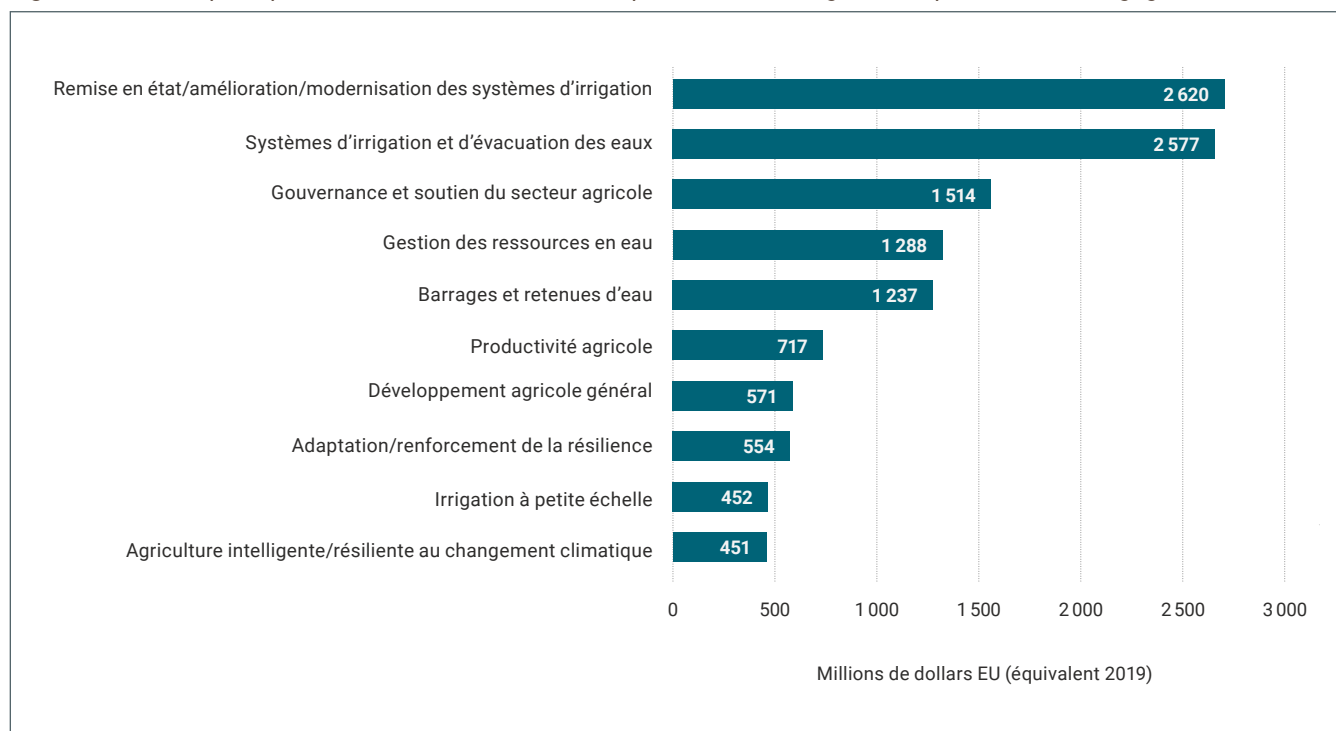
Figure 2.1 Augmentation des investissements pour les eaux agricoles avec la Décennie internationale d'action sur l'eau et la crise alimentaire



Note : volume des engagements d'investissement dans les ressources en eau pour l'agriculture de toutes les institutions financières internationales (IFI), 2002-2019 (axe de gauche) et produit intérieur brut (PIB) des pays bénéficiaires prévus (axe de droite) (pays éligibles au financement de l'Association internationale de développement (IDA) ou de la Banque internationale pour la reconstruction et le développement (BIRD)).

Source : adapté de Ghosh et al. (2022, figure 2, p. 18).

Figure 2.2 Les dix principaux domaines d'investissement pour l'eau dans l'agriculture par montant d'engagements, 2010-2019



Source : Ghosh et al. (2022, figure 7, p. 23).

Aux fins de poursuivre un développement durable, il faudra passer par des investissements dans l'irrigation dont les priorités seront de « créer des opportunités de mobiliser de nouvelles sources d'eau et de rendre le secteur de la gestion des eaux agricoles plus écologique, notamment par le biais de la réutilisation des eaux usées, du dessalement, de l'irrigation par le solaire et de la gestion de la recharge des aquifères. En parallèle de nouvelles infrastructures, il semble possible de combler le fossé en matière de performance et d'atteindre des normes de prestation de service plus élevées en modernisant les systèmes d'irrigation existants grâce à l'amélioration de l'acquisition des données sur l'eau, de la comptabilité de l'eau, de l'exploitation et de la gestion des infrastructures hydriques en temps réel, de la récupération de l'eau résiduelle et de nombreuses autres améliorations des infrastructures d'irrigation existantes » (Ghosh et al., 2022, p. 38).

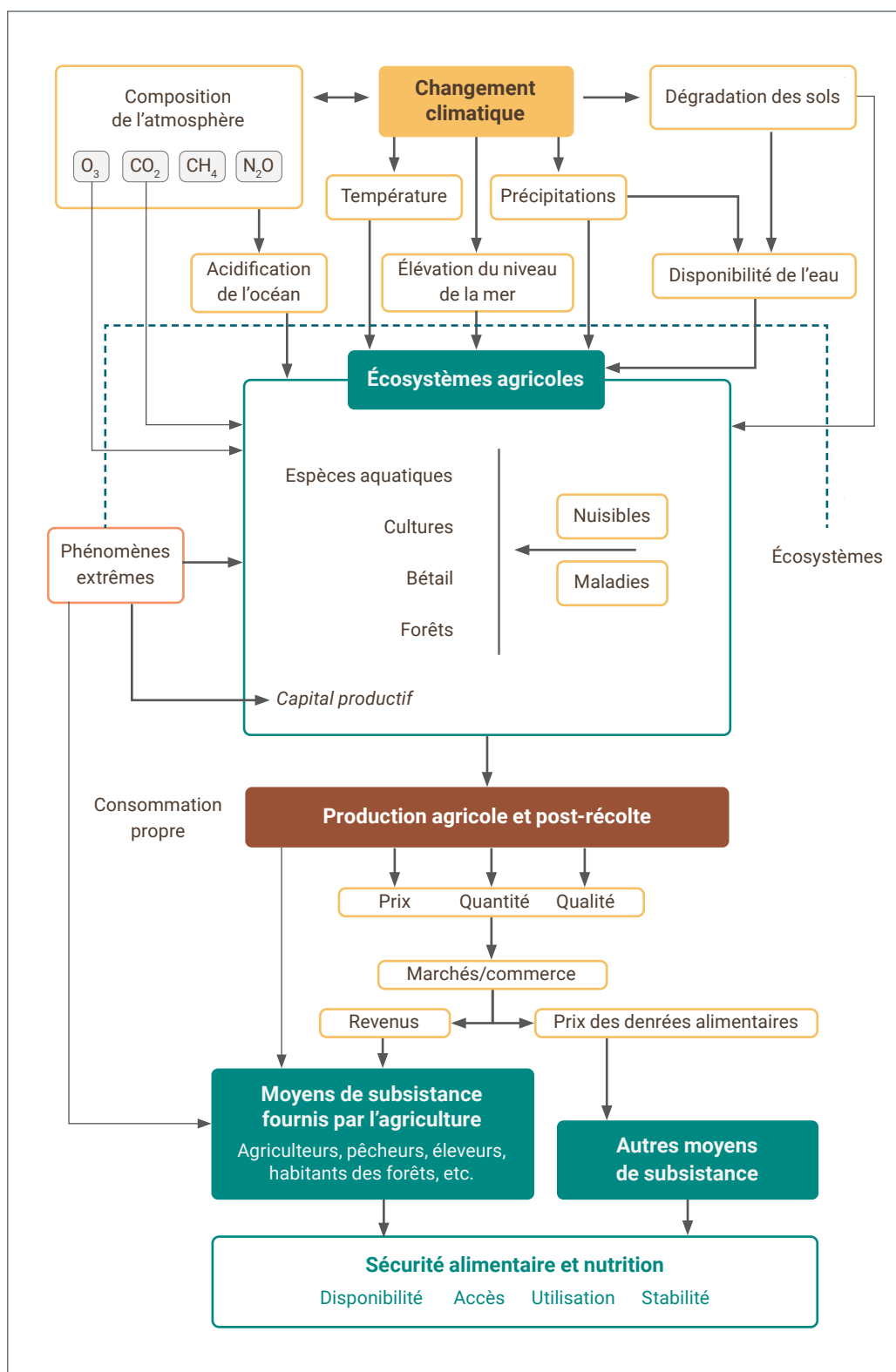
2.3 Les conséquences du changement climatique sur la sécurité alimentaire

La hausse des températures, l'irrégularité des précipitations et les phénomènes météorologiques extrêmes affectent les ressources en eau, accélèrent l'apparition de parasites et de maladies des cultures et du bétail, tout comme ils provoquent des inondations et des sécheresses. Le changement climatique exerce une pression sur les cultures, que ce soit directement, par la perte de récoltes, ou indirectement, par la prolifération des parasites et des maladies ou l'insuffisance des approvisionnements. 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, 2020a). Quelque 1,81 milliard de personnes sont directement exposées aux inondations, qui représentent un risque important pour leur vie et leurs moyens de subsistance (Rentschler et al., 2022). On s'attend à ce que les effets du changement climatique aggravent cette situation, en raison des répercussions sur les systèmes agroalimentaires et la santé humaine entre autres. La figure 2.3 donne une représentation schématique du changement climatique et de l'effet de cascade de la dégradation des terres et de la détérioration de la composition atmosphérique sur la sécurité alimentaire et la nutrition.

Figure 2.3

Schéma des effets de cascade des impacts du changement climatique sur la sécurité alimentaire et la nutrition

Note : Les écosystèmes et les agro-écosystèmes sont touchés par une série d'impacts physiques, biologiques et biophysiques, ce qui se traduit concrètement sur la production agricole. La quantité, la qualité et le prix des denrées en sont modifiés, avec des répercussions sur le revenu des ménages agricoles et sur le pouvoir d'achat des ménages non agricoles. Les quatre dimensions de la sécurité alimentaire et de la nutrition en subissent les effets.



Source : FAO (2015, figure 1, p. vii).

La mise en œuvre de stratégies efficaces requiert une approche coordonnée de la gestion des terres et des ressources en eau par l'intermédiaire du secteur agricole, sans pour autant négliger des facteurs tels que la réduction des risques de catastrophe naturelle, la reconstitution de la biodiversité et les moyens de subsistance durables des communautés. Dans l'optique de placer les problématiques relatives à l'eau douce au cœur des actions et des plans d'atténuation et d'adaptation climatiques, il serait important de coordonner et de renforcer la gouvernance conjointe de l'eau et du climat, en particulier lors de la



Le changement climatique exerce une pression sur les cultures, que ce soit directement, par la perte de récoltes, ou indirectement, par la prolifération des parasites et des maladies ou l'insuffisance des approvisionnements

détermination des contributions déterminées au niveau national. Cela faciliterait la participation du secteur agroalimentaire comme de l'ensemble des ministères et des acteurs concernés dans la mise en place de solutions cohérentes. Il est indispensable d'adapter les cadres et les instruments de gouvernance aux contextes locaux. Des compromis ne seront possibles qu'en vertu de meilleures coordinations et collaborations entre parties prenantes, secteurs et bassins transfrontaliers (ONU, 2022).

Les méthodes de planification des investissements pour la gestion des eaux agricoles adaptées au climat prennent spécifiquement en compte les effets du changement climatique sur la gestion de ces eaux et sur l'irrigation à petite échelle. Parmi ces méthodes, on recense les systèmes d'irrigation par le solaire et d'autres énergies renouvelables. Les mécanismes participatifs auxquels les agriculteurs et les associations d'utilisateurs de l'eau (AUE) ont recours pour faire part de leurs besoins contribuent à rendre ces systèmes d'irrigation inclusifs et durables au niveau local (ONU, 2023b).

Les innovations dans le domaine de l'agriculture numérique peuvent favoriser la productivité, la rentabilité et l'accessibilité financière pour les agriculteurs grâce à l'amélioration des systèmes intégrés d'information pour différents types de cultures et de champs (zones agroécologiques). Ceci peut permettre de gérer l'eau, les sols et les terrains et, dans le même temps, de renforcer la gouvernance, les institutions et le capital humain à l'aide d'outils améliorés de prise de décision. Au niveau mondial, il existe des plateformes d'information et de données telles que le portail de télédétection pour la productivité de l'eau (WaPOR)¹⁰, le portail de données sur les zones agro-écologiques mondiales (GAEZ)¹¹, le Système mondial d'information et d'alerte rapide sur l'alimentation et l'agriculture (SMIAR)¹² et le Système d'indice de stress agricole (ASIS)¹³ pour la cartographie des sécheresses, des sols et de l'irrigation, ainsi que des outils d'évaluation de l'adéquation des terres, qui peuvent également faciliter l'utilisation et la gestion efficaces et durables des ressources naturelles.

Le Fonds international de développement agricole (FIDA) et la FAO mettent en œuvre un projet relatif à la nutrition et à l'agriculture responsable dans la gestion des ressources en eau dans six pays pilotes¹⁴, afin d'étudier les relations entre l'eau, l'alimentation, la nutrition et le changement climatique. Des programmes actuels contribuent aussi au renforcement des capacités des agriculteurs et des institutions en vue de faciliter l'accès à des choix alimentaires plus variés, plus nutritifs et plus abordables, le tout dans une démarche d'amélioration de la qualité et de la diversité de l'alimentation pour tous, grâce à une meilleure productivité de l'eau.

2.4 Agriculture et gouvernance de l'eau

Compte tenu du fait que plus de 733 millions de personnes vivent actuellement dans des zones de stress hydrique élevé ou critique (FAO/ONU-Eau, 2021) et qu'il est prévu que la demande mondiale en eau augmente de 30 % par rapport à celle de 2010 d'ici à 2050 (Burek et al., 2016), l'accès aux ressources en eau, leur répartition et leur gestion sont essentiels à un développement économique durable. Afin de satisfaire les besoins alimentaires d'une population mondiale qui atteindra à dix milliards de personnes en 2050, la production agricole devra augmenter de près de 50 % par rapport à 2012 (FAO, 2017b), essentiellement par l'irrigation, le captage et le stockage de l'eau, parmi d'autres

¹⁰ Pour de plus amples informations, veuillez consulter www.fao.org/in-action/teledetection-a-lappui-de-la-productivite-de-leau/fr/.

¹¹ Pour de plus amples informations, veuillez consulter gaez.fao.org/.

¹² Pour de plus amples informations, veuillez consulter www.fao.org/gIEWS/fr/.

¹³ Pour de plus amples informations, veuillez consulter www.fao.org/documents/card/fr?details=CA7085FR.

¹⁴ Pour de plus amples informations, veuillez consulter www.fao.org/documents/card/en/c/cc4108en.

innovations technologiques. De surcroît, les ressources en eau doivent également répondre à des besoins domestiques, industriels et urbains croissants, accentués par les changements de régime alimentaire et le développement économique qu'entraînent l'accroissement des richesses.

L'augmentation de la demande en eau, associée aux effets du changement climatique, pose un défi important à tous les États en termes de répartition de l'eau et de gouvernance de sa tenure, en particulier dans le contexte de la sécurité alimentaire. D'une part, il conviendra de trouver un équilibre entre la sécurité de l'accès aux ressources en eau et les investissements nécessaires dans les infrastructures. D'autre part, il faudra assez de souplesse au niveau des institutions et du fonctionnement des infrastructures pour pouvoir redistribuer l'eau de manière transparente et équitable afin de refléter les impacts du changement climatique et l'évolution des besoins. Cet objectif peut être atteint grâce à une gouvernance responsable de la tenure de l'eau¹⁵.

Comme pour d'autres ressources naturelles, de nombreuses questions relatives à la gouvernance de l'eau sont directement liées aux droits de tenure. Dans de nombreux pays, l'accès aux ressources en eau et leur utilisation en zones rurales sont régis par des régimes coutumiers (reconnus et protégés ou non par le droit formel) et par une série d'arrangements informels sur la tenure de l'eau.

Dans le cas des ressources naturelles, les régimes coutumiers de tenure peuvent jouer un rôle important dans la protection des droits d'un large éventail d'individus et de groupes, y compris les peuples autochtones et les communautés locales, et en particulier des femmes au sein de ces communautés. « La garantie des droits communautaires d'utilisation et de gestion de l'eau douce à des fins diverses s'avère nécessaire à la survie, à la santé, à la sécurité alimentaire et aux moyens de subsistance des communautés, mais aussi à une gestion efficace des ressources en eau dans le cadre des pratiques de gestion territoriale des ressources de celles-ci, en parallèle de la préservation des identités culturelles et du savoir des communautés » (Troell et Keene, 2022, p. 4). Les régimes de tenure communautaires utilisés par les peuples autochtones et les communautés locales dans le monde entier régissent l'accès aux ressources naturelles et leur utilisation sur la moitié de la masse continentale de la planète à minima, dont plus de 60 % des terres de l'Afrique subsaharienne (RRI, 2015). Les régimes coutumiers peuvent également être ouverts à des mécanismes plus flexibles de résolution des conflits autour des ressources naturelles¹⁶.

Au sein des systèmes coutumiers, les régimes de tenure régissant l'accès, l'emploi et la gestion des terres et des ressources en eau sont généralement interconnectés : les droits d'accès et d'emploi de l'eau dépendent des droits d'accès et d'usage des terres. Il arrive aussi que les droits d'accès aux terres soient liés aux droits d'accès à l'eau au sein des cadres juridiques formels même si certains pays disposent de législations séparant accès et emplois de ces deux ressources. Les droits à l'eau accordés par permis vont rarement de pair avec un droit d'accès aux terres (FAO, 2016). De fait, l'accès et la gestion des terres auront des conséquences sur l'accès et la gestion de l'eau (et vice versa), qui varieront en fonction des cadres juridiques régissant l'exploitation des ressources naturelles dans les différents pays ainsi qu'en fonction des régimes potentiels de tenure au sein des systèmes coutumiers locaux. Une évaluation de la tenure de l'eau peut permettre d'avoir une vision nuancée des régimes de tenure et de donner aux gouvernements, à la société civile et aux organisations d'agriculteurs une base à partir de laquelle engager un dialogue sur la manière

¹⁵ La tenure de l'eau est la relation, définie par la loi ou par la coutume, entre des personnes considérées comme individus ou groupes, en ce qui concerne les ressources en eau (FAO, 2020b).

¹⁶ Voir Deininger (2003) par exemple.



Dans le cas des ressources naturelles, les régimes coutumiers de tenure peuvent jouer un rôle important dans la protection des droits d'un large éventail d'individus et de groupes, y compris les peuples autochtones et les communautés locales

dont l'accès à cette ressource peut être garanti pour l'ensemble des utilisateurs légitimes ainsi que pour les écosystèmes. Ce processus doit reposer sur des données fiables sur la disponibilité et la demande en eau, ce que permet d'obtenir une bonne comptabilité de l'eau.

La gouvernance responsable de la tenure de l'eau repose sur des mécanismes et des processus qui permettent de coordonner les intérêts des différents acteurs, de procéder à un arbitrage entre leurs différences et de garantir l'exercice de leurs droits et devoirs en toute transparence et équité. Le CSA a approuvé les Directives volontaires pour une gouvernance responsable des régimes fonciers applicables aux terres, aux pêches et aux forêts en mai 2012. Toutefois, ce n'est que récemment que la question de la tenure de l'eau est devenue un sujet de discussion grâce au Dialogue mondial sur la tenure de l'eau¹⁷, au cours duquel les États Membres et les partenaires de la société civile, du monde universitaire et du secteur privé passeront en revue la multitude de problématiques relatives à la gouvernance de la tenure de l'eau et identifieront, reconnaîtront et, en fin de compte, œuvreront à la protection de l'ensemble des droits légitimes relatifs à l'eau.

Ces dernières années, la FAO et ses partenaires ont mené des travaux relatifs à la tenure de l'eau par le biais de consultations mondiales et d'évaluations de terrain dans plusieurs pays grâce au projet *Knowing Water Better* (« Mieux connaître l'eau ») (KnoWat – voir encadré 2.1).

Pour parvenir à une gestion durable des ressources en eau et assurer la sécurité alimentaire, les États doivent mettre davantage l'accent sur une gouvernance responsable de la tenure de l'eau afin que tous les utilisateurs légitimes (y compris les petits exploitants, les femmes et les filles, les peuples autochtones et les communautés locales) bénéficient d'un accès sûr et adéquat aux ressources en eau sans oublier qu'en zones rurales, de nombreuses personnes sont tributaires de régimes fonciers coutumiers pour accéder à l'eau. Une évaluation de la tenure de l'eau peut fournir, dans un premier temps, un panorama nuancé de tous les arrangements en la matière, qu'ils soient formels, informels ou coutumiers. De même, les mécanismes de répartition, s'ils sont équitables et adaptés au climat, s'appuieront sur une bonne compréhension de la disponibilité et de la demande en eau. Les technologies de télédétection telles que l'outil WaPOR de la FAO peuvent contribuer à révéler comment les ressources en eau sont employées dans l'agriculture, ce qui s'avère très pertinent dans de nombreux pays en raison des larges volumes d'eau utilisés dans ce secteur.

Encadré 2.1 Le projet *Knowing Water Better* (KnoWat)

L'objectif du projet KnoWat est de renforcer les processus de gouvernance des ressources en eau au Rwanda, au Sénégal et au Sri Lanka, afin de mieux préparer les pays à assurer leur sécurité alimentaire et à faire face au changement climatique, aux pénuries d'eau et à la concurrence accrue pour l'eau d'une manière équitable et durable. Le projet a adopté une approche novatrice de l'évaluation des ressources en eau, en optimisant les capacités nationales de collecte de données et d'informations à destination des décideurs et des agriculteurs dans l'optique d'améliorer la gestion et la répartition de l'eau. Il a permis de renforcer les capacités nationales en matière de comptabilité de l'eau (l'étude de l'état et des évolutions futures de l'offre et de la demande) et l'évaluation de la productivité de l'eau (la quantité d'eau utilisée par unité de rendement) à partir de WaPORa, le portail de télédétection pour la productivité de l'eau de la FAO.

En complément, sont réalisées des évaluations de la tenure de l'eau destinées à approfondir la compréhension des mécanismes d'accès et d'allocation des ressources, dans le but de protéger les droits d'accès des populations vulnérables. Un guide d'évaluation de la tenure de l'eau a été élaboré et les trois pays l'ont testé, ce qui a permis d'apporter des éléments concrets au Dialogue mondial sur la tenure de l'eau.

^a Pour de plus amples informations, veuillez consulter data.apps.fao.org/wapor/?lang=fr.

¹⁷ Pour de plus amples informations, veuillez consulter sdgs.un.org/partnerships/global-dialogue-water-tenure-0.

2.5 Transformer la gestion des eaux agricoles

Les ressources en eaux destinées à l'agriculture sont primordiales pour atteindre les objectifs mondiaux en matière de sécurité alimentaire. Étant donné que l'agriculture utilise la majeure partie des ressources hydriques, il est important de prêter attention à ses méthodes de gestion de l'eau et d'appliquer des politiques adaptées pour obtenir les meilleurs résultats possibles.

Le tableau 2.1 présente certaines politiques dans certains domaines d'intervention, qui peuvent permettre d'atténuer la rareté et les pénuries d'eau dans les systèmes de culture végétale et d'élevage ainsi que les interventions et stratégies applicables à la pêche continentale et à l'aquaculture. Il s'agit là d'un ensemble d'interventions établi dans la perspective d'une stratégie de gestion des ressources hydriques, qui englobe tous les secteurs de l'agriculture, parallèlement à une action intersectorielle visant à promouvoir l'utilisation durable de l'eau. S'appuyant sur une analyse spatiale pour l'agriculture pluviale, l'agriculture irriguée et l'élevage, la comptabilité de l'eau, condition préalable à la gestion durable de l'eau, est un outil utile pour tous les types d'utilisateurs de l'eau.

À l'échelle mondiale, on recense 84 % d'exploitations agricoles de petite taille (moins de 2 ha), lesquelles exploitent environ 12 % de l'ensemble des terres agricoles mais produisent environ 35 % des denrées alimentaires mondiales en valeur (Lowder et al., 2021). C'est souvent aux femmes que revient la responsabilité de concilier les usages domestiques et agricoles de l'eau tout comme la collecte de celle-ci, ce qui alourdit la charge de travail domestique et non rémunéré des femmes et des filles. Il convient d'opérer « un changement radical, en arrêtant de considérer l'eau comme une ressource destinée à la seule production alimentaire, pour accorder de l'importance aux personnes et au rôle de l'eau dans leurs stratégies de subsistance » (WWAP, 2006). L'encadré 2.2 traite de la subsistance des petits exploitants agricoles dans le cadre de la lutte contre la pauvreté. Tous les agriculteurs n'ont pas les mêmes besoins et les initiatives de chacun peuvent contribuer à orienter les investissements et les rôles attribués aux femmes et aux hommes, comme par exemple l'analyse sexospécifique des projets, des plans et des politiques. Il est notamment possible de réduire la pauvreté par l'augmentation du rendement des cultures et de la production agricole par les agriculteurs.

Encadré 2.2 Assurer la subsistance des petits exploitants agricoles pour réduire la pauvreté

Dans les pays à faible revenu et à revenu intermédiaire, près de 84 % des petites exploitations agricoles sont installées dans des régions où l'eau est rare, de sorte que moins d'un tiers d'entre elles pratiquent l'irrigation (Ritchie, 2021 ; FAO, 2021). Il convient donc d'accorder davantage 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. Dans son *Cadre relatif à la pauvreté rurale extrême*, la FAO reconnaît que la préservation et la restauration des ressources naturelles doivent bénéficier directement aux personnes pauvres vivant en milieu rural, en particulier celles qui vivent dans des zones isolées et marginalisées. Ce qui ne peut aller sans la promotion d'une gouvernance responsable de l'accès aux ressources. Reconnaître les droits fonciers légitimes des personnes à utiliser, gérer et contrôler les terres, les ressources en eau, la biodiversité, les forêts et les stocks halieutiques constitue un élément fondamental des efforts déployés pour 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 milieu rural et l'adoption d'approches participatives axées sur les petits exploitants agricoles pourra orienter les actions afin de renforcer la résilience, d'identifier les technologies et de les adapter, et de promouvoir des investissements intelligents dans le domaine de l'eau afin de réduire la pauvreté. À cet effet, les partenaires internationaux et nationaux mettent au point des outils méthodologiques axés sur une cartographie des moyens de subsistance afin d'aider les investisseurs et les décideurs politiques à établir des priorités, à planifier et à mettre en œuvre des interventions relatives à l'eau en faveur des petits exploitants agricoles, à réaliser des études régionales et nationales sur la réduction de la pauvreté rurale au moyen d'interventions liées à l'eau, et à appliquer des technologies et des approches liées à l'eau pour accroître l'incidence des projets de développement ciblant les agriculteurs pauvres, en particulier les femmes (FAO, s.d.a.).

Tableau 2.1 Priorités politiques aux fins d'une meilleure gestion de l'eau dans l'agriculture

Stratégies/ actions	Zones d'agriculture pluviale		Zones irriguées	Pêche et aquaculture continentales
	Terres cultivées	Pâturages		
	Fréquence élevée à très élevée des périodes de sécheresse sur 77 millions d'hectares (à faible niveau d'intrants) et 51 millions d'hectares (à haut niveau d'intrants)	Fréquence élevée à très élevée des périodes de sécheresse sur 656 millions d'hectares	Stress hydrique élevé à très élevé sur 171 millions d'hectares	
Comptabilité et audit de l'eau	Comptabilité rigoureuse et transparente de l'eau	Systèmes de surveillance ; évaluations des niveaux d'eau et de fourrage dans les zones arides ; emploi de l'eau comme principal intrant au lieu des sols dans les évaluations environnementales	Comptabilité rigoureuse et transparente de l'eau	Recours à des évaluations appropriées des écosystèmes liés à l'eau et des débits écologiques dans la comptabilité de l'eau
Bonnes pratiques agricoles	Meilleures pratiques agronomiques (variétés de semences améliorées, gestion des nutriments et des pesticides, restauration de la matière organique du sol et du paillage, par exemple)	Stratégies nutritionnelles ; usage d'abris pour maintenir les bêtes à l'ombre ; régulation de la température ambiante ; semences et systèmes de culture améliorés pour les plantes fourragères ; amélioration de la santé et de la reproduction animales ; stratégies de création de puits de forage.	Meilleures pratiques agronomiques (variétés de semences améliorées, gestion des nutriments et des pesticides, restauration de la matière organique du sol et du paillage, par exemple)	Stratégies responsables d'empoissonnement et d'exploitation pour la pêche de capture dans les plans d'eau artificiels grâce à un matériel génétique approprié et l'utilisation d'espèces allochtones ; amélioration de l'efficience de l'aquaculture par la productivité et le ré-emploi de l'eau, l'intégration et de meilleures pratiques d'aquaculture
Instruments d'action publique	Services de vulgarisation ; services financiers ; assurance récolte ; subventions ciblées ; amélioration de l'accès aux marchés (grâce au réseau routier, par exemple)	Directives et normes nationales pour la prise en compte des risques liés à l'eau dans l'élevage ; subventions ciblées (pour restaurer les pâturages et pour encourager l'emploi des résidus de culture comme aliments pour animaux, par exemple)	Services de vulgarisation ; services financiers ; assurance récolte ; subventions ciblées	Ajustement des incitations et des politiques qui ont des effets préjudiciables sur la pêche et l'aquaculture
Technologies de l'information et des communications	Systèmes d'alerte précoce ; applications mobiles fournissant des informations sur les marchés et la météo ; agriculture de précision	Systèmes d'alerte précoce ; technologies de gestion du pâturage extensif (système d'information spatial permettant de cartographier les points d'eau, par exemple)	Systèmes d'alerte précoce ; applications mobiles fournissant des informations sur les marchés et la météo ; agriculture de précision	Capteurs sans fil permettant de surveiller la situation hydrologique et le comportement des poissons
Conservation de l'eau	Stratégies de conservation des sols et des eaux par les cultures étagées ou suivant les courbes de niveau et par l'agriculture de conservation, entre autres	Dispositifs d'abreuvement économes en eau ; entretien et réparation des abreuvoirs ; approche intégrée des travaux d'amélioration hydraulique	Agriculture de conservation ; systèmes d'irrigation économes en eau	Examen des avantages respectifs de la production des cultures et de la pêche ; création de zones refuges dans les rizières
Collecte de l'eau et irrigation	Collecte de l'eau	Utilisation de citernes et de réservoirs pour l'abreuvement des animaux d'élevage ; entretien des systèmes de collecte d'eau et d'irrigation ; solutions intégrées (collecte des eaux pluviales pour l'abreuvement des animaux)	Remise en état et modernisation des systèmes d'irrigation	Solutions intégrées (collecte des eaux pluviales pour la pisciculture, petits étangs)
Gouvernance de l'eau	Participation des communautés ; approches intégrées de gestion des bassins hydrographiques	Participation des communautés ; institutions coutumières ou autochtones ; organisations d'éleveurs pastoraux	Instruments de répartition et instruments financiers ; associations des usagers de l'eau	Associations de pêcheurs/ d'aquaculteurs ; attribution d'eau à l'aquaculture ; réglementations sur le maintien des débits écologiques ; intégration des résultats nutritionnels dans les politiques/la planification
Commerce	Commerce international d'eau virtuelle	Commerce international d'eau virtuelle	Commerce international d'eau virtuelle	Commerce international d'eau virtuelle
Ressources en eau non conventionnelles		Emploi de sources d'eau alternatives pour la production fourragère et l'abreuvement des animaux	Réutilisation et dessalement de l'eau ; systèmes intégrés (rizipisciculture et aquaponie, par exemple)	Systèmes intégrés (rizipisciculture et aquaponie, par exemple) permettant un réemploi de l'eau
Solutions fondées sur la nature	Solutions fondées sur la nature	Solutions fondées sur la nature	Solutions fondées sur la nature	Solutions fondées sur la nature visant à améliorer les services environnementaux et ceux rendus par la biodiversité

Source : FAO (2020a, tableau 7, p. 121).



Tous les agriculteurs n'ont pas les mêmes besoins et les initiatives de chacun peuvent contribuer à orienter les investissements et les rôles attribués aux femmes et aux hommes

« Au cours de la dernière décennie, une évolution évidente s'est produite avec la nécessité de prendre en compte le changement climatique dans la planification des investissements en relation avec les eaux agricoles. L'incertitude climatique implique de faire preuve de flexibilité dans ces investissements en fonction d'un large éventail de conditions [climatiques] humides et sèches. En 2020, les principales IFI ont affecté 38 milliards de dollars EU pour le financement climatique dans les pays en développement et les pays émergents, dont environ 20 % destinés à l'agriculture. Environ 7 % des engagements des IFI en matière de financement climatique en faveur des pays à revenu faible et intermédiaire sont acheminés par l'intermédiaire d'agences bilatérales et de fonds dédiés au financement climatique » (Huber-Lee et al., 2021, p. 9).

Compte tenu de l'augmentation de la demande alimentaire, de la diminution de la disponibilité des terres et de l'eau comme des problèmes de dégradation de l'environnement, la prochaine vague d'investissements devra concerner l'intensification de la production agricole de manière durable, grâce à l'amélioration de la gestion et de la gouvernance. Les organisations internationales et les gouvernements cherchent déjà à savoir comment investir dans des technologies et des processus nouveaux pour atteindre les objectifs des ODD liés aux sols et à l'eau plus rapidement et sur une plus grande échelle. La communauté scientifique et le secteur privé ne cessent de concevoir des méthodes innovantes pour améliorer les rendements agricoles et la qualité des récoltes dans l'optique de garantir la fiabilité de celles-ci et de répondre aux contraintes liées au changement climatique et à l'expansion des terres agricoles. Par l'extension et l'intégration d'un emploi des systèmes d'information et de communication découlant des progrès numériques auprès des agriculteurs, ceux-ci peuvent bénéficier d'informations exactes pour gérer l'eau de façon optimale, en tenant compte du climat et des conditions du marché, et de systèmes d'alerte précoce (Ghosh et al., 2022, p. 34 à 35).

Les petits exploitants agricoles pauvres sont plus que jamais connectés grâce aux abonnements à Internet et à la téléphonie mobile, que fournissent les réseaux sans fil et les systèmes satellitaires. Toutefois, malgré une extension de la couverture, 1,2 milliard de personnes, dont la majeure partie réside en zone rurale, ne disposent pas de réseaux haut débit. Parmi les défis liés à l'extension du numérique dans ces zones, on recense les coûts élevés des infrastructures (en particulier pour le « dernier kilomètre » de connectivité), les contraintes en termes de capacités, l'accès limité à l'électricité et la nécessité de créer des contenus pertinents, spécifiques et exploitables pour les agriculteurs (GSMA, 2018, cité dans Ghosh et al., 2022, p. 36). Un certain nombre de projets internationaux tentent d'améliorer la connectivité rurale, que ce soit l'Initiative « villages numériques » de la FAO¹⁸ ou les projets de transformation numérique des zones rurales de la Banque mondiale¹⁹.

L'amélioration de l'irrigation (décrite ci-dessus), combinée à la réutilisation de l'eau, au dessalement et à la recharge des nappes phréatiques, constitue une stratégie importante en vue de transformer la gestion de l'eau dans l'agriculture. De surcroît, la numérisation du secteur agricole accroît la disponibilité de données précises et en temps réel pour les agriculteurs, ce qui leur permet de prendre de meilleures décisions concernant le choix des cultures et l'utilisation de l'eau. Dans les régions pauvres en eau, les innovations ont permis aux agriculteurs de mieux contrôler les apports d'eau et d'engrais afin d'améliorer le rendement des cultures (Ghosh et al., 2022, p. 39). Les systèmes d'irrigation au goutte-à-goutte traditionnels,

¹⁸ Pour de plus amples informations, veuillez consulter www.fao.org/platforms/digital-village-initiative/en.

¹⁹ On peut en trouver un exemple sur le site suivant cybilportal.org/projects/digital-rural-transformation-project-benin/.



La prochaine vague d'investissements devra concerner l'intensification de la production agricole de manière durable, grâce à l'amélioration de la gestion et de la gouvernance

qui nécessitent plus d'investissement et d'énergie, peuvent ne pas convenir aux petits exploitants agricoles du Proche-Orient et d'Afrique du Nord, dont les parcelles mesurent entre 0,09 ha et 0,76 ha (Sokol et al., 2019). Grâce à des projets innovants, ont été mises en place des robinetteries fournissant une irrigation au goutte-à-goutte à des pressions très faibles de 0,15 bar, le système conventionnel utilisant des pressions de 0,50 à 1,00 bar. Ces installations ont recours à une pompe de plus petite capacité et à un réservoir d'eau sur le toit, ce qui permet de réaliser des économies d'énergie pouvant atteindre 50 % (Sokol et al., 2019).

Entre 70 % et 80 % des terres cultivées ne sont pas irriguées (FAO, s.d.b.) et des investissements sont en cours dans l'agriculture pluviale. En effet, il est possible d'améliorer la rétention d'eau de pluie afin de passer d'une perte d'eau non productive (évaporation et ruissellement) à une absorption d'eau productive (transpiration) par les cultures. Au rang des mesures supplémentaires et complémentaires en faveur de la conservation de l'eau dans les sols, citons l'utilisation efficace de l'eau et la gestion des pénuries d'eau, les systèmes d'irrigation basés sur la technologie, et les systèmes de collecte et de stockage des eaux de ruissellement et de pluie (Ghosh et al., 2022, p. 40).

La gestion des ressources en eau dans l'agriculture a un rôle fondamental à jouer pour améliorer la résilience des systèmes naturels et sociaux. Grâce à un accès équitable à l'eau, au financement, aux données et à la technologie, accompagné par un soutien institutionnel et une bonne gouvernance, il sera possible de préparer un avenir résilient qui tienne compte des pénuries d'eau, des changements systémiques en matière de disponibilité et de la concurrence pour les ressources naturelles, afin de parvenir la prospérité et la paix mondiales.

Références

Banque mondiale. 2011. *Zambia – Irrigation Development and Support Project*. Washington, Groupe de la Banque mondiale. documents. worldbank.org/curated/en/973891468336580921/Zambia-Irrigation-Development-and-Support-Project.

_____. 2021. Initiative de développement de l'irrigation piloté par les agriculteurs (FLID). Site web de la Banque mondiale. www.worldbank.org/en/topic/water/brief/farmer-led-irrigation-development-flid.

Bingen, R. J. et Simpson, B. 1997. « Technology transfer and agricultural development in West Africa ». Y. S. Lee (éd.), *Technology Transfer and Public Policy*, p. 76 à 91. Westport, Conn./Londres, Quorum Books.

Blank, S. C. 2001. « Globalization, cropping choices, and profitability in American agriculture ». *Journal of Agricultural and Applied Economics*, vol. 33, p. 315 à 326. doi.org/10.22004/ag.econ.15013.

Burek, P., Satoh, Y., Fischer, G., Kahil, M. T., Scherzer, A., Tramberend, S., Nava, L. F., Wada, Y., Eisner, S., Flörke, M., Hanasaki, N., Magnuszewski, P., Cosgrove, B. et Wiberg, D. 2016. *Water Futures and Solution: Fast Track Initiative (Final Report)*. Document de travail de l'IIASA. Laxenbourg, Autriche, Institut international pour l'analyse des systèmes appliqués (IIASA). pure.iiasa.ac.at/id/eprint/13008/.

Cervigni, R., Morris, M., Scandizzo, P. et Savastano, S. 2016. « Vulnerability in drylands today ». R. Cervigni et M. Morris (éd.), *Confronting Drought in Africa's Drylands: Opportunities for Enhancing Resilience*. Washington, Banque mondiale. openknowledge.worldbank.org/handle/10986/23576.

CSA (Comité de la sécurité alimentaire mondiale). 2014. *Principes pour un investissement responsable dans l'agriculture et les systèmes alimentaires*. Rome, FAO/PAM/FIDA (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture/Programme alimentaire mondial/Fonds international de développement agricole). www.fao.org/fileadmin/templates/cfs/Docs1314/rai/CFS_Principles_Oct_2014_FR.pdf.

- Deininger, K. 2003. *Land Policies for Growth and Poverty Reduction*. World Bank Policy Research Report. Washington, Banque mondiale/Oxford University Press. <http://hdl.handle.net/10986/15125>. Licence : CC BY 3.0 IGO.
- FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture). 2015. *Climate Change and Food Security: Risks and Responses*. Rome, FAO. www.fao.org/3/i5188e/i5188E.pdf.
- _____. 2016. *Exploring the Concept of Water Tenure*. Document de travail sur les terres et les eaux N° 10. Rome, FAO. www.fao.org/3/i5435e/i5435e.pdf.
- _____. 2017a. *La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture : Mettre les systèmes alimentaires au service d'une transformation rurale inclusive*. Rome, FAO. www.fao.org/3/i7658fr/i7658fr.pdf.
- _____. 2017b. *L'avenir de l'alimentation et de l'agriculture : Tendances et défis*. Rome, FAO. www.fao.org/3/i6881fr/i6881fr.pdf.
- _____. 2018. *L'avenir de l'alimentation et de l'agriculture : Parcours alternatifs d'ici à 2050*. Rome, FAO. www.fao.org/3/CA1552FR/ca1552fr.pdf.
- _____. 2019. *La Situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture : Aller plus loin dans la réduction des pertes et des gaspillages de denrées alimentaires*. Rome, FAO. www.fao.org/3/ca6030fr/CA6030FR.pdf.
- _____. 2020a. *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.
- _____. 2020b. *Éclairer le concept de régime foncier applicable à l'eau pour renforcer la sécurité alimentaire et le développement durable*. Documents de travail de la FAO sur les terres et les eaux n° 15. Rome, FAO. www.fao.org/3/cb1230fr/cb1230fr.pdf.
- _____. 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.
- _____. 2023. *Thème biennal 2024-2025 : La gestion des ressources en eau à l'appui des quatre améliorations — production, nutrition, environnement et conditions de vie — pour concrétiser le Programme de développement durable à l'horizon 2030 et les objectifs de développement durable*. Conférence de la FAO, Quarante-troisième session, Rome, 1^{er} au 7 juillet 2023, www.fao.org/3/nm123fr/nm123fr.pdf.
- _____. s.d.a. *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).
- _____. s.d.b. *Évaluation de systèmes alimentaires : Vers la réalisation des ODD*. Site web de la FAO. www.fao.org/support-to-investment/our-work/projects/evaluation-des-systemes-alimentaires/fr/ (consulté le 31 août 2023).
- FAO/FIDA/OMS/PAM/UNICEF (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture/Fonds international de développement agricole/Organisation mondiale de la Santé/Programme alimentaire mondial/Fonds des Nations Unies pour l'enfance). 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.
- FAO/ONU-Eau. 2021. *Progrès relatifs aux niveaux de stress hydrique : Situation globale de l'indicateur 6.4.2 des ODD et besoins d'accélération*, 2021. Rome, FAO. doi.org/10.4060/cb6241fr.
- 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.
- Ghosh, E., Kemp-Benedict, E., Huber-Lee, A., Nazareth, A. et Oudra, I. 2022. *Investing in Agricultural Water, Sustainably: Recent Trends in Financing Institutions*. Centre d'investissement de la FAO – Directions in Investment, n° 7. Rome, FAO. doi.org/10.4060/cc1212en.
- Goksu, A., Tremolet, S., Kolker, J. et Kingdom, B. 2017. *Easing the Transition to Commercial Finance for Sustainable Water and Sanitation*. Washington, Banque mondiale. hdl.handle.net/10986/27948. Licence : CC BY 3.0 IGO.
- Grossman, A. D., Belete, Y. Z., Boussiba, S., Yogev, U., Posten, C., Ortiz Tena, F., Thomsen, L., Wang, S., Gross, A., Leu, S. et Bernstein, R. 2021. « Advanced near-zero waste treatment of food processing wastewater with water, carbon, and nutrient recovery ». *Science of the Total Environment*, vol. 779, article 146373. doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146373.
- GSMA (Global System for Mobile Association). 2018. *Promouvoir la couverture des zones rurales : Recommandations de politique publique et de réglementation pour encourager le développement de la couverture du haut débit mobile dans les pays en développement*. GSMA. www.gsma.com/mobilefordevelopment/wp-content/uploads/2018/02/Enabling_Rural_Coverage_French_February_2018.pdf.
- Huber-Lee, A., Kemp-Benedict, E., Gosh, E., Nazareth, A. et Oudra, I. 2021. *Investing in Agricultural Water Management: Pathways to a Sustainable Future*. Rome, FAO. doi.org/10.4060/cb8059en.
- Lowder, S., Sánchez, M. V. et Bertini, R. 2021. « Which farms feed the world and has farmland become more concentrated? ». *World Development*, vol. 142, art. 105455. doi.org/10.1016/j.worlddev.2021.105455.
- McElwee, G. 2008. « A taxonomy of entrepreneurial farmers ». *International Journal of Entrepreneurship and Small Business*, vol. 6, n° 3, p. 465 à 478. doi.org/10.1504/IJESB.2008.019139.
- Nordin, D. S. et Scott, R. V. 2005. *From Prairie Farmer to Entrepreneur: The Transformation of Midwestern Agriculture*. Bloomington, Indiana (États-Unis), Indiana University Press.
- ONU (Organisation des Nations Unies). 2022. *Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2022 — Eaux souterraines : rendre visible l'invisible*. Paris, Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO). unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380723.
- _____. 2023a. *Dialogue interactif 2 : L'eau et le développement durable. Document de réflexion établi par le Secrétariat*. Conférence des Nations Unies consacrée à l'examen approfondi à mi-parcours de la réalisation des objectifs de la Décennie internationale d'action sur le thème « L'eau et le développement durable » (2018-2028), New York, 22-24 mars 2023. A/CONF.240/2023/5. documents.un.org/doc/undoc/gen/n23/028/88/pdf/n2302888.pdf?token=kcs3ZJ3VLv1cUQJQ4N&fe=true.
- _____. 2023b. *Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2023 : Partenariats et coopération pour l'eau*. Paris, Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO). unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000384658.
- Poulton, C. et Macartney, J. 2012. « Can public-private partnerships leverage private investment in agricultural value chains in Africa? A preliminary review ». *World Development*, vol. 40, n° 40, p. 96 à 109. doi.org/10.1016/j.worlddev.2011.05.017.
- Raes, L., D'Haese, M., Aguirre, N. et Knoke, T. 2016. « A portfolio analysis of incentive programmes for conservation, restoration and timber plantations in Southern Ecuador ». *Land Use Policy*, vol. 51, p. 244 à 259. doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.11.019.
- Rao, V. 2020. « An Empirical Analysis of Factors Responsible for the Use of Capital Market Instruments in Infrastructure Project Finance ». Document de travail n° 1101 de l'Institut de la Banque asiatique de développement. Tokyo, Institut de la Banque asiatique de développement. www.adb.org/publications/empirical-analysis-capital-market-instruments-infrastructure-project-finance.

- Reardon, T., Tschirley, D., Dolislagar, M., Snyder, J., Hu, C. et White, S. 2014. *Urbanization, Diet Change, and Transformation of Food Supply Chains in Asia*. Université d'état du Michigan. Global Center for Food Systems and Innovation. www.fao.org/fileadmin/templates/ags/docs/MUFN/DOCUMENTS/MUS_Reardon_2014.pdf.
- Rentschler, J., Salhab, M. et Jafino, B. A. 2022. « Flood exposure and poverty in 188 countries ». *Nature Communications*, vol. 13, article 3527. doi.org/10.1038/s41467-022-30727-4.
- 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.
- RRI (Rights and Resources Initiative). 2015. *Qui possède les terres en Afrique ? Reconnaissance officielle des droits fonciers communautaires en Afrique subsaharienne*. Washington, RRI. rightsandresources.org/fr/publication/qui-possede-les-terres-en-afrique/.
- Sokol, J., Amrose, S., Nangia, V., Talazi, S., Brownell, E., Montanaro, G., Abu Naser, K., Mustafa, K. B., Bahri, A., Bouazzama, B., Bouizgaren, A., Mazahrih, N., Moussadek, R., Sikaoui, L. et Winter, A. G. 2019. « Energy reduction and uniformity of low-pressure online drip irrigation emitters in field tests ». *Water*, vol. 11, n° 6, art. 1195. doi.org/10.3390/w11061195.
- Somkaun, N., Chumnanmak, R., Narongchai, W. et Suppatkul, P. 2019. « The transformation from farmer to entrepreneur in Khon Kaen Province, Thailand ». *Journal of Mekong Societies*, vol. 15, n° 3, p. 95 à 120. so03.tci-thaijo.org/index.php/mekongjournal/article/view/209091.
- Toan, T. D. 2016. « Water pricing policy and subsidies to irrigation: A review ». *Environmental Processes*, vol. 3, p. 1081 à 1098. doi.org/10.1007/s40710-016-0187-6.
- 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.
- Troell, J. et Keene, S. 2022. *Legal Recognition of Customary Water Tenure in Sub-Saharan Africa: Unpacking the Land–Water Nexus*. Rapport de recherche n° 182 de l'IWMI. Colombo, Institut international de gestion des ressources en eau (IWMI). doi.org/10.5337/2022.215.
- Ward, F. A. 2010. « Financing irrigation water management and infrastructure: A review ». *International Journal of Water Resources Development*, vol. 26, n° 3, p. 321 à 349. doi.org/10.1080/07900627.2010.489308.
- Warner, K., Afifi, T., Henry, K., Rawe, T., Smith, C. et De Sherbinin, A. 2012. *Where the Rain Falls: Climate Change, Food and Livelihood Security, and Migration: An 8-Country Study to Understand Rainfall, Food Security and Human Mobility*. Bonn, Allemagne, Institut pour l'environnement et la sécurité humaine de l'Université des Nations Unies (UNU-EHS). migration.unu.edu/publications/policy-briefs/where-the-rain-falls-climate-change-food-and-livelihood-security-and-migration.html#:~:text=The%20%C2%AB%20Where%20the%20Rain%20Falls,Asia%2C%20Africa%20and%20Latin%20America.
- WWAP (Programme mondial pour l'évaluation des ressources en eau). 2006. *Le 2^{ème} Rapport mondial des Nations Unies pour la mise en valeur des ressources en eau. L'Eau, une responsabilité partagée*. Paris/New York, UNESCO/Berghahn Books. unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000144409_fre.36.

Chapitre 3

Établissements humains : les services WASH, la réduction des risques de catastrophes et les migrations

ONU-Habitat

Hezekiah Pireh, Avi Sarkar, Simon Okoth et Dewi Hanoum

Avec les contributions de Sanjaya Bhatia et Kristin Meyer (UNDRR), Ginette Azcona, Antra Bhatt, Guillem Fortuny et Julia Brauchle (ONU-Femmes), Amarnath Giriraj, Sandra Ruckstuhl, Charity Osei-Amponsah, Solomie Gebrezgabher et Olufunke Cofie (IWMI), Omar El Hattab, Aidan Cronin, Farai Tunhuma et Monica Ilamazares Casado (UNICEF), Antonio Torres et Eva Mach (OIM), Nidhi Nagabhatla (UNU-CRIS) et Sanae Okamoto (UNU-MERIT)



*Les plus riches
bénéficient
souvent de services
d'approvisionnement
en eau et
d'assainissement
à faible coût alors
que les personnes
défavorisées
débourseraient une
somme d'argent
beaucoup plus élevée
pour des services
insalubres de bien
moindre qualité*

Le présent chapitre porte sur l'usage de l'eau au sein des établissements humains aux fins de contribuer à la stabilité des communautés et à la consolidation de la paix, en particulier dans les États fragiles et dans les situations de conflit, ainsi que sur les manières dont cette ressource peut contribuer à la réduction des risques de catastrophes naturelles et à la gestion des migrations.

Consolider la paix implique de connaître d'abord les causes profondes des tensions et leur contexte, en particulier les discriminations et les inégalités. À cet égard, les disparités dans l'accès aux services d'approvisionnement en eau, d'assainissement et d'hygiène (WASH) entre différents établissements humains et au sein de ceux-ci exacerbent les inégalités, non seulement d'accès mais aussi de coût (Banque mondiale, 2017a ; Boakye-Ansah et al., 2019). De telles disparités existent également au sein des communautés, certains groupes ou personnes disposant d'un accès plus limité aux services WASH que d'autres. De fait, 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 potable et d'assainissement représentent des obstacles majeurs à la stabilité et à la prospérité socio-économiques.

En raison des relations étroites qui existent entre la coopération dans le domaine de l'eau, les relations entre États et le relèvement post-conflit, l'eau tient une place primordiale dans la promotion de la coopération, la gestion des différends et le maintien de la stabilité politique. Dans ce chapitre, sont présentés des cas où les autorités publiques n'ont pas accordé assez de priorité aux principes d'équité et de non-discrimination dans l'accès aux services WASH, en particulier entre les établissements formels et informels, les zones rurales et urbaines, les quintiles de richesse les plus élevés et les plus bas, ainsi que parmi les groupes marginalisés. En ce qui concerne l'assainissement, les services plus sophistiqués tels que l'extension des réseaux d'égouts sont souvent destinés aux communautés les plus aisées, considérées comme ayant un pouvoir d'achat plus élevé que les communautés à faible revenu ou les établissements informels. Il en résulte une perpétuation des inégalités entre les genres ainsi qu'un recul de la stabilité sociale, de la santé et du bien-être individuels et collectifs comme une baisse de la productivité économique dans les zones marginalisées. Non seulement cette situation porte atteinte aux droits humains, à la prospérité et à la stabilité des personnes directement touchées, mais elle peut également se propager au sein d'un pays et au-delà de ses frontières.

3.1

Les services WASH pour les personnes déplacées et touchées par les conflits

Dans les contextes instables et les situations de conflit, l'accès aux services publics tels l'approvisionnement en eau et l'assainissement est souvent inégalitaire (Sadoff et al., 2017). 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.

Dans les situations de conflit, la fourniture de services WASH se heurte à de nombreux défis, notamment en raison de la destruction des infrastructures de base, du déplacement des populations, de l'insécurité et de l'accès limité aux ressources. Parmi les principaux défis à relever, on peut citer :

- **L'accès limité à l'eau potable** : les conflits peuvent perturber les systèmes d'approvisionnement en eau et, partant, limiter l'accès à l'eau potable tant pour les personnes touchées que pour les travailleurs humanitaires. La contamination des sources d'eau et l'absence d'installations sanitaires adéquates augmentent les risques de maladies transmissibles par l'eau.

- **Les problèmes en matière d'assainissement et d'hygiène** : les déplacements liés aux conflits entraînent souvent saturation et promiscuité dans les camps ou les établissements informels, souvent dépourvus d'installations sanitaires adéquates. Or, l'insuffisance et la mauvaise gestion de ces installations constituent un risque important pour la santé et le bien-être des personnes les plus vulnérables, en particulier les femmes, les enfants et les personnes handicapées. La propagation des maladies est favorisée par de mauvaises pratiques d'hygiène, qui résultent notamment du manque de savon et d'eau potable pour se laver les mains.
- **Les dommages causés aux infrastructures** : dans les situations de conflit, les infrastructures d'alimentation en eau et d'assainissement telles les stations de traitement des eaux, les réseaux de canalisations, les puits et les latrines peuvent être endommagées, voire détruites. Leur restauration peut s'avérer difficile en raison des hostilités en cours, du manque de fonds et des restrictions d'accès aux zones touchées.
- **L'insécurité et les restrictions d'accès** : les zones de conflit présentent souvent des risques importants pour la sécurité des organismes et du personnel humanitaires. Les restrictions d'accès imposées en raison des combats en cours, de la présence de mines terrestres ou de la désignation des points d'eau comme cibles stratégiques entravent l'acheminement de l'aide et la fourniture de services WASH.
- **Les contraintes financières** : fournir une aide humanitaire en zones de conflit nécessite des ressources financières considérables. Malheureusement, les demandes concurrentes de financement entre différents secteurs, le manque d'intérêt des donateurs et les priorités politiques font que, dans ces situations, les interventions concernant les services WASH ne reçoivent pas suffisamment de soutien.
- **Les lacunes dans la coordination et la gouvernance** : de multiples acteurs humanitaires peuvent intervenir dans une même zone lors d'un conflit, ce qui rend plus complexes la coordination et la gouvernance des efforts en matière de services WASH. En l'absence de coordination entre les parties prenantes, on risque d'aboutir à des doublons, des dysfonctionnements et des lacunes dans la fourniture de services.
- **Le fonctionnement à long terme** : les zones touchées par les conflits subissent souvent des crises prolongées et les mesures d'urgence à court terme ne permettent pas toujours d'assurer la durabilité des services WASH sur le long terme. Garantir un accès durable à l'eau potable et à l'assainissement exige de reconstruire les infrastructures, de renforcer les capacités et de mettre en place des mécanismes locaux de gouvernance.

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).

3.2

Les services WASH, outils de rétablissement de la paix dans les contextes fragiles et les situations de conflit

Selon l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), les services WASH constituent un secteur de services « neutre sur le plan politique », qui peut être employé pour instaurer une coopération entre communautés de même qu'un partenariat entre la société civile et les pouvoirs publics (OCDE, 2008 ; ONU, 2023). Associés à l'arrêt des violences ou à un processus de paix, les services WASH peuvent alimenter la paix et servir de stimulant à des actions communes, créer un espace de collaboration et renforcer la confiance et la cohésion sociale au sein d'une communauté (UNICEF, 2015). La mise en place de mécanismes de gouvernance de l'eau qui soient inclusifs, adaptés au contexte culturel, responsables et transparents peut améliorer l'efficacité de la gestion des ressources en eau et accroître la confiance dans les services de distribution d'eau, renforçant ainsi la paix et le contrat social entre citoyens et pouvoirs publics (UNICEF, 2020).

En contribution à la paix entre communautés, les services WASH interviennent à plusieurs niveaux essentiels en termes de cohésion sociale, en particulier dans les situations où ces services comme l'accès à l'eau sont source de tensions — lorsque, par exemple, les tarifs de l'eau suscitent des tensions au sein de communautés desservies par un même fournisseur ou lorsque les réseaux d'alimentation traversent des zones habitées par des parties en conflit. La gestion collaborative des services WASH et des ressources en eau peut générer un important capital social (encadré 3.1). S'il n'est pas rare d'assurer la distribution en eau (par puits de forage, ou installations publiques, par exemple) au travers de structures communautaires, il s'agit généralement dans ce cas d'améliorer la durabilité des infrastructures WASH et non de résoudre les conflits (encadré 3.2). Ces structures peuvent toutefois intervenir positivement dans la consolidation de la paix, pour peu qu'elles disposent de moyens et de soutiens suffisants pour ce faire.

Encadré 3.1 Apaiser les tensions intercommunautaires grâce aux comités WASH dans l'est du Darfour (Soudan)

Dans la localité de Shariah, à l'est du Darfour, les relations entre communautés se sont tendues lorsqu'un partenaire sous-traitant (une ONG travaillant dans le domaine WASH) a modifié l'emplacement d'un nouveau projet d'alimentation en zone rurale consistant en l'installation d'un puits motorisé. Au départ, ce puits d'eau devait être construit à Gaar Hagar, mais à la suite de l'étude géophysique, son emplacement a été déplacé dans la localité voisine de Soraa, qui présentait un meilleur rendement en eau. Malheureusement, une fois le système d'alimentation construit, le panneau signalant le puits n'a pas été modifié et indiquait toujours « Gaar Hagar ». Ceci a provoqué des tensions entre les communautés de Gaar Hagar et de Soraa, les habitants de Gaar Hagar estimant qu'ils étaient les propriétaires légitimes du nouveau puits. Ayant reçu une formation en matière de résolution des conflits, le comité WASH de Gaar Hagar a invité les deux communautés à dialoguer. Après de longues discussions animées par les membres du comité, il a été convenu de créer un comité conjoint de gestion de l'eau pour exploiter le nouveau système d'alimentation en eau.

Cet exemple met en évidence le risque de voir les tensions entre communautés exacerbées par des erreurs involontaires (ou malencontreuses) commises par les acteurs de terrain : ici, une erreur de désignation de l'emplacement, qui a mené à la confusion et à des revendications concurrentes sur la propriété du puits.

Source : UNICEF (à paraître).

Encadré 3.2 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).



Les services WASH vont de pair avec une obligation de rendre des comptes et un contrat social passé entre prestataires de services et communautés, qui apportent une contribution importante à la paix

Les services WASH vont de pair avec une obligation de rendre des comptes et un contrat social passé entre prestataires de services et communautés, qui apportent une contribution importante à la paix. Il s'agit d'un point essentiel dans les situations où le gouvernement a perdu la confiance du public et où les mesures en matière de santé et d'assainissement sont peu appliquées. « Encourager une gouvernance et une réforme politique du secteur [WASH] qui tiennent compte des conflits, de même que mettre en place des institutions réactives, inclusives et responsables aux niveaux national et territorial, peut améliorer les relations entre l'État et la société » (UNICEF, 2015).

Au Sénégal, Dakar tire environ 60 % de son eau potable du fleuve Sénégal grâce aux infrastructures gérées par l'Organisation pour la mise en valeur du fleuve Sénégal (OMVS) (Komara, 2014). Étant donné que les prélèvements d'eau devraient augmenter de 30 % à 60 % d'ici à 2035 et que les phénomènes extrêmes liés à l'eau et la pollution coûtent au pays plus de 10 % de son produit intérieur brut (PIB) chaque année (Banque mondiale, 2022), les accords conclus au niveau des bassins tels que l'OMVS pourraient être de bons moyens d'atténuer les différends en lien avec la nécessité d'une coordination intersectorielle de la demande et des besoins en eau, notamment en matière de services WASH (voir le chapitre 7).

3.3 Réduction des risques de catastrophes naturelles

Sous l'effet du changement climatique, des phénomènes météorologiques extrêmes se produiront de façon plus fréquente et intense, avec pour conséquence une incidence plus élevée des inondations et des sécheresses sur toute la planète. De plus, les sécheresses prolongées réduiront la recharge des nappes souterraines entraînant des répercussions sur les services WASH et compromettant le développement et la santé (Pimentel-Rodrigues et Silva-Afonso, 2019).

Avec la croissance démographique se produit une concentration accrue de personnes dans les villes, lesquelles sont souvent situées dans des zones exposées à un risque élevé d'inondation, de sorte que davantage de personnes et de biens sont menacés par les effets des fortes précipitations et des tempêtes. Outre les risques physiques associés aux inondations, les établissements informels sont confrontés à des difficultés économiques et sociales particulièrement ardues, notamment des pertes de revenus, des dommages aux infrastructures et un accès limité aux services essentiels tels que les soins de santé et l'eau potable.

On estime que les catastrophes dues aux risques naturels génèrent, en moyenne, plus de 300 milliards de dollars EU de pertes directes d'actifs par an, une estimation qui s'élève à 520 milliards de dollars EU si l'on tient compte des pertes économiques et du bien-être des personnes touchées (Hallegatte et al., 2017). Les inondations comptent parmi les catastrophes liées à l'eau qui touchent le plus grand nombre de personnes dans le monde. Or, confrontés à celles-ci, certains ménages peuvent basculer dans la pauvreté (Hallegatte et al., 2020) tandis que ceux qui vivent déjà dans la pauvreté résident le plus souvent dans des zones à haut risque, telles que les plaines inondables ou les zones urbaines exposées à un risque élevé d'inondation (Satterthwaite, 2007). En outre, les inondations peuvent entraîner une contamination des nappes phréatiques, rendant celles-ci impropres à la consommation et à la fourniture de services WASH.

Pour s'attaquer aux causes profondes de la vulnérabilité et renforcer la résilience aux effets des inondations, il convient de prendre des mesures d'atténuation des risques d'inondation pour alimenter les politiques et les programmes d'adaptation au changement climatique et de développement comme de réduction des risques de catastrophe. Parmi les mesures envisageables, citons l'amélioration de l'accès à des logements abordables, la modernisation des infrastructures et des services, la promotion d'une exploitation durable des sols, l'investissement dans des stratégies de réduction des risques de catastrophe et d'adaptation climatique, et la mise en place des solutions fondées sur la nature (encadré 3.3). En prenant en compte ces facteurs sociaux et économiques sous-jacents, les décideurs politiques et les responsables communautaires peuvent aider à bâtir des communautés plus fortes et plus résilientes, mieux équipées pour faire face aux effets des inondations et d'autres aléas. Ils peuvent ainsi contribuer à l'édification d'une société plus stable et plus prospère, qui offre à chacun la possibilité de vivre en toute sécurité et dignité, quelle que soit son exposition aux risques d'inondation.

Encadré 3.3 Des solutions fondées sur la nature pour atténuer les crues soudaines à Freetown (Sierra Leone)

Le 14 août 2017, après trois jours de fortes pluies, des crues soudaines et un important glissement de terrain se sont produits à Freetown, la capitale de la Sierra Leone, et dans ses environs, dévastant une grande partie de la ville. On estime à 6 000, le nombre de personnes touchées par l'événement, parmi lesquelles 1 141 personnes sont mortes ou disparues et plus de 3 000 personnes, déplacées. Si les secteurs du logement, de la santé et de la protection sociale ont été les plus touchés, avec 80 % du total des dommages et des pertes, la quasi-totalité de l'économie de la ville a été perturbée. Les conséquences sur les moyens de subsistance des communautés ont été considérables et n'ont cessé de s'aggraver au fil du processus de relèvement. D'après la Banque mondiale (2017b), la valeur totale des biens détruits par le glissement de terrain et les inondations était de 32 millions de dollars EU tandis que le coût minimal initial du relèvement était estimé à environ 82 millions de dollars EU.

En réponse aux défis récurrents que posent les inondations, le Gouvernement de la Sierra Leone, en collaboration avec le conseil municipal de Freetown et un grand nombre d'organisations non gouvernementales (ONG), a mobilisé les membres de la communauté locale afin de former des comités de gestion des catastrophes, c'est-à-dire des structures locales chargées de la mise en œuvre des interventions en matière de réduction des risques de catastrophe et de la formation des premiers secours en cas d'urgence. Plus récemment a été établi le Fonds pour l'eau de la zone de l'Ouest dans le but de procéder à la restauration écologique du couvert forestier de cette zone afin qu'il puisse retenir les sédiments. Ce projet vise à réduire les débits d'eau et, par conséquent, le risque d'inondations, de glissements de terrain et de perte de biodiversité, tout en améliorant l'alimentation en eau de Freetown. Le modèle de conservation proposé par le Fonds pour l'eau réduirait les coûts annuels des dommages causés par les inondations dans les sept bassins versants de la ville d'environ 2,05 millions de dollars EU avec, en moyenne, 74 bâtiments inondés en moins par rapport à la situation actuelle (Service de secours catholique/TNC, 2021).

^a Le secteur de la protection sociale englobe des programmes conçus pour réduire la pauvreté et la vulnérabilité en renforçant l'efficacité du marché du travail, en diminuant l'exposition des personnes aux risques et en améliorant leur capacité à gérer les risques économiques et sociaux tels le chômage, l'exclusion, la maladie, l'invalidité et la vieillesse.



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

« Pour des villes résilientes 2030 »²⁰ (MCR 2030) est une initiative multipartite unique, qui vise à améliorer la résilience locale par des activités de sensibilisation, le partage des savoirs et des expériences, la constitution de réseaux d'apprentissage entre les villes, l'expertise technique, la création de partenariats et la mise en relation des services publics à de multiples niveaux. Grâce à des outils simples d'utilisation, elle accompagne les villes dans leurs efforts pour renforcer leur résilience face aux risques liés à l'eau. Forte d'un réseau croissant de plus de 1 550 villes, représentant une population urbaine de plus de 480 millions de personnes, elle permet aux villes d'accéder à plus de 300 prestataires de services, offrant des outils et des conseils techniques pour renforcer leur résilience, en particulier face aux catastrophes liées à l'eau.

En juillet 2021, plusieurs pays européens, dont l'Allemagne, la Belgique et le Royaume des Pays-Bas, ont été touchés par des inondations monumentales, qui ont provoqué des dégâts considérables, avec des pertes de bâtiments et d'infrastructures essentielles telles les installations d'alimentation en eau et en électricité. Au total, ces inondations ont coûté la vie à plus de 200 personnes et ont entraîné des pertes économiques estimés à plus de 10 milliards d'euros. Ces événements ont déclenché des initiatives pour déployer des actions pluridimensionnelles et transfrontalières afin de renforcer la résilience de la région face aux catastrophes liées à l'eau (UNU-EHS/ UNU-CRIS/UNU-MERIT, 2023). La mise en place d'une gouvernance transfrontalière des risques de catastrophe requiert des approches intégrées de la sûreté de l'approvisionnement en eau et de la sécurité climatique, qui prévoient l'intégration de l'action humanitaire immédiate et des processus de relèvement ainsi que le renforcement de la résilience à long terme des systèmes d'alimentation en eau.

3.4 Migrations et déplacements forcés

Le nombre de migrants et de personnes déplacées augmente chaque année. 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).

Les recherches montrent que la baisse de la disponibilité de l'eau peut être un facteur important de migration dans certaines parties du Sahel (HCDH, 2022). Dans son sixième rapport d'évaluation, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC, 2023, p. 6) a constaté que « de plus en plus, les extrêmes climatiques et météorologiques sont à l'origine de déplacements de population en Afrique, en Asie, en Amérique du Nord (degré de confiance élevé) ainsi qu'en Amérique centrale et du Sud (degré de confiance moyen) ».

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, comme en témoignent les rapports annuels sur le déplacement interne. La plupart des déplacements liés 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).

²⁰ Pour de plus amples informations, veuillez consulter mcr2030.undrr.org.

Il convient de noter que les pénuries d'eau et les sécheresses prolongées peuvent accroître les risques de violence à l'encontre des femmes et des filles déplacées, et favoriser la pratique du mariage d'enfants (OCHA, 2022). En Somalie, des données suggèrent une multiplication par deux de la violence fondée sur le genre à l'égard des femmes et des filles déplacées, en particulier la violence et les viols au sein des relations intimes en représentant les formes les plus répandues. Les pratiques néfastes tels le mariage d'enfants et les mutilations génitales féminines en deviennent également plus probables (CARE, 2022).

La décision de migrer, que ce soit pour sauver sa vie ou pour trouver de nouveaux moyens de subsistance, peut être motivée par la rareté des ressources naturelles, la dégradation et les pratiques non durables de gestion de l'environnement. L'absence de sûreté de l'alimentation en eau, par exemple, a été reconnue comme l'un des principaux facteurs de migration, dans la mesure où elle affecte la vie quotidienne et les chances de gagner sa vie (Mach, 2017). Dans une autre étude, il a été estimé qu'entre 1970 et 2000, 10 % de la hausse des flux migratoires sur la planète sont liés à des déficits hydriques (Zaveri et al., 2021). Toutefois, « la réponse migratoire aux déficits pluviométriques varie considérablement en fonction du revenu des pays, les 80 % les plus pauvres étant moins susceptibles de migrer face à ces chocs. La raison en est que la migration est souvent une entreprise coûteuse [...]. Pour les membres les plus vulnérables de la société, migrer n'est pas toujours une option envisageable » (Zaveri et al., 2021, p. 7).

L'insécurité hydrique peut exacerber les conflits et provoquer des déplacements, en particulier dans les régions où les ressources en eau sont limitées ou inégalement réparties. En outre, la diminution des précipitations pourrait encore réduire la disponibilité et la productivité des terres agricoles dans certains endroits, et ainsi mettre en péril les moyens de subsistance de millions de personnes (Wodon et al., 2014 ; Pons, 2021).

« De plus en plus d'éléments indiquent que les extrêmes climatiques ont un effet dévastateur sur l'agriculture en Amérique centrale, car ils affectent les moyens de subsistance de millions d'agriculteurs et constituent un facteur de migration des habitants de la région » (Pons, 2021, p. 1). Il en va de même pour les communautés pastorales agricoles du nord du Kenya et d'autres régions, où les populations ont toujours migré pour trouver de l'eau fraîche et des pâturages selon les saisons. En raison des conditions arides, de nombreux éleveurs ont dû quitter leurs lieux de vie et trouver d'autres moyens de subsistance (Mach, 2017).

Pour que l'avenir soit pacifique et les approvisionnements en eau sécurisés, on ne peut se passer de dresser un inventaire des vulnérabilités, de mettre en place des systèmes d'alerte précoce en cas de sécheresse et de construire des infrastructures hydrauliques résilientes. La migration restera une stratégie d'adaptation incontestable pour certains jeunes, en particulier dans les contextes où le changement climatique entrave les opportunités d'emploi et se conjugue aux conflits et instabilités (UNICEF/OIM, 2021). Or, les déplacements peuvent, à leur tour, contribuer à l'insécurité hydrique en exerçant une pression plus forte sur les ressources en eau et les systèmes hydriques dans les zones d'installation. Par exemple, le conflit dans la région du Tigré, en Éthiopie, a forcé le déplacement de plus de 2 millions de personnes à l'intérieur du pays, nombre d'entre elles vivant dans des camps ou des établissements informels avec un accès limité à l'eau et aux installations sanitaires (OIM, 2021).

Quelque 6,8 millions de Syriens continuent d'être réfugiés dans le monde, dont 5,5 millions accueillis dans les pays voisins de la Syrie (HCR, 2023). Dans ces pays, les lieux d'installation, souvent situés dans les zones urbaines, sont mis à rude épreuve pour fournir des services de base, tels que l'accès à l'eau et à l'assainissement, aux migrants comme aux communautés d'accueil (UNICEF, 2019).

À cet égard, la sensibilité aux conflits²¹ peut renforcer les efforts visant à intégrer les communautés déplacées dans les systèmes WASH nationaux et à fournir des services de manière équitable (encadré 3.4).

Tenir compte des droits à l'eau et à l'assainissement pour préparer un avenir où l'approvisionnement en eau sera assuré dans les établissements humains est conforme aux principes du Pacte mondial sur les migrations (Assemblée générale des Nations Unies, 2019a) et du Pacte mondial sur les réfugiés (Assemblée générale des Nations Unies, 2018 et 2019b).

Encadré 3.4 Renforcer la sensibilité aux conflits au sein d'un service commun de distribution d'eau à Itang, dans la région de Gambela (Éthiopie)

En 2014, un programme commun de distribution d'eau aux communautés d'accueil et aux réfugiés a été lancé à Itang, dans la région de Gambela (Éthiopie). À la suite de l'augmentation des tensions et des incidents de sabotage perturbant l'approvisionnement en eau, et afin de mener une « phase d'optimisation » prévue dans le cadre de l'exécution du programme, une évaluation de la sensibilité aux conflits a été mise en œuvre en 2020-2021, dans le but de déterminer les causes des incidents qui provoquaient ces conflits et d'aider les responsables des structures de distribution d'eau à faire face à la situation.

Des consultations avec les principales parties prenantes et les membres des communautés ont permis d'identifier les dynamiques de conflit, non seulement entre les communautés d'accueil et les communautés de réfugiés, mais aussi au sein des communautés locales, et d'en déterminer le motif, à savoir que le service d'eau bénéficie aux « étrangers » (Éthiopiens non originaires de Gambela) venus travailler à la mise en place du service ainsi qu'aux propriétaires d'entreprises travaillant autour du réseau de distribution, qui est situé le long de l'une des principales routes marchandes. Aux yeux des communautés locales, les « étrangers » et les réfugiés profitaient du service d'eau, d'où la montée des tensions. Par conséquent, des efforts ont été déployés pour renforcer les capacités de gestion des risques au niveau du service de distribution d'eau, notamment à travers un plan d'urgence et un registre des risques visant à remédier aux coupures d'eau, ainsi que les mécanismes de gestion des différends et de la gouvernance. Ces efforts ont permis de réduire le nombre de conflits et d'améliorer la collaboration entre les principales parties prenantes.

Source : UNICEF (à paraître, p. 58).

²¹ « La sensibilité aux conflits est une approche qui permet de s'assurer que les interventions ne contribuent pas involontairement aux conflits, mais permettent plutôt de renforcer les possibilités de paix et d'inclusion » (Gouvernement du Canada, s.d.).

Références

- Amarnath, G., Alahacoon, N., Smakhtin, V. et Aggarwal, P. 2017. *Mapping Multiple Climate-related Hazards in South Asia*. Rapport de recherche n° 170 de l'IWMI. Colombo, Institut international de gestion des ressources en eau (IWMI). doi.org/10.5337/2017.207.
- Assemblée générale des Nations Unies. 2018. Rapport du Haut-Commissaire des Nations Unies pour les réfugiés. Deuxième partie, Pacte mondial sur les réfugiés. Soixante-treizième session, A/73/12 (Part II). documents.un.org/doc/undoc/gen/g18/238/38/pdf/g1823838.pdf?token=AzUs2IC2Y5tu04Ezfc&f=true.
- _____. 2019a. Pacte mondial pour des migrations sûres, ordonnées et régulières. Résolution adoptée par l'Assemblée générale le 19 décembre 2018, soixante-treizième session. A/RES/73/195. www.iom.int/fr/resources/pacte-mondial-pour-des-migrations-sures-ordonnees-et-regulieres/res/73/195.
- _____. 2019b. Haut-Commissariat des Nations Unies pour les réfugiés. Résolution adoptée par l'Assemblée générale le 17 décembre 2018, soixante-treizième session. A/RES/73/151. digitallibrary.un.org/record/1660291?ln=fr.
- Banque mondiale. 2017a. *Reducing Inequalities in Water Supply, Sanitation, and Hygiene in the Era of the Sustainable Development Goals: Synthesis Report of the WASH Poverty Diagnostic Initiative*. Rapport de synthèse WASH. Washington, Banque mondiale. hdl.handle.net/10986/27831. Licence : CC BY 3.0 IGO.
- _____. 2017b. *Sierra Leone: Rapid Damage and Loss Assessment of August 14th, 2017, Landslide and Floods in the Western Area*. Washington, Banque mondiale. hdl.handle.net/10986/28836. Licence : CC BY 3.0 IGO.
- _____. 2022. *Sénégal — Défis et recommandations pour la sécurité de l'eau au Sénégal au niveau national et dans le triangle Dakar-Mbour-Thiès*. Washington, Groupe de la Banque mondiale. documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/099625103082241855/p1722330d9b02103f0856b0b175afcbf3ee.
- Boakye-Ansah, A. S., Schwartz, K. et Zwarteveen, M. 2019. « Unravelling poor water services: what does it mean and why is it so popular? » *Journal of Water, Sanitation and Hygiene for Development*, vol. 9, n° 2, p. 187 à 197. doi.org/10.2166/washdev.2019.086.
- CARE. 2022. « Somalia: Women and Girls Left Vulnerable in Worsening Drought ». Communiqué de presse, 14 octobre 2022. Site web de CARE. www.care-international.org/news/somalia-women-and-girls-left-vulnerable-worsening-drought.
- Clement, V., Rigaud, K. K., De Sherbinin, A., Jones, B., Adamo, S., Schewe, J., Sadiq, N. et Shabahat, 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.
- GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat). 2023. *Résumé à l'intention des décideurs. Changement climatique 2023 : Rapport de synthèse. Contribution des groupes de travail I, II et III au sixième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat* [Équipe de rédaction principale, H. Lee et J. Romero (éds.)]. Genève, GIEC. doi.org/10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.001 (en anglais).
- Gouvernement du Canada. s.d. « Fiche conseil sur la sensibilité aux conflits ». Site web du Gouvernement du Canada. www.international.gc.ca/world-monde/funding-financement/conflict_sensitivity-sensibilite_conflits.aspx?lang=fra.
- Hallegatte, S., Vogt-Schilb, A., Bangalore, M. et Rozenberg, J. 2017. *Indestructible : Renforcer la résilience des plus pauvres face aux catastrophes naturelles. Changement climatique et développement*. Résumé. Washington, Banque mondiale. hdl.handle.net/10986/25335. Licence : CC BY 3.0 IGO.
- Hallegatte, S., Vogt-Schilb, A., Rozenberg, J., Bangalore, M. et Beaudet, C. 2020. « From poverty to disaster and back: a review of the literature ». *Economics of Disasters and Climate Change*, vol. 4, n° 1, p. 223 à 247. doi.org/10.1007/s41885-020-00060-5.
- HCDH (Haut-Commissariat des Nations Unies aux droits de l'homme). 2022. *Promouvoir une approche fondée sur les droits pour une résilience face au changement climatique et à la migration dans le Sahel*. New York, Organisation des Nations Unies. www.ohchr.org/sites/default/files/2023-12/climis-fr.pdf.
- HCR (Haut-Commissariat des Nations Unies pour les réfugiés). 2023. « Après douze ans de conflit, la faim et la pauvreté affectent toujours plus les réfugiés syriens ». Site web du HCR. www.unhcr.org/africa/fr/actualites/communiques-de-presse/apres-douze-ans-de-conflit-la-faim-et-la-pauvrete-affectent.
- 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.
- Komara, K. 2014. « Setting the Example for Cooperative Management of Transboundary Water Resources in West Africa ». Blogs de la Banque mondiale, 27 juillet 2014. Blogs de la Banque mondiale. blogs.worldbank.org/nasikiliza/setting-example-cooperative-management-transboundary-water-resources-west-africa.
- Mach, E. 2017. « Water and Migration: How far would you go for water? » Organisation internationale pour les migrations (OIM). environmentalmigration.iom.int/sites/g/files/tmzbd11411/files/documents/2023-03/Water%20and%20migration.pdf.
- OCDE (Organisation de coopération et de développement économiques). 2008. *Prestation de services dans les situations de fragilité : Principaux concepts, constats et enseignements*. Revue de l'OCDE/CAD sur le développement. Paris, OECD. doi.org/10.1787/journal_dev-v9-art9-fr.
- OCHA (Bureau des Nations Unies pour la coordination des affaires humanitaires). 2022. *Horn of Africa Drought: Regional Humanitarian Overview & Call to Action*. Organisation des Nations Unies. reliefweb.int/report/ethiopia/horn-africa-drought-regional-humanitarian-overview-call-action-revised-21-september-2022.
- OIM (Organisation internationale pour les migrations). 2021. « Displacement Tracking Matrix (DTM) — Emergency Site Assessment: Northern Ethiopia Crisis 8. Data Collection: 27 July-4 October 2021 ». OIM. dtm.iom.int/sites/g/files/tmzbd11461/files/reports/DTM%20Ethiopia%20Emergency%20Site%20Assessment%20Round%208%20Report_3.pdf.
- _____. s.d. *Emergency Manual. Humanitarian Development Peace Nexus (HDPN)*. Site web de l'OIM. emergencymanual.iom.int/humanitarian-development-peace-nexus-hdpn.
- ONU (Organisation des Nations Unies). 2023. *Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2023 : Partenariats et coopération pour l'eau*. Paris, Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO). unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000384658.

- ONU/Banque mondiale (Organisation des Nations Unies/Banque mondiale). 2018. *Chemins pour la paix : Approches inclusives pour la prévention des conflits violents*. Washington, Banque mondiale. hdl.handle.net/10986/28337. Licence : CC BY 3.0 IGO.
- 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 (Département des affaires économiques et sociales de l'ONU). 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.
- Pearson, A. L., Mack, E. A., Ross, A., Marcantonio, R., Zimmer, A., Bunting, E. L., Smith, A. C., Miller, J. D., Evans, T. et le 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.
- Pimentel-Rodrigues, C. et Silva-Afonso, A. 2019. « Contributions of water-related building installations to urban strategies for mitigation and adaptation to face climate change ». *Applied Sciences*, vol. 9, article 3575. doi.org/10.3390/app9173575.
- PNUD (Programme des Nations Unies pour le développement). s.d. « Faire progresser l'égalité des sexes dans les CDN : progrès et ambitions plus élevés ». L'avenir des données. Site web du PNUD. data.unpd.org/content/gender-and-ndc/.
- Pons, D. 2021. « Climate Extremes, Food Insecurity, and Migration in Central America: A Complicated Nexus ». Institut des politiques migratoires (MPI). www.migrationpolicy.org/article/climate-food-insecurity-migration-central-america-guatemala.
- Sadoff, C. W., Borgomeo, E. et de Waal, D. 2017. *Turbulent Waters: Pursuing Water Security in Fragile Contexts*. Washington, Banque mondiale. hdl.handle.net/10986/26207. Licence : CC BY 3.0 IGO.
- Satterthwaite, D., Huq, S., Pelling, M., Reid, H. et Lankao, P. R. 2007. *Adapting to Climate Change in Urban Areas: The Possibilities and Constraints in Low- and Middle-Income Nations*. Document de travail sur les établissements humains. Institut international pour l'environnement et le développement (IIED). www.iied.org/10549iied.
- Service de secours catholique/TNC (The Nature Conservancy). 2021. *Western Area Peninsula Water Fund Assessing the Return on Investment for Nature-Based Solutions for The Western Area Peninsula and Freetown, Sierra Leone Final Business Case: March 2021*. www.crs.org/sites/default/files/wapwf_business_case_report_final.pdf.
- UNICEF (Fonds des Nations Unies pour l'enfance). 2015. *The Contribution of Social Services to Peacebuilding and Resilience: Evolving Theory and Practice*.
- _____. 2016. *Conflict Sensitivity and Peacebuilding Programming Guide*. UNICEF. www.unicef.org/media/96576/file/Programming-Guide-Conflict-Sensitivity-and-Peacebuilding.pdf.
- _____. 2019. *L'Eau sous le feu des bombes — Volume 1. Situations d'urgence, développement et paix dans les contextes fragiles et de conflit*. New York, UNICEF. www.unicef.org/media/69496/file/L%E2%80%99eau-sous-le-feu-des-bombes-volume-1.pdf.
- _____. 2020. *UNICEF and Sustaining Peace: Strengthening the Socio-Economic Foundations of Peace through Education, Young People's Engagement & WASH*. Document thématique de l'UNICEF ; Rapport du Secrétaire général des Nations Unies sur la consolidation et la pérennisation de la paix en 2020. New York, UNICEF. www.unicef.org/media/96551/file/Thematic-paper-for-2020-sg-report-mf.pdf.
- _____. À paraître. *WASH for Peace — Conflict Sensitivity and Peacebuilding Guidance and Tools for the WASH Sector*. UNICEF.
- _____. s.d. « Eau, hygiène et assainissement — Chaque enfant a le droit de grandir dans un environnement stable, sûr et propre ». Site web de l'UNICEF. www.unicef.org/drcongo/ce-que-nous-faisons/eau-hygi%C3%A8ne-et-assainissement. (consulté le 27 septembre 2023).
- UNU-EHS/UNU-CRIS/UNU-MERIT (Institut pour l'environnement et la sécurité humaine de l'UNU/Institut pour les études comparatives d'intégration régionale de l'UNU/Centre de recherche économique et sociale et de formation de Maastricht pour l'innovation et la technologie). 2023. *Building Climate Resilience: Lessons from the 2021 Floods in Western Europe*. Bonn/Bruges/Maastricht, Allemagne/Belgique/Pays-Bas, UNU-EHS/UNU-CRIS/UNU-MERIT. collections.unu.edu/view/UNU:9123#viewAttachments.
- Urban ARK (Connaissance des risques en Afrique urbaine). 2017. « Urban Risk in Freetown's Informal Settlements: Making the Invisible Visible ». Note de synthèse n° 6, avril 2017. www.iied.org/g04141.
- Wodon, Q., Liverani, A., Joseph, G. et Bougnoux, N. (éds.). 2014. *Climate Change and Migration: Evidence from the Middle East and North Africa*. Étude de la Banque mondiale. Washington, Banque mondiale. doi.org/10.1596/978-0-8213-9971-2.
- WWAP (Programme mondial de l'UNESCO pour l'évaluation des ressources en eau). 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.
- 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. hdl.handle.net/10986/36089. Licence : CC BY 3.0 IGO.

Chapitre 4

Industrie

ONUDI
John Payne



Dissocier l'eau de la productivité industrielle profitera, à long terme, autant à l'industrie qu'à ceux qui bénéficieront d'une amélioration de la qualité et de la disponibilité de l'eau

Le secteur industriel possède les capacités matérielles, humaines et financières de façonner et d'accroître la prospérité économique tout en influençant et en améliorant le bien-être social et l'intégrité environnementale (voir encadré 1.2). Deux tiers de toute la consommation d'eau sert à faire fonctionner les chaînes d'approvisionnement des entreprises (TNC, s.d.) et que 70 % de l'usage et de la pollution des ressources en eau douce mondiales reposent sur sept grands secteurs – alimentation, textile, énergie, industrie, produits chimiques, produits pharmaceutiques et exploitation minière (CDP, 2018). Dissocier l'eau de la productivité industrielle, autrement dit réduire l'influence de l'industrie sur l'eau, profitera, à long terme, autant à l'industrie qu'à ceux qui bénéficieront d'une amélioration de la qualité et de la disponibilité de l'eau, notamment grâce à la réalisation de plusieurs cibles du sixième objectif de développement durable (ODD).

Il est difficile de démontrer les relations entre croissance économique et sécurité de l'eau, lorsqu'il semble n'y avoir qu'une corrélation réduite entre le produit intérieur brut (PIB) par habitant d'un pays et les ressources en eau dont celui-ci dispose (voir figure p. 9). L'eau permet l'existence de l'industrie mais n'est pas nécessairement génératrice de PIB : certaines industries peu gourmandes en eau contribuent, en effet, de manière significative au PIB et vice-versa. Cela étant dit, la plupart des moyens de production nécessitent de l'eau, ce qui veut dire que l'impact de cette ressource peut s'avérer plus direct : l'absence d'eau signifie l'absence de production.

4.1 Eau et industrie, interactions et incidences

L'industrie et l'eau ont des interactions mutuelles, la première ayant un impact sur les ressources en eau douce dont elle est aussi dépendante. Non seulement l'industrie absorbe des quantités d'eau considérables, mais elle entraîne également une pollution de l'eau et une dégradation des écosystèmes. Parallèlement, la disponibilité (c'est-à-dire la rareté), la qualité et l'accessibilité de l'eau sont sources de risques pour l'industrie ainsi exposée à des perturbations de ses chaînes d'approvisionnement alors que le changement climatique accroît la fréquence et les répercussions des inondations et des sécheresses. Les secteurs du textile, de l'habillement et des produits de luxe, des métaux et des mines ainsi que de la haute technologie et de l'électronique en constituent des exemples significatifs (Ceres, 2022). Le rapport coût-bénéfice de l'atténuation des risques par rapport à la dépollution a été estimé à cinq contre un (CDP, 2021)²².

4.1.1 Les coûts des risques liés à l'eau

Près de 70 % des entreprises ayant répondu à une enquête du CDP (CDP, 2022) ont signalé les risques liés à l'eau comme des menaces pouvant entraîner des répercussions importantes sur leurs activités. Le coût total pour les opérations et les chaînes d'approvisionnement pourrait en être de 225 milliards de dollars EU. Au Chili, BHP Billiton et Rio Tinto ont investi 3 milliards de dollars EU dans une usine de dessalement afin de s'assurer une distribution durable et constante en eau pour l'exploitation minière dans le désert d'Atacama et réduire leur dépendance à l'égard des aquifères locaux (Water Technology, 2013). Le CDP (2022) avertit que l'insécurité hydrique peut influencer sur la valeur des entreprises de manière significative et entraîner le blocage de certains actifs dans les régions soumises au stress hydrique.

D'après une analyse réalisée par Trucost (une filiale de Standard & Poor's ; Bernick, 2017), les risques identifiés pesant sur les ressources en eau sont chiffrés à environ 126 milliards de dollars EU, un montant qui pourrait atteindre 439 milliards de dollars EU si l'on tient compte des entreprises qui ne communiquent pas d'informations à ce sujet. Ce résultat est lié à l'augmentation des coûts opérationnels résultant de la détérioration de la qualité de l'eau et

²² « En 2020, l'impact financier potentiel total des risques liés à l'eau connus s'élevait à 301 milliards de dollars EU, tandis que les sondés ont indiqué que la somme nécessaire à l'atténuation de ces risques n'était que de 55 milliards. L'impact financier potentiel signalé équivaut à tout le PIB du Pakistan » (CDP, 2021, p. 12 et les sources 11 et 12 citées dans la note de bas de page).

des perturbations des approvisionnements. Si les entreprises devaient assumer tous les coûts liés à la diminution des volumes d'eau alloués, 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).

4.1.2 La quantité des ressources en eau

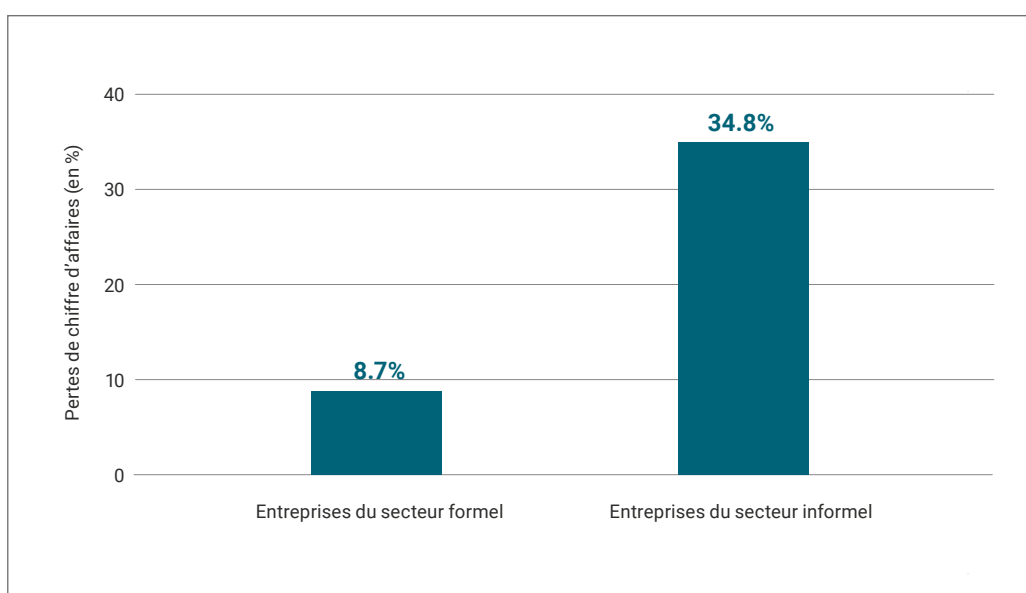
Selon les données, l'industrie et l'énergie utilisent à elles deux environ 17 % des prélèvements d'eau douce dans le monde (Ritchie et Roser, 2017) tandis que le secteur de l'énergie en utilise environ 10 % (AIE, 2016)²³. On peut ainsi en déduire que l'industrie en utilise environ 7 %. C'est au niveau des sources d'eau et des chaînes d'approvisionnement que résident les plus grands risques (McKinsey & Company, 2009). Il se peut que se manifeste une tendance, dans l'industrie, à la diminution des prélèvements d'eau ; deux tiers des entreprises très dépendantes de cette ressource ont déclaré avoir prélevé, en 2020, des volumes identiques ou inférieurs à 2019 (CDP, 2021).

Les entreprises, en particulier les plus petites d'entre elles (qui peuvent représenter un grand nombre d'employeurs dans les pays en développement), enregistrent une forte baisse des ventes et des emplois « lorsque les services d'eau urbains sont perturbés » (Damania et al., 2017, p. 3). On estime que les pertes de revenus liées aux excès de sécheresses sont deux à quatre fois plus importantes que celles liées aux excès de précipitations. Les variations brutales de précipitations peuvent avoir de nombreuses répercussions sur les entreprises, notamment des « effets sur la santé et les pannes d'électricité » généralement concomitantes aux sécheresses. Une enquête menée pendant six ans auprès de plus de 16 000 entreprises du secteur formel présentes dans plus d'une centaine d'économies a révélé que, au cours d'un mois type, chaque nouvelle coupure d'eau entraînait une perte de chiffres d'affaires de 8,7 % pour une entreprise moyenne. Cependant, cette perte était estimée à 34,8 % (figure 4.1) pour les entreprises informelles — « une forme d'entreprise économique omniprésente dans les pays en développement » (Damania et al., 2017, p. 52) — dans dix-huit économies d'Afrique, d'Asie du Sud et d'Amérique latine. Dans les endroits où les coupures d'eau sont fréquentes, les entreprises versent parfois des pots-de-vin, mais ceux-ci n'entraînent pas nécessairement une amélioration de la distribution (encadré 4.1).

Figure 4.1

Pertes de ventes commerciales pour chaque pénurie d'eau au cours d'un mois pour une entreprise moyenne, 2009-2015

Source : Damania et al. (2017, fig. 4.4, p. 55 — Cette traduction n'a pas été réalisée par la Banque mondiale et ne doit donc pas être considérée comme une traduction officielle de la Banque mondiale. La Banque mondiale n'est responsable ni du contenu ni des erreurs éventuelles de cette traduction).



²³ Comme expliqué dans le rapport de l'ONU (2023), au chapitre 5, les prélèvements industriels signalés dans la base de données AQUASTAT de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) ne concernent que l'« eau auto-fournie » (AQUASTAT, s.d.). La consommation totale de l'eau par l'industrie est probablement plus élevée, étant donné que la fraction fournie par le secteur public et utilisée par l'industrie est incluse dans les prélèvements d'eau attribués aux municipalités.

Encadré 4.1 Approvisionnement en eau et corruption

Une mauvaise gouvernance de l'eau peut être un terrain propice à la multiplication 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 pénuries 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 — Cette traduction n'a pas été réalisée par la Banque mondiale et ne doit donc pas être considérée comme une traduction officielle de la Banque mondiale. La Banque mondiale n'est responsable ni du contenu ni des erreurs éventuelles de cette traduction). Source : Damania et al. (2017, Encadré 4.1, p. 54).

Certains des plus grands usagers industriels d'eau sont les plus à blâmer pour l'épuisement des nappes phréatiques. Il s'agit notamment des secteurs de l'alimentation et des boissons, du textile et de l'habillement (en particulier en Inde, au Brésil, en Asie centrale et dans certaines régions des États-Unis, principalement en raison de la production de coton) ainsi que de la métallurgie et de l'exploitation minière (Ceres, 2022).

4.1.3 Qualité de l'eau et pollution

La croissance économique (traduite par le PIB) peut être restreinte d'un tiers par une pollution rejetée en amont d'un centre de production (Damania et al., 2019). Les deux exemples suivants illustrent la manière dont il est possible de traiter les pollutions industrielles dans l'optique d'améliorer la qualité de l'eau.

L'industrie minière et métallurgique est le plus grand pollueur par métaux qui soit. Cependant, le secteur des technologies de l'information, qui requiert la fabrication de semi-conducteurs, des cartes de circuits imprimés et des batteries, rejette également des métaux tels le mercure, le cuivre, le fer, le zinc, le nickel, le chrome, le plomb, le tungstène et le lithium dans les eaux usées ainsi que par le biais de la dissolution des déchets électroniques. Les métaux présents dans les lacs et les rivières ne sont pas éliminés et peuvent s'accumuler dans les organismes vivants, endommageant les écosystèmes et menaçant la santé humaine (Ceres, 2022).

À l'échelle mondiale, un cinquième de la pollution industrielle de l'eau provient des usines textiles (NRDC, 2016, cité dans CDP, 2020). La teinture textile est le deuxième plus grand pollueur de l'eau (PNUE, 2018, cité dans CDP, 2020). À tous les stades de la transformation des textiles, il existe un risque de rejet de contaminants nocifs pour l'environnement et la santé humaine (Weiss et al., 2016, cité dans CDP, 2020).

4.2 Méthodes d'exploitation

Les sections précédentes ont fourni un aperçu des répercussions considérables que les pénuries d'eau (quantité) et la pollution (qualité) peuvent avoir sur l'industrie. Si l'industrie parvient à faire plus avec moins, la quantité et la qualité de l'eau disponibles s'en verront améliorées au profit des autres utilisateurs, qui auront à leur tour de meilleures chances de prospérer.

Si l'industrie veut gérer et utiliser l'eau de façon durable, elle doit découpler l'eau et la production, à l'aide d'une variété de méthodes grâce auxquelles gains économiques et gains environnementaux peuvent être associés. Il faut se réjouir du fait 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). Pour réaliser de nouveaux progrès, il faudra adopter une approche combinée sur trois fronts : l'innovation technologique et la bonne gestion de l'eau de la part de l'industrie, un cadre politique et réglementaire favorable instauré par le gouvernement et, enfin, une stratégie de financement et d'investissement appropriée.

4.2.1 Empreintes hydriques

L'industrie se doit d'être informée de l'utilisation qui est faite de l'eau dans ses installations et le long de ses chaînes d'approvisionnement. L'empreinte hydrique des produits²⁴ correspond au volume d'eau consommée et polluée pour chaque unité produite et reflète l'efficacité de l'utilisation de l'eau (Water Footprint Network, s.d.). Elle permet à une entreprise d'identifier les étapes de production et les chaînes d'approvisionnement où l'empreinte hydrique de ses produits pourrait être réduite.

4.2.2 Technologie

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 les réutiliser et de les recycler. Les modifications des matériaux, des processus et des équipements sont des moyens d'améliorer l'efficacité d'emploi des ressources en eau (AFED, 2014). On recense d'autres facteurs pouvant conduire à la réutilisation de l'eau au sein de l'industrie (PNUE, 2015b). Les mesures techniques nécessaires figurent dans l'encadré 4.2. Les économies potentielles en matière de consommation d'eau découlant de la réutilisation en circuit fermé, du recyclage avec traitement et de la réutilisation des eaux de lavage peuvent s'avérer importantes (AFED, 2014). 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).

4.2.3 Les eaux usées

Du fait qu'il soit possible de les récupérer, de les recycler et de les réutiliser, les eaux usées ont été identifiées comme « source d'eau alternative fiable » et constituent une partie de la solution aux problèmes de disponibilité de l'eau. Pour l'industrie, les eaux usées peuvent constituer une source durable d'énergie, de nutriments et de résidus (WWAP, 2017). En contribuant à la réduction des rejets nocifs et en diminuant la demande en eau douce, elles ont un double avantage. L'entreprise indienne Tata Chemicals, par exemple, a réduit son utilisation d'eau souterraine de 99,4 % en l'espace d'un an par l'amélioration du recyclage et de la gestion de l'eau (CDP, 2020).

²⁴ « L'empreinte hydrique d'un produit est la quantité d'eau consommée et polluée à toutes les étapes de sa production. L'empreinte hydrique d'un produit nous indique le poids exercé par ce produit sur les ressources en eau douce ». Elle est généralement mesurée en volume d'eau (m³ par exemple) par masse de production (kg par exemple) (Water Footprint Network, s.d.).

Encadré 4.2 Les technologies pour une utilisation efficace de l'eau

Détection des fuites : contrôle des réservoirs souterrains, des tuyauteries, des réseaux de distribution, des équipements hydrauliques et, en particulier; des machines vapeur à haute pression.

Chauffage et refroidissement : optimisation de la chaleur, utilisation en cascade, transfert de chaleur sans eau et eau de meilleure qualité pour éviter les pertes calorifiques. Les usines peuvent bénéficier d'un chauffage et d'un refroidissement centralisés dans les parcs éco-industriels.

Tours de refroidissement : optimisation des pertes grâce à des ventilateurs de refroidissement à vitesse variable, minimisation des pertes par éclaboussures et dérive, réemploi des eaux usées traitées.

Systèmes sans eau : utilisation de l'air, d'huiles minérales ou de produits chimiques spéciaux pour le transfert calorifique.

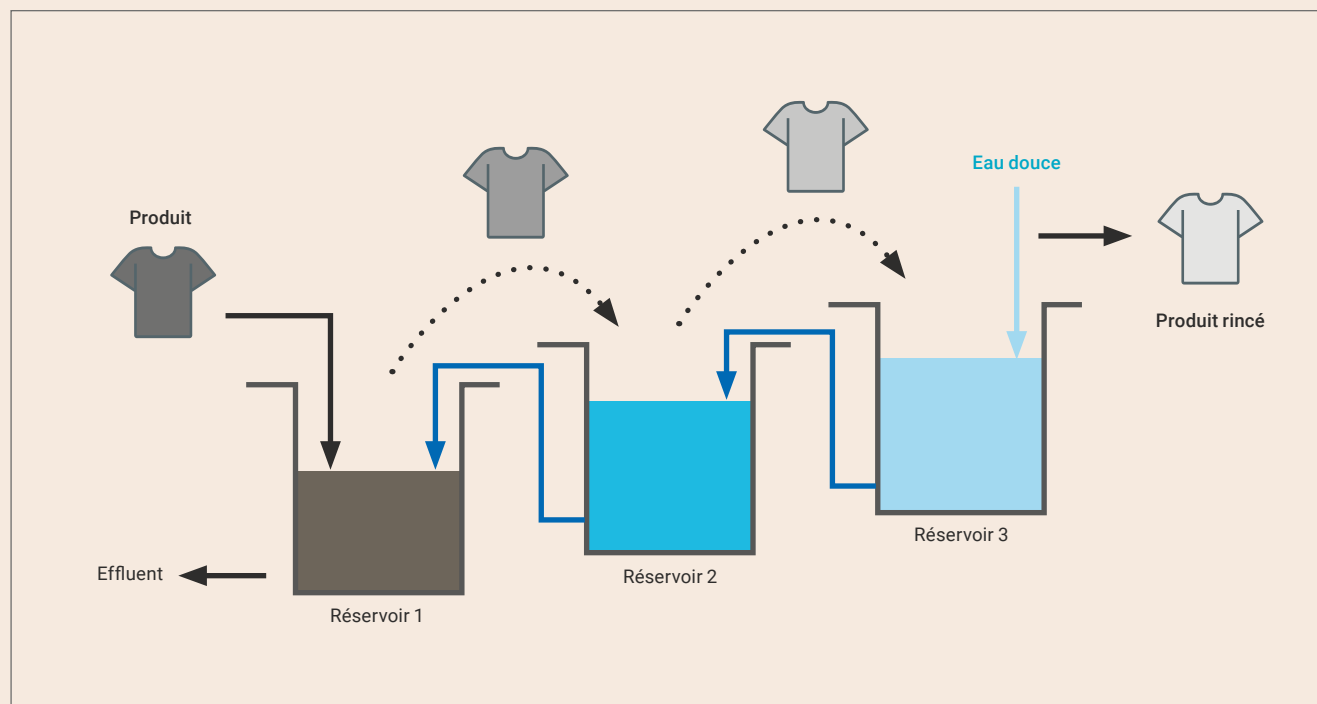
Systèmes de recirculation : échangeurs calorifiques permettant la recirculation de l'eau dans un système fermé.

Contrôle de la qualité de l'eau : l'accumulation des impuretés affecte le transfert calorifique, un contrôle adéquat peut permettre des économies importantes.

Recyclage de l'eau de purge : par le traitement des impuretés.

Rinçage et nettoyage : notamment par lavage à contre-courant (figure) dans le sens opposé au flux du produit, pré-rinçage mécanique par soufflerie, réduction de l'eau de rinçage par gravité ou centrifugation, usage de produits chimiques et de chaleur.

Rinçage à contre-courant



Source : AFED (2014, fig. 2,3, p. 49).

Nettoyage des équipements et des locaux : le pré-nettoyage mécanique à l'aide de brosses, de grattoirs, etc. réduit la consommation d'eau et une éventuelle récupération des produits ; le nettoyage sous pression peut réduire la consommation d'eau jusqu'à 50 % ; nettoyage en place (NEP) ; emploi de buses à déclenchement automatique ; utilisation de vapeur ou d'eau chaude.

Transport des produits : mise à profit des eaux usées dans certains cas ou méthodes mécaniques ou pneumatiques.

Source : adapté de PNUE (2015b, encadré 4.2, p.40, citant AFED 2010, 2014).

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).

4.2.4 Les parcs éco-industriels

Les eaux usées constituent un élément central des parcs éco-industriels où elles peuvent traverser plusieurs industries grâce à l'application du concept de « symbiose industrielle ». Cela permet des économies sur les coûts de traitement à chaque étape, en particulier pour les petites et moyennes entreprises (PME). Les parcs éco-industriels contribuent à l'économie circulaire, qui intègre le développement industriel inclusif et durable en misant sur une utilisation plus efficace grâce au fait que la même eau soit utilisée plusieurs fois. La meilleure illustration possible en est probablement la Symbiose industrielle de Kalundborg, mise en place au Danemark (WWAP, 2017, chapitre 6, encadré 6.4, p. 68) : l'utilisation en cascade de l'eau permet d'économiser, chaque année, un million de m³ d'eau de surface et 2,9 millions de m³ d'eau souterraine, ce qui entraîne ainsi la réduction de la production d'eaux usées de 200 000 m³ (Domenech et Davies, 2011). Les projets pilotes de parcs éco-industriels dans les économies en développement et émergentes ont permis d'économiser environ 2 millions de m³ par an entre 2012 et 2018 (ONUDI, 2019). En outre, les exigences de performance sont définies dans un cadre spécifique à ces parcs. Par exemple, il est obligatoire de traiter les eaux usées à hauteur de 100 %, en incluant 25 % d'utilisation responsable à l'intérieur ou à l'extérieur du parc (ONUDI/Groupe de la Banque mondiale/GIZ, 2021).

4.2.5 Approches intelligentes en matière d'eau

Les approches intelligentes en matière d'eau comprennent l'absence de prélèvement, l'absence de rejet d'eaux usées et de liquides, les techniques d'élimination des résidus secs dans les mines et les produits de soins personnels « secs ». Formosa Taffeta a mis en œuvre, par exemple, une technique de teinture textile reposant sur l'intelligence artificielle afin de déterminer la « courbe » de teinture la plus efficace, ce qui permet de réduire considérablement la consommation d'eau, d'énergie et de matières premières, tout comme les coûts. Cela peut comporter des avantages financiers considérables : Unilever estime que le chiffre d'affaires réalisé d'ici à 2025 pour les produits de soins personnels économes en eau se situerait entre 2,2 et 3,4 milliards de dollars EU (CDP, 2021).

4.2.6 Passer aux énergies renouvelables

La transition vers les énergies renouvelables contribue à réduire à la fois la consommation d'eau et les émissions de carbone (chapitre 5). Pour les industries chimiques et agroalimentaires (dans plus d'une centaine de pays), une augmentation de 50 % de l'usage 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).

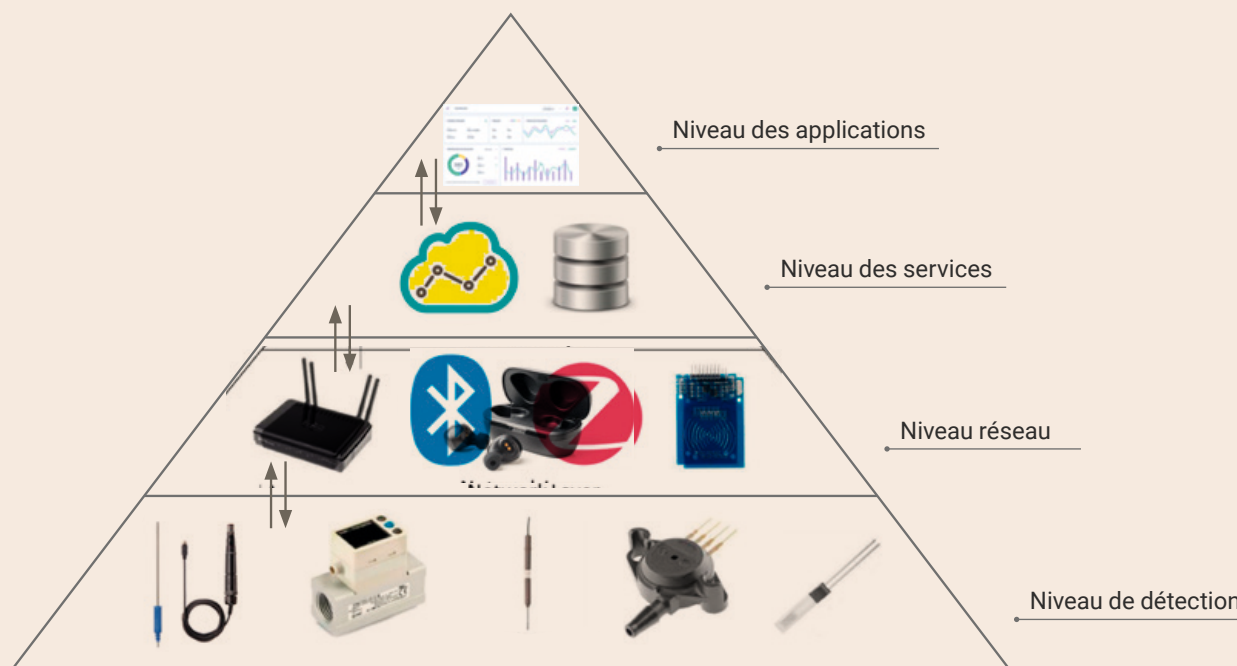
4.2.7 Industrie 4.0

La quatrième révolution industrielle (Industrie 4.0) apporte des innovations, de nouveaux outils et des technologies aux industries. L'industrie peut y avoir recours afin d'optimiser la gestion de l'eau par le biais d'une production intelligente ou de la fabrication connectée²⁵. Un exemple d'économies d'eau résultant de l'utilisation de l'Internet des objets (IdO) est décrit dans l'encadré 4.3.

²⁵ La fabrication connectée emploie un traitement en nuage des données opérationnelles et financières pour améliorer les processus.

Encadré 4.3 Utiliser l'Internet des objets (IdO) au profit de l'efficacité des ressources en eau

Un système de surveillance de l'eau en temps réel, basé sur l'IdO, a été installé dans une usine de fabrication de boissons et d'aliments avec pour objectif d'analyser le cycle complet d'utilisation de l'eau, d'élaborer des améliorations et de remédier à la surconsommation/au gaspillage au cours du processus de fabrication. L'architecture IdO a permis un suivi continu de la consommation d'eau à l'aide de quatre niveaux, comme le montre le diagramme. Le traitement des données a été effectué dans un système de cloud. Des capteurs contrôlaient la qualité de l'eau et des eaux usées, tandis que des débitmètres mesuraient la consommation d'eau.



Le système offrait notamment la possibilité de surveiller, de contrôler et de réguler la consommation et la qualité de l'eau. Parmi les autres fonctionnalités, citons le détournement des eaux usées depuis certains processus de production alimentaire vers des processus secondaires afin de les utiliser comme matière première (selon leur qualité), plutôt que de les envoyer à l'usine de traitement des effluents. Ce système de surveillance a fourni des informations détaillées sur les emplois d'eau dans l'usine de boissons (cartographie de la chaîne de valeur) et a ainsi permis de mettre en place des actions destinées à améliorer la qualité, à accroître l'efficacité des systèmes de traitement, à contrôler les fuites et à optimiser la consommation. La majeure partie de l'eau était destinée aux boissons prêts-à-consommer, bien qu'une consommation d'eau importante ait été constatée dans les tours de refroidissement, les chaudières et les laveuses de bouteilles. Les initiatives d'économie d'eau mises en place sont les suivantes :

- **Réutilisation en cascade** : lavage de bouteilles sales dans un flux d'eau à contre-courant.
- **Fuites de robinets/tuyaux** : réparation des fuites repérées.
- **Tour de refroidissement** : recirculation de l'eau de refroidissement ; étude de la réutilisation de l'eau de refroidissement comme eau d'alimentation ou d'appoint pour d'autres processus.
- **Nettoyage en place (NEP)** : test de nouvelles technologies de NEP telles les technologies par tourbillon, ozone et électrochimie active, qui offrent de meilleures possibilités de réduction de la consommation d'eau.

Le volume d'eau nécessaire à la production d'un litre de produit a été réduit de 2,49 à 1,9 litres, et la consommation quotidienne d'eau de l'usine, d'environ 11 %.

Source : adapté de Jagtap et al. (2021).

4.2.8 Les services écosystémiques

À quel point l'industrie limitera ses demandes et ses effets sur les services écosystémiques (voir chapitre 6) entraînera des répercussions directes sur la prospérité des autres. Les ressources en eau — approvisionnement et qualité — constituent une composante majeure du capital naturel ; la comptabilisation de leur emploi dans les opérations commerciales peut mettre en évidence leurs impacts et permettre de meilleurs investissements. À ce titre, le Protocole sur le capital naturel (Natural Capital Protocol) constitue « un cadre décisionnel permettant aux organisations d'identifier, de mesurer et d'évaluer leurs impacts directs et indirects, et leurs dépendances vis-à-vis du capital naturel » (Capitals Coalition, s.d.). Les solutions fondées sur la nature sont étroitement liées au 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 des coûts d'exploitation peu élevés du fait de leur performance à long terme et du peu d'entretien qu'elles requièrent (SPAC, 2019).

4.2.9 Lois, réglementations et directives

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 à de procédures contraignantes (méthode de « la carotte et du bâton ») sont en ce sens des déterminants significatifs.

Les mesures directes peuvent inclure des pénalités et des amendes ou des allègements fiscaux. À cet égard, il convient de déterminer si l'on veut cibler la prévention ou le traitement de la pollution. Évaluer l'efficacité de ces mesures s'avère difficile et dépend du pays comme du contexte, ainsi que de données et d'informations de qualité, lesquelles font souvent défaut. Leur mise en œuvre s'avère parfois très insuffisante.

De façon générale, les directives de l'industrie influencent la réponse des entreprises aux problèmes relatifs à l'eau. La Norme de l'Initiative pour l'assurance d'une exploitation minière responsable (IRMA) comprend, par exemple, une section sur la gestion de l'eau (IRMA, 2018).

4.3 Industrie, eau et paix

En cas de conflit violent ou de guerre, il arrive que l'industrie soit prise pour cible : des travailleurs sont blessés ou tués ; des installations et usines endommagées ou détruites. Ces événements échappent, par essence, au contrôle de l'industrie. En revanche, en ce qui concerne les conflits et les confrontations relatives à l'eau au niveau local, l'industrie peut être considérée comme responsable, notamment dans le secteur minier. Inversement, elle peut, dans d'autres cas, contribuer à réduire les tensions en exerçant son influence sur l'utilisation de l'eau par le biais de partenariats et de la coopération. Dans ce cas, il peut arriver que la réputation de l'entreprise soit en jeu.

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.

L'exploitation minière semble être particulièrement sujette aux conflits liés à l'eau, notamment dans les régions reculées et dans des contextes impliquant des peuples autochtones (encadré 4.4). Une étude de 384 cas de conflits liés à l'eau impliquant des peuples autochtones a révélé que les deux tiers de ces conflits étaient dus à des

projets miniers et hydroélectriques (chacun représentant 31 % du total). Près de la moitié des incidents se sont produits en Amérique latine et dans les Caraïbes. Sur les 384 événements, l'exploitation minière a été désignée responsable de la détérioration de la qualité et de la disponibilité de l'eau dans 48 % des cas. Dans près de deux tiers des cas, des actes de violence graves ont été commis à un moment ou à un autre, tandis que des accords de coopération formels ont été conclus dans seulement 3 % des cas, et qu'un tiers des projets a dû être annulé ou renégocié (Jiménez et al., 2015).

4.4 Conclusions

En règle générale, les techniques et les technologies permettant d'augmenter l'efficacité d'emploi de l'eau, tout en réduisant son utilisation, ne sont pas difficiles à mettre en œuvre bien qu'elles s'avèrent parfois coûteuses. La motivation, la réduction des coûts, les réglementations et le changement climatique, l'économie circulaire, ainsi que la volonté politique et le soutien des citoyens, constituent autant d'éléments qui peuvent les compléter. La planification à long terme et la prospective étendue doivent prévaloir sur les rendements à court terme. L'industrie dispose d'une vraie capacité d'adaptation comme d'une flexibilité et d'une réactivité qui lui permettent d'agir rapidement pour initier des changements. Ceux-ci s'avèrent de plus en plus nécessaires à une gestion qui alimente une prospérité durable (Debaere et al., 2015). L'Alliance for Water Stewardship (AWS), une collaboration entre des entreprises, des organisations non gouvernementales (ONG) et le secteur public, a établi une norme mondiale pour la gestion de l'eau (AWS, s.d.). Le *Pacte mondial des Nations Unies pour l'entreprise citoyenne* promeut la durabilité de l'eau par l'intermédiaire de la Coalition pour la résilience de l'eau et de son initiative *Net Positive Water Impact* (NPWI), qui a pour objectif de garantir que « les contributions d'une entreprise dépassent ses impacts sur le stress hydrique dans la même région » (Pacte mondial des Nations Unies pour l'entreprise citoyenne, s.d.).

Il y a plus de vingt ans, un article visionnaire identifiait deux chemins possibles pour ce que seraient la distribution, la gestion et l'emploi de l'eau (Gleick, 2002, p. 373). Le « chemin difficile » a recours à « une infrastructure centralisée pour capter, traiter et distribuer l'eau » et le « chemin facile » le complète « en investissant dans des installations décentralisées, des technologies et des politiques efficaces ainsi que dans le capital humain ». Le chemin facile ne peut être emprunté sans collaboration et sans la participation d'entreprises privées. Il a pour objectif d'accroître la productivité de l'eau plutôt que sa distribution, et rompt les liens entre l'eau et la croissance économique. En requérant une action particulière de nombre d'utilisateurs, il reste d'actualité, notamment pour l'industrie.

Encadré 4.4 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 la distribution de l'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 de l'accès aux 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).

Références

AFED (Forum arabe pour l'environnement et le développement). 2010. *Arab Environment – Water: Sustainable Management of a Scarce Resource*. Rapport du Forum arabe pour l'environnement et le développement 2010. www.afedonline.org/en/reports/details/water.

_____. 2014. *Water Efficiency Handbook: Identifying Opportunities to Increase Water Use Efficiency in Industry, Buildings, and Agriculture in the Arab Countries*. Résultat de l'Initiative pour une économie verte (AGEI) de l'AFED. www.afedonline.org/en/publications/details/water-efficiency-handbook.

AIE (Agence internationale de l'énergie). 2016. *Water–Energy Nexus, Excerpt from the World Energy Outlook 2016*. Paris, OCDE/AIE. www.iea.org/reports/water-energy-nexus.

AQUASTAT. s.d. AQUASTAT – Système d'information mondial de la FAO sur l'eau et l'agriculture : Usages de l'eau. Site web de la FAO. www.fao.org/aquastat/fr/overview/methodology/water-use (consulté le 13 novembre 2023).

AWS (Alliance for Water Stewardship). s.d. The AWS International Water Stewardship Standard. Site web de l'AWS. aws.org/the-aws-standard-2-0/ (consulté le 13 novembre 2023).

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., Siccario, 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.

Capitals Coalition. s.d. Natural Capital Protocol. capitalcoalition.org/capitals-approach/natural-capital-protocol/?fwp_filter_tabs=guide_supplement (consulté le 13 novembre 2023).

CDP (anciennement le Carbon Disclosure Project). 2018. *Treading Water: Corporate Responses to Rising Water Challenges*. Rapport mondial sur l'eau 2018 du CDP. Londres, CDP Worldwide. www.cdp.net/en/research/global-reports/global-water-report-2018.

_____. 2020. *Cleaning Up Their Act: Are Companies Responding to the Risks and Opportunities posed by Water Pollution?* Rapport mondial sur l'eau 2019 du CDP. 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 2020 du CDP. 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 (Suisse). Londres, CDP Worldwide. www.cdp.net/en/research/global-reports/high-and-dry-how-water-issues-are-stranding-assets.

Ceres. 2022. Global Assessment of Private Sector Impacts on Water. www.ceres.org/resources/reports/global-assessment-private-sector-impacts-water.

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 DC, Groupe de la Banque mondiale. openknowledge.worldbank.org/handle/10986/28096. Licence : CC BY 3.0 IGO.

- Damania, R., Desbureaux, S., Rodella, A.-S., Russ, J. et Zaveri, E. 2019. *Qualité inconnue : La crise invisible de l'eau*. Washington DC, Gropue de la Banque mondiale. openknowledge.worldbank.org/handle/10986/32245. Licence : CC BY 3.0 IGO.
- Debaere, P., Karres, N. et Vigerstol, K. 2015. *Water Stewardship for Sustainable Prosperity*. The Nature Conservancy (TNC). www.darden.virginia.edu/sites/default/files/inline-files/DebaereWaterandProsperity_TNC.pdf.
- Domenech, T. et Davies, M. 2011. « Structure and morphology of industrial symbiosis networks: The case of Kalundborg ». *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, vol. 10, p. 79 à 89. doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.01.011.
- Gleick, P. H. 2002. « Water management: Soft water paths ». *Nature*, vol. 418, p. 373. [pacinst.org/publication/water-management-soft-water-paths/](https://www.pacinst.org/publication/water-management-soft-water-paths/).
- IRMA (Initiative pour l'assurance d'une exploitation minière responsable). 2018. Norme IRMA pour une exploitation minière responsable IRMA-STD-001. IRMA. responsiblemining.net/wp-content/uploads/2022/12/FR-IRMA-STANDARD-v.1.0-FINAL-compressed.pdf.
- Jagtap, S., Skouteris, G., Choudhari, V., Rahimifard, S. et Duong, L. N. K. 2021. « An Internet of Things approach for water efficiency: A case study of the beverage factory ». *Sustainability*, vol. 13, n° 6, article 3343. doi.org/10.3390/su13063343. Licence: CC BY 4.0.
- Jiménez, A., Molina, M. F. et Le Deunff, H. 2015. « Indigenous peoples and industry water users: Mapping the conflicts worldwide ». *Aquatic Procedia*, vol. 5, p. 69 à 80. doi.org/10.1016/j.aqpro.2015.10.009.
- McKinsey & Company. 2009. *The Global Corporate Water Footprint: Risks, Opportunities, and Management Options*. www.mckinsey.com/~media/mckinsey/dotcom/client_service/sustainability/pdfs/report_large_water_users.aspx.
- NRDC (Natural Resources Defense Council). 2016. Encourage Textile Manufacturers to Reduce Pollution. Site web du NRDC (consulté le 21 janvier 2016). www.nrdc.org/issues/encourage-textile-manufacturers-reduce-pollution.
- 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.
- ONU (Organisation des Nations Unies). 2023. *Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2023 : Partenariats et coopération pour l'eau*. Paris, Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO). unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000384658.
- ONUDI (Organisation des Nations Unies pour le développement industriel). 2019. *Eco-Industrial Parks: Achievements and Key Insights from the Global RECP Programme 2012–2018*. Vienne, ONUDI. www.unido.org/sites/default/files/files/2019-02/UNIDO_EIP_Achievements_Publication_Final.pdf.
- ONUDI/Groupe de la Banque mondiale/GIZ (Organisation des Nations Unies pour le développement industriel/Groupe de la Banque mondiale/Agence de coopération internationale allemande pour le développement). 2021. *An International Framework for Eco-Industrial Parks: Version 2.0*. Washington, Banque mondiale. openknowledge.worldbank.org/handle/10986/35110.
- Pacte mondial des Nations Unies pour l'entreprise citoyenne, s.d. NPWI (Net Positive Water Impact). Site web du Pacte mondial des Nations Unies pour l'entreprise citoyenne. ceowatermandate.org/resilience/net-positive-water-impact/ (consulté le 13 novembre 2023).
- 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.
- _____. 2018. Pour une mode durable (loin de la mode éphémère). Site de web du PNUE, 12 novembre 2018. www.unep.org/fr/actualites-et-recits/recit/pour-une-mode-durable-loin-de-la-mode-ephemere.
- Ritchie, H. et Roser, M. 2017. « Water Use and Stress ». Site web de Our World in Data. ourworldindata.org/water-use-stress#licence.
- Sadoff, C. W., Hall, J. W., Grey, D., Aerts, J. C. J. H., Ait-Kadi, M., Brown, C., Cox, A., Dadson, S., Garrick, D., Kelman, J., McCornick, P., Ringler, C., Rosegrant, M., Whittington, D. et Wiberg, D. 2015. *Securing Water, Sustaining Growth*. Rapport de l'équipe spéciale GWP/OECD sur la sécurité de l'eau et la croissance durable. Oxford, Royaume-Uni, Université d'Oxford. www.gwp.org/globalassets/global/about-gwp/publications/the-global-dialogue/securing-water-sustaining-growth.pdf.
- _____. s.d. Corporate Water Use. Site web de Conservation Gateway. www.conservationgateway.org/ConservationPractices/Freshwater/CorporateWaterUse/Pages/corporate-water-use.aspx (consulté le 13 novembre 2023).
- SPAC (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).
- Water Footprint Network. s.d. Do you know how much water was used to grow your food and to produce your clothes and the things you buy? Site web du Water Footprint Network. www.waterfootprint.org/time-for-action/what-can-consumers-do/#product (consulté le 13 novembre 2023).
- Water Technology. 2013. BHP and Rio Tinto to Invest \$3bn in Water Desalination Plant for Escondida Mine. Site web de Water Technology, 28 juillet 2013. www.water-technology.net/uncategorised/newsbhp-rio-tinto-to-jointly-invest-3bn-in-water-desalination-plant-for-escondida-mine/.
- Weiss, F. T., Leuzinger, M., Zurbrügg C. et Eggen, R. I. L. 2016. *Chemical Pollution in Low- and Middle-Income Countries*. Institut fédéral suisse des sciences et technologies de l'eau (Eawag). www.eawag.ch/fileadmin/Domain1/Abteilungen/sandec/publikationen/Chemical_Pollution/Lamics-WEB.pdf.
- WWAP (Programme mondial de l'UNESCO pour l'évaluation des ressources en eau). 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.
- Zhou, Q., Yang, N., Li, Y., Ren, B., Ding, X., Bian, H. et Yao, X. 2020. « Total concentrations and sources of heavy metal pollution in global river and lake water bodies from 1972 to 2017 ». *Global Ecology Conservation*, vol. 22, article e00925. doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e00925.

Chapitre 5

Énergie

ONUDI

John Payne

WWAP

Richard Connor et Simón Matius Chaves Pacheco



Pour parvenir à une distribution universelle en eau potable et en électricité, il est nécessaire de réduire la dépendance de la production énergétique à l'égard de l'eau et vice-versa

L'eau intervient dans tous les aspects de la production d'énergie. Dans le cas de l'énergie primaire (combustibles), elle est nécessaire à l'extraction et à la transformation du charbon, du pétrole et du gaz (notamment par fracturation hydraulique). Elle est également largement employée dans la production d'électricité, l'hydroélectricité ainsi que le refroidissement des centrales thermiques et nucléaires. Enfin, elle sert à produire l'énergie utilisée dans l'irrigation des cultures pour les biocarburants ainsi que dans la fabrication d'équipements pour les énergies renouvelables, tels que les panneaux solaires et les éoliennes.

Pour réaliser le septième objectif de développement durable (ODD), qui vise 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 étant de choisir des énergies renouvelables peu gourmandes en eau.

À l'inverse, il faut des quantités considérables d'énergie pour pomper, traiter et transporter l'eau comme les eaux usées qui servent notamment à l'irrigation et l'industrie. Pour parvenir à une distribution universelle en eau potable et en électricité, il est nécessaire de réduire la dépendance de la production énergétique à l'égard de l'eau et vice-versa, en cherchant aussi à diminuer ainsi les émissions de gaz à effet de serre (GES).

Si, au cours des dix dernières années, quelque 500 millions de personnes supplémentaires ont eu accès à l'électricité (figure 5.1), les progrès en la matière ont commencé à ralentir aux alentours de 2019 (AIE, 2022a). En 2021, on estimait que 675 millions de personnes n'avaient toujours pas l'électricité, dont 567 millions en Afrique subsaharienne. Ces nombres avoisinent sensiblement ceux des personnes sans alimentation de base en eau (703 millions), sans installation pour se laver les mains (653 millions) et pratiquant la défécation en plein air (419 millions) (ONU, 2023).

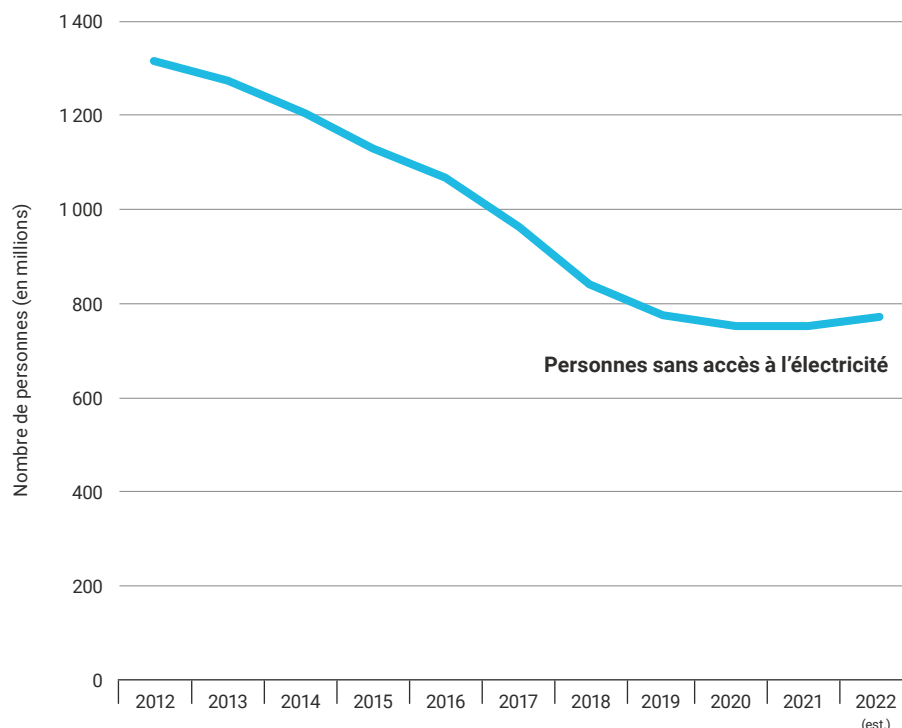
L'électricité, lorsqu'elle est disponible, permet de pomper, de traiter et de distribuer l'eau nécessaire à l'amélioration des services d'approvisionnement, d'assainissement et d'hygiène (WASH). L'accès à l'électricité réduit également l'utilisation de la biomasse pour la cuisson des aliments²⁶, ce qui s'avère plus sain. Ainsi que le souligne le *Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2014 : Eau et énergie* : « [u]ne étroite corrélation entre les maladies respiratoires dues à un air intérieur pollué et les maladies diarrhéiques ou d'origine hydrique causées par un manque d'accès à l'eau potable et à l'assainissement démontre que ces chiffres désignent bien souvent les mêmes personnes » (WWAP, 2014, p. 3).

Parce qu'il est en mesure d'économiser de grandes quantités d'eau, le secteur de l'énergie peut contribuer à la réalisation de l'ODD 6 et 7. Ce faisant, il améliorerait le bien-être et la prospérité de nombreuses personnes privées de services d'alimentation en eau et d'assainissement, tout en fournissant une meilleure couverture électrique à ceux qui en ont le plus besoin.

²⁶ « En 2021, environ 2,3 milliards de personnes [...] dépendaient encore de systèmes de cuisson inefficaces et polluants, mettant en danger leur santé, limitant leurs possibilités de vie, et nuisant au climat et à l'environnement » (ONU, 2023, p. 26).

Figure 5.1

Nombre de personnes sans accès à l'électricité dans le monde, 2012-2022



Source : AIE (2022a).
Licence : CC BY 4.0.

5.1

L'eau au service de l'énergie



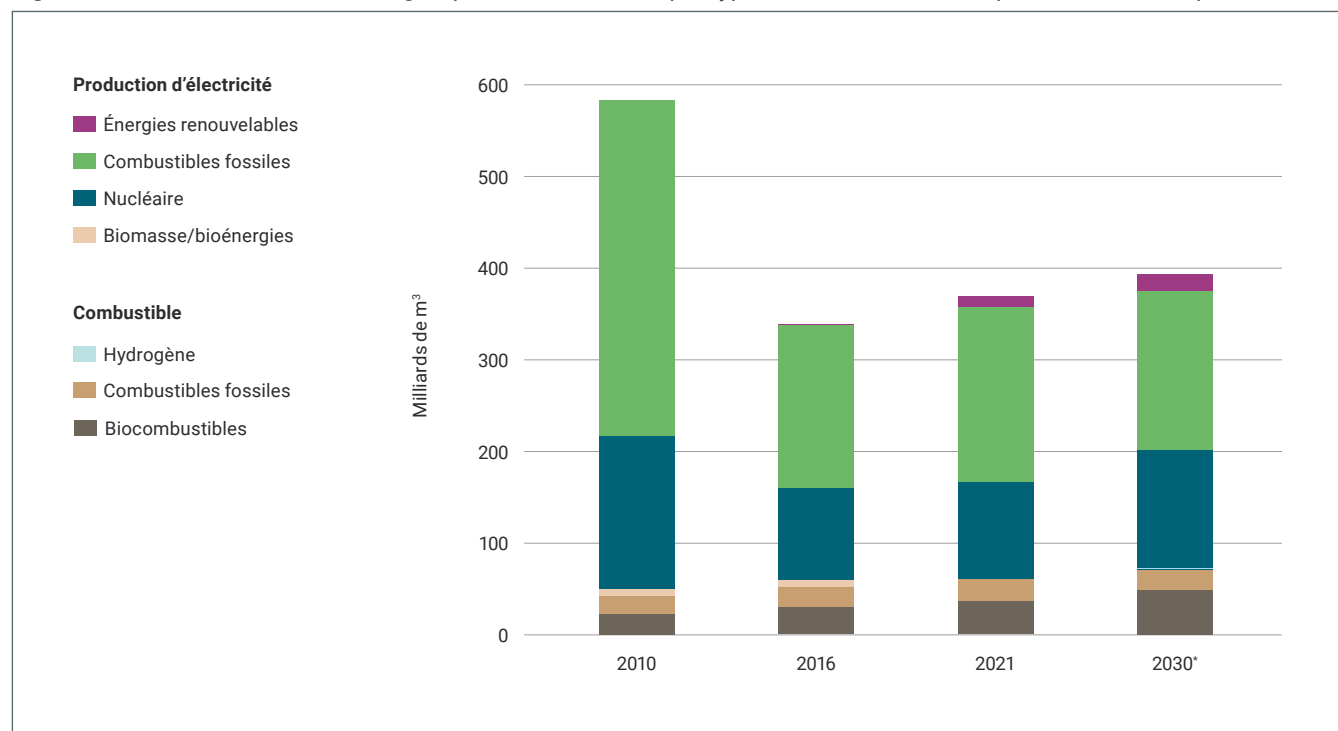
Parce qu'il est en mesure d'économiser de grandes quantités d'eau, le secteur de l'énergie peut contribuer à la réalisation de l'ODD 6 et 7

Les quantités d'eau nécessaires pour produire des combustibles et de l'électricité varient considérablement en fonction des ressources utilisées, des processus d'extraction et de transformation et de la quantité totale d'énergie générée. À cet égard, il existe deux catégories d'usage de l'eau : le prélèvement d'eau correspond au volume d'eau extrait d'une source (lac, fleuve, aquifère, etc.) et restitué à l'environnement après emploi, tandis que la consommation d'eau correspond à un volume d'eau extrait de manière définitive de sa source.

On observe que les **prélèvements** d'eau aux fins de la production énergétique (figure 5.2) sont, en volume, dix fois supérieurs à la **consommation** d'eau (figure 5.3). Si la production d'électricité exploite la grande majorité des prélèvements (qui servent au refroidissement des centrales thermiques et nucléaires), la production d'énergie primaire (combustibles fossiles et biocarburants) constitue le principal secteur de consommation d'eau. Les données indiquent que l'utilisation de l'eau a augmenté plus ou moins au même rythme pour tous les types de production d'énergie, à l'exception d'une diminution notable de la production électrique à partir de combustibles fossiles entre 2010 et 2016, attribuable à une forte baisse (près de 20 %) de la production de charbon au cours de cette période (AIE, 2021a)²⁷. Il convient de noter que les figures ci-dessous ne présentent pas les valeurs concernant l'hydroélectricité, qui nécessite d'importants volumes d'eau à la fois en termes de débit et de stockage dans les réservoirs.

²⁷ Entre 2010 et 2016, les volumes d'eau prélevés et consommés par les centrales thermiques au charbon auraient chuté de 335 milliards à 150 milliards de mètres cubes, et de 38 milliards à 8 milliards de mètres cubes, respectivement (AIE, 2012 et 2020a).

Figure 5.2 Secteur mondial de l'énergie : prélèvements d'eau par type de combustible et de production électrique

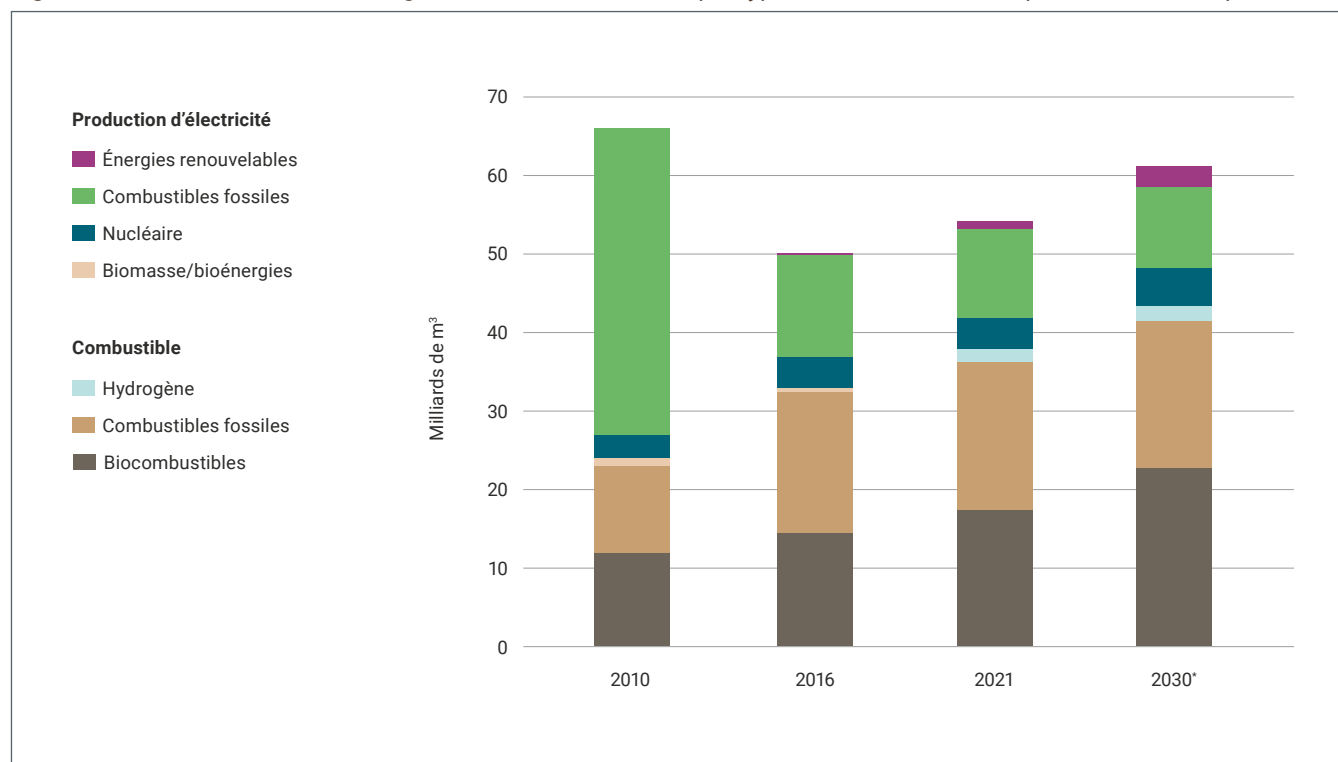


* Estimation basée sur le scénario le plus prudent

Source : auteurs du présent rapport à partir des données de l'AIE (2012) pour 2010, de l'AIE (2020a) pour 2016 et de l'AIE (2023) pour 2021 et 2030.

Licence : CC BY 4.0.

Figure 5.3 Secteur mondial de l'énergie : consommations d'eau par type de combustible et de production électrique



* Estimation basée sur le scénario le plus prudent

Source : auteurs du présent rapport à partir des données de l'AIE (2012) pour 2010, de l'AIE (2020a) pour 2016 et de l'AIE (2023) pour 2021 et 2030.

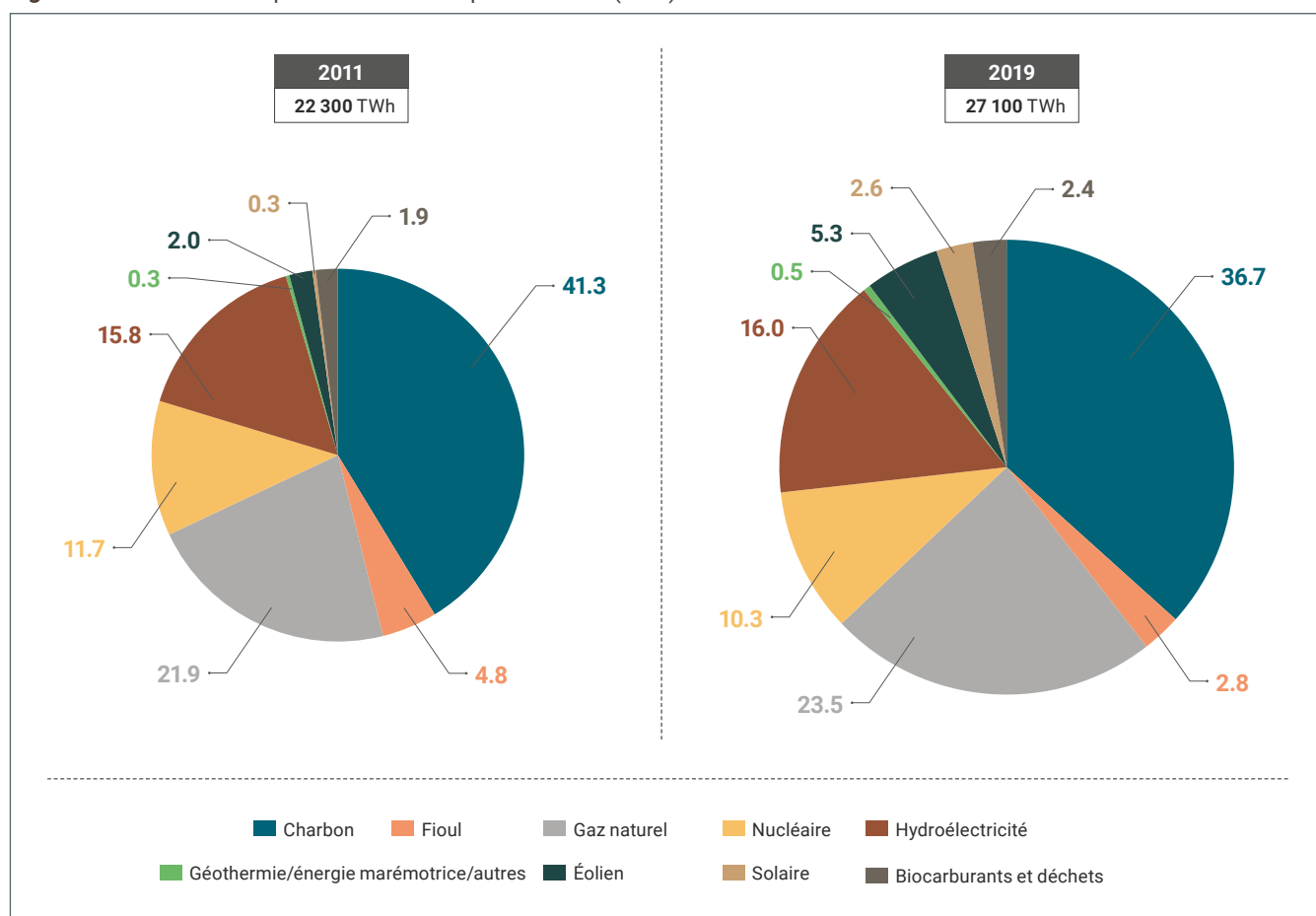
Licence : CC BY 4.0.

...
**L'éolien et le solaire
 photovoltaïque
 constituent
 les moyens de
 produire de
 l'électricité les plus
 économes en eau**

Les grandes quantités d'eau nécessaires à la production d'énergie primaire et d'électricité ont représenté, selon les estimations, 10 % de toute l'eau prélevée dans le monde en 2014 (AIE, 2016, figure 9.1, p. 352). Toutefois, d'après les données fournies par l'Agence internationale de l'énergie (AIE), les prélèvements d'eau aux fins de la production énergétique s'élevaient à 54,1 milliards de mètres cubes en 2021 (AIE, 2023), soit 14 % des 3 900 milliards de mètres cubes d'eau prélevés dans le monde en 2020 (Banque mondiale, s.d.). Cela constituerait une part considérable de l'usage de l'eau attribué à l'industrie (soit 17 % du total – voir la section 4.2.2), dont fait partie le secteur de l'énergie. En dépit de cette incertitude, on peut affirmer que l'éolien et le solaire photovoltaïque constituent les moyens de produire de l'électricité les plus économes en eau (WWAP, 2014).

Comme le montre la figure 5.4, des progrès significatifs ont été réalisés entre 2011 et 2019²⁸, puisque les parts du solaire et de l'éolien dans le mix mondial de production électrique sont passées respectivement de 0,3 % à 2,6 % et de 2,0 % à 5,3 %. Toutefois, si l'on veut atteindre l'ODD 7, il sera nécessaire d'augmenter considérablement la part de ces sources d'énergie renouvelable dans la production électrique (au même titre que pour les transports et le chauffage) (AIE/IRENA/Division de statistique/Banque mondiale/OMS, 2023). De tels progrès contribueraient aussi directement à la réalisation de l'ODD 6, en particulier dans les zones touchées par des pénuries d'eau ou dans lesquelles la concurrence entre usagers de l'eau pour des ressources limitées peut nuire à la prospérité.

Figure 5.4 Sources de la production électrique mondiale (en %)



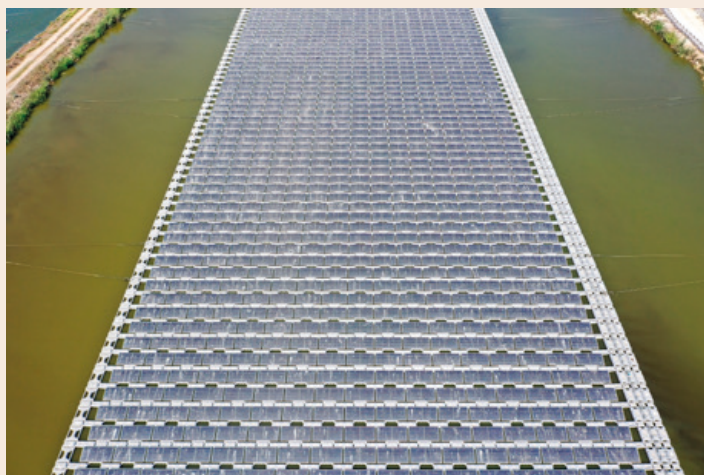
²⁸ Ces dates ont été choisies de manière à comparer les données les plus récentes (2019) (AIE, 2023) avec les données de 2011 présentées dans le *Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau* (WWAP, 2014).

5.1.1 Les énergies renouvelables

Si certaines énergies renouvelables ne requièrent que peu ou pas d'eau, voire atténuent l'épuisement des ressources en eau, d'autres en revanche nécessitent de grandes quantités d'eau pour être exploitées. Outre le stress hydrique (disponibilité, qualité et accessibilité des ressources en eau), de nombreux autres facteurs — techniques, sociaux, économiques et environnementaux — entrent en ligne de compte dans le choix des technologies d'énergie renouvelable. Aujourd'hui, l'énergie solaire photovoltaïque et l'énergie éolienne terrestre sont celles qui se développent le plus rapidement (Wiatros-Motyka, 2023) et « les options les moins chères pour la production d'électricité dans une grande majorité de pays » à travers le monde (AIE, 2022b).

À l'échelle mondiale, l'**énergie solaire photovoltaïque** représentait plus de 40 % des investissements dans la production électrique en 2022, soit trois fois le montant des dépenses consacrées à l'ensemble des technologies de production de combustibles fossiles (AIE, s.d.). Cette énergie ne nécessite que de petites quantités d'eau pour la fabrication et le nettoyage des panneaux (Stolz et al., 2017). Elle permet, en outre, d'atténuer les pertes d'eau et comporte d'autres avantages connexes lorsque les panneaux sont installés au-dessus d'un plan d'eau (encadré 5.1). L'**énergie solaire à concentration**, en revanche, nécessite d'importantes quantités d'eau de refroidissement, ce qui n'est pas sans poser problème dans les climats chauds et arides où elle donne les meilleurs résultats. Le refroidissement par voie sèche (air) constitue une alternative, qui réduit néanmoins l'efficacité et augmente les coûts, tandis que le refroidissement hybride, combinant un refroidissement par voies sèche et liquide, permettrait de réduire de 50 % la consommation en eau avec une perte minimum d'efficacité (AIE, 2010).

Encadré 5.1 Les canaux solaires, une innovation tirant parti de l'interaction énergie-eau



Photographie : © Shutterstock/StockStudio Aerials*

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.

● ● ●

Le stockage d'hydroélectricité par pompage peut fournir un rééquilibrage du mixte énergétique ainsi que plus de stabilité, de stockage et de services auxiliaires au réseau tels le contrôle de fréquence et la constitution de réserves

L'**énergie éolienne** est, a priori, sans interaction directe avec les ressources en eau douce (bien qu'historiquement, il y en ait eu, car les moulins à vent servaient à pomper l'eau). Aujourd'hui, l'énergie éolienne interagit surtout avec l'eau salée étant donné que de nombreux parcs éoliens sont construits en mer. Les parcs éoliens terrestres, pour leur part, peuvent donner lieu à des conflits sur l'emploi des terres et leur aspect est parfois jugé inesthétique. Dans un cas comme dans l'autre, les parcs éoliens ont des interactions avec les écosystèmes, notamment des effets sur la faune et le bruit.

Compte tenu de l'énorme essor de l'énergie solaire photovoltaïque et de l'énergie éolienne, il est heureux que ces deux technologies aient un impact positif quant à l'emploi de l'eau dans la production électrique. Cette avancée, associée au fait que ces technologies soient déployées essentiellement au niveau local, peut engendrer des effets mutuellement bénéfiques pour la production électrique et l'emploi des ressources en eau, tout en favorisant ainsi la prospérité des communautés.

L'**hydroélectricité** contribue à hauteur de 16 % à la production électrique mondiale (figure 5.4), avec une croissance comparable à celle de la production totale d'électricité. Ses avantages et ses inconvénients économiques, sociaux et environnementaux sont bien connus depuis des décennies (voir, par exemple, WWAP, 2003), mais ils peuvent varier considérablement en fonction du type de projet et de son emplacement. Cependant, sous réserve d'être bien conçues et régulièrement entretenues, les usines hydroélectriques peuvent rester opérationnelles pendant plus d'une centaine d'années (IHA, 2023). Le **stockage d'hydroélectricité par pompage** peut fournir un rééquilibrage du mixte énergétique ainsi que plus de stabilité, de stockage et de services auxiliaires au réseau tels le contrôle de fréquence et la constitution de réserves. Selon les estimations, ce mode de stockage affiche un taux de perte d'énergie de l'ordre de 20 % (ESA, s.d.). Quant à son rapport coût-efficacité, il rivalise avec celui d'autres formes de stockage d'énergie, en particulier pour les stockages de très grande capacité (IHA, 2023).

Les systèmes de production d'**énergie géothermique** ont une longue durée de vie et consomment très peu d'eau, environ 70 fois moins par mégawattheure que la production de gaz naturel (Kagel et al., 2007). Pourtant, ils restent largement sous-représentés dans le mix de production électrique mondial. Certains systèmes géothermiques améliorés, qui nécessitent des injections d'eau pour produire de la vapeur, peuvent réutiliser une partie de l'eau qu'ils utilisent grâce à un système de circuit fermé, mais cette solution entraîne des pertes importantes et une grande consommation d'eau par rapport aux centrales thermiques (AIE, 2016). La réinjection de l'eau se fait en profondeur, de sorte qu'il n'y a pas de contact avec les eaux souterraines. Il est donc peu probable que les eaux souterraines et les eaux de surface en subissent les effets négatifs (Kagel et al., 2007).

En 2022, la **bioénergie** ne représentait que 2,4 % de toute la production électrique mondiale (Wiatros-Motyka, 2023), soit la même proportion qu'en 2019 (figure 5.4). La majorité de la biomasse utilisée se présente sous forme de pellets obtenus à partir de sciure de bois, un sous-produit de la production de bois d'œuvre et de papier, ou provient d'arbres morts ou de mauvaise qualité (McDonald, 2022). Ces granulés sont brûlés dans des centrales électriques, parfois en combustion combinée avec du charbon. Les centrales sont refroidies de la même manière que d'autres centrales thermiques et les volumes d'eau utilisés sont similaires (EPC, s.d.).

Bien que les **biocarburants** ne soient généralement pas employés pour produire de l'électricité, ils appartiennent à la catégorie de « l'eau au service de l'énergie ». Les biocarburants, tels que l'éthanol, sont principalement utilisés dans les transports à la place des combustibles fossiles. Lorsque les cultures sont destinées à cet usage particulier, elles utilisent de grandes quantités d'eau (à la fois prélevée et consommée). À cet égard, les biocarburants ont des besoins hydriques largement supérieurs à ceux 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, figure 9.4, p. 358). La qualité de l'eau doit être aussi

prise en compte, les eaux de ruissellement pouvant contenir des engrais et des pesticides (WWAP, 2017). Les effets des biocarburants sur les prix des denrées alimentaires, le risque d'augmentation des émissions de GES en raison des changements directs et indirects d'emploi des sols ainsi que les risques de dégradation des sols, des forêts, des ressources en eau et des écosystèmes sont aussi des sujets de préoccupation (PNUE/IRP, 2009). De fait, on peut s'interroger sur la durabilité globale des biocarburants issus de cultures irriguées dans certaines zones géographiques et penser qu'ils ne sont pas nécessairement un gage de prospérité et de bien-être économique pour tous.

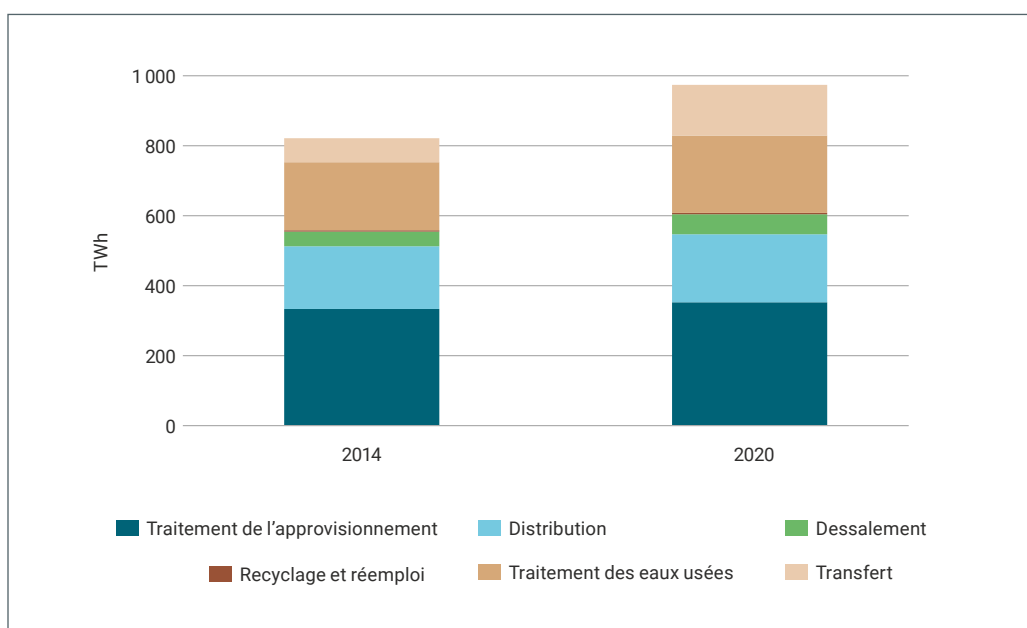
L'énergie nucléaire²⁹ utilise à peu près la même quantité d'eau par unité d'énergie produite (voire un peu plus) que les systèmes de refroidissement similaires des centrales au charbon et au gaz naturel (AIE, 2016). Bien souvent, les réacteurs sont refroidis en circuit ouvert de sorte que la température élevée de l'eau rejetée peut avoir des effets néfastes sur l'environnement. Toutefois, ce ne sont généralement pas les préoccupations liées à l'eau qui empêchent l'utilisation de l'énergie nucléaire, mais plutôt celles liées à la sûreté, aux coûts et à l'élimination des déchets.

Un intérêt croissant est accordé aux petits réacteurs modulaires, facilement transportables, en particulier dans les zones reculées. Compacts, ils sont conçus de façon à ce que l'eau de refroidissement circule en circuit continu. Certains modèles n'ont même pas besoin d'eau et utilisent d'autres fluides de refroidissement. L'idée est d'enfouir sous terre ces modules, mais cela soulève des inquiétudes quant à la contamination éventuelle des nappes phréatiques (McDonald, 2022).

5.2 L'énergie au service de l'eau

Il est difficile de calculer avec précision la quantité totale d'énergie (électricité principalement) nécessaire à la gestion et au traitement de l'eau — de l'extraction au traitement pour réemploi ou rejet en passant par le pompage et la distribution (WWAP, 2017). En 2020, on estimait que cette quantité s'élevait à un peu moins de 1 000 TWh. À titre de comparaison, la demande mondiale en électricité s'élevait à 24 700 TWh en 2021 (AIE, 2022c). On peut donc en déduire que l'usage des ressources en eau requiert environ 4 % de la demande mondiale en électricité. La figure 5.5 fournit un aperçu général de la consommation d'électricité des sous-secteurs de l'eau.

Figure 5.5
Consommation totale
d'électricité par type de
traitement des eaux,
2014-2020



Source : AIE (2020c).
Licence : CC BY 4.0.

²⁹ Qu'elle soit considérée comme « renouvelable » ou non, l'énergie nucléaire constitue une source d'électricité et de chaleur bas carbone.



**Le dessalement
requiert beaucoup
d'énergie puisqu'à
l'échelle mondiale,
26 % de toute
l'énergie utilisée
dans le secteur de
l'eau lui est dévolue**

L'AIE (2020c) prévoit une forte augmentation de la demande énergétique associée au dessalement, aux transferts d'eau à grande échelle et au traitement des eaux usées (en termes de volume comme d'intensité des traitements) jusqu'en 2040. L'une des approches les plus prometteuses pour satisfaire durablement la demande croissante en eau réside dans son **réemploi** (WWAP, 2017). Actuellement, celui-ci est si peu appliqué qu'il faudrait d'abord multiplier pratiquement par cent son usage avant de pouvoir compenser la demande énergétique des processus mentionnés ci-dessus.

Le **dessalement** requiert beaucoup d'énergie puisqu'à l'échelle mondiale, 26 % de toute l'énergie utilisée dans le secteur de l'eau lui est dévolu (AIE, 2018). En 2018, il existait environ 16 000 usines de dessalement opérationnelles, dont la moitié de la production était située au Moyen-Orient et en Afrique du Nord. En termes de capacité, l'eau dessalée est principalement utilisée par le secteur municipal (62 %), suivi par l'industrie (30 %) (Jones et al., 2019). Les usines de dessalement générant des émissions de GES lorsque leur alimentation en électricité dépend de combustibles fossiles, il est mieux de privilégier les usines alimentées par des énergies renouvelables. L'énergie solaire photovoltaïque et l'énergie éolienne peuvent donc leur être associées, d'autant plus qu'elles sont adaptées aux climats chauds et secs, qui sont les plus susceptibles de connaître des pénuries d'eau. À titre d'exemple, de l'eau dessalée produite à partir d'énergie solaire a pu être fournie, grâce à un partenariat au Kenya, à 23 hôpitaux locaux (REN21, 2022). Cependant, les problèmes environnementaux posés par le dessalement, telles l'élimination de la saumure et les incidences sur les écosystèmes marins, ne doivent pas être ignorés.

5.3

L'interaction eau-énergie-changement climatique

La décarbonisation de l'énergie vise à réduire, ou à éliminer, les émissions de GES. Pour beaucoup, les conséquences de ce changement sur les ressources en eau passent au second plan. L'essor des énergies renouvelables ne réduit pas pourtant la dépendance du secteur de l'énergie à l'égard de l'eau qu'il utilise en quantités considérables.

Le changement climatique a une incidence directe sur la production énergétique, de par ses effets sur la variabilité de l'approvisionnement en eau, notamment du fait des conditions météorologiques extrêmes qu'il déclenche et des impacts des sécheresses et des inondations sur l'emploi de l'eau. En France, par exemple, plusieurs réacteurs nucléaires ont été soumis à des restrictions de la production en raison de la température trop élevée des rejets d'eau de refroidissement, qui peuvent, dans ce cas, nuire à la faune et à la flore (Crellin, 2022). Toujours en France, le faible niveau d'eau dans la Meuse a entraîné l'arrêt de deux réacteurs à Chooz, à la frontière belge (RFI et Woods, 2020). En 2022, un épisode de sécheresse a fait chuter le niveau d'eau du Rhin, au point de menacer la production d'une centrale au charbon près de Francfort en raison de perturbations dans les livraisons en charbon (Connolly, 2022).

De telles fluctuations de la production énergétique peuvent avoir de graves répercussions sur les économies locales et nationales, voire des répercussions transfrontalières. En 2023, un épisode de sécheresse au Laos ayant entraîné la réduction du débit des fleuves a suscité des inquiétudes quant à la capacité du pays à exporter de l'électricité produite par ses centrales hydroélectriques en Thaïlande (Apisitniran, 2023). De telles situations génèrent des risques financiers pour le pays exportateur, de même que des risques pour la sûreté énergétique du pays importateur.

Dans son édition de 2020, le *Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau* met en lumière les manières dont l'eau peut contribuer à l'atténuation des émissions de GES, par l'intermédiaire de l'utilisation des terres agricoles ou le traitement des eaux usées (UNESCO/ONU-Eau, 2020). Parmi les technologies innovantes mises en avant, le **captage** et le **stockage du carbone** permettent de capter le CO₂ émis par les centrales électriques émettrices de GES (ou d'autres procédés industriels telle

• • •
**Les systèmes
de captage et de
stockage du carbone
ont de forts besoins
en énergie et en eau**

la production d'acier et de ciment) et de le stocker sous terre à grande profondeur. Les systèmes de captage et de stockage du carbone ont toutefois de forts besoins en énergie et en eau. Ils nécessitent non seulement une plus grande quantité d'eau pour le refroidissement de la centrale électrique, mais ils exigent également des quantités d'eau supplémentaires pour les processus de capture du carbone, entraînant une augmentation potentielle du prélèvement et de la consommation d'eau d'une centrale pouvant aller jusqu'à 90 % par MWh (Global CCS Institute, 2015). Selon une étude, « l'application généralisée du captage et du stockage du carbone en vue d'atteindre l'objectif climatique consistant à limiter la hausse des températures à 1,5 °C doublerait presque l'empreinte hydrique des êtres humains » (Rosa et al., 2021, p. 1).

La décarbonisation de la production énergétique va largement 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, 2022c). De plus, l'extraction des minéraux essentiels exige généralement plus d'eau et présente une écotoxicité élevée (AIE, 2021c). Les énergies éolienne et solaire étant intermittentes, elles présentent l'inconvénient de requérir un système de stockage lorsque le soleil ne brille pas ou que le vent ne souffle pas. Si le stockage d'hydroélectricité par pompage affiche un fort potentiel de croissance (NHA, 2021), les batteries au lithium-ion constituent une technologie de stockage qui connaît l'essor le plus rapide (AIE, 2022c). Cependant, la production de lithium a des conséquences sur l'approvisionnement en eau et les populations locales dans certains pays, comme au Chili (encadré 5.2).

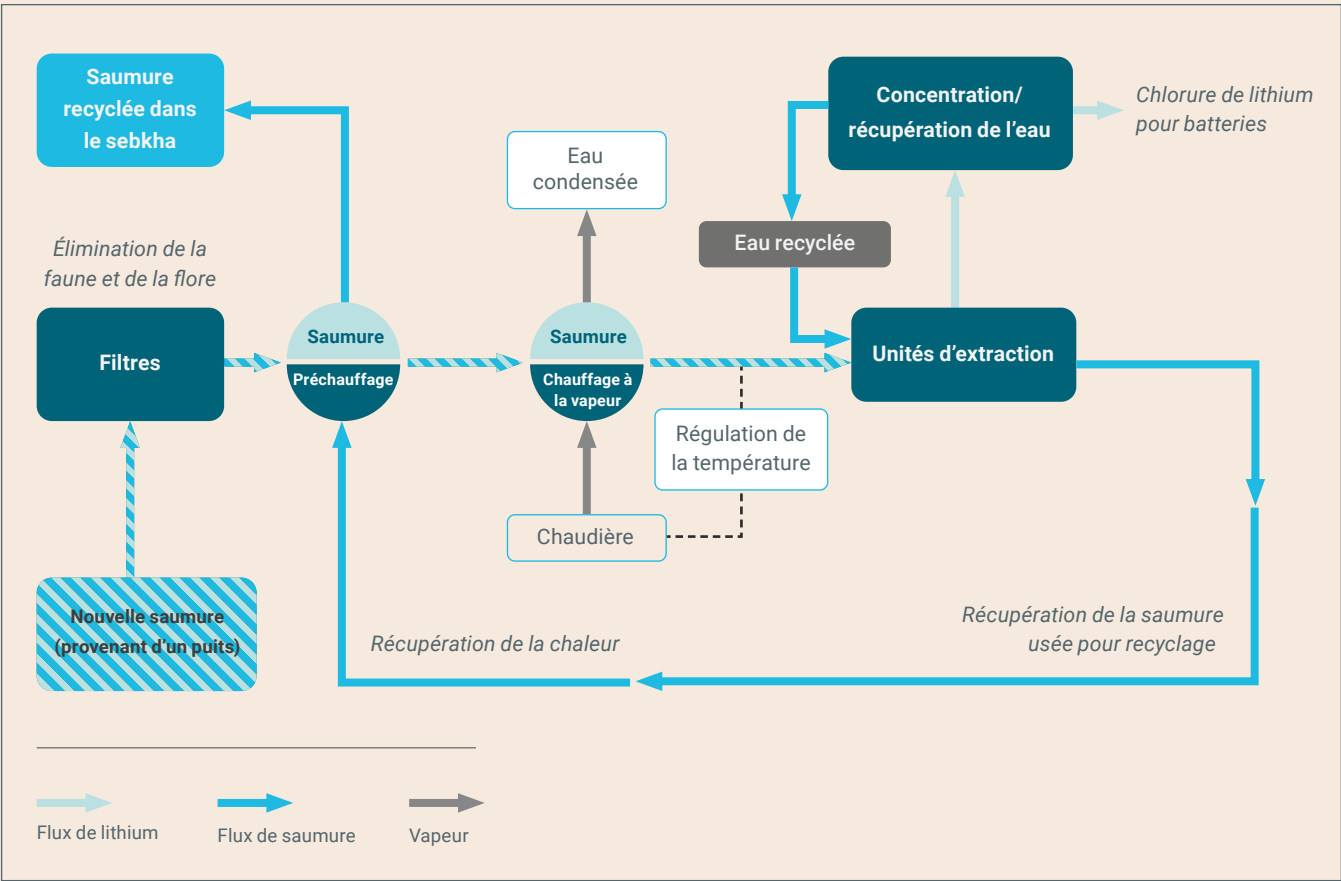
En cherchant à réduire à zéro les émissions nettes de GES, les progrès réalisés dans la transition vers les énergies renouvelables, en particulier les énergies éolienne et solaire, renforceront peut-être l'interaction énergie-eau de façon positive, même si l'hydroélectricité et d'autres modes de production à forts besoins en eau continueront de nécessiter d'importantes quantités de cette ressource. La production d'énergie subira aussi le changement climatique par le biais des effets de celui-ci sur les ressources en eau, ce qui ira de pair avec une augmentation de la demande en eau et en énergie avec la croissance démographique et des efforts déployés par les pays pour atteindre les ODD 6 et 7. En dépit de ce constat, la priorité accordée à l'eau dans le domaine de l'énergie reste encore insuffisante. D'après la carte des enjeux énergétiques mondiaux dressée par le Conseil mondial de l'énergie (WEC, 2022), on peut supposer que l'état et la disponibilité des sols et des ressources en eau n'empêchent pas les acteurs du secteur de l'énergie de dormir — mais peut-être cela le devrait-il...

Encadré 5.2 Le stockage d'énergie, le lithium et l'eau

L'essor des énergies renouvelables repose, en grande partie, sur l'amélioration des capacités des batteries, tant pour alimenter les véhicules électriques que pour stocker l'électricité provenant de sources intermittentes telles les énergies éolienne ou solaire. Actuellement, de telles batteries ont besoin de lithium, un métal qui fait l'objet d'une forte demande. Ce dernier est soit extrait du sol (en Australie), soit produit à partir de l'évaporation des saumures des nappes souterraines. Dans ce dernier cas, si les régions concernées sont soumises à un stress hydrique, comme le Chili, l'épuisement des aquifères devient inévitable. On estime qu'il faut 2,2 millions de litres d'eau pour produire une tonne de lithium (Silva et AFP, 2023). Il en résulte des effets majeurs sur les eaux souterraines et les communautés locales ainsi que sur l'environnement. De fait, le processus d'extraction directe du lithium à partir de la saumure contenue dans les aquifères suscite de plus en plus d'intérêt (voir la figure). Au lieu d'employer des bassins d'évaporation, qui ne permettent pas la recharge des aquifères, la saumure est pompée vers la surface avant de traverser une unité d'extraction, la saumure restante étant renvoyée dans l'aquifère. La technologie utilisée en est encore au stade du développement et doit devenir viable sur le plan commercial. Un processus similaire est actuellement testé dans d'anciens gisements de pétrole abandonnés, comme au Canada, où l'on trouve de grandes quantités de saumure contenant des traces de lithium.

Source : compilé à partir de Silva et AFP (2023) ; Azevedo et al. (2022) ; Airswift (2022), CleanTech Lithium (s.d.) et Lorinc et Tuttle (2023).

Processus d'extraction directe du lithium



Source : d'après International Battery Metals (2021).

Références

- AIE (Agence internationale de l'énergie). 2010. *Technology Roadmap: Concentrating Solar Power*. Paris, OCDE/AIE. www.iea.org/reports/technology-roadmap-concentrating-solar-power. Licence : CC BY 4.0.
- _____. 2012. *World Energy Outlook 2012*. Paris, OCDE/AIE. www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2012. Licence : CC BY 4.0.
- _____. 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.
- _____. 2019. « World Gross Electricity Production by Source, 2019 ». Paris, AIE. www.iea.org/data-and-statistics/charts/world-gross-electricity-production-by-source-2019. Licence : CC BY 4.0.
- _____. 2020a. « Global Water Withdrawal in the Energy Sector by Fuel Type in the Sustainable Development Scenario, 2016-2030 ». Paris, AIE. www.iea.org/data-and-statistics/charts/global-water-withdrawal-in-the-energy-sector-by-fuel-type-in-the-sustainable-development-scenario-2016-2030. Licence : CC BY 4.0.
- _____. 2020b. « Global Water Consumption in the Energy Sector by Fuel Type in the Sustainable Development Scenario, 2016-2030 ». Paris, AIE. www.iea.org/data-and-statistics/charts/global-water-consumption-in-the-energy-sector-by-fuel-type-in-the-sustainable-development-scenario-2016-2030. Licence : CC BY 4.0.
- _____. 2020c. « Introduction to the Water-Energy Nexus ». Site web de l'AIE, 23 mars 2020. www.iea.org/articles/introduction-to-water-and-energy. 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.
- _____. 2021c. « The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions ». Paris, AIE. www.iea.org/reports/the-role-of-critical-minerals-in-clean-energy-transitions. Licence : CC BY 4.0.
- _____. 2022a. « People without Access to Electricity Worldwide, 2012-2022 ». Paris, AIE. www.iea.org/data-and-statistics/charts/people-without-access-to-electricity-worldwide-2012-2022 (consulté le 17 octobre 2023).
- _____. 2022b. « Renewable Power's Growth is being Turbocharged as Countries seek to Strengthen Energy Security ». Site web de l'AIE, 6 décembre 2022. www.iea.org/news/renewable-power-s-growth-is-being-turbocharged-as-countries-seek-to-strengthen-energy-security.
- _____. 2022c. *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).
- _____. 2023. « Clean Energy Can Help to Ease the Water Crisis ». Paris, AIE. www.iea.org/commentaries/clean-energy-can-help-to-ease-the-water-crisis. Licence : CC BY 4.0.
- _____. s.d. « Solar PV ». Site web de l'AIE. www.iea.org/energy-system/renewables/solar-pv.
- AIE/IRENA/Division de statistique/Banque mondiale/OMS (Agence internationale de l'énergie/Agence internationale pour les énergies renouvelables/Division de statistique/Banque mondiale/Organisation mondiale de la Santé). 2023. *Tracking SDG 7: The Energy Progress Report 2023*. Washington, Banque mondiale. 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. Licence : CC BY-NC 3.0 IGO.
- Airswift. 2022. « Lithium Extraction Technology: The Now and Then of Rising Solutions ». Site web d'Airswift, 25 août 2022. www.airswift.com/blog/lithium-extraction-technology#:~:text=The%20process%20occurs%20by%20pumping,which%20is%20very%20time%2Dconsuming.
- 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.
- Apisitniran, L. 2023. « Drought Limits Electricity Imports: Hydropower Plants in Laos under Pressure ». Site web de *Bangkok Post*, 15 août 2023. www.bangkokpost.com/business/general/2629681/drought-limits-electricity-imports?v=0630.
- Azevedo, M., Baczyńska, M., Hoffman, K. et Krauze, A. 2022. « Lithium Mining: How New Production Technologies could Fuel the Global EV Revolution ». Site Web de McKinsey & Company, 12 avril 2022. www.mckinsey.com/industries/metals-and-mining/our-insights/lithium-mining-how-new-production-technologies-could-fuel-the-global-ev-revolution#.
- Banque mondiale. s.d. « Annual Freshwater Withdrawals, Total (billion cubic meters) ». Site Web de la Banque mondiale. data.worldbank.org/indicator/ER.H2O.FWTL.K3. (consulté en octobre 2023).
- CleanTech Lithium. s.d. « Direct Lithium Extraction: Process Overview ». Site web de CleanTech Lithium. ctlithium.com/about/direct-lithium-extraction/.
- Connolly, K. 2022. « Low Water Levels mean Rhine is Days from being Shut for Cargo ». Site web de *The Guardian*, 5 août 2022. www.theguardian.com/world/2022/aug/05/rhine-low-water-levels-shut-cargo.
- Crellin, F. 2022. « Warming Rivers Threaten France's already Tight Power Supply ». Site web de Reuters, 15 juillet 2022. www.reuters.com/business/energy/warming-rivers-threaten-frances-already-tight-power-supply-2022-07-15/.
- EPC (Conseil européen du granulé). s.d. « A Unique Biomass Fuel ». Site web de l'EPC. epc.bioenergyeurope.org/about-pellets/pellets-basics/%ef%bb%bf-wood-pellets-a-unique-biomass-fuel/.
- ESA (Energy Storage Association). s.d. « Pumped Hydroelectric Storage ». Site web de l'ESA. web.archive.org/web/20190119150459/energystorage.org/energy-storage/technologies/pumped-hydroelectric-storage/.
- 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-canals.
- IHA (Association internationale de l'hydro-électricité). 2023. *2023 World Hydropower Outlook: Opportunities to Advance Net Zero*. indd.adobe.com/view/92d02b04-975f-4556-9cfe-ce90cd2cb0dc.
- Institut mondial de capture et de stockage du carbone. 2015. « How Does Carbon Capture Affect Water Consumption? » Site web de l'Institut mondial de capture et de stockage du carbone. www.globalccsinstitute.com/news-media/insights/how-does-carbon-capture-affect-water-consumption/.
- International Battery Metals. 2021. « All you need to Know about the Direct Lithium Extraction Process ». Site web d'International Battery Metals, 24 juin 2021. www.ibatterymetals.com/insights/all-you-need-to-know-about-the-direct-lithium-extraction-process.
- 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.
- Kagel, A., Bates, D. et Gawell, K. 2007. *A Guide to Geothermal Energy and the Environment*. Washington, Geothermal Energy Association. www.ctc-n.org/sites/default/files/resources/environmental_guide.pdf.
- Lorinc, J. et Tuttle, R. 2023. « Mining Lithium in Abandoned Oil Fields for Tomorrow's EVs ». Site web de Bloomberg, 20 avril 2023. www.bloomberg.com/news/articles/2023-04-20/new-lithium-mining-tech-aims-to-disrupt-metal-industry?embedded-checkout=true.
- McDonald, B. 2022. *The Future is Now: Solving the Climate Crisis with Today's Technologies*. Toronto, Viking Canada.
- NHA (National Hydropower Association). 2021. *2021 Pumped Storage Report*. Washington, NHA. www.hydro.org/wp-content/uploads/2021/09/2021-Pumped-Storage-Report-NHA.pdf.
- ONU (Organisation des Nations Unies). 2023. *Rapport sur les objectifs de développement durable. Édition spéciale — Vers un plan de sauvetage pour l'humanité et la planète*. unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2023_French.pdf.
- PNUE/IRP (Programmes des Nations Unies pour l'environnement/ Panel international d'experts sur la gestion durable des ressources). 2009. *Vers la production et l'utilisation durable des ressources : Évaluation des bio-carburants*. Résumé. wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8680/Biofuels_FR.pdf?sequence=2&isAllowed=y.
- REN21 (Réseau mondial d'action pour les énergies renouvelables). 2022. *Renewables 2022 Global Status Report*. Paris, Secrétariat du REN21. www.ren21.net/reports/global-status-report/?gclid=EAlaIqObChMlqvag_tbD_QIVJf3jBx3NXAP0EAAAYASAAEgKo8vD_BwE.
- RFI et Woods, M. 2020. « Drought Provokes Shutdown of Nuclear Reactors in Northeast France ». Site web de RFI, 25 août 2020. www.rfi.fr/en/france/20200825-drought-provokes-shutdown-nuclear-reactors-northeast-france-belgium-ardennes-chooz-meuse.
- Rosa, L., Sanchez, D. L., Realmonte, G., Baldocchi, D. et D'Odorico, P. 2021. « The water footprint of carbon capture and storage technologies ». *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 138, article 110511. doi.org/10.1016/j.rser.2020.110511.
- Silva, M. et Agence France Presse. 2023. « South America's 'Lithium Triangle' Communities are being 'Sacrificed' to save the Planet ». Site web d'Euronews, dernière mise à jour le 27 février 2023. www.euronews.com/green/2022/10/28/south-americas-lithium-triangle-communities-are-being-sacrificed-to-save-the-planet.
- 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, Rapport du Programme de recherche de l'Agence internationale de l'énergie sur les systèmes de production de l'électricité photovoltaïque (IEA-PVPS). iea-pvps.org/wp-content/uploads/2020/01/Water_Footprint_of_European_Rooftop_Photovoltaic_Electricity_based_in_Regionalised_Life_Cycle_Inventories_by_Task_12.pdf.
- 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.
- WEC (Conseil mondial de l'énergie). 2022. *2022 World Energy Issues Monitor. Energy in Uproar: Achieving Commitments through Community Action*. WEC. www.worldenergy.org/assets/downloads/World_Energy_Issues_Monitor_2022_-_Global_Report.pdf?v=1674573393.
- Wiatros-Motyka, M. 2023. « Global Electricity Review 2023 ». Site web d'Ember, 12 avril 2023. ember-climate.org/insights/research/global-electricity-review-2023/.
- WWAP (Programme mondial pour l'évaluation des ressources en eau). 2003. *Water for People, Water for Life: The United Nations World Water Development Report*. Paris/New York, Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO)/Berghahn Books. unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000129726.
- _____. 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.

Chapitre 6

Environnement

WWAP

David Coates et Richard Connor

UICN

Maria Carreño Lindelien, James Dalton, Diego Jara et Isabel Wallnoefer

Avec la contribution de Lilian Daphine Lunyolo (CCNUCC)

« Faire la paix avec la nature est la tâche déterminante du 21^e siècle. Ce doit être la première. La priorité absolue. Pour tout le monde. Partout. »

António Guterres, Secrétaire général de l'ONU, 2020

6.1 Les services écosystémiques : tendances et occasions manquées



**Les écosystèmes
liés à l'eau sont les
premiers à subir les
conséquences d'une
mauvaise gestion
des sols, d'une
surexploitation des
ressources en eau
et de la conversion
des terres**

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 produit intérieur brut (PIB) mondial (WWF, 2023). Ce montant inclut une valeur économique totale des usages directs de l'eau quantifiée à 7 500 milliards de dollars EU par an au moins, à quoi s'ajoutent 50 000 milliards de dollars EU annuels, soit sept fois plus, provenant des usages indirects, lesquels sont constamment sous-évalués dans les politiques.

La dégradation environnementale peut constituer un facteur important de perte de prospérité et amplifier les tensions socio-politiques. Les pertes de services écosystémiques réduisent les bénéfices, en particulier pour les groupes les plus pauvres et les plus vulnérables, et augmentent de fait la pauvreté.

Or, la surexploitation des services écosystémiques (nourriture, eau, textiles et autres matières premières) a affaibli, entre autres, la capacité de ces derniers à réguler le climat et l'eau. S'ensuivent des conséquences potentiellement désastreuses, au nombre desquelles l'éclatement de conflits autour des ressources environnementales et la mise en péril de la prospérité durable (Dasgupta, 2021).

Les écosystèmes liés à l'eau sont les premiers à subir les conséquences d'une mauvaise gestion des sols, d'une surexploitation des ressources en eau et de la conversion des terres (IPBES, 2019). Partout dans le monde, l'étendue et l'état des zones humides continuent à se détériorer (Convention sur les zones humides, 2021), même si les estimations varient considérablement. Tandis que Darrah et al. (2019) indiquent que l'étendue des zones humides continentales naturelles a diminué de 35 % depuis 1970 et de 87 % depuis le XVIII^e siècle, une estimation plus récente évalue cette dernière diminution à 21% (Fluet-Chouinard et al., 2023). Néanmoins, les deux études s'accordent sur le fait que cette perte s'est produite en Europe, en Chine, en Inde et aux États-Unis (figure 6.1).

De nombreux pays européens ont asséché la plupart de leurs tourbières, notamment l'Allemagne (98 %), le Royaume des Pays-Bas (95 %), le Danemark (93 %) et l'Irlande (82 %) (Joosten et al., 2017). Ce déclin entraîne des affaissements (enfouissements), une perte de terres, une vulnérabilité aux incendies générateurs de brume toxique ainsi qu'une salinisation des tourbières côtières (FAO, 2020). Selon une estimation, la restauration des tourbières permettrait d'éviter des émissions de gaz à effet de serre (GES), à hauteur de 12 % à 41 % des réductions nécessaires pour maintenir le réchauffement climatique en deçà de 2 °C (Leifeld et al., 2019). Dans les zones tropicales, le drainage concerne principalement les plantations de produits de base, comme le palmier à huile (IPBES, 2019) et la culture de l'acacia (Evans et al., 2019).

Les forêts jouent également un rôle majeur dans le cycle de l'eau ; on observe en effet 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 phréatiques. Environ 75 % de l'eau douce accessible dans le monde provient de bassins versants forestiers (Springgay, 2019). Le taux de déforestation a ralenti ces dernières années, mais le monde a tout de même perdu environ 100 000 km² de forêts par an entre 2015 et 2020 (FAO/PNUE, 2020). Par exemple, les terres



Il existe des occasions de favoriser la paix en exploitant le rôle positif que les spécialistes des sciences de l'environnement et les éducateurs peuvent jouer en faveur de la résolution des conflits

nigérianes contribuent à 43 % de l'évaporation de l'eau qui génère des précipitations dans les pays voisins, notamment le Cameroun, le Ghana et la Guinée. Par conséquent, outre l'utilisation non durable des ressources en eau de surface et souterraines, la déforestation constitue un autre facteur qui met en péril l'approvisionnement en eau dans ces pays (Rockström et al., 2023). Le rôle des forêts en tant que « bassins versants atmosphériques » – et la nécessité de les gérer en tant que tels – est de plus en plus reconnu.

La sécheresse constitue l'un des principaux facteurs d'insécurité alimentaire et d'insécurité hydrique à travers le monde. Elle peut contraindre les populations à abandonner leurs terres au cours d'épisodes extrêmes (IPBES, 2019). Il existe d'ailleurs des liens étroits entre l'emploi des terres, leur changement d'affectation, la sécheresse et la résilience (CLD, 2019). La dégradation et la fragmentation des écosystèmes augmentent les probabilités de conflits entre l'homme et la faune sauvage (Gibb et al., 2020). Elles ont été corrélées à l'apparition de maladies, dont la COVID-19 (PNUE/ILRI, 2020), le virus Ebola (Olivero et al., 2017) et le paludisme (Morand et Lajaunie, 2021).

La moitié du PIB mondial est dépendant de la nature (Forum économique mondial, 2020). La déclaration de la Décennie des Nations Unies pour la restauration des écosystèmes (2021-2030)³⁰ témoigne de l'ampleur des avantages et des possibilités qu'offre la restauration des écosystèmes. Le Cadre mondial de la biodiversité de Kunming-Montréal a adopté, quant à lui, l'objectif de veiller à ce qu'au moins 30 % des zones où les écosystèmes sont dégradés soient en cours de restauration d'ici à 2030 (Convention sur la diversité biologique, 2022). La réalisation de ces ambitions nécessitera un changement transformateur des politiques et des comportements.

6.2

La nature, les conflits et la consolidation de la paix

La nature peut être considérée comme une victime ou une cause des conflits, mais aussi comme un signe avant-coureur du retour à la paix. Le renforcement de l'égalité entre les genres et de l'autonomisation des femmes pour la gestion des ressources naturelles peut contribuer à l'édification d'une paix véritable et durable (UICN, 2021).

La conservation, ou la restauration de la nature et des écosystèmes offrent certaines des meilleures chances de parvenir à un monde plus harmonieux et prospère grâce à la réalisation du sixième objectif de développement durable (ODD 6) : garantir l'accès de tous à des services d'alimentation en eau et d'assainissement gérés de façon durable.

La dégradation des écosystèmes peut constituer une cause centrale des conflits induits par le changement climatique (encadré 6.1). Dans la région du Sahel, la dégradation des zones humides, souvent provoquée par des projets de développement hydrologiques malavisés, a exacerbé les conflits locaux en matière d'accès à l'eau et aux terres arables, entraînant une rupture sociale et des conflits armés et jusqu'au départ d'un nombre important d'habitants de ces zones vers l'Europe (Wetlands International, 2017).

Il arrive que les conflits entre la faune et l'homme soient exacerbés par le manque de disponibilité des ressources en eau (encadré 6.2). Ils peuvent parfois compromettre simultanément les objectifs de conservation et de gestion durable des ressources en eau. Dans le parc national d'Ayubia, au Pakistan, les confrontations entre humains et léopards se sont accrues, en partie à cause des changements du cycle de l'eau, qui ont forcé cette espèce gravement menacée à se rapprocher des communautés locales. Un plan de gestion intégrée des conflits entre l'homme et la faune sauvage a permis de gagner la confiance des communautés locales et d'ouvrir la voie à un engagement fort de celles-ci dans diverses initiatives de conservation, lesquelles permettent désormais aux léopards d'être perçus

³⁰ Résolution 73/284 adoptée par l'Assemblée générale des Nations Unies le 1er mars 2019.

Encadré 6.1 Le premier conflit climatique lié à la désertification et à la sécheresse recensé dans le monde

Bien que de multiples autres facteurs y aient contribué en jeu, le conflit au Darfour a été qualifié de « premier conflit lié au changement climatique ». Au cours des décennies qui ont précédé le déclenchement de la guerre en 2003, la région du Sahel, dans le nord du Soudan, a connu une avancée du désert du Sahara vers le sud de plus d'un kilomètre par an et une diminution de la pluviométrie médiane annuelle de 15 à 30 %. Ces changements ont eu des conséquences importantes pour les deux systèmes agricoles prédominants, et parfois concurrents, du Soudan : d'une part, les petits exploitants agricoles dépendants de la production pluviale et d'autre part, les éleveurs nomades, dont les ethnies prédominantes diffèrent. L'accélération de la désertification et de la sécheresse, exacerbées par une gestion non durable des terres, a lentement érodé la disponibilité des ressources naturelles nécessaires à la subsistance et la coexistence pacifique de ces deux groupes dans la région. Les couloirs de pâturage établis de longue date se sont rétrécis à tel point que les régimes de tenure communaux traditionnels n'ont pas permis d'effectuer un arbitrage. Ces facteurs ont amené Ban Ki-moon, alors Secrétaire général des Nations Unies, à déclarer en 2007 : « Inlassablement, nous parlons du Darfour comme d'un conflit militaire et politique, un conflit ethnique opposant les milices arabes aux rebelles noirs et aux paysans. Mais si l'on en examine les racines, on en découvre une dynamique plus complexe. Au-delà des diverses causes sociales et politiques, le conflit du Darfour a commencé en tant que crise écologique, partiellement imputable au changement climatique ».

Source : adapté de Sova (2020).

sous un jour plus positif. Le nombre de léopards tués en représailles a été divisé par deux et le nombre de victimes humaines est devenu nul (Gross et al., 2021). Les communautés sont dorénavant en mesure de s'engager plus activement dans la gestion et la protection des bassins hydrographiques, ce qui améliore la sûreté de l'eau tout en diversifiant leurs moyens de subsistance grâce à un éco-tourisme qu'attirent la faune et la flore sauvages.

Il existe des occasions de favoriser la paix en exploitant le rôle positif que les spécialistes des sciences de l'environnement et les éducateurs peuvent jouer en faveur de la résolution des conflits. La dénomination "parc pour la paix" est une désignation spéciale appliquée à l'un des trois types d'aires de conservation transfrontières ; il est dédié à la promotion, à la célébration et/ou à la commémoration de la paix et de la coopération (Vasilijević et al., 2015) (encadré 6.3).

6.3 La valeur de la nature

Déterminer la valeur des bénéfices des écosystèmes joue un rôle essentiel dans la promotion de la prospérité et de la paix au travers des ressources en eau. L'élaboration des politiques repose historiquement sur des compromis entre un ensemble restreint de valeurs, en accordant la priorité à la fourniture de services écosystémiques (avantages matériels) sur d'autres services (la régulation de l'eau ou du climat, les services culturels, par exemple). « Ignorer, exclure ou marginaliser les valeurs locales entraîne souvent des conflits socio-environnementaux liés à des conflits de valeurs, en particulier en cas de mauvaises répartitions du pouvoir, ce qui nuit à l'efficacité des politiques environnementales » (IPBES, 2022, p. 38 ; encadré 6.3). À partir des différentes typologies de valeurs, de visions du monde et de systèmes de savoirs, on peut recenser quatre grandes catégories de parties prenantes fondées sur des valeurs, allant de celles qui vivent **à partir** des ressources fluviales (essentiellement fondée sur des valeurs matérielles) à celles qui vivent **dans** les paysages fluviaux, celles qui vivent **avec** les espèces et les habitats fluviaux, et jusqu'à celles qui vivent avec le fleuve en considérant qu'il fait **partie de nous** (figure 6.1). Cette classification met progressivement l'accent sur les valeurs non matérielles plutôt que sur les valeurs matérielles. Bien que l'intérêt pour les valeurs non matérielles soit généralement associé, dans les études, aux cultures traditionnelles et aux peuples autochtones, il est évident que celles-ci ne se limitent en aucun cas à ces groupes et peuvent être trouvées dans d'autres cultures ou classes socio-économiques.

Encadré 6.2 Conflit 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).

Encadré 6.3 Le Parc de la paix de la Salouen : une initiative menée par les communautés autochtones pour promouvoir la paix et protéger le bassin fluvial

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.

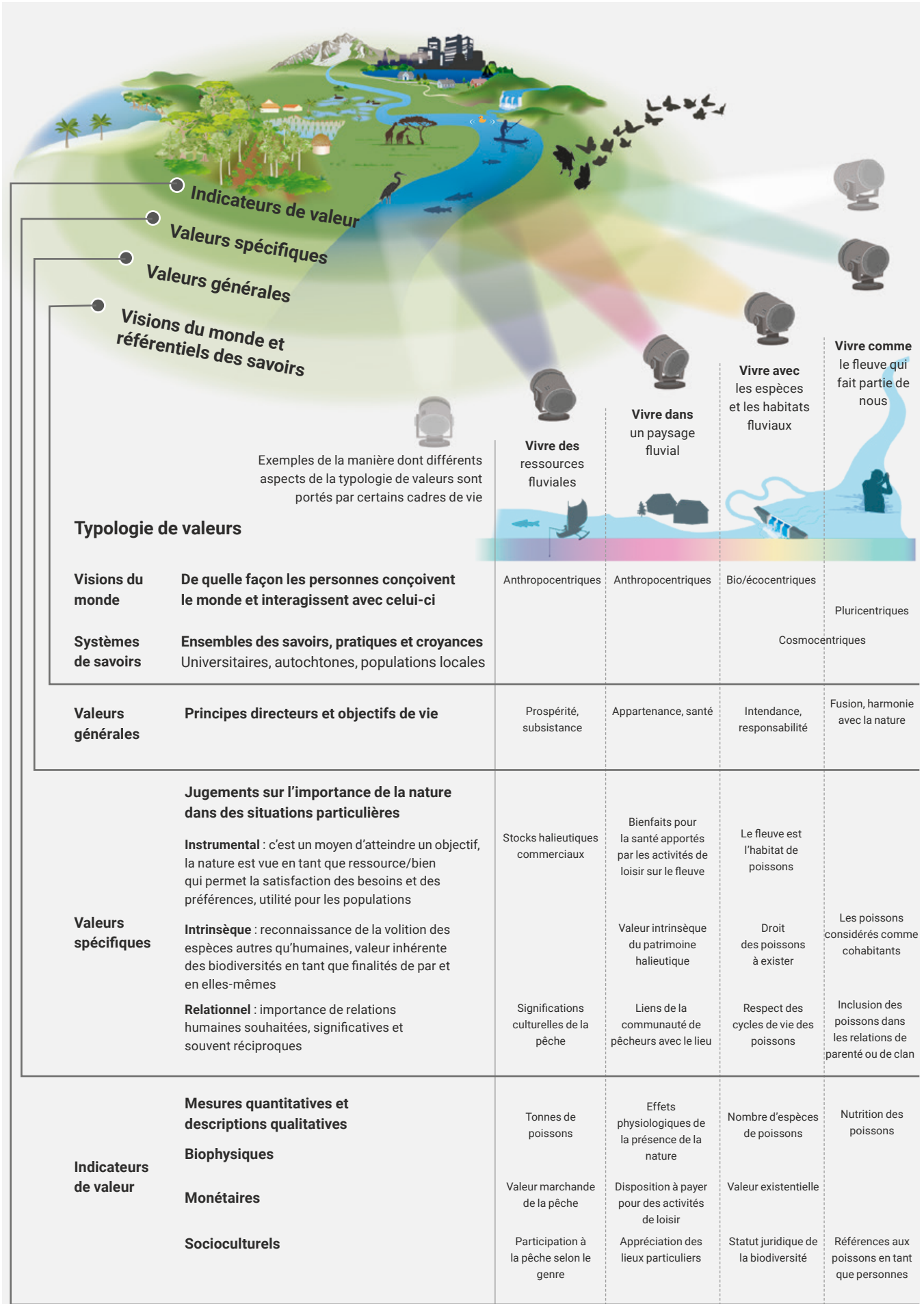
Créé en 2018 afin de promouvoir une paix durable, le Parc de la paix de la Salouen s'étend sur plus de 6 000 km² et couvre un paysage riche en biodiversité. En tant qu'initiative communautaire, le Parc permet aux communautés autochtones de renouer avec leurs pratiques traditionnelles, d'assurer la conservation 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.

Figure 6.1 Typologie d'évaluation des valeurs : comprendre les diverses valeurs de la nature



Note : la figure se concentre sur les foyers potentiels de valeur (agroécosystèmes, biodiversité, villes, rivières, etc.) et les cercles concentriques illustrent différents types de valeurs et leurs dimensions (visions du monde, valeurs générales et spécifiques, apports de la nature aux humains et indicateurs de valeur). Les cadres de vie ne s'excluent pas mutuellement ; les individus ou les groupes peuvent en avoir plusieurs.

Source : IPBES (2022, fig. SPM 2, p. 19).

Il arrive que des valeurs élevées soient attribuées aux paysages aquatiques (plans d'eau et espaces verts riverains) en raison de leur rôle thérapeutique pour la santé physique, mentale et sociale. Un paysage aquatique est considéré comme plus bénéfique pour la santé psychologique et mentale qu'un espace vert (Zhang et al., 2021). Ces valeurs importantes restent pourtant sous-représentées dans les politiques et la planification.

6.4 Les solutions fondées sur la nature



**Les solutions
fondées sur la
nature procurent
généralement
une multitude
de bénéfices,
dont plusieurs
contribuent à la
prospérité locale, et
s'avèrent de plus en
plus avantageuses
sur le plan financier**

L'ampleur de la dégradation des écosystèmes, de même que ses effets sur les conflits et le déclin de la prospérité, montrent à quel point la restauration de ces écosystèmes peut constituer une solution de choix à de nombreux défis liés à l'eau telles l'amélioration de la qualité et de la disponibilité des ressources en eau ou l'adaptation au changement climatique et l'atténuation de ses impacts. Les solutions fondées sur la nature, sujet de l'édition 2018 du *Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau* (WWAP/ONU-Eau, 2018), gravitent autour de la gestion proactive des écosystèmes. La gestion durable des sols, l'adaptation et la réduction des risques de catastrophe fondées sur les écosystèmes constituent autant d'approches proactives efficaces, destinées à améliorer la résilience à long terme et le bien-être humain.

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 ; d'ici à 2050, c'est plus de 200 millions de personnes, chaque année, qui pourraient être concernées (IFRC, 2019). La mise en œuvre de solutions fondées sur la nature pourrait 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. Toutefois, des défis importants restent à relever pour exploiter le plein potentiel des solutions fondées sur la nature, notamment la nécessité de mieux comprendre leurs limites, les questions de participation et d'équité, le manque de méthodes d'évaluation économique, l'inadéquation des échelles, les difficultés d'intégration des infrastructures naturelles et construites, l'inadaptation de la gouvernance et la nécessité de repenser fondamentalement la relation de la société avec la nature (Nelson et al., 2020).

Les solutions fondées sur la nature procurent généralement une multitude de bénéfices, dont plusieurs contribuent à la prospérité locale, et s'avèrent de plus en plus avantageuses sur le plan financier. Les sols représentent environ 25 % des solutions fondées sur la nature requises pour atteindre l'atténuation du changement climatique qui sera nécessaire à l'application de l'Accord de Paris. Ils assurent simultanément une meilleure disponibilité de l'eau pour les cultures et une recharge des nappes phréatiques. La moitié peut être qualifiée de peu coûteuse, nécessitant un investissement de 10 dollars EU par tonne de CO₂ évitée (Bossio et al., 2020). La restauration des mangroves pourrait protéger plus de 267 000 personnes contre les inondations aux Philippines, ce qui permettrait d'économiser 450 millions de dollars EU par an de dommages (Losada et al., 2018). À elle seule, l'agroforesterie peut accroître la sécurité alimentaire de 1,3 milliard de personnes (Smith et al., 2019). Elle pourrait également réduire l'érosion des sols de moitié et augmenter leur teneur en carbone de 21 %, en azote inorganique de 46 % et en phosphore de 11 %, autant d'éléments pouvant directement améliorer les moyens de subsistance des agriculteurs locaux ainsi que la qualité de l'eau dans leur région (Muchane et al., 2020).

Il est de plus en plus établi que les projets autour des solutions fondées sur la nature ont une capacité importante et croissante à créer des emplois (OCDE, 2020). Il existe toute une gamme de solutions fondées sur la nature, concrètes et applicables, qui peuvent contribuer à la résolution des crises de la biodiversité et du climat, tout en fournissant des emplois durables et une prospérité à long terme (Van Zanten et al., 2023). Chaque dollar investi dans la restauration des écosystèmes peut générer jusqu'à 30 dollars de bénéfices financiers (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). La Nouvelle-Zélande a consacré 700 millions de dollars EU, issus d'un fonds de rétablissement, à la création de 11 000 emplois dans le domaine de la restauration des écosystèmes (Gouvernement de Nouvelle-Zélande, 2020). Grâce à la plantation de 5 milliards de semis, la couverture forestière de l'Éthiopie devrait être doublée d'ici à 2030, et ainsi entraîner la création d'emplois verts (République fédérale démocratique d'Éthiopie, 2020). L'Afrique du Sud a, quant à elle, investi 1,15 milliard de dollars EU dans la restauration d'écosystèmes, notamment dans le cadre de l'initiative « Working for Water » qui, depuis 1995, a eu recours à la création d'emplois pour débarrasser trois millions d'hectares d'espèces envahissantes, qui nuisent à la qualité de l'eau en raison de l'augmentation du risque d'incendie et de l'érosion des sols qui s'ensuit (CDB, 2018). En Équateur, un système de facturation des services écosystémiques a permis aux communautés autochtones locales d'embaucher des gardes forestiers et de débroussailler des sentiers dans le cadre d'un programme de démarcation des terres, avec pour résultat une réduction des taux de déforestation et des invasions sur leurs territoires (Perefán et Pabón, 2019).

Il est désormais reconnu que la restauration des écosystèmes constitue, à la fois, une urgence et une nécessité au regard de son rôle dans la résolution des conflits et la consolidation de la paix, tout comme un outil permettant de renforcer l'accès aux ressources, de gérer les risques de sécurité liés au climat, de réduire le recrutement par les groupes terroristes et d'alléger la pression migratoire (Barbut et Alexander, 2016 ; PNUE, 2019 ; ONU, 2020). Quatre-vingt-un pour cent des Parties à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques intègrent la restauration des écosystèmes aux contributions déterminées au niveau national (CCNUCC, 2022), bien que l'on dispose en revanche de peu d'informations sur leur mise en œuvre. Parce qu'elle réduit la pénurie de ressources, augmente la génération de revenus et contribue à l'atténuation et à l'adaptation au changement climatique, il s'agit là d'un moyen de réduire certains des principaux motifs de migration humaine liée à l'environnement (CLD, 2018 ; IPBES, 2019).

6.5 Possibilités d'actions

Les évaluations de l'état et de l'évolution de l'environnement ont toujours mis en évidence la nécessité urgente d'un changement en profondeur de la relation de l'humanité à son environnement, quand le « statu quo » ne peut avoir que des conséquences désastreuses³¹. Malgré le fait que le problème et les besoins aient été identifiés de façon répétitive depuis bien longtemps, la mise en œuvre des mesures pour parvenir à l'instauration d'une progression vers la durabilité reste bien en deçà du nécessaire.

L'IPBES (2022) a souligné la nécessité d'une institutionnalisation et d'une intégration des diverses valeurs de la nature comme de ses apports aux populations. Que l'accès à ces apports soit réparti de manière inéquitable entre les individus, les groupes et les générations est un élément primordial qui doit être reconnu. À l'inverse, le manque d'informations, de ressources techniques et financières ainsi que d'autres failles dans les capacités constituent un obstacle à la prise en compte de diverses valeurs de la nature dans les prises de décision. Cependant, le renforcement des capacités et les collaborations entre un large éventail d'acteurs de la société peuvent contribuer à combler ces failles.

³¹ Voir par exemple, *L'Évaluation des écosystèmes au XXI^e siècle* (2005) et son évaluation de suivi (IPBES, 2019), les cinq éditions des *Perspectives mondiales de la diversité biologique* de 1999 à 2021 (Convention sur la diversité biologique, s.d.), les sept éditions du *Rapport sur l'avenir de l'environnement mondial* de 1995 à 2022 (PNUE, s.d.), le *Cadre mondial de la biodiversité de Kunming-Montréal* de 2022 (Convention sur la diversité biologique, 2022) et son précurseur le *Plan stratégique pour la diversité biologique 2011-2020* (Convention sur la diversité biologique, 2010) et tel que formulé dans le Programme de développement durable à l'horizon 2030 et les objectifs de développement durable.

Il est possible d'accélérer l'adoption de solutions fondées sur la nature en orientant les financements existants vers des investissements plus « verts », en multipliant les mécanismes de financement innovants, en créant des contextes réglementaires et juridiques qui soutiennent, au lieu de limiter, les investissements en la matière, en renforçant la collaboration intersectorielle et en harmonisant les politiques, ainsi qu'en améliorant les bases de savoirs, tout cela sous-tendu par des évaluations et des analyses plus rigoureuses (WWAP/ONU-Eau, 2018). Le *Standard mondial de l'UICN pour les solutions fondées sur la nature* (UICN, 2020) a défini une méthodologie pour normaliser les applications des solutions fondées sur la nature, qui contribuera à la promotion d'une meilleure mise en œuvre de ces solutions grâce à un ensemble de critères communs : défis sociétaux, conception à l'échelle, gain net de biodiversité, viabilité économique, gouvernance inclusive, équilibre des compromis, gestion adaptative, intégration et durabilité. La Banque mondiale a récemment publié des directives pratiques pour l'intégration des infrastructures grises et vertes (Browder et al., 2019) ainsi que pour l'évaluation des avantages et des coûts des solutions fondées sur la nature pour la résilience climatique (Van Zanten et al., 2023).

Les mesures politiques de conservation de la nature et de consolidation de la paix sont notamment :

- i. Améliorer la gouvernance des ressources naturelles par une prise de décision inclusive, un renforcement des régimes fonciers et des droits relatifs aux ressources, la responsabilité et la transparence, le respect des droits des peuples autochtones, l'égalité entre les genres et l'autonomisation des femmes, et l'amélioration de la coordination au sein des pays.
- ii. Améliorer la gestion des ressources naturelles, notamment par le biais d'aires protégées, de la reconstruction post-conflit, de la gestion durable des terres et des ressources en eau, de l'application de normes et de garanties, et d'opérations militaires et humanitaires plus vertes.
- iii. Protéger la nature dans les zones de conflit, notamment par l'application et la mise en œuvre des accords internationaux, l'exécution des obligations prononcées par les tribunaux internationaux.
- iv. Gérer les ressources transfrontalières et conclure des accords de gestion, notamment au travers de l'hydro-diplomatie et des parcs pour la paix (UICN, 2021).

Références

- Barbut, M. et Alexander, S. 2016. « Land degradation as a security threat amplifier: The new global frontline ». I. 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.
- Bossio, D. A., Cook-Patton, S. C., Ellis, P. W., Fargione, J., Sanderman, J., Smith, P., Wood, S., Zomer, R. J., Von Unger, M., Emmer, I. M. et Griscom, B. W. 2020. « The role of soil carbon in natural climate solutions ». *Nature Sustainability*, vol. 3, n° 5, p. 391 à 398. doi.org/10.1038/s41893-020-0491-z.
- Browder, G., Ozment, S., Rehberger Bescos, I., Gartner, T. et Lange, G. M., 2019. *Integrating Green and Gray: Creating Next Generation Infrastructure*. Washington, Banque mondiale/Institut des ressources mondiales. hdl.handle.net/10986/31430. Licence : CC BY 4.0.
- 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).
- CCNUCC (Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques). 2022. *Nationally Determined Contributions under the Paris Agreement. Synthesis Report by the Secretariat*. Quatrième session de la Conférence des parties agissant comme réunion des Parties de l'Accord de Paris. FCCC/PA/CMA/2022/4. unfccc.int/documents/619180.
- CLD (Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification). 2018. *Dialogue de Caux sur la terre et la sécurité : créer des paysages de paix*. 27 juillet 2018. Site web de la CLD. www.unccd.int/news-stories/stories/caux-dialogue-land-and-security-creating-landscapes-peace# (consulté le 26 avril 2021).
- _____. 2019. *Gestion des terres et atténuation de la sécheresse*. Note scientifique et politique n° 6. Septembre 2019. Bonn, Allemagne, CLD. www.unccd.int/resources/brief/land-management-and-drought-mitigation-science-policy-brief.
- CDB (Convention sur la diversité biologique). 2010. *Décision adoptée par la Conférence des Parties à la Convention sur la diversité biologique à sa dixième réunion. X/2. Plan stratégique 2011-2020 et objectifs d'Aichi relatifs à la diversité biologique*. UNEP/CBD/COP/DEC/X/2. www.cbd.int/doc/decisions/cop-10/cop-10-dec-02-fr.pdf.
- _____. 2018. *Afrique du Sud : 6th National Report for the Convention on Biological Diversity*. chm.cbd.int/pdf/documents/nationalReport6/241240/2.
- _____. 2022. *Décision adoptée par la Conférence des Parties à la Convention sur la diversité biologique. 15/4. Cadre mondial de la biodiversité de Kunming-Montréal*. CBD/COP/DEC/15/4. www.cbd.int/doc/decisions/cop-15/cop-15-dec-04-fr.pdf.
- _____. s.d. *Global Biodiversity Outlook 5*. Site web de la Convention sur la diversité biologique. www.cbd.int/gbo5. (consulté le 1^{er} mai 2023).
- 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.
- Darrah, S. E., Shennan-Farpon, Y., Loh, J., Davidson, N. C., Finlayson, C. M., Gardner, R. C. et Walpole, M. J. 2019. « Improvements to the Wetland Extent Trends (WET) index as a tool for monitoring natural and human-made wetlands ». *Ecological Indicators*, vol. 99, p. 294 à 298. doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.12.032.
- 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.
- Ding, H., Faruqi, S., Wu, A., Altamirano, J.-C., Anchondo Ortega, A., Zamora-Cristales, R., Chazdon, R., Vergara, W. and Verdone, M., 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.
- 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.
- Evans, C. D., Williamson, J. M., Kacaribu, F., Irawan, D., Suaridwianto, Y., Hidayat, M. F., Laurén, A. et Page, S. E. 2019. « Rates and spatial variability of peat subsidence in Acacia plantation and forest landscapes in Sumatra, Indonesia ». *Geoderma*, vol. 338, p. 410 à 421. doi.org/10.1016/j.geoderma.2018.12.028.
- FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture). 2020. *Peatland Mapping and Monitoring: Recommendations and Technical Overview*. Rome, FAO. doi.org/10.4060/ca8200en.
- FAO/PNUC (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture/Programme des Nations Unies pour l'environnement). 2020. *La situation des forêts du monde. Forêts, biodiversité et activité humaine*. Rome, FAO. www.fao.org/documents/card/en/c/CA8642FR.
- Fluet-Chouinard, E., Stocker, B. D., Zhang, Z., Malhotra, A., Melton, J. R., Poulter, B., Kaplan, J. O., Klein Goldewijk, K., Siebert, S., Minayeva, T., Hugelius, G., Joosten, H., Barthelmes, A., Prigent, C., Aires, P., Hoyt, A. M., Davidson, N., Finlayson, C. M., Lehner, B., Jackson, R. B. et McIntyre, P. B. 2023. « Extensive global wetland loss over the past three centuries ». *Nature*, vol. 614, p. 281 à 286. doi.org/10.1038/s41586-022-05572-6.
- Forum économique mondial. 2020. *The Global Risks Report 2020*. Genève, Forum économique mondial. www.weforum.org/publications/the-global-risks-report-2020/.
- Gibb, R., Redding, D. W., Chin, K. Q., Donnelly C. A., Blackburn, T. M., Newbold, T. et Jones, K. E. 2020. « Zoonotic host diversity increases in human-dominated ecosystems ». *Nature*, vol. 584, p. 398 à 402. doi.org/10.1038/s41586-020-2562-8.
- Gouvernement de Nouvelle-Zélande. 2020. *Summary of Initiatives in the Covid-19 Response and Recovery Fund (CRRF) Foundational Package*. Gouvernement de la Nouvelle-Zélande. treasury.govt.nz/publications/summary-initiatives/summary-initiatives-crrf-budget2020.
- Gross, E., Jayasinghe, N., Brooks, A., Polet, G., Wadhwa, R. et Hilderink-Koopmans, F. 2021. *A Future for All: The Need for Human-Wildlife Coexistence*. Gland, Suisse. Site web du Fonds mondial pour la nature. updates.panda.org/human-wildlife-conflict-report.
- FICR (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, FICR. www.ifrc.org/sites/default/files/2021-07/2019-IFRC-CODN-EN.pdf.
- IPBES (Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques). 2019. *Le Rapport de l'évaluation mondiale de la biodiversité et des services écosystémiques. Résumé à l'intention des décideurs*. Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques. Bonn, Allemagne, IPBES. ipbes.net/sites/default/files/2020-02/ipbes_global_assessment_report_summary_for_policymakers_fr.pdf.
- _____. 2022. *Summary for Policymakers of the Methodological Assessment Report on the Diverse Values and Valuation of Nature*. Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Bonn, Allemagne, Secrétariat de l'IPBES. doi.org/10.5281/zenodo.6522392.

- 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.
- 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.
- Losada, I. J., Menéndez, P., Espejo, A., Torres, S., Díaz-Simal, P., Abad, S., Beck, M. W., Narayan, S., Trespalacios, D., Pflieger, K., Mücke, P. et Kirch, L. 2018. *The Global Value of Mangroves for Risk Reduction. Technical Report*. Berlin, The Nature Conservancy. doi.org/10.7291/V9DV1H2S.
- Millennium Ecosystem Assessment. 2005. *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*. Washington, Island Press. www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf.
- Morand, S. et Lajaunie, C. 2021. « Outbreaks of vector-borne and zoonotic diseases are associated with changes in forest cover and oil palm expansion at global scale ». *Frontiers in Veterinary Science*, vol. 8, article 661063. doi.org/10.3389/fvets.2021.661063.
- Muchane, M. N., Sileshi, G. W., Gripenberg, S., Jonsson, M., Pumaríño, L. et Barrios, E. 2020. « Agroforestry boosts soil health in the humid and sub-humid tropics: A meta-analysis ». *Agriculture, Ecosystems and Environment*, vol. 295, article 106899. doi.org/10.1016/j.agee.2020.106899.
- Nelson, D. R., Bledsoe, B. P., Ferreira, S. et Nibbelink, N. P. 2020. « Challenges to realizing the potential of nature-based solutions ». *Current Opinion in Environmental Sustainability*, vol. 45, p. 49 à 55. doi.org/10.1016/j.coust.2020.09.001.
- OCDE (Organisation de coopération et de développement économiques). 2020. *Biodiversité et réponse économique au COVID-19 : assurer une reprise verte et résiliente*. Lutte contre le coronavirus (COVID-19), pour un effort mondial. Paris, OCDE. www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/biodiversite-et-reponse-economique-au-covid-19-assurer-une-reprise-verte-et-resiliente-0c20417e/.
- Olivero, J., Fa, J. E., Real, R., Farfán, M. Á., Márquez, A. L., Vargas, J. M., Gonzalez, J. P., Cunningham, A. A. et Nasi, R. 2017. « Mammalian biogeography and the Ebola virus in Africa ». *Mammal Review*, vol. 47, n° 1, p. 24 à 37. doi.org/10.1111/mam.12074.
- ONU (Organisation des Nations Unies). 2020. « 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.
- Perefán, C. et Pabón, M. 2019. *Comunidades Sostenibles: Evaluación Socio Cultural del Programa Socio Bosque* [Communautés durables : Évaluation socioculturelle du programme Socio Bosque]. Banque interaméricaine de développement (BIAD). doi.org/10.18235/0001643 (en espagnol).
- PNUE (Programme des Nations Unies pour l'environnement). 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.
- _____. s.d. *The Global Environment Outlook*. Site web du PNUE. www.unep.org/geo/ (consulté le 1^{er} mai 2023).
- PNUE/ILRI (Programme des Nations Unies pour l'environnement/Institut international de recherches sur l'élevage). 2020. *Prévenir de prochaines pandémies : les zoonoses et comment briser la chaîne de transmission*. Nairobi, PNUE/ILRI. www.unep.org/fr/resources/report/preventing-future-zoonotic-disease-outbreaks-protecting-environment-animals-and.
- République fédérale démocratique d'Éthiopie. 2020. *Prime Minister Abiy Launches 2020 Green Legacy Tree-Planting programme*, 8 June. Site web de l'Ambassade de la République fédérale démocratique d'Éthiopie. ethioembassy.org.uk/prime-minister-abiy-launches-2020-green-legacy-tree-planting-programme/ (consulté le 26 avril 2023).
- Rockström, J., Mazzucato, M., Andersen, L., Fahrländer, S. et Dieter, G. 2023. « Why we need a new economics of water as a common good ». *Nature*, vol. 615. doi.org/10.1038/d41586-023-00800-z.
- 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.
- Smith, P., Nkem, J., Calvin, K., Campbell, D., Cherubini, F., Grassi, G., Korotkov, V., Hoang, A. L., Lwasa, S., McElwee, P., Nkonya, E., Saigusa, N., Soussana, J.-F. et Taboat, M. A. 2019. « Interlinkages between desertification, land degradation, food security and greenhouse gas fluxes: Synergies, trade-offs and integrated response options ». P. R. Shukla, J. Skea, E. Calvo Buendia, V. Masson-Delmotte, H.-O. Portner, D. C. Roberts, P. Zhai, R. Slade, S. Connors, R. van Diemen, M. Ferrat, E. Haughey, S. Luz, S. Neogi, M. Pathak, J. Petzold, J. Portugal Pereira, P. Vyas, E. Huntley, K. Kissick, M. Belkacemi et J. Malley (éds.), *Changement climatique et terres émergées. Rapport spécial du GIEC sur le changement climatique, la désertification, la dégradation des sols, la gestion durable des terres, la sécurité alimentaire et les flux de gaz à effet de serre dans les écosystèmes terrestres*. Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). www.ipcc.ch/srccl/.
- Sova, C. 2020. The first climate change conflict. Site web du PAM États-Unis. www.wfpusa.org/articles/the-first-climate-change-conflict/ (consulté le 12 mai 2023).
- 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.
- UICN (Union internationale pour la conservation de la nature et de ses ressources). 2020. *Standard mondial de l'UICN pour les solutions fondées sur la nature : cadre accessible pour la vérification, la conception et la mise à l'échelle de SfN*. Première édition. Gland, Suisse, UICN. portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2020-020-Fr.pdf.
- _____. 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.
- Van Zanten, B.T., Gutierrez Goizueta, G., Brander, L. M., Gonzalez Reguero, B., Griffin, R., Macleod, K. K., Alves Belouqui, A. I., Midgley, A., Herrera Garcia, L. D. et Jongman, B. 2023. *Assessing the Benefits and Costs of Nature-Based Solutions for Climate Resilience: A Guideline for Project Developers*. Washington, Banque mondiale. hdl.handle.net/10986/39811.
- Vasilijević, M., Zünckel, K., McKinney, M., Erg, B., Schoon, M. et Rosen Michel, T. 2015. *Transboundary Conservation: A Systematic and Integrated Approach*. N° 23 de la série Lignes directrices sur les meilleures pratiques pour les aires protégées. Gland, Suisse, Union internationale pour la conservation de la nature et de ses ressources (UICN). portals.iucn.org/library/node/45173.
- Wetlands International. 2017. *Water Shocks: Wetlands and Human Migration in the Sahel*. Wageningen, Pays-Bas, Wetlands International. www.wetlands.org/publications/water-shocks-wetlands-human-migration-sahel/.
- WWAP/ONU-Eau. 2018. *Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2018 : Les solutions fondées sur la nature pour la gestion de l'eau*. Paris, Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO). unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000261466.
- 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.worldwildlife.org/publications/high-cost-of-cheap-water-the-true-value-of-water-and-freshwater-ecosystems-to-people-and-planet.
- Zhang, X., Zhang, Y., Zhai, J., Wu, Y. et Mao, A. 2021. « Waterscapes for promoting mental health in the general population ». *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 18, n° 22, article 11792. doi.org/10.3390/ijerph182211792.

Chapitre 7

Coopération transfrontière

UNESCO-PHI

Raya Marina Stephan et Aurélien Dumont

CEE

Remy Kinna et Sonja Koeppel

Avec les contributions de Katie Goldie-Ryder, Julieen Ngo Yebga et Kerry Schneider (SIWI), Martina Klimes (pour le compte du ICWC hébergé par SIWI), Susanne Schmeier (IHE-Delft), Arnaud Sterckx (IGRAC), Vishwaranjan Sinha (UICN), Jonathan Lautze et Girma Ebrahim (IWMI), Zione Uka (Département des ressources en eau, Malawi), Francisco Macarringue (ARA-Centro, Mozambique), Fabiola Tábor (GWP Amérique centrale), Yumiko Yasuda (GWP), José Vieira, Ignacio González-Castelao et Tomás Sancho (FMOI)

● ● ●

Au cours de l'histoire, les pays ont conclu des accords de gouvernance propres à chaque contexte afin de favoriser la paix et la prospérité autour des eaux transfrontalières

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 générer de multiples bénéfices économiques, sociaux, environnementaux et politiques, gages de prospérité et de paix aux échelles locale, nationale, régionale et mondiale. De fait, cet aspect suscite l'intérêt aux plus hauts niveaux du système des Nations Unies, notamment au sein du Panel mondial de haut niveau sur l'eau et la paix, créé en 2017. Le Conseil de sécurité de l'ONU³² a, lui aussi, reconnu que la gestion conjointe des ressources en eau peut favoriser la confiance, la stabilité et la paix.

La coopération des États au niveau des eaux transfrontalières est impérative ainsi que le traduit la cible 6.5 des objectifs de développement durable (ODD) : *[d]'ici à 2030, assurer la gestion intégrée des ressources en eau à tous les niveaux, y compris au moyen de la coopération transfrontière selon qu'il convient*. La Conférence des Nations Unies sur l'eau de 2023 a également appelé à un renforcement de la coopération transfrontière sur les ressources en eau afin d'accélérer les progrès en matière de développement durable et d'intégration régionale, ainsi que d'ériger une paix durable (ONU, 2023).

L'eau a le pouvoir de rapprocher les pays et de promouvoir la prospérité en offrant des opportunités communes en matière de subsistance, de développement et de partage des coûts, qui sont potentiellement plus avantageuses que celles générées par l'action unilatérale. À cet égard, le droit international de l'eau établit des principes et des normes qui encadrent la coopération sur les eaux transfrontalières, laquelle peut contribuer à résoudre les différends et à promouvoir la stabilité et la paix. Ainsi, la *Convention sur le droit relatif aux utilisations des cours d'eau internationaux à des fins autres que la navigation* (Convention sur les cours d'eau ; ONU, 1997) et la *Convention sur la protection et l'utilisation des cours d'eau transfrontières et des lacs internationaux* (Convention sur l'eau ; CEE, 2013), comme le *Projet d'articles sur le droit des aquifères transfrontières* (CDI, 2008), fournissent aux États riverains des normes minimales pour l'emploi équitable et raisonnable des masses d'eau qu'ils partagent, l'obligation de ne pas causer de dommage significatif et l'obligation de coopérer. Les deux conventions de l'ONU comportent également des dispositions relatives au règlement pacifique des différends. De plus, la Convention sur l'eau dispose d'un comité d'application visant spécifiquement à prévenir et à résoudre les différends.

Les organismes d'intégration régionale, telles l'Union européenne et plusieurs communautés économiques régionales d'Afrique³³, contribuent à promouvoir la coopération et la paix grâce à leurs actions de coordination intersectorielle au sein des systèmes fluviaux, lacustres et aquifères.

Au cours de l'histoire, les pays ont conclu des accords de gouvernance propres à chaque contexte afin de favoriser la paix et la prospérité autour des eaux transfrontalières. Des travaux de recherche indiquent 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 ces 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).

³² Le 22 novembre 2016 sous la présidence du Sénégal ; le 6 juin 2017 sous la présidence de la Belgique et de la Bolivie ; le 26 octobre 2018 sous l'égide de l'Allemagne, de la Côte d'Ivoire, de l'Indonésie, de l'Italie, de la République dominicaine et du Royaume des Pays-Bas.

³³ Citons, par exemple, la Communauté de développement de l'Afrique australe, la Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest et la Communauté économique des États de l'Afrique centrale.

La « diplomatie de l'eau » est un outil de facilitation des processus et des pratiques politiques visant à prévenir, à atténuer et à résoudre les conflits relatifs aux ressources en eau transfrontalières. Il permet aussi de favoriser la conclusion d'accords de gouvernance conjointe de l'eau par l'application de stratégies de politique étrangère à différents niveaux et sur différents parcours (Sehring et al., 2022). Elle peut apaiser les tensions entre les États tout en améliorant la gouvernance des eaux partagées et en maintenant, voire en renforçant, les relations régionales. D'autres acteurs que les acteurs étatiques traditionnels, notamment les organisations de la société civile ou les réseaux universitaires, peuvent y prendre part (Mirumachi, 2020 ; Denoon et al., 2020).

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).

7.1 Accords et institutions sur les eaux transfrontalières

Les accords pour la gestion des eaux transfrontalières, assortis d'organes opérationnels conjoints comme de mécanismes opérationnels internationaux et multilatéraux, sont des atouts importants de la diplomatie préventive. À ce titre, ils constituent des caractéristiques uniques de la coopération internationale en faveur d'une gestion partagée des ressources en eau et d'une recherche de solutions aux problèmes qui en découlent (Panel mondial de haut niveau sur l'eau et la paix, 2017). La gestion des eaux transfrontalières est un processus qui se déploie sur le long terme et pose de nombreuses difficultés. C'est pourquoi les accords et les institutions peuvent fournir aux parties des orientations et des précisions supplémentaires lors de négociations, de la coordination de la planification et de la mise en œuvre, ainsi que du règlement des différends.

L'Organisation pour la mise en valeur du fleuve Sénégal (OMVS) est un dispositif de gestion complet, développé au niveau institutionnel, qui sert d'instrument de coopération entre les États riverains (PNUD/FEM, 2011). Créé au début des années 1970 par les chefs d'État du Mali, de la Mauritanie et du Sénégal, l'OMVS a pour objectif de promouvoir la gestion conjointe des ressources en eau partagées dans un contexte de sécheresse. Elle a permis le dialogue entre la Mauritanie et le Sénégal à un moment où ces deux pays étaient en conflit (Auclair et Lasserre, 2013).

7.2 Coopérer dans la gestion des eaux transfrontalières dans les situations de conflit et d'après-conflit

Nombre de bassins transfrontaliers sont situés dans des régions marquées par des tensions interétatiques et, dans certains cas, par des conflits armés aussi bien entre États qu'à l'intérieur des États mêmes (Panel mondial de haut niveau sur l'eau et la paix, 2017). La coopération sur la gestion des eaux transfrontalières peut faire office de point d'entrée pour promouvoir la paix dans les situations de conflit et d'après-conflit (encadré 7.1). De fait, « la coopération dans le domaine de l'eau a été un élément capital des traités de paix comme peuvent en témoigner de nombreux traités de paix en Europe : les systèmes de coopération autour du Rhin et du Danube qui existent aujourd'hui sont respectivement le résultat d'accords de paix signés à Vienne (1815) et à Paris (1856) » (Panel mondial de haut niveau sur l'eau et la paix, 2017, p. 14).

Encadré 7.1 Le Système aquifère karstique dinaric

Le Système aquifère karstique dinaric (DIKTAS) est l'un des plus grands systèmes aquifères karstiques du monde. Il s'étend de l'Italie à la Grèce et traverse près de dix pays du sud-est de l'Europe. De cet aquifère, dépend une grande partie de l'approvisionnement en eau potable de la région. Toutefois, le système aquifère et les services qu'il fournit sont menacés par les emplois non durables qui en sont faits. Sa grande perméabilité et sa capacité d'auto-épuration limitée le rendent très vulnérable à la pollution due à l'élimination inadéquate des déchets solides, aux eaux usées non traitées ainsi qu'aux activités agricoles et industrielles.

Grâce au projet « Protection et utilisation durable du DIKTAS », auquel participent l'Albanie, la Bosnie-Herzégovine, la Croatie et le Monténégro, une analyse diagnostique transfrontière a permis de mieux comprendre le système aquifère ainsi que de déterminer ses principales sources de pollution. Sur la base des résultats de celle-ci, un Plan d'action stratégique a été élaboré. Il s'agit d'un document d'orientation négocié, qui définit des actions politiques, juridiques, institutionnelles ainsi que des investissements. Le projet DIKTAS est mis en œuvre par l'intermédiaire de comités interministériels, établis au niveau national dans chaque pays, ce qui permet à tous les secteurs concernés de s'engager et de contribuer au projet. Ces comités discutent et approuvent le Plan d'action stratégique. Outre les comités, les parties ont convenu de créer un Organisme régional de consultation et d'échange d'informations, composé de hauts fonctionnaires des pays partenaires, qui représente la première étape de l'engagement en faveur de la coopération transfrontière.

Grâce à ses activités, ses réunions régulières et ses formations, le projet DIKTAS a contribué à l'instauration d'un climat de confiance et de dialogues entre les pays mais aussi entre des acteurs nationaux qui ne se rencontraient pas habituellement. On peut donc considérer que la conclusion d'un accord sur le Plan d'action stratégique a été un succès et une avancée majeure dans une région où la paix avait besoin d'être consolidée après le conflit. La coopération dans le domaine de l'eau a permis d'ouvrir la voie pour ce faire. Le projet DIKTAS entame désormais sa deuxième phase (2023-2027) avec pour objectif d'étendre le Plan d'action stratégique, de renforcer la coopération régionale et de concrétiser les engagements antérieurs.

Conclu au sortir d'un conflit, l'*Accord-cadre sur le bassin de la Save* (Bosnie-Herzégovine/République de Croatie/République de Slovénie/République fédérale de Yougoslavie, 2002) constitue le premier accord multilatéral axé sur le développement conclu en Europe du Sud-Est après l'*Accord-cadre général pour la paix en Bosnie-Herzégovine* (Assemblée générale des Nations Unies/Conseil de sécurité, 1995) et l'*Accord sur les questions de succession* (ONU, 2001). Il définit le cadre de coopération en matière de ressources hydriques et de navigation en vue de promouvoir les conditions d'un développement durable dans les pays du bassin de la Save (voir encadré 8.2). Cet accord a également institué une Commission décisionnaire qui se réunit régulièrement et a conçu plusieurs plans qui lui sont conformes.

Du fait qu'il constitue la plus grande zone continentale d'alimentation en eau en Afrique, le bassin du lac Tchad est confronté à diverses formes de conflits et d'insécurité depuis des décennies (PNUD, 2022). D'une superficie de 984 455 km², il se répartit entre les états membres de la Commission du bassin du lac Tchad (CBLT), à savoir le Cameroun, la Libye, le Niger, le Nigéria, la République centrafricaine et le Tchad. Sous l'effet de l'endiguement, de la surexploitation, du changement climatique et des sécheresses, le lac s'assèche de plus en plus rapidement. Selon les mesures effectuées au cours des dix dernières années, la superficie du lac a diminué de 90 % depuis soixante ans. Cette situation a entraîné un chômage important ainsi que toutes sortes de problèmes de sécurité dans la région (Services du contrôle supérieur de l'État du Cameroun/Cour des comptes du Tchad/Cour des comptes du Niger/Bureau du commissaire général aux comptes de la Fédération du Nigéria, 2015).

Face à une pénurie d'eau croissante, la CBLT a été chargée, par ses États membres, d'assurer un usage des eaux du bassin le plus efficace possible, de coordonner les initiatives de développement et d'aider au règlement de tout différend qui pourrait survenir entre les pays riverains (Cameroun/Niger/Nigéria/Tchad, 1964). Mise à jour en 2011, la *Charte de l'eau du bassin du lac Tchad* dispose que « [l]es États Parties coopèrent à [la] gestion et [au] développement durables [du lac Tchad] conformément aux principes et règles qui régissent les cours d'eau et lacs internationaux » (CBLT, 2011, article premier). Au fil du temps, le mandat de la CBLT s'est élargi, en faisant une institution adéquate pour répondre aux besoins spécifiques du bassin, notamment le développement socio-économique et les questions de sécurité. De plus, la région étant en proie à l'insécurité et aux attaques de groupes armés, la CBLT a réactivé la Force multinationale mixte qu'elle héberge dans le cadre d'un dispositif de sécurité régional. Si les organismes de bassins fluviaux sont généralement mandatés pour se concentrer sur la gestion des eaux transfrontalières, le cas de la CBLT illustre bien la manière dont ils peuvent promouvoir plus largement la paix et la sécurité régionales.

7.3 Des processus transfrontières inclusifs et participatifs

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. La Conférence des Nations Unies sur l'eau 2023 a d'ailleurs mis l'accent sur l'inclusion des groupes minoritaires et souvent marginalisés, en soulignant les avantages d'une participation active des femmes et des personnes autochtones (ONU, 2023). Certaines communautés autochtones et traditionnelles peuvent être dotées de réseaux transfrontières établis de longue date. Les placer au centre du dialogue peut permettre de renforcer la coopération transfrontière.

Le Meghna est l'un des derniers fleuves à courant libre d'Asie du Sud. Le Bangladesh et l'Inde se partagent son bassin versant, qui abrite plusieurs communautés autochtones rurales et tributaires des forêts (les Chakpa, les Garo, les Jaintia et les Khasi). Partant du principe que ces communautés riveraines transfrontalières ont coopéré, de diverses manières, au fil des siècles, des initiatives de recherche conjointes et des discussions sur le partage des bénéfices entre les différentes parties prenantes ont été mises en place, à l'instar du tout premier forum de partage des savoirs sur le Meghna, afin de tirer des enseignements des connaissances et des méthodes traditionnelles des communautés riveraines, qui permettent de soutenir une coopération largement consultative (UICN, s.d.).

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). Pourtant, la participation significative des femmes est nécessaire à tous les niveaux de coopération de ces secteurs, y compris 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-conflit.

À cet égard, le Women in Water Diplomacy Network (Réseau des femmes dans la diplomatie de l'eau)³⁴ vise à mettre en contact les femmes et à les faire participer à la prise de décision et à l'élaboration des politiques en tant que spécialistes de l'eau, et ce en renforçant leurs capacités dans les domaines de la diplomatie de l'eau, de la négociation, de la médiation, des processus de consolidation de la paix et de la prévention des conflits. Il cherche également à créer des relations de confiance interpersonnelles, indispensables à une coopération à tous les niveaux, notamment en identifiant de nouvelles opportunités de coopération et en améliorant les méthodes de coopération multipartite tout en suscitant une plus grande participation dans les discussions sur les eaux transfrontalières.

7.4. Eaux souterraines et aquifères transfrontaliers

Les eaux souterraines sont une source importante d'alimentation en eau potable pour répondre aux besoins quotidiens des populations comme pour permettre le développement. Or, les aquifères transfrontaliers concentrent une grande part des ressources en eau douce de la planète (ONU, 2022). Il est donc impératif de mettre en place une gouvernance de l'eau et une coopération pour la gestion des eaux transfrontalières, afin de contribuer à une gestion conjointe des eaux de surface et des eaux souterraines transfrontalières. Toutes deux doivent s'appuyer sur des données fiables. Une analyse diagnostique transfrontière, soutenue par un plan d'action stratégique, reposant sur une évaluation technique conjointe, ainsi qu'une surveillance commune et un partage des données peuvent renforcer la coopération.

En 2017, le Conseil de la Commission du fleuve Orange-Senqu, composé de représentants des agences de l'eau gouvernementales de l'Afrique du Sud, du Botswana et de la Namibie, a adopté une résolution qui met en place un mécanisme de coopération plurinational (MCCM) pour le système aquifère de Stampriet. L'intégration d'un mécanisme spécifique aux

³⁴ Pour de plus amples informations, voir sdgs.un.org/partnerships/rising-tide-support-women-water-diplomacy.

● ● ●
**Certaines
communautés
autochtones et
traditionnelles
peuvent
être dotées
de réseaux
transfrontières
établis de
longue date**

eaux souterraines dans un organisme de bassin fluvial a contribué à faciliter la gestion conjointe des eaux de surface et des eaux souterraines, tout en s'appuyant sur l'expérience déjà acquise en matière de coopération (Burchi, s.d.). Ce résultat est le fruit d'un processus d'évaluation conjointe et de partage des données, engagé par les trois pays dans le cadre d'un projet spécifique (UNESCO, 2021).

Le bassin de la rivière Shire (partagé par le Malawi et le Mozambique), qui est un bassin hydrographique de surface situé au sein du bassin du fleuve Zambèze, regroupe deux aquifères transfrontaliers. Il abrite une population très pauvre, dont la vulnérabilité aux inondations et à la dégradation de la qualité de l'eau est aggravée par l'accroissement de l'activité économique. La réalisation d'une analyse diagnostique transfrontière a permis de mettre en lumière les principaux problèmes à résoudre, à savoir une maîtrise des crues insuffisante, une mauvaise qualité de l'eau, un manque de données et de surveillance ainsi qu'une faible coordination transnationale. Pour y remédier, un plan d'action stratégique a été élaboré autour des quatre objectifs suivants :

- « Renforcer la coopération institutionnelle nationale et transfrontalière afin d'améliorer la gestion aux fins d'un développement et d'une gestion durables du bassin et de ses aquifères partagés.
- Améliorer la qualité et la quantité des données pour une meilleure prise de décision en matière d'aménagement et de gestion conjoints des ressources en eau, grâce à la mise en place d'un système de surveillance commun pour la collecte, le partage et la normalisation des données.
- Atténuer les effets néfastes de la variabilité et du changement climatiques (c'est-à-dire les inondations et les sécheresses) par une gestion conjointe des eaux de surface et des eaux souterraines, notamment le recours à des infrastructures naturelles (aquifères et zones humides, par exemple) et la mise en place de systèmes d'alerte précoce.
- Promouvoir la gestion des bassins hydrographiques (réduire la surexploitation, restaurer le couvert végétal naturel par exemple) afin d'améliorer la qualité de l'eau, le débit des cours d'eau et la rétention/recharge des nappes phréatiques » (SADC-GMI/IWMI, 2019, p. iii).

L'analyse diagnostique transfrontière et le plan d'action stratégique qui en découle représentent la première étape vers une gestion conjointe sur la base d'une coopération transfrontière, qui soit cohérente avec la Convention sur le cours du Zambèze (République d'Angola/République du Botswana/République du Malawi/République du Mozambique/République de Namibie/République-Unie de Tanzanie/République de Zambie/République du Zimbabwe, 2004). D'autres initiatives de ce type sont actuellement menées en Afrique australe, notamment dans la zone aquifère transfrontalière de Tuli Karoo, partagée par l'Afrique du Sud, le Botswana et le Zimbabwe (Mowaneng et al., 2021).

Il convient également de noter que des institutions telles l'Organisation de mise en valeur du fleuve Sénégal (OMVS) et l'Organisation pour la mise en valeur du fleuve Gambie (OMVG) pourraient jouer un rôle déterminant dans l'intégration des aquifères transfrontaliers à la planification et au développement régionaux. La Gambie, la Guinée-Bissau, la Mauritanie et le Sénégal ont signé, en 2021, une déclaration ministérielle portant sur le bassin aquifère sénégal-mauritanien (BASM), dont les eaux souterraines alimentent environ 80 % de la population locale (CEE, 2021). Cette déclaration appelle l'OMVG et l'OMVS à concevoir un mécanisme intergouvernemental de gestion concertée du bassin aquifère. Ce mécanisme serait le premier de ce genre en Afrique de l'Ouest.

7.5 Perspectives et conclusions

Face à la concurrence croissante pour les ressources en eau transfrontalières, il importe de mettre en place des mécanismes juridiques et institutionnels appropriés, ou de renforcer ceux qui existent déjà. En outre, 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, ajustables selon l'évolution des difficultés, en particulier des mesures d'adaptation au changement climatique et d'atténuation de ses effets, comme d'inclure des procédures de consultation et de règlement des différends. Promouvoir la coopération dans le domaine de l'eau comme la diplomatie de l'eau nécessitera un renforcement des capacités à tous les niveaux, notamment dans le but de négocier de nouveaux accords et organes conjoints, de renforcer les accords existants, d'intégrer les relations entre l'eau et d'autres objectifs de développement. Il s'agit d'un processus de longue haleine, qui nécessite du temps et l'instauration d'un climat de confiance. Dans ce contexte, les initiatives tels les dialogues régionaux ou la participation d'acteurs non traditionnels telles les communautés locales, peuvent jouer un rôle majeur. La coopération n'est pas un processus linéaire quand de nouveaux défis peuvent surgir à tout moment. C'est pourquoi les organismes de bassins fluviaux, lacustres et aquifères transfrontaliers constituent des espaces de concertation et de négociation cruciaux, servant de véritables promoteurs de la paix.

Les conventions de l'ONU relatives aux ressources en eau fournissent des outils permettant d'encadrer la coopération et la conclusion d'accords, à partir des principes fondamentaux du droit international coutumier, auxquels s'ajoute le *Projet d'articles sur le droit des aquifères transfrontières*³⁵. La plupart des avantages pratiques de la convention sur l'eau proviennent de son cadre institutionnel et de ses activités aux niveaux mondial, régional, national et transfrontalier, en particulier celles établies dans le cadre de son programme de travail triennal (CEE, 2022). Depuis son adoption en 1992, 52 parties ont adhéré à la convention sur l'eau³⁶, augmentant les perspectives de prévention des conflits et de stabilité dans plusieurs régions du monde.

Les pays qui adhèrent et mettent en application les conventions de l'ONU relatives aux ressources en eau, comme l'a demandé le Secrétaire général des Nations Unies (2023), peuvent contribuer à renforcer la volonté politique et à accélérer la coopération transfrontière en vue de la réalisation des ODD. Toutefois, afin d'obtenir des résultats concrets sur le terrain, il demeure capital de combler les lacunes, de renforcer les mécanismes existants et de consolider la mise en œuvre au niveau des régions, des bassins, des sous-bassins et des pays.

En définitive, toute avancée en matière de coopération transfrontière sur les ressources en eau dépend de la volonté politique. Au fil du temps, il a été démontré que l'eau possède la capacité de rassembler au-delà des frontières : elle contribue à la paix, au développement durable, à l'action climatique et à l'intégration régionale, comme il a été vu précédemment avec les efforts déployés dans les bassins des fleuves Save et Sénégal. Alors que les rapports sur l'indicateur 6.5.2 des ODD montrent que de nombreux pays ont fait la preuve de leur faculté à collaborer sur la base des principes du droit international de l'eau et au travers d'institutions communes, le rapport de 2021 souligne que la coopération transfrontière dans le domaine de l'eau est plus que jamais nécessaire pour catalyser la paix, la sûreté de l'eau et la prospérité de tous, de façon transverse (CEE/UNESCO, 2021).

³⁵ Pour de plus amples informations, voir legal.un.org/ilc/texts/instruments/french/draft_articles/8_5_2008.pdf.

³⁶ À l'origine, la Convention a été conçue comme un cadre régional pour la région pan-européenne. Depuis mars 2016, tous les États Membres de l'ONU peuvent désormais y adhérer grâce à une procédure d'amendement. Le Sénégal et le Tchad ont été les premiers pays africains à y adhérer en 2018. Par la suite, le Ghana a adhéré à la Convention en 2020, suivi par la Guinée-Bissau et le Togo en 2021, par le Cameroun en 2022, et par le Nigéria et la Gambie en 2023. L'Iraq a adhéré à la Convention en mars 2023, en tant que premier pays au Moyen-Orient, la Namibie en juin 2023, en tant que premier pays d'Afrique australe, et le Panama en juillet 2023, en tant que premier pays d'Amérique latine.

Références

- Assemblée générale des Nations Unies/Conseil de sécurité. 1995. *Accord-cadre général pour la paix en Bosnie-Herzégovine*. A/50/79C, S/1995/999, 30 novembre 1995. peacemaker.un.org/bosniadaytonagreement95.
- Auclair, A. et Lasserre, F. 2013. « Aménagements, politiques et conflits sur l'eau en Afrique de l'Ouest ». *Vertigo*, vol. 13, n° 2. doi.org/10.4000/vertigo.13994.
- Bosnie-Herzégovine/République de Croatie/République de Slovaquie/République fédérale de Yougoslavie. 2002. *Accord-cadre sur le bassin de la Save*. www.fao.org/faolex/results/details/en/c/LEX-FAOC045452/.
- 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.
- _____. s.d. « Botswana, Namibia and South Africa Develop Joint Governance Mechanism for the Stampriet Aquifer System in the Orange-Senqu River Commission ». International Water Law Project Blog. www.internationalwaterlaw.org/blog/2019/12/09/botswana-namibia-and-south-africa-develop-joint-governance-mechanism-for-the-stampriet-aquifer-system-in-the-orange-senqu-river-commission/.
- Cameroun/Niger/Nigéria/Tchad. 1964. *Convention et Statut relatifs à la mise en valeur du Bassin du Tchad*. Conclut à Fort Lamy, le 22 mai 1964. *Journal officiel de la République fédérale du Cameroun*, 15 septembre 1964. www.fao.org/faolex/results/details/fr/c/LEX-FAOC001076/.
- CBLT (Commission du bassin du lac Tchad). 2011. *Charte de l'eau du bassin du lac Tchad*, 8 avril 2011. CBLT. www.fao.org/faolex/results/details/en/c/LEX-FAOC203691/#:~:text=This%20Water%20Charter%20is%20an,of%20the%20Lake%20Chad%20Basin.
- CDI (Commission du droit international). 2008. *Projet d'articles sur le droit des aquifères transfrontières*. Organisation des Nations Unies. legal.un.org/ilc/texts/instruments/french/draft_articles/8_5_2008.pdf.
- CEE (Commission économique des Nations Unies pour l'Europe). 2013. *Convention sur la protection et l'utilisation des cours d'eau transfrontières et des lacs internationaux*. Telle qu'amendée avec la décision VI/3 clarifiant la procédure d'adhésion. New York/Genève, Organisation des Nations Unies. unece.org/DAM/env/water/publications/WAT_Text/ECE_MP.WAT_41.pdf.
- _____. 2021. « La Gambie, la Guinée-Bissau, la Mauritanie et le Sénégal s'engagent à coopérer sur les eaux souterraines partagées comme fondement de la stabilité régionale, du développement durable et de l'adaptation au climat ». Communiqué de presse, 29 septembre 2021. Site web de la CEE. unece.org/fr/climate-change/press/la-gambie-la-guinee-bissau-la-mauritanie-et-le-senegal-sengagent-cooperer-sur.
- _____. 2022. *La Convention sur l'eau : 30 ans d'effets positifs et de réalisations sur le terrain*. Genève, ONU. unece.org/sites/default/files/2023-08/2210819_F_ECE_MP.WAT_69_WEB_2023.08.pdf.
- CEE/UNESCO (Commission économique des Nations Unies pour l'Europe/Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture). 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.
- Denoon, R. T. P., Paisley, R. K., De Chaisemartin, M. et Henshaw, T. W. 2020. « Engaging non-state actors in the negotiation and implementation of international watercourse agreements: Experiences and lessons learned from Canada ». *Water International*, vol. 45, n° 4, p. 311 à 328, doi.org/10.1080/02508060.2020.1734757.
- 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.
- IGRAC (Centre international d'évaluation des ressources en eaux souterraines). 2021. « 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.
- 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° 5, p. 732 à 782. doi.org/10.1080/07900627.2019.1572497.
- Mirumachi, N. 2020. « Informal water diplomacy and power: A case of seeking water security in the Mekong River basin ». *Environmental Science and Policy*, vol. 114, p. 86 à 95. doi.org/10.1016/j.envsci.2020.07.021.
- Mowaneng, P. S., Kenabatho, P., Ebrahim, G. Y., Lautze, J. et Pavelic, P. 2021. *GIS Based Multi-Criteria Decision Analysis to Assess Managed Aquifer Recharge Potential in the Tuli-Karoo Transboundary Aquifer*. Prétoria, Institut international de gestion des ressources en eau (IWM). conjunctivecooperation.iwmi.org/wp-content/uploads/sites/38/2021/03/MARSuitabilityTuliKarooFINAL.pdf.
- ONU (Organisation des Nations Unies). 1997. *Convention sur le droit relatif aux utilisations des cours d'eau internationaux à des fins autres que la navigation*. New York, 21 mai 1997. treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=IND&mtdsg_no=XXVII-12&chapter=27&clang=_fr.
- _____. 2001. *Accord sur les questions de succession*. Vienne, 29 juin 2001. treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?Chapitre=29&clang=_fr&mtdsg_no=XXIX-1&src=TREATY.
- _____. 2022. *Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2022 : Eaux souterraines : rendre visible l'invisible*. Paris, Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO). unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380723.
- _____. 2023. Conférence des Nations Unies consacrée à l'examen approfondi à mi-parcours de la réalisation des objectifs de la Décennie internationale d'action sur le thème « L'eau et le développement durable » (2018-2028). New York, 22-24 mars 2023. Dialogue interactif 4 : L'eau pour la coopération. A/CONF.240/2023/7. documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N23/029/42/pdf/N2302942.pdf?OpenElement.
- Panel mondial de haut niveau sur l'eau et la paix. 2017. *Une question de survie. Rapport du Panel mondial de haut niveau sur l'eau et la paix*. Genève, Geneva Water Hub. www.genevawaterhub.org/fr/ressource/une-question-de-survie.
- Petersen-Perlman, J. D., 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.
- PNUD (Programme des Nations Unies pour le développement). 2022. *Conflict Analysis in the Lake Chad Basin 2020-2021: Trends, Developments and Implications for Peace and Stability*. N'Djamena, Centre régional du PNUD pour l'Afrique de l'Ouest et l'Afrique centrale. www.undp.org/africa/publications/conflict-analysis-lake-chad-basin#:~:text=For%20decades%2C%20Lake%20Chad%20Basin,remain%20the%20Boko%20Haram%20crisis.
- PNUD/FEM (Programme des Nations Unies pour le développement/Fonds pour l'environnement mondial). 2011. *International Waters: Review of Legal and Institutional Frameworks*. Projet du PNUD/FEM pour les eaux internationales. content-ext.undp.org/aplaws_publications/3247154/IW_Review_of_Legal_Instl_Frameworks_Project_Report.pdf.

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.

République d'Angola/République du Botswana/République du Malawi/République du Mozambique/République de Namibie/République-Unie de Tanzanie/République de Zambie/République du Zimbabwe. 2004. *Agreement on the Establishment of the Zambezi Watercourse Commission*. www.fao.org/faolex/results/details/en/c/LEX-FAOC180628/.

SADC-GMI/IWMI (Institut de gestion des eaux souterraines de la Communauté de développement de l'Afrique australe/Institut international de gestion des ressources en eau). 2019. *Strategic Action Plan for the Shire River Aquifer System*, avril 2019. SADC-GMI/IWMI. sadc-gmi.org/wp-content/uploads/2020/05/ENG_ShireConWat-SAP-1-2.pdf.

Secrétaire Général des Nations Unies. 2023. Remarques du Secrétaire général lors de la Conférence des Nations Unies sur l'eau. 22 mars 2023. Site web de l'ONU. www.un.org/sg/en/content/sg/speeches/2023-03-22/secretary-generals-remarks-the-united-nations-water-conference.

Sehring, J., Schmeier, S., Ter Horst, R., Offutt, A. et Sharipova, B. 2022. « Diving into water diplomacy — Exploring the emergence of a concept ». *Diplomatica*, vol. 4, n° 2, p. 200 à 221. doi.org/10.1163/25891774-bja10082.

Services du contrôle supérieur de l'État du Cameroun/Cour des comptes du Tchad/Cour des comptes du Niger/Bureau du commissaire général aux comptes de la Fédération du Nigéria. 2015. *Audit environnemental conjoint sur l'assèchement du lac Tchad*. Rapport d'audit. Afrique du Sud, Agence de coopération internationale allemande pour le développement (GIZ). www.giz.de/en/downloads/giz2015-fr-audit-environnemental-conjoint-lac-tchad.pdf.

UICN (Union internationale pour la conservation de la nature et de ses ressources). s.d. « Operationalising IWRM through Multi-Level Cooperation and Benefit-Sharing in the Meghna River Basin (Bangladesh and India) ». UICN. www.iucn.org/sites/default/files/2022-07/meghna_basin_dialogue_and_work_plan_2022_ver_15_march_2022_0.pdf.

UNESCO (Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture). 2021. *ISARM 2021, 2nd International Conference: Transboundary Aquifers: Challenges and the Way Forward*. Recueil de résumés. Paris, UNESCO. unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380029.locale=fr.

Université d'État de l'Oregon. s.d. *International River Basin Organization (RBO) Database. Program in Water Conflict Management and Transformation*. Site Web de l'Université d'État de l'Oregon. transboundarywaters.ceoas.oregonstate.edu/.

Chapitre 8

Perspectives régionales

8.1 Afrique subsaharienne

WWAP

Matthew England et Richard Connor

Bureau de l'UNESCO à Nairobi

Alexandros Makarigakis, Christian Berretta et Seifu Kebede

8.2 Europe et Amérique du Nord

CEE

Sonja Koeppel, Remy Kinna, Lucia De Strasser et Elise Zerrath

8.3 Amérique latine et Caraïbes

CEPALC

Silvia Saravia Matus, Lisbeth Naranjo, Natalia Sarmanto, Alba Llavona et Elisa Blanco

Avec les contributions de Miguel Doria, Camila Tori et Ricardo Burg (Bureau de l'UNESCO à Montevideo)

8.4 Asie et Pacifique

CESAP

Kyungkoo Philip Kang, Aneta Nikolova et Anshuman Varma

Avec les contributions de Marisha Wojciechowska et Caroline Turner (CESAP)

8.5 Région arabe

CESAO

Ziad Khayat, Sara Hess et Tracy Zaarour

8.1 Afrique subsaharienne

• • •
*La majeure partie
de l'Afrique
subsaharienne
est frappée par
une pénurie d'eau
économique*

Dans toute l'Afrique subsaharienne, la croissance démographique, l'urbanisation rapide, le développement économique et l'évolution des modes de vie et de consommation entraînent une augmentation de la demande en eau. Dans le même temps, la qualité de l'eau se détériore énormément. L'agriculture, qui utilise environ 79 % du total des prélèvements d'eau dans la région (AQUASTAT, s.d.), génère environ 25 % du produit intérieur brut (PIB) du continent et assure la subsistance d'environ 60 % de la population, dont une majorité est composée de petits exploitants agricoles (FAO, 2020 ; 2021 ; CMAE, 2012). La demande domestique en alimentation en eau — qui représente environ 13 % du total des prélèvements d'eau actuellement (AQUASTAT, s.d.) — est en forte hausse dans les centres urbains et les zones périurbaines, ce qui pose d'importants problèmes aux distributeurs, les établissements informels restant très mal desservis (Dos Santos et al., 2017). Essentiel à la diversification de l'économie, le développement industriel compte pour environ 7 % du total des prélèvements d'eau (AQUASTAT, s.d.), un chiffre amené à augmenter considérablement dans les années à venir (Boretti et Rosa, 2019 ; CMAE, 2012).

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 (figure 8.1) (ONU, 2022). La majeure partie de l'Afrique subsaharienne est frappée par une pénurie d'eau économique, caractérisée non pas 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 durables³⁷ (CEA/UA/BAD, 2003). La région possède notamment un potentiel important de production hydroélectrique (AIE, 2022).

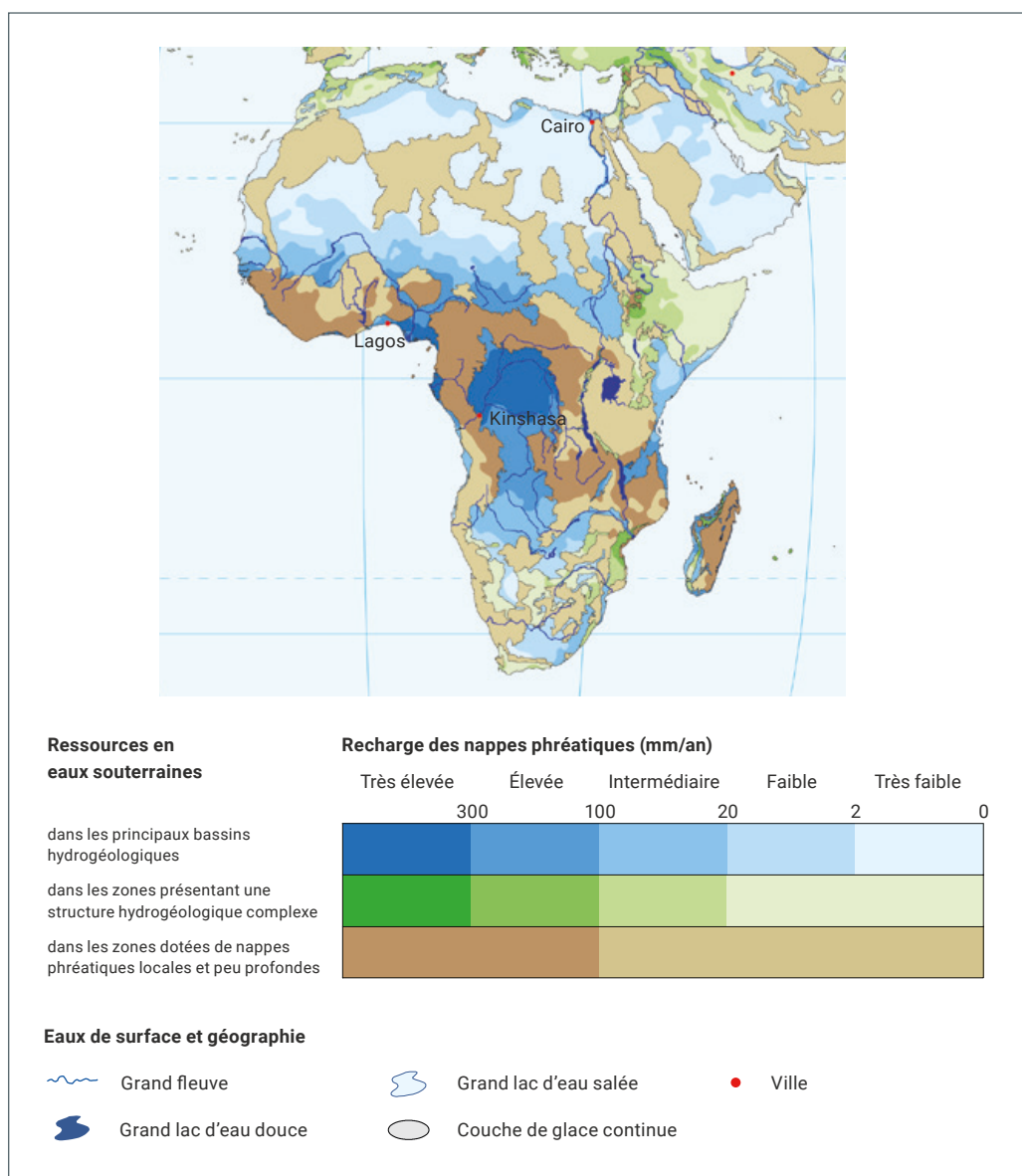
Plus d'un tiers des pays africains — soit une population de plus d'un demi-milliard de personnes sur un total de 1,3 milliard d'Africains — sont considérés en situation d'insécurité hydrique (MacAlister et al., 2023 ; Oluwasanya et al., 2022). Cette observation reflète bien la situation de l'Afrique 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, 2021), alors même que le continent reçoit un tiers de l'aide publique au développement mondiale pour le secteur de l'eau³⁸. 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). Par la hausse des températures et la variabilité temporelle et spatiale des précipitations qu'il induit, le changement climatique exacerbe l'insécurité hydrique, en plus d'avoir un impact sur la disponibilité de l'eau du fait de ses effets sur l'humidité des sols et le ruissellement (GIEC, 2022).

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, 2021 ; CEA/UA/BAD, 2003 ; Van Koppen, 2003).

³⁷ L'Afrique du Sud fait figure d'exception, puisque toutes les ressources en eau physiquement disponibles y ont été largement exploitées et que les pénuries d'eau y sont courantes (Van Koppen, 2003).

³⁸ Les décaissements financiers pour l'Afrique sont passés de 2,4 milliards en 2015 à 3 milliards de dollars EU en 2019, avec notamment une augmentation de 58 % de l'aide aux grands systèmes d'eau et d'assainissement et une augmentation de 12 % de l'aide aux politiques et à la gestion administrative du secteur de l'eau (ONU-Eau, 2021).

Figure 8.1
Ressources en eaux
souterraines de
l'Afrique



Source : adapté à partir de BGR/UNESCO (2008).

● ● ●
L'Afrique est le continent qui possède la plus grande proportion de bassins transfrontaliers

8.1.1 La coopération transfrontière dans le domaine de l'eau

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 souterrains³⁹ (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).

Les bassins transfrontaliers, qui contiennent eaux de surface et eaux souterraines, créent des « interdépendances hydriques » entre les territoires sur lesquels ils s'étendent ou se déplacent. La gestion cohérente de ces systèmes hydrologiques peut être entravée par les disparités entre les politiques et les cadres juridiques nationaux. Surmonter ces obstacles nécessite d'établir une coopération interactive entre États, grâce à laquelle les nations coordonnent leurs interventions pour leur bénéfice mutuelle (Frey, 1993). En l'absence d'une autorité supranationale, les États peuvent y parvenir en négociant des règles et des procédures destinées à régir et réglementer la gestion des eaux transfrontalières, y compris les eaux souterraines (CEA, 2021).

³⁹ Un bassin transfrontalier est un bassin fluvial ou lacustre, ou un système aquifère, qui correspond, traverse ou est situé sur les frontières entre deux ou plusieurs États. Un bassin comprend toute la zone de versement d'une masse d'eau de surface (rivière ou lac) ou, pour les eaux souterraines, la zone de la nappe phréatique (CEE/UNESCO, 2018).

Au début du millénaire, la Vision africaine de l'eau pour 2025 (CEA/UA/BAD, 2003) a appelé à une coopération transfrontière concrète en vue de permettre une répartition équitable et une utilisation durable de l'eau en Afrique, et ainsi de renforcer la croissance économique régionale et l'intégration sociale. En Afrique, la coopération transfrontière comprend des arrangements opérationnels tels que des accords de partage (Lautze et Giordano, 2005) et des organisations de bassin fluvial (Saruchera et Lautze, 2016). Les bénéfices mutuels pour les riverains comprennent des approvisionnements conjoints en eau et des projets d'infrastructure hydroélectrique qui favorisent la sécurité alimentaire et énergétique. Ils incluent aussi une amélioration potentielle de la surveillance hydrologique et du partage des données, ainsi qu'une coordination efficace et une intégration sectorielle par l'intermédiaire des organismes de bassin fluvial (ONU, 2023a ; Sadoff et Grey, 2002).

L'histoire hydropolitique de l'Afrique australe est marquée par un grand nombre d'accords internationaux et d'arrangements opérationnels relatifs aux eaux partagées (CEA, 2021). C'est à partir du Protocole sur les cours d'eau partagés de la Communauté pour le développement de l'Afrique australe que des efforts destinés à promouvoir la coopération transfrontière ont été mis en œuvre (SADC, 1995). Le protocole a notamment conduit à la planification et à la réalisation de projets communs dans le domaine de l'eau, tel le Lesotho Highlands Project (Mirumachi, 2007). Le Protocole a été négocié sur la base d'un partage équitable des ressources en eau, servant de point d'appui à l'élargissement de la coopération politique, l'intégration économique et la sécurité dans la région (Savenije et Van der Zaag, 2000). Établie par l'Angola, le Botswana et la Namibie pour gérer conjointement les ressources en eau du bassin du fleuve Cubango-Okavango, la Commission permanente du bassin de l'Okavango constitue un autre exemple notable des effets du Protocole (Green et al., 2013).

Des accords institutionnels similaires ont également été passés en Afrique de l'Ouest. À l'échelle des bassins fluviaux, des dispositifs juridiques, portés par des organismes conjoints et des organisations de bassin fluvial, ont été mis en place, notamment pour les fleuves Sénégal, Gambie, Volta et Niger. Sous l'égide de l'Organisation pour la mise en valeur du fleuve Sénégal, le Sénégal, le Mali et la Mauritanie ont convenu, par exemple, de partager les coûts d'exploitation et les bénéfices des infrastructures exploitées conjointement sur le fleuve Sénégal (Dos Santos, 2023).

En Afrique centrale, c'est la Communauté économique des États de l'Afrique centrale (CEEAC) qui se charge de l'organisation de la coopération. La Commission internationale du bassin Congo-Oubangui-Sangha a été créée avec un mandat axé sur la navigation (y compris commerciale), l'énergie et d'autres approches basées sur la gestion intégrée des ressources en eau (Medinilla, 2017). Parmi les autres initiatives régionales, citons la Commission du bassin du lac Tchad⁴⁰ et l'adoption de la Charte de l'eau du bassin du lac Tchad (Galeazzi et al., 2017).

En Afrique de l'Est, l'Initiative du bassin du Nil a vu le jour en 1999, accompagnée d'un comité consultatif technique et d'un secrétariat. Elle a joué un rôle important dans la promotion de la coopération, bien que les difficultés de mise en œuvre de l'Accord-cadre sur la coopération dans le bassin du Nil soient connues (CEE/UNESCO, 2018).

8.1.2 Gouvernance des eaux souterraines transfrontalières

Les eaux souterraines sont essentielles pour l'alimentation de toute l'Afrique subsaharienne, en particulier dans les zones arides et semi-arides pendant les périodes de sécheresse (figure 8.1) (MacDonald et al., 2012). Pour l'heure, sur les 72 aquifères transfrontaliers qui ont été cartographiés en Afrique (et qui s'étalent sous 40 % de la surface terrestre), seuls sept font l'objet d'un accord de coopération officiel (Nijsten et al., 2018).

⁴⁰ Dont font partie le Cameroun, la Libye, le Niger, le Nigéria, la République centrafricaine et le Tchad.

Encadré 8.1 Le projet « Gouvernance des ressources en eaux souterraines dans les aquifères transfrontières » (GGRETA)

Le projet « Gouvernance des ressources en eaux souterraines dans les aquifères transfrontières » (GGRETA^a) a favorisé la coopération transfrontière autour du système aquifère de Stampriet, situé dans une grande région aride d'Afrique australe qui s'étend sur le Botswana, la Namibie et l'Afrique du Sud. En 2017, les États Membres ont mis en place un mécanisme de coopération multipartite^b pour le système aquifère de Stampriet, qui a ensuite été intégré à la Commission du bassin du fleuve Orange-Senqu (ORASECOM), représentée par le Comité d'hydrologie des eaux souterraines. Il s'agissait alors du premier cas d'intégration de la gestion des eaux souterraines et des eaux de surface dans un même bassin transfrontalier en Afrique subsaharienne. Ceci a permis l'application des principes de la gestion intégrée des ressources en eau et contribué aux progrès vers la cible 6.5.2 des objectifs de développement durable. De la même façon, le projet GICRESAIT^c mis en place en Afrique de l'Ouest s'est focalisé sur les systèmes aquifères d'Iullemeden-Taoudéni/Tanezrouft^d en relation avec le fleuve Niger. Il a permis de renforcer l'approche des riverains en faveur d'une gestion intégrée des eaux de surface et des aquifères (CEE/ UNESCO, 2018). Ce projet s'est appuyé sur la coordination et la coopération transfrontières déjà établies par le biais du Réseau Africain des Organismes de Bassin et du Conseil des ministres africains de l'eau (CMAE).

^a En partenariat avec le Programme hydrologique intergouvernemental (PHI) de l'UNESCO et le Centre international d'évaluation des ressources en eaux souterraines (IGRAC). Pour plus d'informations, veuillez consulter fr.unesco.org/node/359153.

^b Ses fonctions comprennent la surveillance, la planification et l'exécution de projets communs relatifs aux eaux souterraines dans le système aquifère de Stampriet.

^c Pour plus d'informations, veuillez consulter www.oss-online.org/fr/publications/OSS-GICRESAIT-Synthese.

^d Algérie, Bénin, Burkina Faso, Mali, Mauritanie, Niger et Nigéria.

Si les aquifères transfrontaliers entrent dans le cadre de la coopération internationale, ceci se fait principalement par le biais d'accords sur les eaux de surface (concernant les rivières et les lacs) (Programme d'évaluation des eaux transfrontalières, s.d.). Il n'est fait état que de quelques programmes d'activités coordonnées portant sur l'évaluation, la surveillance ou la gestion des aquifères transfrontaliers (Nijsten et al., 2018). Le manque de données disponibles sur les eaux souterraines est un facteur important du manque de coordination du suivi (Fraser et al., 2023). Les organisations internationales sont de plus en plus enclines à la gestion conjointe des aquifères transfrontaliers et la défendent en conséquence. Toutefois, la coopération nécessite également un engagement national à long terme pour produire des effets au niveau local (encadré 8.1) (Nijsten et al., 2018).

8.1.3 Les voies à suivre

La pénurie croissante d'eau constatée en Afrique subsaharienne pose d'importants défis en matière de gestion de l'eau. Étant donné la grande proportion de bassins transfrontières dans la région, les intérêts communs des pays riverains et des parties prenantes — notamment en matière de qualité de l'eau, d'alimentation, de projets d'infrastructure pour l'agriculture et l'énergie, de lutte contre les inondations et de gestion des effets du changement climatique — devraient amener ceux-ci à une collaboration transfrontière en faveur de la sûreté hydrique comme de la sécurité énergétique et alimentaire. 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).

8.2 Europe et Amérique du Nord

• • • *Les accords et les arrangements opérationnels sur les ressources en eau douce transfrontalières peuvent contribuer à promouvoir la paix et la stabilité*

Les événements géopolitiques récents dans certaines parties de cette région ont mis en évidence les conséquences dévastatrices des conflits armés sur les ressources naturelles, les moyens de subsistance, les infrastructures hydrauliques et la sûreté de l'approvisionnement en eau. Le retour de conflits armés sur le continent européen soulève des questions quant aux moyens de favoriser la coopération, le développement durable et la paix par la diplomatie de l'eau.

Cette section présente des exemples illustrant comment les mécanismes de coopération dans le domaine de l'eau peuvent accroître la sécurité hydrique, la prospérité et la paix dans la région. Ces exemples positifs s'avèrent particulièrement pertinents compte tenu des pressions croissantes que le changement climatique exerce sur les ressources en eau.

L'Amérique du Nord possède une longue histoire de coopération transfrontière autour des ressources en eau. La Commission internationale des frontières et des eaux⁴¹ a été créée en 1889 et est chargée d'appliquer les traités relatifs aux frontières et aux eaux, conclus entre les États-Unis et le Mexique. La Commission mixte internationale (CMI)⁴² a été créée par le *Traité relatif aux eaux limitrophes* de 1909 afin de prévenir et de résoudre les différends entre les États-Unis et le Canada ainsi que d'œuvrer au bien commun des deux pays en étant un conseiller indépendant et objectif auprès des deux gouvernements.

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.

La *Convention sur la protection et l'utilisation des cours d'eau transfrontières et des lacs internationaux* (Convention sur l'eau) a probablement contribué à cette réalisation en renforçant l'intégration régionale et en faisant des eaux partagées un moteur essentiel du développement durable et à la paix. L'une de ses principales dispositions concerne la mise en place d'accords opérationnels au niveau du bassin ainsi que celle d'organismes de bassin. Dans toute la région, les organismes de bassins fluviaux transfrontaliers, établis par les autorités publiques, peuvent jouer un rôle de médiateur et d'artisan de la paix en assurant un dialogue inclusif et une prise de décision participative. Ces organismes ont instauré des dispositifs d'engagement multipartite, notamment en permettant aux jeunes, aux femmes et aux parties prenantes concernées de s'exprimer⁴³. La première étude de cas (encadré 8.2) met en lumière le rôle de la gestion conjointe de la Save, le plus long affluent du Danube, dans l'instauration d'une relation de confiance entre les anciennes Républiques yougoslaves, moins d'une décennie après la guerre.

La deuxième étude de cas (encadré 8.3) porte sur la création d'institutions régionales destinées à apaiser les tensions et à renforcer la coopération transfrontière dans le domaine de l'eau en Asie centrale avec, pour objectif final, la prospérité sociale, économique et environnementale de la région.

La répartition des eaux transfrontalières fait l'objet d'une attention croissante : des efforts stratégiques ont été réalisés par les parties prenantes nationales, régionales et internationales dans l'optique d'améliorer les capacités et les pratiques dans ce domaine. Le Centre international d'évaluation de l'eau (IWAC), basé au Kazakhstan, a récemment mené,

⁴¹ Pour de plus amples informations, veuillez consulter www.ibwc.gov/.

⁴² Pour de plus amples informations, veuillez consulter ijc.org/fr.

⁴³ De plus amples informations sur la façon dont la Commission internationale pour la protection du Danube encourage la participation publique sont disponibles à l'adresse suivante www.icpdr.org/main/activities-projects/public-participation.

pendant deux ans, une consultation régionale sur l'allocation durable de l'eau dans l'optique d'améliorer la coopération transfrontière. Celle-ci a principalement abouti à un ensemble de recommandations et d'études de cas qui ont été publiées et incluses ensuite dans le *Manuel sur l'allocation de l'eau dans un contexte transfrontière* (CEE, 2021). En novembre 2022, s'en est suivi un atelier régional de renforcement des capacités en Asie centrale, qui a permis d'attirer l'attention sur la nécessité pour tous les usagers de l'eau de travailler en étroite collaboration dans le but d'améliorer l'application des principes de gestion intégrée des ressources en eau afin de continuer à progresser vers la paix et la prospérité communes (Forbes Kazakhstan, 2022).

Encadré 8.2 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 Slovénie, 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 — 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^c.

^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.

Encadré 8.3 Création d'organismes régionaux pour favoriser la coopération transfrontière dans le domaine de l'eau en Asie centrale

La gestion partagée des cours d'eau en Asie centrale s'est avérée problématique en raison de la crise du bassin de la Mer d'Aral, des difficultés rencontrées par les pays en amont et en aval pour se mettre d'accord sur les régimes de déversement de l'eau et sur la distribution de l'eau, de la concurrence entre les secteurs de l'énergie et de l'irrigation, de l'accentuation de la détérioration des écosystèmes aquatiques et du changement climatique réduisant de plus en plus des ressources en eau déjà limitées. En outre, « la mauvaise qualité de l'eau a eu de graves répercussions négatives sur la santé » dans les parties aval des grands fleuves transfrontaliers tels le Syr-Daria et l'Amu Darya (CEE, 2008, p. 4).

Au début des années 1990, plusieurs organismes régionaux ont été créés. La Commission inter-États pour la coordination de l'utilisation des ressources en eau d'Asie centrale, composée de ministres en charge des ressources hydriques, a été établie en 1992 pour convenir de régimes de répartition de l'eau. L'année suivante, en 1993, les chefs d'État des pays d'Asie centrale ont mis en place le Fonds international pour la sauvegarde de la mer d'Aral (IFAS) en tant que dispositif régional pour une coopération à plus grande échelle dans le bassin de la mer d'Aral. Pendant de nombreuses années, l'IFAS et la Commission inter-États ont joué un rôle important dans l'apaisement des tensions générées par la gestion des eaux partagées. Grâce à la création d'une enceinte régionale pour les interactions multilatérales autour des eaux transfrontalières, les pays d'Asie centrale ont réussi à maintenir des relations relativement coopératives et pacifiques en dépit des problèmes persistants en matière de qualité et d'approvisionnement. Depuis 2009, des discussions sur la réforme de ces institutions régionales pour rendre le fonds IFAS plus apte à répondre aux enjeux actuels et futurs, y compris le changement climatique, sont en cours.

Au niveau bilatéral, les relations autour des ressources en eau en Asie centrale ont fait un grand pas en avant, le 26 juillet 2006, lors du lancement de la Commission des fleuves Chu-Talas instaurée par le Kirghizistan et le Kazakhstan (CEE, 2008, p. 3). Cette dernière « offre au Kirghizistan et au Kazakhstan un moyen mutuellement bénéfique de partager la responsabilité des infrastructures hydrauliques utilisées par les deux pays », ce qui implique que « dans le cadre de l'accord bilatéral, le Kazakhstan a accepté de prendre en charge une partie des frais d'exploitation et d'entretien d'un certain nombre de barrages et de réservoirs kirghizes fournissant de l'eau aux deux pays » (CEE, 2008, p. 3).

Au cours des années suivantes, la gestion des eaux transfrontalières s'est progressivement améliorée grâce à des investissements dans des systèmes de surveillance et de partage des données, à des stratégies d'adaptation au changement climatique à l'échelle du bassin et à des améliorations de la capacité institutionnelle en matière de gouvernance transfrontière. En raison de l'augmentation des menaces pesant sur les ressources en eau, « il est nécessaire d'améliorer les accords juridiques pour garantir qu'ils prennent en compte les intérêts nationaux et régionaux des pays d'Asie centrale en matière d'eau et d'énergie » (IWAC, 2021, p. 67). Ces accords devraient être exhaustifs et « élaborés pour servir de base à une coopération durable entre les États d'Asie centrale, réglementer les relations en matière d'eau et d'énergie et encourager l'élaboration d'accords dans d'autres domaines de la gestion des ressources en eau » (IWAC, 2021, p. 67).

8.3 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.

8.3.1 Les partenariats transfrontières dans le domaine de l'eau

L'accès aux ressources naturelles et leur contrôle sont des sources potentielles de tensions entre pays. L'eau ne fait pas exception, en particulier en raison de la variabilité croissante des conditions météorologiques et pluviométriques. Voici deux exemples d'alliances et d'accords transnationaux ayant permis une gestion pacifique et durable des ressources en eau⁴⁴.

⁴⁴ Parmi les autres accords de coopération transfrontière conclus dans la région au niveau d'un bassin ou d'un fleuve, citons notamment le Traité de la coopération amazonienne, le Traité du bassin du Río de la Plata et son Comité intergouvernemental de coordination, l'Accord de coopération relatif au bassin du fleuve Sixaola entre le Costa Rica et le Panama, et l'Autorité binationale autonome du lac Titicaca.

• • •
**L'accès aux
ressources
naturelles et
leur contrôle
sont des sources
potentielles de
tension entre pays**

La Commission Trifinio et sa planification à long terme

En 1986, un accord de coopération technique a été conclu entre le Salvador, le Guatemala et le Honduras, afin de gérer les ressources naturelles transfrontalières dans la région du Trifinio. Le renforcement de la coopération a permis la création d'un traité international pour la mise en œuvre du plan de développement du Trifinio, dans lequel la région est désignée comme une unité écologique indivisible (GIZ, s.d.). Il s'agit d'un exemple de réussite en matière de coopération, car les efforts conjoints des trois pays ont conduit à des initiatives trinationales pour la réduction de la pauvreté et le développement économique, tout en permettant une adaptation à de nouveaux défis, telles la conservation et la restauration des systèmes environnementaux. L'une de ces principales réussites a été le placement de 970 km² de terres sous protection écologique grâce à la création de la réserve de biosphère transfrontalière de Trifinio Fraternidad, d'un comité trinational et d'un plan de gestion pour la protection des écosystèmes locaux (BCIE/PlanTrifinio, 2022).

Le Salvador a lancé un programme trinational dans le cadre duquel il a proposé, en 2007, l'adoption d'une approche commune par les trois pays afin de promouvoir la gestion intégrée des ressources en eau. Cet agenda et la création de plusieurs comités transfrontières sur l'eau (tels le Comité communautaire binational de la rivière Sumpul [sous-bassin entre le Salvador et le Honduras] et le Comité interinstitutions binational du lac Güija entre le Salvador et le Guatemala) montrent que la région est constamment à la recherche d'outils et de cadres pour relever conjointement les enjeux liés aux ressources en eau et à la durabilité. Depuis la mise en place du Plan Trifinio, il y a près de quarante ans, aucun procès international en rapport avec les eaux transfrontalières du Trifinio n'a été intenté, et diverses questions sont traitées dans le cadre d'agendas bilatéraux, ce qui permet de résoudre les difficultés et les problèmes spécifiques aux pays (GWP, 2016).

Communautés rurales de La Joya et de Cueva del Monte : une coopération transfrontière façonnée localement

Afin de remédier au manque d'accès à l'eau potable et à l'électricité au sein des communautés rurales à la frontière entre le Salvador et le Honduras, une centrale hydroélectrique a pu être financée et construite à travers la création d'une commission binationale et les autorités chargées la protection environnementale et des ressources naturelles des deux pays. Après son lancement officiel en 2012, le projet a été réalisé main dans la main avec deux communautés rurales voisines : La Joya, dans la municipalité de Perquín au Salvador, et Cueva del Monte, à Marcala au Honduras (SICA, 2014).

La centrale hydroélectrique fournit de l'électricité à 35 familles de la communauté salvadorienne et à 50 du côté hondurien. Celles-ci avaient l'habitude de payer 0,50 dollar EU pour recharger un téléphone portable et de marcher pendant deux heures pour se connecter à un réseau de distribution d'électricité classique. En matière d'accès à l'électricité, la centrale a donc permis des économies substantielles sur le plan financier et temporel. En outre, cette électricité est maintenant utilisée dans les systèmes de filtration d'eau locaux (CEPALC, 2023).

Les communautés ont instauré un conseil de gestion transnationale conjoint et sont désormais directement responsables de la collecte des redevances pour l'entretien et l'exploitation de la centrale hydroélectrique. Compte tenu de leur participation à la création du projet grâce au renforcement de leurs capacités, les membres prennent également part aux tâches techniques liées à l'exploitation de la centrale hydroélectrique, ce qui garantit par conséquent sa gestion durable (CEPALC, 2023).

• • •
**Une approche
fondée sur
l'interaction
eau-énergie-
alimentation est
nécessaire afin
de promouvoir
les synergies et
d'optimiser les
résultats dans
différents secteurs**

8.3.2 La participation des communautés à la gouvernance locale de l'eau : le « couloir de la sécheresse » en Amérique centrale

Le « couloir de la sécheresse », qui s'étend entre le Salvador, le Guatemala, le Honduras et le Nicaragua, se caractérise par une grande vulnérabilité aux effets du changement climatique, qui se traduisent notamment sous la forme de longues périodes de sécheresse combinées à des précipitations excessives et à de graves inondations. L'économie de la région reposant essentiellement sur l'agriculture, la capacité à atténuer et à s'adapter au changement climatique s'avère vitale pour la sécurité alimentaire, la santé, la nutrition, les opportunités économiques et la résilience environnementale. La gestion durable des ressources en eau comme l'accès à celles-ci ont donc joué un rôle très important dans la promotion de la paix et de la sécurité au sein de cette région-ci.

Dans l'optique d'améliorer la gouvernance et la gestion des ressources en eau au niveau local, les pays et les municipalités ont reconnu l'importance d'une participation active des communautés au processus décisionnel, par le biais de consultations ouvertes et de réunions en personne. Divers programmes⁴⁵ ont été mis en œuvre en vue de promouvoir la sûreté et la coopération dans le domaine de l'eau au travers de partenariats public-privé, de l'implication des communautés et/ou de la création d'organismes de bassin.

Le projet « Alianza del Corredor Seco » a pour ambition de réduire l'extrême pauvreté et la malnutrition dans les zones rurales du Honduras par la promotion d'une gestion efficace et durable des ressources en eau et des bassins hydrographiques, à partir d'un engagement à créer et à renforcer des alliances locales, œuvrant à la responsabilisation efficace des communautés et de leurs autorités de gouvernement. Les organisations non gouvernementales (ONG), les collectivités territoriales, les agences nationales et les communautés participent aux sessions de renforcement des capacités et aux processus de prise de décision, tout en veillant à impliquer les femmes et les jeunes. Résultat, cinq partenariats public-privé ont été mis en place avant 2020, pour soutenir les activités de conservation des écosystèmes, et 36 000 familles ont bénéficié d'une meilleure alimentation en eau et d'une restauration des zones de recharge. Le projet a montré qu'en dépit des difficultés, la mise en réseau et la création de partenariats entre les agences publiques nationales, les collectivités territoriales et les organisations locales s'avèrent essentielles à l'amélioration de la gestion et de la gouvernance des ressources en eau dans l'intérêt du bien être commun (Global Communities, 2021).

De la même façon, le *Programa Gobernanza Hídrica Territorial en la Región del Golfo de Fonseca* a favorisé la coopération en créant des conseils de bassin, destinés à renforcer les processus de gouvernance et les droits humains, à atténuer les conflits comme les risques naturels et climatiques, et à promouvoir la gestion durable des ressources naturelles (GWP Amérique centrale, 2021). Le projet a permis d'établir trois organismes de bassin, qui fonctionnent comme des espaces de dialogue et de conception de la gestion des ressources en eau, ce qui a généré des opportunités d'accords public-privé et de gestion pacifique des différends relatifs à l'eau. En outre, cinq groupements communautaires ont été créés et participent activement à la gouvernance de la région du golfe de Fonseca (DDC, 2021).

⁴⁵ Proyecto de Seguridad Hídrica en el Corredor Seco de Honduras (INVEST-Honduras, 2020), Programa de Gobernanza Hídrica Territorial en la Región 13 Golfo de Fonseca (DFAE, s.d.) et La Alianza para el Corredor Seco (Gouvernement du Honduras, 2015 ; GAFSP/INVEST-Honduras, 2021).



Pour promouvoir ce type d'infrastructure, la planification financière et le leadership politiques sont les deux piliers d'une mise en œuvre réussie

8.3.3 Coopération intersectorielle sur les infrastructures polyvalentes

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 inondations⁴⁶. 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, 2021), 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 d'optimiser les résultats dans différents secteurs. Deux expériences illustrent ceci : le barrage polyvalent de Misicuní, dans l'État plurinational de Bolivie, et le barrage polyvalent de Baba, en Équateur.

L'idée du barrage polyvalent de Misicuní, situé à Cochabamba dans l'État plurinational de Bolivie, est née dans les années 1950 alors que sévit une profonde pénurie d'eau affectant la consommation quotidienne de la ville et des villes voisines, pénurie aggravée par la croissance démographique et la hausse de la demande. Les pénuries en eau ont été à l'origine de nombreux conflits dans la région, culminant avec ladite « guerre de l'eau » en 2000 (Salazar, 2011). Le barrage polyvalent a également pour but de répondre à la hausse de la demande en hydroélectricité au niveau national et ainsi aller davantage vers des sources d'énergie renouvelable. Cependant, la planification du projet de barrage a pris en compte les différents emplois de l'eau du système de manière indépendante. Les composantes « irrigation et eau potable » ont été supervisées par la société Misicuní tandis que la composante « électricité » dépendait de la compagnie nationale d'électricité. D'où une absence de vision commune et d'accord mutuel entre les parties prenantes, qui a empêché une mise en œuvre adéquate du projet (Willaarts et al., 2021). De même, le barrage polyvalent de Baba, en Équateur, a pour but de répondre au problème de déficit énergétique au niveau national et de réduire les dommages causés par les inondations au niveau territorial, tout en offrant des possibilités d'approvisionnement pour l'irrigation. Cependant, au niveau territorial, le projet n'a été ni assez bien présenté, ni accompagné d'un processus de consultation, ce qui a entraîné une forte contestation de la part des communautés locales.

Willaarts et al. (2021) comparent et analysent les deux situations pour conclure que pour promouvoir ce type d'infrastructure, la planification et le leadership politique sont les deux piliers d'une mise en œuvre réussie. En outre, ils ont identifié trois principaux goulets d'étranglement :

- 1) L'asymétrie dans la planification financière des projets intersectoriels. Il arrive que le financement public soit disponible pour une composante (le développement hydroélectrique par exemple) mais que d'autres composantes reposent sur un financement décentralisé (l'irrigation, l'eau potable par exemple), sans capacité de financer les autres parties correspondantes.
- 2) Les coûts élevés des investissements publics et l'opposition de la société au financement de la fourniture de services (comme l'eau potable, dans le cas du barrage de Misicuní)
- 3) Le manque de planification à moyen et à long terme.

⁴⁶ On recense 169 projets polyvalents en Amérique du Sud, dont 76 % en Argentine, au Brésil, en Colombie et au Pérou (129 projets). En Amérique centrale et dans les Caraïbes, 82 projets ont été identifiés. La majorité d'entre eux (74 % – 61 projets) sont mis en œuvre au Costa Rica, en République dominicaine, au Guatemala et au Panama (AQUASTAT, s.d.).

Pouvoir compter sur de solides modèles de gouvernance, fondés sur une approche à partir de l'interaction eau-énergie-alimentation, reliant les différents acteurs et visant plusieurs niveaux, est essentiel lors de la promotion des initiatives intersectorielles et la recherche de modèles innovants pour leur financement, en particulier s'il s'agit d'encourager les investissements conjoints en vue d'un maximum de bénéfices sociaux. L'absence de ces ingrédients peut entraîner des troubles sociaux et une gestion non durable de l'eau.

8.3.4 Conclusions

L'expérience prouve qu'une coopération est indispensable à l'instauration de la confiance et au maintien de la paix. Ces exemples régionaux montrent les possibilités de coopération dans le domaine de l'eau, qu'il s'agisse de programmes de participation au niveau communautaire ou de collaboration au niveau municipal, ou encore plans de coopération au niveau national. Ils montrent également certaines limites pouvant empêcher l'obtention des résultats souhaités, tel le manque de coordination et d'implication des différentes parties prenantes. En outre, la promotion de la paix et de la coopération au travers de la gestion des ressources en eau implique non seulement le renforcement de l'organisation des savoirs, la reconnaissance de pratiques ancestrales précieuses ainsi que les nouvelles technologies, mais aussi l'amélioration des systèmes de réglementation et d'incitation conformément aux cibles de l'ODD 6. 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.

8.4 Asie et Pacifique

8.4.1 La situation des ressources en eau

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, 2023b), de sorte que la disponibilité de l'eau par habitant y est la plus faible du 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, 2023b). En ce qui concerne la paix et la sécurité, l'interconnexion des vastes systèmes fluviaux est une réalité qui rend cette région très vulnérable aux tensions ou aux désaccords sur les ressources en eau.

Les ressources en eau ont joué un rôle déterminant dans l'amélioration considérable du bien-être économique et social de la région Asie-Pacifique au cours de la dernière décennie, grâce aux services d'eau, d'assainissement et d'hygiène (WASH), à la fourniture d'une distribution d'eau minimum, à l'expansion de l'agriculture, à la sécurité alimentaire et à la nutrition, sans oublier les services écosystémiques. Toutefois, la région Asie-Pacifique n'est, à l'heure actuelle, en mesure d'atteindre aucune des cibles de l'ODD 6 d'ici à 2030, étant donné que les progrès sont très loin de ce que la région aurait dû réaliser avant 2022 (CESAP, 2023a). Une grande partie des populations de l'Asie et du Pacifique n'a pas accès aux services WASH, en particulier en zone rurale. De plus, bon nombre des principaux bassins fluviaux de la région ont vu la qualité de leur eau se dégrader : parmi les dix fleuves qui contribuent le plus à la pollution plastique des océans, huit sont situés en Asie. (Schmidt et al., 2017). Qui plus est, les zones humides restent menacées par la conversion des terres. De nombreuses régions souffrent d'un stress hydrique récurrent et plusieurs pays continuent de prélever des quantités non durables d'eau douce (WWAP, 2019). À l'heure actuelle, la pénurie croissante d'eau (cible des ODD 6.4) représente la principale menace pour les ressources en eau et les écosystèmes d'eau douce dans la région Asie-Pacifique (CESAP, 2022). Ces difficultés multiples et complexes devraient s'intensifier à l'avenir, ce qui risque d'entraver le développement économique, de menacer la sécurité alimentaire et énergétique comme d'endommager des écosystèmes précieux (Wiberg et al., 2017).

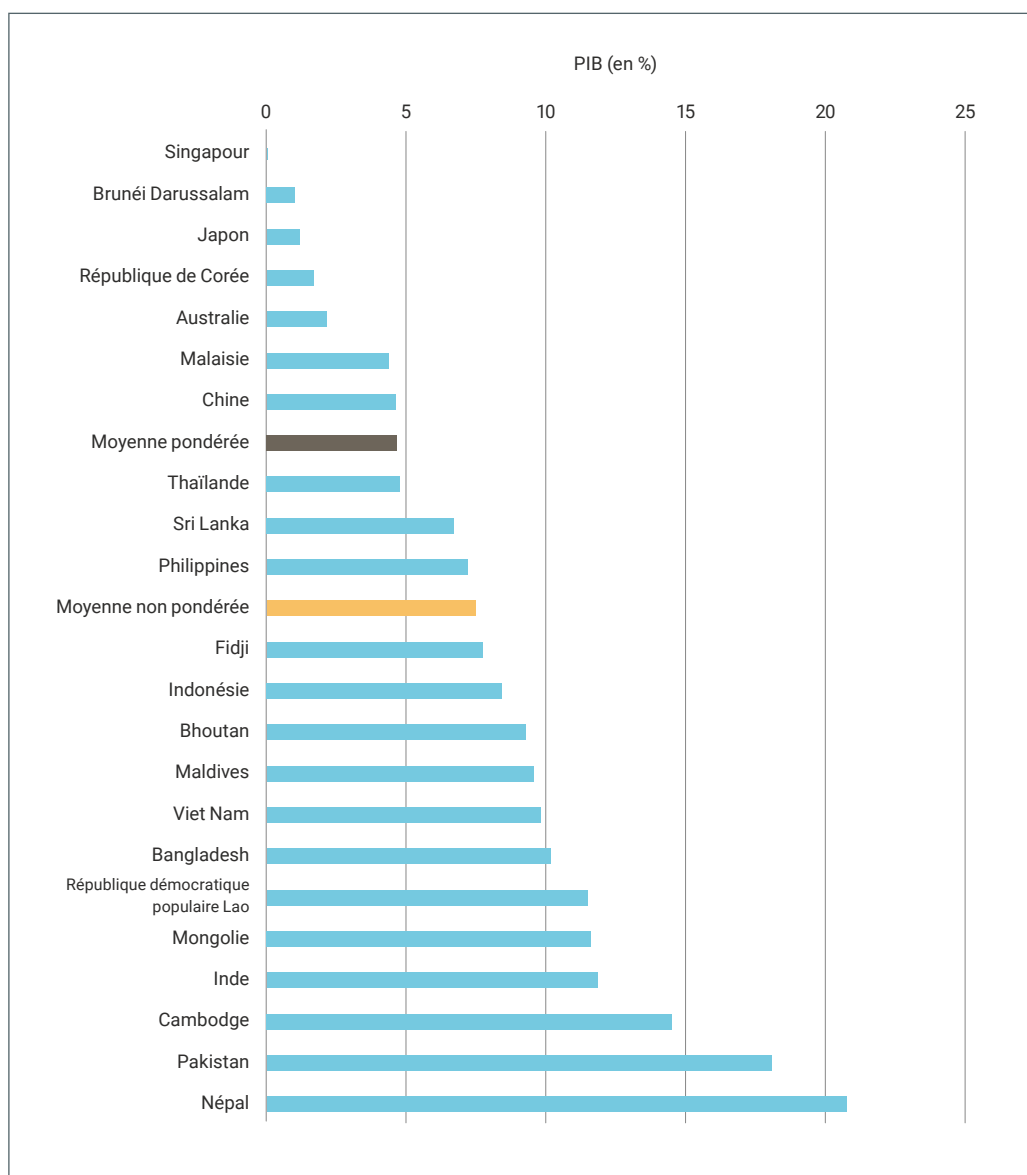
L'agriculture emploie 80 % de l'ensemble des ressources en eau douce de la région Asie-Pacifique (BAsD, 2016), ce qui met les systèmes hydrologiques locaux à l'épreuve dans de nombreuses régions (FAO/AWP, 2023). En Asie, les greniers alimentaires du nord-ouest de l'Inde et du nord de la Chine, très dépendants de l'irrigation, figurent parmi les trois principales zones sensibles de la planète par rapport aux risques liés à l'eau pour 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.

Le secteur agricole emploie 563 millions de personnes dans la région Asie-Pacifique, soit 30 % des emplois totaux (OIT, 2022a). Dans les économies moins développées, l'agriculture représente la part la plus importante du PIB. C'est le cas, par exemple, au Népal (21 %), au Pakistan (18 %) et au Cambodge (14,5 %), où l'on observe des taux de pauvreté plus élevés en zones rurales (figure 8.2). Par conséquent, les économies moins développées et les personnes vulnérables sont plus susceptibles d'être touchées directement par les pénuries d'eau et les phénomènes climatiques extrêmes tels que les inondations et les sécheresses, qui exacerbent les vulnérabilités existantes, liées aux maigres résultats en matière de développement, et compromettent la paix et la sécurité nationales.

Figure 8.2
Part de l'agriculture dans
le PIB (pays asiatiques
disponibles), 2020

Note : La moyenne
des 22 pays d'Asie
est présentée avec et
sans pondération de la
population.

Source : d'après l'OIT
(2022b, fig. 1, p. 2).



Encadré 8.4 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).

Les pays de la région qui connaissent actuellement un stress hydrique élevé⁴⁷ sont l'Afghanistan, l'Arménie, le Kirghizistan, le Népal, l'Ouzbékistan et la Turquie. D'autres, comme l'Inde, l'Iran, le Pakistan et le Turkménistan, connaissent un stress hydrique extrêmement élevé (Hofste et al., 2019). Bien que la pénurie croissante d'eau soit un fait scientifique avéré, il n'existe que peu de données sur les prélèvements d'eau dans la région Asie-Pacifique, car la plupart d'entre eux ne font l'objet d'aucune surveillance (WWAP, 2019). 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 associés (OMM, 2021). Les risques d'inondation pourraient menacer plus de 6 % du PIB en 2030, si la situation reste la même en Afghanistan, au Bangladesh, au Cambodge, au Kirghizistan, au Tadjikistan et au Vietnam, tous ces pays supportant les incidences des affaissements de terrain. En outre, les risques d'inondations côtières devraient avoir un fort impact sur le PIB du Bangladesh, des îles Salomon, du Vanuatu et du Vietnam (Leckie et al., 2021). Ces événements climatiques menacent la production agricole et l'activité économique, et on peut s'attendre à ce qu'ils provoquent des migrations forcées.

Les îles du Pacifique sont également confrontées à des pénuries d'eau et à des problèmes singuliers liés au changement climatique. Même aux endroits où l'eau douce est relativement abondante, les réserves disponibles sont perpétuellement menacées par les intrusions d'eau salée dues à l'élévation du niveau de la mer, ce qui fait du renforcement de la résilience au changement climatique l'une des principales priorités en matière de développement. De plus, les capacités de gestion des ressources en eau, aux niveaux local et institutionnel, s'avèrent nettement inférieures à celles de l'ensemble de la région asiatique. Faute de moyens dédiés à la formation et de capacités adéquates pour relever les défis propres aux îles du Pacifique, il est souvent difficile d'implémenter les meilleures pratiques en matière de gestion des ressources en eau (encadré 8.4).

8.4.2 La coopération transfrontière

L'Asie abrite 57 bassins fluviaux transfrontaliers (PNUE/Université d'État de l'Oregon/FAO, 2002), qui occupent 39 % de la surface terrestre du continent (Prabhakar et al., 2018). Ainsi, la gestion de ces ressources en eau partagées et la coopération en la matière sont-elles priorité majeure pour la prospérité et la paix dans la région, en particulier avec le déferlement de modifications des systèmes hydrologiques que laisse augurer l'évolution climatique.

⁴⁷ Les niveaux de référence annuels du stress hydrique donnent le rapport entre les prélèvements d'eau totaux et les approvisionnements renouvelables en surface et en eaux souterraines disponibles. Le stress hydrique est évalué comme suit : bas (0-1) : <10 %, bas à intermédiaire (1-2) : 10-20 %, intermédiaire à élevé (2-3) : 20-40 %, élevé (3-4) : 40-80 %, extrêmement élevé (4-5) : >80 % (Hofste et al., 2019).

Historiquement, les aquifères transfrontaliers ont été moins inclus dans les politiques que les rivières, en raison de leur nature plus cachée et de leurs caractéristiques plus variées, mais aussi de la difficulté de mener des études hydrologiques sur un périmètre qui dépasse les frontières nationales. De fait, les politiques de l'eau et les accords relatifs aux aquifères transfrontaliers comportent des lacunes importantes. 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. L'Ouzbékistan partage le plus grand nombre de bassins aquifères transfrontaliers (31 au total), suivi par la Chine (21), la Fédération de Russie (21), le Tadjikistan (15), le Kirghizistan (14), le Kazakhstan (14), la Mongolie (14), l'Azerbaïdjan (13) et l'Iran (10) (Lee et al., 2018). La figure 8.3 présente douze aquifères transfrontaliers « importants ».

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). Il s'agit là d'une lacune évidente dans la région, et davantage d'efforts, telle l'Initiative pour l'eau en Asie du Sud (encadré 8.5), sont nécessaires à la promotion de l'inclusion.

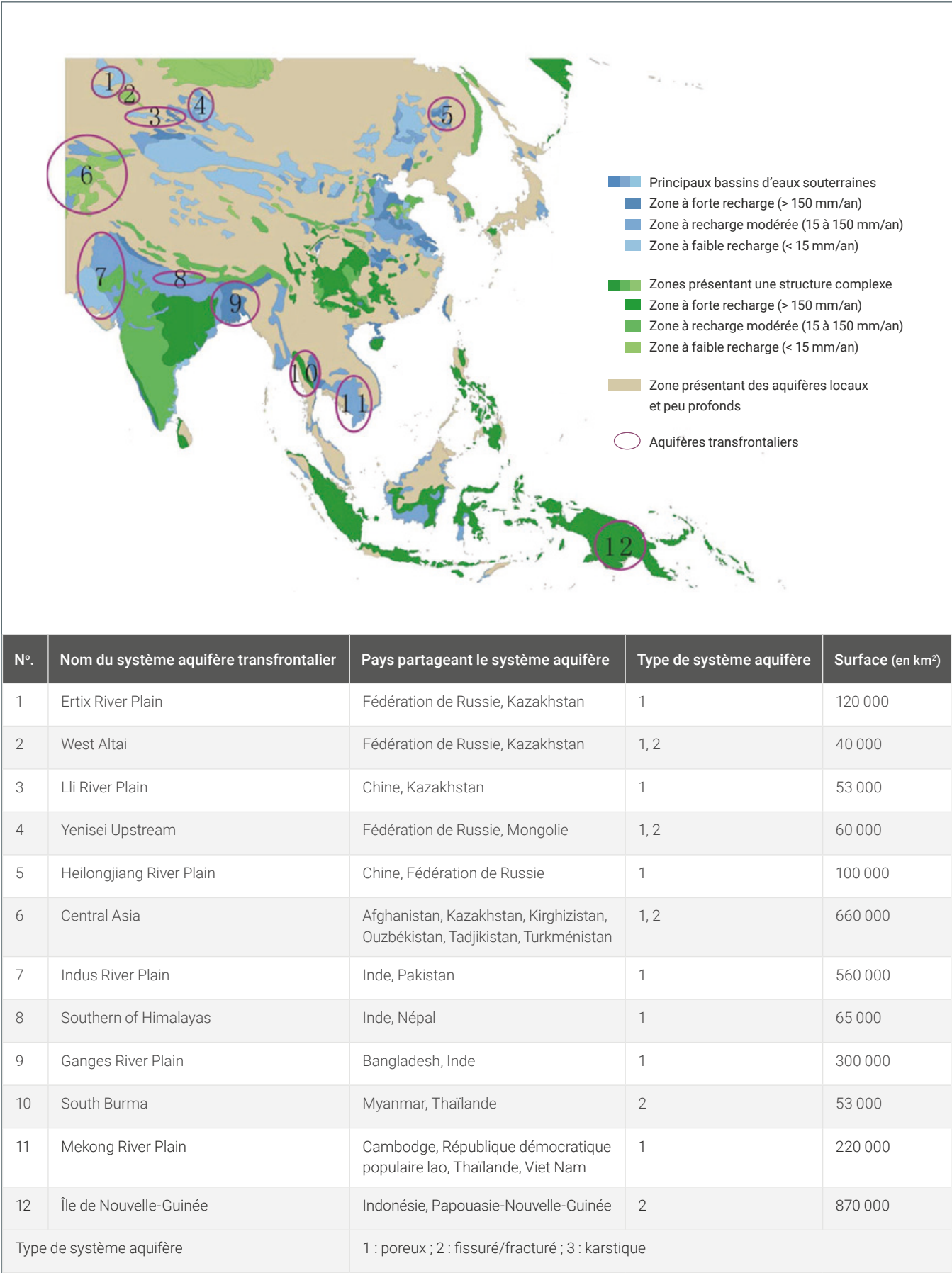
Encadré 8.5 Initiative pour l'eau en Asie du Sud (SAWI)

L'Initiative pour l'eau en Asie du Sud (SAWI) était un fonds fiduciaire, dont la mission principale était de renforcer la coopération régionale relative aux principaux systèmes fluviaux de l'Himalaya et de promouvoir la résilience climatique. Avant de se terminer en 2021, elle a permis des progrès considérables en matière de sensibilisation aux problèmes régionaux liés aux ressources en eau pendant plus de dix ans. Elle a contribué au renforcement des capacités techniques et à l'élaboration des politiques, à la promotion de dialogues et de processus de décision inclusifs ainsi qu'à renseigner les stratégies d'investissement de la Banque mondiale dans le secteur de l'eau. En particulier, elle s'est intéressée aux bassins de l'Indus, du Gange et du Brahmapoutre, ainsi qu'aux zones humides des Sundarbans, partagées par le Bangladesh et l'Inde. Son influence s'étendait à sept pays : l'Afghanistan, le Bangladesh, le Bhoutan, la Chine, l'Inde, le Népal et le Pakistan. Outre les efforts qu'elle a déployés dans ces bassins et ces zones humides, la SAWI a lancé des initiatives régionales pour améliorer les savoirs, renforcer les capacités et favoriser le dialogue et la coopération entre pays. Le cœur de sa stratégie concernait l'amélioration de la qualité et de l'accessibilité des ensembles de données sur les ressources hydriques régionales. Elle a, par ailleurs, joué un rôle essentiel dans la diffusion des connaissances en matière de gestion de l'eau, en facilitant les dialogues régionaux afin d'instaurer plus de confiance et renforcer la collaboration transfrontière dans le domaine de l'eau en Asie du Sud.

Source : Banque mondiale (s.d.).

La Commission du Mékong constitue un autre exemple de forum unique, établi de longue date dans la région, en vue de la gestion des bassins fluviaux transfrontaliers. Sa création en tant qu'organisme indépendant a eu lieu en 1995, à la suite d'une action commune sous l'égide des Nations Unies qui avait débuté en 1957. En avril 2023, les membres de la Commission issus d'Asie du Sud-Est (Cambodge, République démocratique populaire lao, Thaïlande et Vietnam) ont publié la Déclaration de Vientiane, qui appelle à une intensification de la coopération entre les gouvernements, les partenaires de développement et les parties prenantes. Entre autres priorités, la Déclaration de Vientiane pointe le rôle de ce forum en tant que centre de ressources régional. Sur son site web, la Commission offre ainsi un accès public aux données pour la surveillance des cours d'eau et la prévision de leurs évolutions. Elle accueille régulièrement des conférences régionales, dont la dernière était consacrée au partage des données en faveur de la transparence et de la confiance (Commission du Mékong, s.d.).

Figure 8.3 Aquifères transfrontaliers en Asie



Source : adapté à partir du travail du Bureau de l'UNESCO à Beijing (2006, fig. 15, p. 18, et tableau 2, p. 17).

8.5 Région arabe

8.4.3 Conclusions

La région Asie-Pacifique va faire face à de vrais défis pour aborder l'avenir au vu des conditions de pénurie d'eau et du changement climatique. La région dispose en même temps d'une formidable opportunité de mettre à profit les progrès déjà réalisés, notamment en assurant la protection des écosystèmes liés à l'eau et en recherchant des solutions intégrées, susceptibles de s'allier aux objectifs climatiques. Il serait aussi extrêmement bénéfique de concevoir une vision commune de la gestion de l'eau au sein des bassins comme d'un bassin à l'autre, et au niveau local comme au niveau transfrontière, vision qui reposerait sur la considération des droits humains, et sur des principes et normes tenant compte des questions sexospécifiques. La coopération et la collaboration nationales et régionales en matière de gestion de l'eau sont indispensables pour affronter les risques climatiques et promouvoir la coopération transfrontière, afin de permettre la sécurité, la stabilité et la prospérité au sein de toute la région.

8.5.1 Situation régionale

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 monde⁴⁸. 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, 2022a). La coopération transfrontière se heurte au manque de données relatives aux ressources en eau (en particulier les eaux souterraines) et à la concurrence entre États riverains pour l'accès à des ressources en eau limitées. Les effets du changement climatique se manifestent de façon aiguë : des pénuries d'eau accrues, qui alimentent la compétition pour cette importante ressource naturelle. En outre, 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). Plusieurs exemples montrent néanmoins que la coopération nationale et transfrontière dans la région arabe a contribué au renforcement de la sécurité, de la paix et de la prospérité.

8.5.2 La coopération transfrontière

Système aquifère du Sahara septentrional

Le système aquifère du Sahara septentrional (SASS) se partage entre l'Algérie, la Libye et la Tunisie, dont la coopération est supervisée par l'Observatoire du Sahara et du Sahel (OSS). Il a pour caractéristique principale des niveaux de recharge si limités qu'il est considéré comme une ressource non renouvelable. Il s'agit également de l'unique source d'eau pour 5 millions de personnes.

Entre 1998 et 2002, les trois pays sur lesquels s'étend ce système aquifère ont travaillé à l'élaboration d'une base de données commune et d'une modélisation mathématique destinées à améliorer la gestion de l'eau. Dans un esprit de constante coopération, l'Algérie, la Libye et la Tunisie ont mis en place un mécanisme de consultation pour le SASS en 2008, afin d'établir des indicateurs de la disponibilité et de la demande en eau, d'envisager plusieurs scénarios de gestion, de tenir à jour une base de données commune, de partager des informations, et enfin de développer et de gérer des systèmes de surveillance. Ce mécanisme de consultation est dirigé par un conseil des ministres chargés des ressources en eau dans

⁴⁸ « La classification de la pénurie est basée sur l'indicateur de stress hydrique de Falkenmark pour les ressources en eau renouvelables annuelles totales par habitant pour l'année. Trois seuils de base ont été identifiés : conditions de stress hydrique réunies pour les valeurs inférieures à 1 700 m³ par personne et par an, pénurie pour les valeurs inférieures à 1 000 m³ par personne et par an, pénurie absolue pour les valeurs inférieures à 500 m³ par personne et par an ». (Falkenmark, 1989, p. 14).

chaque pays riverain ; il est composé d'un comité technique formé d'institutions nationales de l'eau. Il convient de noter que s'il encourage la coopération, le mécanisme de consultation n'impose aucunes restrictions légales aux pays riverains en termes de prélèvement des eaux souterraines. Néanmoins, le mécanisme de coopération du SASS, qui a été lancé avec le soutien et le financement de la communauté internationale, sert de prototype pour de futurs mécanismes de coopération pour d'autres aquifères de la région arabe.

Le SASS représente un cas exceptionnel d'aquifère pour lequel la coopération est bien rodée et ses membres ont été parmi les plus performants, au niveau régional, pour atteindre la cible 6.5.2 des ODD (CESAO, 2015 ; 2019). Cet indicateur évalue le pourcentage des zones de bassin transfrontalier d'un pays couvert par des accords opérationnels de coopération (tableau 8.1).

Tableau 8.1 Valeurs de l'indicateur mondial 6.5.2 des ODD dans la région arabe

Valeurs de l'indicateur 6.5.2 des ODD (en %)	Pays
0-10	Émirats arabes unis, Maroc, Qatar, Somalie
10-30	Iraq, Jordanie
30-50	
50-70	Algérie
70-90	Tunisie
90-100	Libye
Informations complémentaires nécessaires	Arabie saoudite, Égypte, Koweït, Liban, Oman, État de Palestine
Aucune réponse reçue	Bahreïn, Djibouti, Mauritanie, République arabe syrienne, Soudan, Yémen
Indicateur non applicable	Comores

Note : d'après les rapports de situation de l'indicateur 6.5.2 des ODD, 2020.

Source : d'après CESAO (2022b).

● ● ●
**La coopération
dans la gestion
des ressources
en eau à tous les
niveaux, y compris
transfrontière et
intersectoriel, revêt
une importance
capitale dans la
région arabe**

Accords relatifs à l'aquifère d'Al-Disi/Saq-Ram

À l'instar du système aquifère du Sahara septentrional, l'aquifère d'Al-Disi/Saq-Ram est un aquifère non renouvelable, partagé entre la Jordanie et l'Arabie saoudite. L'eau potable y est pompée et transportée via un système d'adduction reliant Disi à Amman, à 350 km au nord, afin d'alimenter les habitants de la ville. L'accord sur l'aquifère Saq-Ram/Disi, passé entre la Jordanie et l'Arabie saoudite, constitue un autre exemple de coopération pour la gestion pacifique et durable des ressources en eau limitées de la région. En 2007, les deux pays ont signé un mémorandum d'accord au niveau technique, ce qui fut considéré comme un premier pas vers l'instauration d'un dialogue coopératif entre deux pays riverains et fait figure d'exemple pour les autres pays arabes qui entament des discussions bilatérales sur les ressources en eau transfrontalières.

En 2015, la Jordanie et l'Arabie saoudite ont signé un accord pour la gestion et l'utilisation des eaux souterraines au sein de l'aquifère Saq-Ram/Disi. Dans ce cadre, des zones protégées ont été clairement établies, où il est interdit de mettre en œuvre un projet d'exploitation des eaux souterraines. Il a également été convenu que ces eaux souterraines ne seraient utilisées qu'aux seules fins d'usage domestique. L'établissement d'un réseau de surveillance commun de chaque côté de la frontière a permis de contrôler et d'évaluer l'abaissement du niveau d'eau de part et d'autre, et de favoriser l'échange d'informations. L'accord souligne le rôle du secteur de l'eau dans la garantie de la stabilité socio-économique des populations de la région arabe (CESAO, 2022b).

• • •
*Il existe aussi
des exemples
de coopération
réussie autour des
problématiques de
sûreté de l'eau au
niveau national,
dans la région arabe*

8.5.3 La coopération nationale

Association des usagers de l'eau au barrage de Malaka gérée par des femmes

Il existe aussi des exemples de coopération réussie autour des problématiques de sûreté de l'eau au niveau national, dans la région arabe. Au Yémen, le barrage de Malaka, qui alimentait en eau trois villages voisins pour l'irrigation et l'élevage, avait été source de conflit pendant plusieurs dizaines d'années. Afin de tenter de mettre fin au conflit, un décret tribal qui interdisait toute utilisation de l'eau du barrage a été émis. Par suite, une association d'usagers de l'eau (AUE), gérée par des femmes de la communauté Al Malaka, a pris la responsabilité de résoudre les conflits et de négocier un consensus autour des usages de l'eau du barrage. Avec le soutien de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), les membres de l'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. Innovante et efficace, cette solution a rendu inutile tout usage direct de l'eau du barrage tout en réduisant l'évaporation et en renouvelant les ressources des puits. Depuis lors, les éleveurs comme les agriculteurs des zones environnantes emploient l'eau sans conflit. Cet exemple souligne l'importance de la participation communautaire et de la participation des femmes à la diplomatie de l'eau dans la région arabe.

La FAO a continué à s'appuyer sur le succès du barrage de Malaka en mettant en œuvre le projet « Water for Peace in Yemen: Strengthening the role of women in water conflict resolution » (L'eau pour la paix au Yémen : renforcer le rôle des femmes dans la résolution des conflits autour de l'eau ». Ce projet financé par le Fonds pour la consolidation de la paix du Secrétaire général des Nations Unies a été mis en œuvre par la FAO, l'Organisation internationale pour les migrations (OIM), le Ministère de l'eau et de l'environnement de l'Hadramaout et le Groupe des usagères de l'eau. Si des tensions persistantes ont contraint à un déplacement de la zone cible initiale, qui a été transférée du gouvernorat d'Hodeïda au Wadi Hadramaout au sein du gouvernorat de l'Hadramaout, le projet a donné de bons premiers résultats. Comme pour le projet du barrage de Malaka, les femmes y participent en tant que médiatrices de paix pour résoudre les conflits autour de l'utilisation de l'eau. Grâce au projet, et c'est l'un de ses résultats les plus concrets, des familles ont pu retourner sur les terres agricoles qu'elles avaient abandonnées en raison du manque d'irrigation. Les agricultrices ont également signalé des changements significatifs en matière de disponibilité de l'eau et de prévention des conflits entre communautés voisines (FAO, 2022).

Renforcement de la résilience climatique au Soudan

Le changement climatique, la croissance démographique et la dégradation de l'environnement ont contribué à la raréfaction de l'eau dans certaines régions du Soudan. Cette situation a déclenché des conflits isolés entre agriculteurs et éleveurs, du fait de la modification des routes migratoires traditionnelles, causée par la disparition de sources d'eau autrefois fiables. Les éleveurs traversent, par conséquent, de nouvelles zones tandis que les agriculteurs sèment sur les routes migratoires, ce qu'ils ne faisaient pas auparavant, ce qui finit par générer des conflits. Pour résoudre ce problème, l'Union européenne (UE) et le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) ont mis en place, en 2018, un projet pilote dans le bassin versant de Wadi El Ku, au Darfour Nord. Ce projet a permis la création de comités pour la gestion des ressources naturelles et la consolidation de la paix, ouverts à tous et proposant une formation à la consolidation de la paix et à la résolution des conflits à destination des femmes et des hommes des communautés agricoles et pastorales. Les membres des communautés locales ont collaboré pour identifier des zones sensibles le long des routes migratoires ; ils ont conçu un plan d'action commun pour la prévention des conflits, qui incluait l'extension des routes migratoires et l'amélioration de l'accès à l'eau grâce à la construction d'une station d'eau. Les éleveurs et les agriculteurs ont travaillé ensemble

pour déterminer l'emplacement de celle-ci tandis que les comités furent chargés de la gestion de l'utilisation et de l'accès à la source d'eau. Depuis le lancement du projet, plus de 70 % des femmes et de 80 % des hommes parmi les habitants indiquent une diminution du nombre de conflits violents relatifs aux ressources naturelles (PNUE/Union européenne, s.d.).

8.5.4 Conclusions

Les nombreux défis auxquels la région arabe est confrontée en matière de sécurité hydrique signifient que la coopération doit conserver un rôle clé dans la résolution des crises liées au climat et aux conflits afin de garantir, à tous, un accès sûr et sécurisé à l'approvisionnement en eau et à l'assainissement. Il existe de nombreuses occasions de poursuivre la coopération en bâtissant sur les projets communs actuels dans le secteur de l'eau tant au niveau transfrontière qu'au niveau national.

Références

- AIE (Agence internationale de l'énergie). 2021. *Climate Impacts on Latin American Hydropower*. Paris, AIE. www.iea.org/reports/climate-impacts-on-latin-american-hydropower. Licence : CC BY 4.0.
- _____. 2022. *Africa Energy Outlook 2022. World Energy Outlook Special Report*. Paris, AIE. www.iea.org/reports/africa-energy-outlook-2022. Licence : CC BY 4.0.
- AQUASTAT. s.d. AQUASTAT — Système d'information mondial de la FAO sur l'eau et l'agriculture. Rome, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). www.fao.org/aquastat/fr/ (consulté le 20 novembre 2023).
- Banque mondiale. s.d. Initiative pour le secteur de l'eau en Asie du Sud (SAWI). Site web de la Banque mondiale. www.worldbank.org/en/programs/sawi#1 (consulté le 30 août 2023).
- BAsD (Banque asiatique de développement). 2016. *Asian Water Development Outlook 2016: Strengthening Water Security in Asia and the Pacific*. Mandaluyong City, Philippines, BAsD. www.adb.org/sites/default/files/publication/189411/awdo-2016.pdf.
- BCIE/Plan Trifinio (Banque centraméricaine d'intégration économique/Plan Trifinio). 2022. *Plan Maestro para la Región Trifinio. Libro Resumen* [Plan directeur pour la région de Trifinio. Résumé]. BCIE/Plan Trifinio. www.plantrifinio.int/nuestra-institucion/biblioteca/category/56-plan-maestro-participativo (en espagnol).
- BGR/UNESCO (Institut fédéral allemand des géosciences et des ressources naturelles/Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture). 2008. WHYMAP. Groundwater Resources of the World. Simplified version. Hannover, Allemagne/Paris, BGR/UNESCO. www.whymap.org/whymap/EN/Maps_Data/Gwr/gwr_node_en.html?jsessionid=21DD8C6D38A128D8E4E3E173D07EAC4B.internet991.
- Boretti, A. et Rosa, L. 2019. « Reassessing the projections of the World Water Development Report ». *NPJ Clean Water*, vol. 2, n° 15. doi.org/10.1038/s41545-019-0039-9.
- Bureau de l'UNESCO à Beijing (Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture). 2006. *Transboundary Aquifers in Asia with Special Emphasis to China*. Beijing, UNESCO. unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000148390.
- 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 (Commission économique des Nations Unies pour l'Europe). 2008. What UNECE does for You ...UNECE works for Better Water Management in Central Asia. Genève, ONU. unece.org/DAM/highlights/what_ECE_does/English/0823837_UNECE_Water%20Management.pdf.
- _____. 2021. Handbook on Water Allocation in a Transboundary Context. Genève, ONU. unece.org/sites/default/files/2022-12/ECE_MP.WAT_64_Handbook%20on%20water%20allocation%20in%20a%20the%20transboundary%20context.pdf.
- 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/Genève, UNESCO/ONU. www.unwater.org/sites/default/files/app/uploads/2019/10/Indicator-652_UNECE_FR.pdf.
- _____. 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*. New York/Paris, ONU/UNESCO. 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). 2015. *The Water, Energy and Food Security Nexus in the Arab Region. ESCWA Water Development Report 6*. E/ESCWA/SDPD/2015/2. Beyrouth, CESA. www.unescwa.org/publications/escwa-water-development-report-6-water-energy-and-food-security-nexus-arab-region.
- _____. 2019. Moving towards Water Security in the Arab Region. E/ESCWA/SDPD/2019/2. Beyrouth, CESA. www.unescwa.org/publications/moving-towards-water-security-arab-region.
- _____. 2022a. *Groundwater in the Arab Region*. Neuvième rapport de la CESA sur la mise en valeur des ressources en eau. E/ESCWA/CL1.CCS/2021/2. Beyrouth, CESA. www.unescwa.org/sites/default/files/pubs/pdf/water-development-report-9-english.pdf.
- _____. 2022b. *Transboundary Cooperation in Arab States: Second Regional Report on SDG Indicator 6.5.2*. E/ESCWA/CL1.CCS/2021/TP.10. Beyrouth, CESA. www.unescwa.org/publications/sdg-indicator-6-5-2-transboundary-cooperation-arab-states.
- _____. 2023. *Arab Risk Monitor: A Conceptual Framework*. www.unescwa.org/publications/arab-risk-monitor-conceptual-framework.
- CESAP (Commission économique et sociale 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.
- _____. 2022. *Mid-Term Review of the UN-Water Action Decade: Input from the Asia Pacific Roundtable Consultation*. Résumé du rapport. CESAP. www.unescap.org/sites/default/d8files/event-documents/UNWaterActionDecade%20AP%20consultation_0.pdf.
- _____. 2023a. *Asia and the Pacific SDG Progress Report 2023: Championing Sustainability Despite Adversities*. New York, ONU. repository.unescap.org/bitstream/handle/20.500.12870/5279/ESCAP-2023-FS-SDG-Progress-Report.pdf.
- _____. 2023b. Rapport sur le dixième Forum Asie-Pacifique pour le développement durable. Bangkok et en ligne, 27-30 mars 2023. E/HLPF/2023/3/Add.4. documents.un.org/api/symbol/access/?j=N2312406&t=pdf.
- CMAE (Conseil des ministres africains de l'eau). 2012. *Rapport de situation de 2012 sur l'application des approches intégrées de la gestion des ressources en eau en Afrique*. AMCOW. unepdhi.org/wp-content/uploads/sites/2/2020/06/2012_Africa_Status_Report_FR.pdf.
- Commission du Mékong. s.d. Site web de la Commission du Mékong. www.mrcmekong.org/ (consulté le 21 décembre 2023).
- DDC (Direction du développement et de la coopération du Gouvernement suisse). 2021. *Territorial Water Governance in the Gulf of Fonseca Region*. DDC. www.eda.admin.ch/deza/fr/home/themes-ddc/reformes-etat-economie/democratisation.html/content/dezaproyects/SDC/en/2015/7F09393/phase1.
- DFAE (Département fédéral des affaires étrangères, Suisse). s.d. La Suisse et le Honduras. Site web du DFAE. www.eda.admin.ch/countries/honduras/fr/home/relations-bilaterales.html (consulté le 10 avril 2023).
- Dos Santos, M. R. W. 2023. « Water cooperation within West Africa's major transboundary river basins ». *Regions and Cohesion*, vol. 13, n° 2, p. 25-52. doi.org/10.3167/reco.2023.130203.
- Dos Santos, S., Adams, E. A., Neville, G., Wada, Y., De Sherbinin, A., Mullin Bernhardt, E. M. et Adamo, S. B. 2017. « Urban growth and water access in sub-Saharan Africa: Progress, challenges, and emerging research directions ». *Science of the Total Environment*, vol. 607, p. 497 à 508. doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.06.157.
- Falkenmark, M. 1989. « The massive water scarcity now threatening Africa: Why isn't it being addressed? ». *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, vol. 18, n° 2, p. 112-118.
- FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture). 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. Sub-Saharan Africa: Strengthening Resilience to Safeguard Agricultural Livelihoods. Rome, FAO. doi.org/10.4060/cb8098en.
- _____. 2022. *Evaluation of the Project "Water for Peace in Yemen: Strengthening the Role of Women in Water Conflict Resolution"*. Série évaluation de projet, 06/2022. Rome, FAO. www.fao.org/3/cc0674en/cc0674en.pdf.
- 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.
- Forbes Kazakhstan. 2022. Совместное использование водных ресурсов в Центральной Азии обсудили на региональном семинаре [Le partage des ressources en eau en Asie centrale a été discuté lors d'un atelier régional]. Site web de Forbes Kazakhstan, 3 novembre 2022. forbes.kz/news/2022/11/03/newsid_287963 (en russe).
- Fraser, C. M., Kukurić, N., Dmitrieva, T. et Dumont, A. 2023. « Transboundary water cooperation under SDG indicator 6.5.2: Disaggregating data to provide additional insights at the aquifer level ». *Water Policy*, vol. 25, n° 11, p. 1015 à 1034. doi.org/10.2166/wp.2023.026.
- Frey, F. W. 1993. « The political context of conflict and cooperation over international river basins ». *Water International*, vol. 18, n° 1, p. 438 à 458. doi.org/10.1080/02508069308686151.
- GAFSP (Programme mondial sur l'agriculture et la sécurité alimentaire)/ INVEST-Honduras. 2021. *Alianza para el Corredor Seco. Manual de Operaciones* [Alliance pour le couloir de la sécheresse : manuel d'opération]. Tegucigalpa, GAFSP. www.gdr.hn/wp-content/uploads/2021/09/MOP_ACS-PROSASUR_VersionREV-JULIO-2021-Limpio.pdf (en espagnol).

- Galeazzi, G., Medinilla, A., Ebiede, T. M. et Desmidt, S. 2017. *Understanding the Lake Chad Basin Commission (LCBC): Water and Security at Inter-Regional Crossroads*. Centre européen des politiques de développement (ECDPM). ecdpm.org/application/files/1516/6134/0837/LCBC-Background-Paper-PEDRO-Political-Economy-Dynamics-Regional-Organisations-Africa-ECDPM-2017.pdf.
- 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. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (éds.)]. Cambridge, Royaume-Uni/New York, Cambridge University Press. doi. [org/10.1017/9781009325844](https://doi.org/10.1017/9781009325844).
- GIZ (Agence de coopération internationale allemande pour le développement). s.d. Tropical Forest Protection and Watershed Management in the Trifinio Region. www.giz.de/en/worldwide/13474.html.
- Global Communities. 2021. *Resumen de Aprendizaje Emergente. Fortalecimiento de la Gobernanza Local para la Gestión de Cuencas Hidrográficas para el Suministro de Agua y el Riego en el Corredor Seco de Honduras* [Résumé pour le renforcement des capacités : Renforcement de la gouvernance locale dans la gestion des bassins versants pour l'approvisionnement en eau et l'irrigation dans le couloir de la sécheresse du Honduras]. Global Communities. mwawater.org/wp-content/uploads/2021/03/Honduras-Watershed-Management-_Emerging-Learning-Brief_6-24-2020_Spanish-Version_Final-formatted.pdf (en espagnol).
- Gouvernement du Honduras. 2015. Más de 50 mil familias salen de la extrema pobreza con La Alianza para el Corredor Seco [Plus de 50 000 familles sortent de l'extrême pauvreté grâce à l'Alliance pour le couloir de la sécheresse]. Communiqué de presse, 24 février 2015. Site Reliefweb de l'OCHA. reliefweb.int/report/honduras/m-s-de-50-mil-familias-salen-de-la-extrema-pobreza-con-la-alianza-para-el-corredor (en espagnol).
- Green, O. O., Cosens, B. A. et Garmestani, A. S. 2013. « Resilience in transboundary water governance: The Okavango River Basin ». *Ecology and Society*, vol. 18, n° 2, article 23. doi.org/10.5751/ES-05453-180223.
- GWP (Partenariat mondial pour l'eau). 2016. *Integrated Water Resources Management in Central America: The Over-Riding Challenge of Managing Transboundary Waters*. Document de présentation technique. Stockholm, Partenariat mondial pour l'eau. www.gwp.org/globalassets/global/toolEncadré/publications/technical-focus-papers/tfp_central_america.pdf.
- GWP (Partenariat mondial pour l'eau) Amérique centrale. 2021. *Estrategia de Gestión Hídrica para la Región 13 Golfo de Fonseca* [Stratégie de gestion de l'eau pour la région 13 : Le Golfe de Fonseca]. Partenariat mondial pour l'eau – Amérique centrale. www.gwp.org/globalassets/global/gwp-cam_files/informe-estrategia-de-gestion-hidrica-web.pdf (en espagnol).
- GWP-Med (Global Water Partnership-Méditerranée). 2022. *Phase II: Nexus Assessment for the Drina River Basin*. www.gwp.org/globalassets/global/gwp-med-files/list-of-programmes/see-nexus/final-reports/drina-nexus-assessment-report_final.pdf.
- _____. s.d. *A Nexus Roadmap for the Drina River Basin: Towards Sustainable Management of Natural Resources in the Drina River Basin through Enhanced Cooperation Across Sectors*. www.gwp.org/globalassets/global/gwp-med-files/list-of-programmes/see-nexus/final-reports/drina-roadmap-final.pdf.
- Hofste, R. W., Kuzma, S., Walker, S., Sutanudjaja, E. H., Bierkens, M. F. P., Kuijper, M. J. M., Faneca Sánchez, M., Van Beek, R., Wada, Y., Galvis Rodríguez, S. et Reig, P. 2019. *Aqueduct 3.0: Updated Decision-Relevant Global Water Risk Indicators*. Note technique. Washington, Institut des ressources mondiales (WRI). www.wri.org/publication/aqueduct-30.
- INVEST-Honduras. 2020. Plan de Participación de las Partes Interesadas y Marco de Participación de las Partes Interesadas: Proyecto "Seguridad Hídrica en el Corredor Seco de Honduras" [Plan et cadre de participation des parties prenantes : Projet « Sécurité de l'eau dans le couloir de la sécheresse du Honduras »]. Tegucigalpa, INVEST-Honduras. documents1.worldbank.org/curated/en/610451580861623731/pdf/Stakeholder-Engagement-Plan-SEP-Water-Security-in-the-Dry-Corridor-of-Honduras-P169901.pdf (en espagnol).
- IWAC (Centre international d'évaluation de l'eau). 2021. *Распределение водных ресурсов в трансграничном контексте для укрепления водного сотрудничества между странами Евразии* [Allocation des ressources en eau dans un contexte transfrontalier en vue du renforcement de la coopération entre les pays eurasiens dans le domaine de l'eau]. Nur-Sultan, Kazakhstan. (En russe).
- Lautze, J. et Giordano, M., 2005. « Transboundary water law in Africa: Development, nature, and geography ». *Natural Resources Journal*, vol. 45, article 1053. <https://digitalrepository.unm.edu/nrj/vol45/iss4/8>.
- 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](https://doi.org/10.1787/3bc15c5b-en).
- Lee, E., Jayakumar, R., Shrestha, S. et Han, Z. 2018. « Assessment of transboundary aquifer resources in Asia: Status and progress towards sustainable groundwater management ». *Journal of Hydrology: Regional Studies*, vol. 20, p. 103 à 115. doi.org/10.1016/j.ejrh.2018.01.004.
- 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-INWEH).
- MacDonald, A. M., Bonsor, H. C., Dochartaigh, B. É. Ó. et Taylor, R. G. 2012. « Quantitative maps of groundwater resources in Africa ». *Environmental Research Letters*, vol. 7, n° 2, article 024009. doi.org/10.1088/1748-9326/7/2/024009.
- Medinilla, A. 2017. « Understanding the International Congo–Ubangui–Sangha Commission (CICOS): Going with the flow: From navigation to climate finance in less than 20 years ». PEDRO Background Papers.
- Mirumachi, N., 2007. « The politics of water transfer between South Africa and Lesotho: Bilateral cooperation in the Lesotho Highlands water project ». *Water international*, vol. 32, n° 4, p. 558 à 570. doi.org/10.1080/02508060.2007.9709688.
- Nijsten, G.-J., Christelis, G., Villholth, K. G., Braune, E. et Gaye, C. B. 2018. « Transboundary aquifers of Africa: Review of the current state of knowledge and progress towards sustainable development and management ». *Journal of Hydrology: Regional Studies*, vol. 20, p. 21 à 34. doi.org/10.1016/j.ejrh.2018.03.004.
- 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.
- _____. 2021. *Water Governance in Asia-Pacific*. Publication de l'OCDE sur le développement régional, n° 13. Paris, Éditions OCDE. doi.org/10.1787/b57c5673-en.
- OIT (Organisation internationale du Travail). 2022a. *Asia–Pacific Employment and Social Outlook 2022: Rethinking Sectoral Strategies for a Human-Centred Future of Work*. Genève, OIT. www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_862410.pdf.
- _____. 2022b. *Asia–Pacific Sectoral Labour Market Profile: Agriculture*. ILO Brief. Bangkok, Bureau régional de l'OIT pour l'Asie et le Pacifique. www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---asia/---ro-bangkok/documents/briefingnote/wcms_863302.pdf.
- 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-INWEH). 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.
- ONU (Organisation des Nations Unies). 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. *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. 2021. *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. Sub-Saharan Africa. Site web d'ONU-Eau. sdg6data.org/en/region/Sub-Saharan%20Africa (consulté le 21 novembre 2023).
- PNUE/UE (Programme des Nations Unies pour l'environnement/Union européenne). s.d. « Building Resilience to Climate-Related Security Risks in North Darfur, Sudan ». Projets UE-UNEP pour la sécurité et l'adaptation climatiques. wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/40328/climate_Sudan.pdf?sequence=3.
- 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. transboundarywaters.science.oregonstate.edu/content/atlas-international-freshwater-agreements.
- Prabhakar, S. V. R. K., Shivakoti, B. R., Scheyvens, H. et Corral, A. F. 2018. *Transboundary Impacts of Climate Change in Asia: Making a Case for Regional Adaptation Planning and Cooperation*. IGES Discussion Paper. Hayama, Japon, Institut pour les stratégies environnementales mondiales (IGES)/Réseau mondial pour le développement (GDN). isap.iges.or.jp/2018/pdf/P4_Discussion_Paper.pdf.
- Programme d'évaluation des eaux transfrontalières. s.d. Transboundary Waters Assessment Programme : River Basins Component. Site web du TWAP (Programme d'évaluation des eaux transfrontalières). twap-rivers.org/ (consulté le 21 novembre 2023).
- SADC (Communauté pour le développement de l'Afrique australe). 1995. *Protocol on Shared Watercourse Systems in the Southern African Development Community (SADC) Region*. Gaborone, SADC. www.fao.org/faolex/results/details/fr/c/LEX-FAOC035640/.
- Sadoff, C. W. et Grey, D. 2002. « Beyond the river: The benefits of cooperation on international rivers ». *Water Policy*, vol. 4, n° 5, p. 389 à 403. doi. [10.1016/S1366-7017\(02\)00035-1](https://doi.org/10.1016/S1366-7017(02)00035-1).
- Salazar, F. 2011. *Movimientos Sociales en torno al Agua en Bolivia : Privatisación e Insurrección Social en la Guerra del Agua en Cochabamba* [Mouvements sociaux autour de l'eau en Bolivie : Privatisation et révolte sociale dans la guerre de l'eau de Cochabamba]. Cochabamba, Bolivie, UMSS-ASDI (en espagnol).
- Saruchera, D. et Lautze, J. 2016. « Transboundary river basin organizations in Africa: Assessing the secretariat ». *Water Policy*, vol. 18, n° 5, p. 1053 à 1069. doi.org/10.2166/wp.2016.228.
- Savenije, H. H. G. et Van der Zaag, P. 2000. « Conceptual framework for the management of shared river basins; with special reference to the SADC and EU ». *Water Policy*, vol. 2, n° 1, p. 9 à 45. doi.org/10.1016/S1366-7017(99)00021-5.
- Schmidt, C., Krauth, T. et Wagner, S. 2017. « Export of plastic debris by rivers into the sea ». *Environmental Science & Technology*, vol. 51, n° 21, p. 12246 à 12253. doi.org/10.1021/acs.est.7b02368.
- Service géologique britannique. s.d. Africa Groundwater Atlas. www.bgs.ac.uk/africagroundwateratlas/ (consulté le 24 novembre 2023).
- SICA (Sistema de la Integración Centroamericana). 2014. ES 3.30 Documento de Proyecto [Document de projet ES 3.30]. www.sica.int/documentos/es-3-30-documento-de-proyecto_1_89521.html (en espagnol).
- 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.
- 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).
- 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.
- Wiberg, D., Satoh, Y., Burek, P., Fischer, G., Tramberend, S., Kahil, T., Flörke, M., Eisner, S., Hanasaki, N., Wada, Y., Byers, E., Magnuszewski, P., Nava, L. F., Cosgrove, W., Lagan, S. et Scherzer, A. 2017. *Water Futures and Solutions: Asia 2050. (Final Report): Knowledge and Innovation Support for the Water Financing Program of the Asian Development Bank (RETA 6498)*. Laxenbourg, Autriche, Institut international d'analyse des systèmes appliqués (IIASA). pure.iiasa.ac.at/14476.
- Willlaerts, B. A., Blanco, E., Llavona, A. et Martínez, D. 2021. *Análisis Comparativo de Acciones con Enfoque del Nexo Agua-Energía-Alimentación: Lecciones Aprendidas para los Países de América Latina y el Caribe*. Serie Recursos Naturales y Desarrollo, No. 204 (LC/TS.2021/18) [Analyse comparative des actions centrées sur l'interaction eau-énergie-alimentation : Enseignements tirés par les pays d'Amérique latine et des Caraïbes. Série Ressources naturelles et développement, n° 204 (LC/TS.2021/18)]. Santiago, Commission économique des Nations Unies pour l'Amérique latine et les Caraïbes (CEPALC). hdl.handle.net/11362/46713 (en espagnol).
- 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.
- WWAP (Programme mondial de l'UNESCO pour l'évaluation des ressources en eau). 2019. *Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2019 : Ne laisser personne pour compte*. Paris, UNESCO. unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367305.

Chapitre 9

Gouvernance

WWAP

Dustin Garrick, Richard Connor et Leah Jones-Crank

Avec les contributions de Susanne Schmeier (IHE-Delft)

9.1 Quelles relations entre gouvernance de l'eau, prospérité et paix

• • •
*La gouvernance
de l'eau contribue
à la paix et à
la prospérité
en résolvant la
concurrence et les
différends autour
des ressources
en eau*

La gouvernance de l'eau contribue à la paix et à la prospérité en résolvant la concurrence et les différends autour des ressources en eau. Ainsi, une répartition équitable et efficace permet de favoriser les investissements et le partage des bénéfices et, partant, renforce la cohésion sociale. Les complexités de la gestion des ressources en eau, du fait de l'éventail de problèmes, d'acteurs et de juridictions, surpassent le seul périmètre d'un bassin hydrographique et touchent tous les secteurs. 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 Muller, 2017).

La concurrence accrue pour l'eau met en évidence les relations qui existent entre différentes zones (zones amont et aval, par exemple) et entre différents secteurs (Molle et al., 2010). Dans ce contexte, la gouvernance de l'eau est un défi parce qu'elle concerne une action collective à plusieurs niveaux, plus particulièrement en termes de répartition et de réaffectation de la ressource.

La gouvernance de l'eau renvoie à la « manière dont les sociétés s'organisent pour prendre des décisions » ; or, de plus en plus de voix s'élèvent pour demander que l'on dépasse les approches « centrées sur l'eau » et que l'on tienne davantage compte des causes profondes des problèmes à résoudre ainsi que des décisions et des acteurs concernés (De Loë et Patterson, 2017, p. 76). Les pénuries croissantes, les inégalités d'accès et les chocs extérieurs au secteur hydrique ont exacerbé les interdépendances, intensifié la concurrence pour l'eau et engendré des réactions en chaîne économiques difficiles à appréhender.

Préserver la paix et favoriser la prospérité requièrent un contrôle et des investissements suffisants dans les services publics liés à l'eau, notamment les systèmes d'irrigation, les services d'alimentation, la conservation des écosystèmes ainsi que les attributs récréatifs et spirituels des ressources (Ostrom, 1962 ; Briscoe, 2014 ; ONU, 2023). La gouvernance de l'eau doit donc également rendre compte et, dans l'idéal, influencer les décisions prises dans les secteurs de l'agriculture, de l'énergie, de la santé et des infrastructures (Gupta et al., 2013 ; Wang-Erlandsson et al., 2022), ainsi que dans le secteur informel lorsque celui-ci joue un rôle important (comme dans le cas de la vente d'eau ou des systèmes d'irrigation à énergie solaire utilisant les eaux souterraines) (Wutich et al., 2023).

Des accords de gouvernance équitables, conçus pour encadrer des arbitrages difficiles, sont indispensables pour atténuer les tensions et réparer les injustices en matière d'approvisionnement et de répartition de l'eau (Sultana, 2018). Il faut notamment s'efforcer d'élaborer et de mettre en œuvre des règles pour l'établissement et la (ré)partition des droits sur l'eau entre différents emplois concurrents et différentes valeurs ainsi que pour mobiliser les financements nécessaires (Garrick et al., 2017).

Les appels en faveur d'approches intégrées et intersectorielles de la répartition et de la gouvernance de l'eau ne datent pas d'hier, puisqu'ils remontent (au moins) aux Principes de Dublin de 1992. Toutefois, une telle intégration s'avère coûteuse et controversée, dans la mesure où elle nécessite des ressources humaines, sociales et financières dont ne disposent pas bon nombre de régions, même les plus riches (Bromley et Anderson, 2018). Dans les cas où les capacités sont limitées, et plus particulièrement lorsque la fourniture de services est décentralisée, la gouvernance locale a une importance cruciale. Dans certaines régions d'Afrique de l'Ouest par exemple, l'eau en bouteille distribuée par les vendeurs d'eau est devenue l'option privilégiée dans les zones dépourvues de réseaux de distribution municipaux (Wutich et al., 2023). Cette situation nécessite de reconnaître l'existence de fournisseurs d'eau formels et informels, et de permettre leur prise en compte, par le biais de partenariats régionaux et de divers modèles de gouvernance associant acteurs publics et privés à différents niveaux (Koehler et al., 2021).

• • •
**La surveillance
conjointe et
le partage des
données servent
de base à une
coopération efficace**

Au fur et à mesure que les économies se diversifient, allant de l'agriculture et de l'extraction des ressources vers les industries de transformation et les services, les évolutions dans l'emploi des ressources en eau ne sont pas toujours suffisamment prises en compte (Molle et al., 2010). Grâce au commerce agricole, les régions peuvent dissocier développement économique et emploi des ressources en eau locales du fait de l'importation de plus en plus courante de denrées alimentaires. Mais cet avantage entraîne un risque d'« accaparement de l'eau » dans les régions où les exportations de denrées alimentaires se font sans le consentement de la population locale (Dell'Angelo et al., 2021) comme un risque d'appauvrissement des nappes phréatiques dans les régions qui pratiquent une agriculture d'exportation non durable (Graham et al., 2023).

Faire de l'eau un catalyseur de la paix requiert également des accords de gouvernance qui permettent à la fois de prévenir les conflits et de les résoudre. Parmi les principaux dispositifs de ce type figurent les normes et les cadres internationaux visant à garantir les droits humains à l'eau et à protéger les sources et les systèmes d'eau, en particulier lors de conflits armés et dans des contextes transfrontaliers (Tignino, 2016). Les traités, ainsi que les organismes de bassins fluviaux qui leur sont associés, permettent de coordonner la mise en valeur et la gestion des eaux partagées (Schmeier et Shubber, 2018), alors que l'on reconnaît de plus en plus que la coopération transfrontière est un défi collectif à plusieurs niveaux (voir chapitre 7).

La surveillance conjointe et le partage des données servent de base à une coopération efficace (ONU, 2023). Dans le cas des bassins du Mékong, des Grands Lacs d'Amérique du Nord et du Danube, la recherche scientifique contribue à la diplomatie de l'eau en évaluant les conditions qui prévalent dans les bassins hydrographiques, en prévoyant les évolutions futures, en permettant d'autres compréhensions et en passant en revue l'état des savoirs sur les principales questions d'intérêt (Milman et Gerlak, 2020). Les mécanismes de gouvernance informels peuvent être alimentés par le partage des savoirs, qui peut prendre la forme d'un partage des données, d'une coordination intersectorielle et d'une mise en place de mécanismes de financement novateurs aux fins de partager risques et bénéfices.

9.2
**Gouvernance et
répartition des
ressources en eau**

Dans certains cas, l'aménagement des bassins fluviaux a favorisé la prospérité par le développement coordonné des infrastructures. La Tennessee Valley Authority constitue le parfait exemple de cette vision intégrée, même si celle-ci n'a pas pu être transposée ou adaptée à d'autres régions pour des raisons politiques et financières propres à une telle intégration (Molle et al., 2010 ; Boccaletti, 2021).

Dans d'autres cas, l'aménagement des bassins fluviaux, s'il n'est pas envisagé sur le long terme, peut accroître l'exposition aux risques, en particulier lorsque les besoins en aval ne sont pas satisfaits (Molle, 2009). On reconnaît également de plus en plus l'influence de facteurs externes aux bassins hydrographiques, comme les risques climatiques, l'instabilité géopolitique, les perturbations de la chaîne d'approvisionnement ou les chocs sur les prix des matières premières (De Loë et Patterson, 2017). La modification des profils de l'offre et de la demande, associée à l'évolution des objectifs des sociétés pour l'exploitation des ressources en eau, a donné lieu à des appels de plus en plus nombreux en faveur d'une meilleure répartition de ces ressources comme moyen d'accroître les rendements économiques et de contribuer à la croissance (Groupe de la Banque mondiale, 2016), tout en remédiant aux inégalités et aux injustices en matière de financement et de partage (Rockström et al., 2023 ; Wheeler et al., 2023). Dans le cas de certaines villes comme São Paulo, Singapour ou encore Le Cap, l'épuisement des ressources en eau a démontré que ces répercussions économiques constituent une véritable menace (encadré 9.1, voir également Garrick et al., 2019). En conséquence, la répartition et la réaffectation sont devenues une priorité majeure des politiques et de la gouvernance de l'eau.

Encadré 9.1 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 (Lenouvel 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 l'approvisionnement en eau. Singapour dispose toutefois de ressources en eau naturelles limitées ; elle ne possède ni lacs naturels ni nappes souterraines, et seulement quelques cours d'eau. Elle a donc dû adopter des approches innovantes pour garantir son approvisionnement en eau, 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 en matière d'approvisionnement en eau 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 cet approvisionnement. Pour sa part, Le Cap a préparé l'avenir en élaborant une stratégie de l'eau, qui rend prioritaires 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.

La répartition des ressources en eau consiste à déterminer qui reçoit de l'eau, à quel moment, de quelle manière et dans quelles conditions. Il est ainsi fondamental de tenir compte des priorités établies et de les respecter, ainsi qu'elles ont été établies au travers de droits humains liés à l'eau et au sixième l'objectif de développement durable (ODD). 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 (hydroélectricité, loisirs).

La pérennité des économies et des cultures sur le long terme dépend des débits écologiques et des services écosystémiques. Certains pays, notamment l'Afrique du Sud, l'Australie et l'Équateur, ont déployé des efforts pour reconnaître et restaurer les débits écologiques à l'aide de divers outils, allant des réformes constitutionnelles au paiement des services hydrologiques (Anderson et al., 2019). Cependant, dans bien des cas, les politiques de répartition 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). Selon le Groupe de la Banque mondiale (2016), trois mesures prioritaires doivent être mises en œuvre pour réformer la répartition des ressources hydriques, à savoir : i) l'optimisation des emplois de l'eau au travers de planifications et d'incitations, notamment en améliorant l'efficacité d'emploi au sein des secteurs et la répartition entre les secteurs afin de favoriser la productivité, la flexibilité et le changement d'emploi selon les évolutions des valeurs ; ii) l'accroissement, dans les cas qui s'y prêtent, des approvisionnements, notamment par la gestion des eaux souterraines et des réserves non conventionnelles, tout en garantissant une distribution aux personnes pauvres, en préservant l'environnement et en prévoyant des mécanismes de résolution des conflits et d'adaptation ; iii) la réduction des effets des perturbations météorologiques, notamment par des systèmes d'information et d'alerte précoce comme par le partage et la mutualisation des risques au travers de mécanismes comme les assurances.

La répartition des ressources en eau nécessite l'octroi de différents types de permis ou de droits de propriété sur l'eau, y compris les droits d'accès, de prélèvement et d'emploi de l'eau. Les décisions en la matière ont lieu à de multiples niveaux, que ce soit au sein du foyer, entre les secteurs ou entre les pays. En Chine, par exemple, des réformes adoptées en 2002 ont établi un cadre hiérarchique pour les droits sur l'eau, définissant des rôles décisionnaires clés au niveau gouvernemental, local (régional/provincial) comme au niveau des usagers (Wang et al., 2018). Ces droits de propriété sur l'eau peuvent aussi bien être formels et établis par des réglementations et des décisions de justice, qu'informels et ancrés dans des régimes fonciers coutumiers (RRI et Environmental Law Institute, 2020). Dans le second cas, l'accaparement de l'eau par des acteurs externes (extérieurs à la communauté) menace le contrôle local des ressources, ce qui conduit à une mobilisation croissante pour défendre les droits et les moyens de subsistance des populations rurales (Dell'Angelo et al., 2021).

Il existe trois grands modes de répartition de l'eau : par décision communautaire, par décision administrative ou judiciaire, ou au travers de mécanismes financiers et d'instruments économiques. Dans la pratique, ces trois modes sont presque toujours mélangés à tous les niveaux (Meinzen-Dick, 2007 ; Meinzen-Dick et Ringler, 2008 ; Bruns et Meinzen-Dick, 2022). Prenons les systèmes d'irrigation régis par des associations des usagers de l'eau (AUE) (Villamayor-Tomas et al., 2022). Depuis longtemps, ils fonctionnent par décisions prises au niveau communautaire, mais la concurrence entre les zones irriguées ou entre les secteurs requiert de plus en plus de s'en remettre à des décisions administratives et juridiques (Garrick et al., 2019). En pratique, les AUE, les pouvoirs publics et les marchés sont rarement indépendants les uns des autres ; aussi la priorité est-elle de mettre en place une structure institutionnelle tripartite (Meinzen-Dick, 2007) qui associe ces trois acteurs en vue de la collecte d'informations, du développement d'infrastructures et de la prise de décisions sur les plafonds de prélèvement et les accords de partage de l'eau. Tous les bassins fluviaux appelés à devoir s'adapter aux pénuries d'eau et à l'urbanisation croissante ont besoin de définir clairement les rôles et les responsabilités, de mettre en place de solides mécanismes de répartition ainsi que de protéger les capacités de gouvernance et la coordination à tous les niveaux (Grafton et al., 2013 ; Garrick et al., 2017 ; Ma'Mun et al., 2020).

L'exploitation des eaux souterraines a également donné lieu à des réformes en matière de répartition afin de s'attaquer aux problèmes d'épuisement et de qualité des ressources hydriques en imposant des conditions sur les droits sur l'eau (OCDE, 2017). Les autorités locales comme nationales peinent à faire respecter les limitations réglementaires sur le pompage (Closas et Villholth, 2020), si bien que la répartition des eaux souterraines est devenue une priorité pour garantir une prospérité durable et partagée (Rodella et al., 2023). Pour y parvenir, il est essentiel d'impliquer activement les associations agricoles et de mettre en place des incitations et des institutions appropriées à plusieurs niveaux (Bruns et Meinzen-Dick, 2022).

La répartition, ou la réaffectation, des ressources en eau est un processus à haute teneur politique, qui se heurte à bon nombre de difficultés (Hellegers et Laflaive, 2015). Pour commencer, il convient de garder à l'esprit qu'il n'existe pas d'« approche idéale ». On peut rarement traduire directement le modèle d'une région à une autre, comme en témoignent les tentatives de traduire le régime australien de plafonnement et d'échange à d'autres régions confrontées à des pénuries d'eau (Grafton, 2019).

Deuxièmement, l'eau ne constitue pas toujours une priorité politique absolue. Il est donc nécessaire de disposer d'outils et de processus qui inscrivent les prises de décision sur la répartition des ressources hydriques dans le cadre d'autres politiques, tels que les dispositifs commerciaux/financiers ou les subventions agricoles (Garrick et al., 2022, Villamayor-Tomas et al., 2015). À titre d'illustration, toute décision prise par un ministère chargé du commerce ou de l'agriculture, sans que soient pris en compte les mécanismes conventionnels de gouvernance de l'eau, peut avoir une incidence directe sur la disponibilité des ressources et restreindre l'accès à l'eau de différents groupes d'utilisateurs (Graham et al., 2023).

Troisièmement, de nombreux systèmes de répartition de l'eau peinent à s'adapter au changement, ce qui explique l'intérêt croissant pour les accords de partage « évolutifs ». Les droits sur l'eau, traduits sous forme de « parts » (une proportion de l'eau disponible), se révèlent souvent plus équitables que les approches où la totalité de la ressource se retrouve aux mains d'un seul propriétaire ; de même, il est plus aisé de promouvoir ainsi le partage des risques et des bénéfices (Schlager et Heikkilä, 2011).

Enfin, il peut arriver que toute modification dans la répartition de l'eau soit entravée par des désaccords et des intérêts privés lorsque certains usagers ont intérêt à ce que le statu quo persiste (Heinmiller, 2009). Ce type de blocage renvoie à la nécessité de mettre en place des garanties et des dispositifs de compensation tout comme des initiatives associant les réformes des droits sur l'eau aux politiques de développement régional et rural plus vastes (White, 1957). La participation des parties prenantes aux décisions relatives à la réforme des droits sur l'eau renforce la confiance en le processus décisionnel et la légitimité des mesures prises. À São Paulo au Brésil, les accords de partage entre bassins au niveau du système de Cantareira prévoient des mesures de plus en plus inclusives afin d'organiser le partage de l'eau, en prenant en compte les apports des communautés rurales concernées (De Souza Leão et De Stefano, 2019). Grâce à l'élargissement de la participation, les accords ont pu être adaptés pour faire face à l'évolution des conditions liées à l'urbanisation et à la variabilité du climat, de manière à mieux prendre en compte les besoins et les moyens de subsistance dans la région.

Le renforcement de la coordination entre plusieurs échelons et secteurs pose la plus grande difficulté. La gouvernance à plusieurs niveaux repose sur quatre conditions : i) la surveillance conjointe et la collecte d'informations (la comptabilité de l'eau dans les systèmes d'irrigation et les systèmes d'alimentation en eau des villes, par exemple) ; ii) l'existence de mécanismes de résolution des conflits (qui vont des forums informels aux décisions administratives et judiciaires) ; iii) la reconnaissance externe (par les autorités supérieures) et le renforcement des capacités des autorités locales ou territoriales (par le financement et les subventions pour les équipes techniques notamment) ; iv) la création de « dispositifs d'intégration » allant des réseaux informels aux associations et aux agences de coordination (les organismes ou les autorités de bassins fluviaux, par exemple) (Garrick et al., 2017 ; Marshall, 2008).

Parmi les exemples de coordination intersectorielle figurent les accords territoriaux conclus par des autorités régionales pour organiser la concurrence entre usagers de l'eau des zones urbaines et rurales. C'est le cas avec le Metropolitan Water District of Southern California aux États-Unis (Hughes et Pincetl, 2014), la réforme des droits sur l'eau (mentionnée ci-dessus) au niveau régional en Chine (Wang et al., 2018) ou les accords entre juridictions qui se sont multipliés en Espagne et aux États-Unis (Schlager et Heikkilä, 2011). Les accords de gouvernance qui permettent à des groupes clés de définir des intérêts communs et de former des coalitions en vue de générer et de partager des bénéfices sont essentiels aux efforts pour étendre la répartition de l'eau.



Alors qu'une répartition purement volumétrique de l'eau génère un résultat à somme nulle (des gagnants et des perdants), le partage des bénéfices fournit des opportunités de partage entre tous

9.2.1 Le partage des bénéfices

Le partage des bénéfices implique de passer d'une répartition calculée selon les quantités physiques d'eau à un partage d'avantages plus larges (la sécurité énergétique et alimentaire ou la réduction des risques de catastrophe, par exemple). Alors qu'une répartition purement volumétrique de l'eau génère un résultat à somme nulle (des gagnants et des perdants), le partage des bénéfices fournit des opportunités de partage entre tous (ONU, 2023). Ainsi, le bassin du fleuve Columbia, dans la région pacifique nord-ouest des États-Unis, et les hauts plateaux du Lesotho, en Afrique australe, illustrent comment la production hydroélectrique en amont sur les cours d'eau transfrontaliers peut fournir des bénéfices partagés (et payés en partie) par les bénéficiaires en aval (Xie et al., 2023 ; Yu, 2008).

Le paradigme de partage des bénéfices a été étendu par Sadoff et Grey (2002) aux fleuves transfrontaliers sous la forme d'une typologie à quatre volets, soit les bénéfices pour le fleuve, les bénéfices tirés du fleuve, les bénéfices dus au fleuve et les bénéfices au-delà du fleuve. Les bénéfices pour le fleuve comprennent la santé de celui-ci, la protection ou la restauration des écosystèmes aquatiques et la qualité de l'eau. Le fleuve, à son tour, procure des bénéfices grâce à la production d'énergie et de nourriture, tandis que la coopération autour du bassin fluvial peut apporter d'autres bénéfices en réduisant les risques générés par le fleuve (telles les inondations ou les tensions géopolitiques). Enfin, les bénéfices au-delà du fleuve concernent le développement économique et les retombées positives des investissements dans le domaine de l'eau, susceptibles de favoriser la croissance économique.

Le partage des bénéfices demeure toutefois une promesse difficile à concrétiser (Dombrowsky, 2009).

Les résultats bénéficiants à tous sont probablement plus difficiles à obtenir lorsque le nombre d'objectifs, de parties prenantes ou de contraintes à prendre en compte est plus élevé (Hegwood et al., 2022). Ils peuvent, en outre, comporter des coûts cachés : lorsque le commerce virtuel de l'eau, par exemple, ne tient pas compte des répercussions sur les petits exploitants agricoles et sur ceux qui bénéficient de régimes fonciers informels sur les terres et l'eau. Les bénéfices sont aussi conditionnés par des raisons et des contraintes matérielles qui ne sont pas faciles à mesurer — lorsque les débits écologiques ou la restauration de l'environnement sont inclus dans le partage des bénéfices, par exemple. Enfin, les résultats sont parfois inégalement répartis ; c'est notamment le cas lorsque l'eau est transportée des zones rurales vers les villes mais que ces dernières en retirent la plupart des bénéfices (Libecap, 2009).

Le principe de proportionnalité (Ostrom, 2010) envisage le partage des bénéfices en proportion des coûts et des risques encourus. Ainsi, ceux qui assument les risques et les coûts doivent en tirer bénéfices. Cependant, ce principe entraîne la nécessité pour les collectivités et les pouvoirs publics de mettre en place des filets de sécurité afin de venir en aide aux laissés-pour-compte. En revanche, il peut être valide dans les cas de petits groupes présentant des niveaux d'inégalité relativement homogènes (Kashwan et al., 2021).

La possibilité d'un partage des bénéfices dépend des investissements dans les capacités de gouvernance et des réformes des systèmes de répartition des ressources en eau ainsi que de la collecte d'informations relatives à la comptabilité de l'eau, à l'emploi de la ressource ainsi qu'aux droits qui y sont associés. Ce partage des bénéfices ne peut pleinement fonctionner que si les investissements ne sont pas seulement réalisés dans les infrastructures mais aussi dans la gouvernance (Schmeier, 2015 ; Whittington et al., 2013).

9.3 Quelles voies suivre pour mettre en valeur les ressources en eau

La mise en valeur des ressources en eau passe par une série d'interventions et d'investissements, qui ouvre une perspective au-delà des projets particuliers pour examiner les trajectoires et les résultats sur le long terme (Whittington et al., 2013 ; Brown et al., 2022). En accordant une attention particulière à cette progression, on comprend que la gouvernance de l'eau peut être mise au service de la paix et de la prospérité en fournissant un environnement propice au financement du secteur et en poursuivant des objectifs politiques plus vastes associés aux ressources en eau.

Étant donné que la distribution, la valeur et l'usage de l'eau évoluent, les parcours de mise en valeur des ressources en eau doivent prévoir une série de politiques, de réglementations et d'investissements, ainsi que des informations, des infrastructures et des institutions qui facilitent le règlement des différends et la réaffectation de la ressource lorsque les modèles d'approvisionnement et de demande changent (Gleick, 2018). Cette capacité d'adaptation nécessite d'investir dans les capacités de gouvernance de l'eau de manière progressive afin d'obtenir un développement plus vaste, qui touche aussi à la paix et à la prospérité.

Si le développement économique dépend des infrastructures hydrauliques, grises et vertes pour assurer l'alimentation en eau potable et l'assainissement, de la production agricole, de la production d'énergie et des services écosystémiques, il repose également sur la capacité à partager ces bénéfices et à garantir assez de flexibilité au fil du temps. Il a été montré que les bénéfices environnementaux connexes (telles la protection de la biodiversité et la lutte contre les inondations et la pollution) incitent les partenaires à adopter des méthodes de gestion des ressources en eau plus collaboratives (ONU, 2023), ce faisant contribuant à orienter et à consolider les efforts de coordination des décisions sur la répartition de la ressource au niveau des bassins versants. L'Union internationale pour la conservation de la nature et de ses ressources (UICN, 2020) a établi cinq catégories de co-bénéfices : les bénéfices économiques, sociaux, écosystémiques, sécuritaires et ceux liés au développement régional. Les bénéfices économiques et ceux liés au développement régional correspondent respectivement à des bénéfices directs (moyens de subsistance, production, etc.) et indirects (investissements entre pays etc.). À Monterrey au Mexique, la coopération autour du Río San Juan (un affluent du Río Bravo/Río Grande) procure des bénéfices directs aux habitants de la ville et des zones irriguées, ainsi que des bénéfices indirects en contribuant à la sécurité nationale, à la croissance régionale et au commerce (voir encadré 3.1 dans ONU, 2023). Les accords sur le partage de l'eau passés entre le début et le milieu des années 1990 ont depuis fait évoluer les perspectives des communautés agricoles vivant en aval, qui envisagent la possibilité de résultats gagnant-gagnant plutôt que gagnant-perdant (Aguilar-Barajas et Garrick, 2019). Néanmoins, les accords de partage des bénéfices ne tenant pas compte des débits écologiques et minimums, il en résulte que les résultats favorables à toutes les parties comportent aussi des coûts cachés (Hegwood et al., 2022).

L'accent qui a été mis récemment sur les financements mixtes des infrastructures hydrauliques — à savoir la combinaison de financements publics et privés à partir de sources multiples dans chacune de ces catégories (ONU, 2022) — reprend le principe du partage des risques et des bénéfices. Étant donné le caractère multi-sectoriel et multidimensionnel des besoins en matière d'infrastructures et d'investissements, des garanties sont nécessaires, notamment en ce qui concerne le respect du droit humain à l'eau et la satisfaction des besoins fondamentaux à partir des capacités de mise en œuvre. Par conséquent, il est insuffisant de financer les infrastructures sans financer leur entretien et leur gestion.

Mettre la gouvernance de l'eau au service de la prospérité et de la paix suppose de coordonner le développement de la distribution et la gestion de la demande. Les voies suivies pour mettre en valeur les bassins fluviaux, ainsi que dans le cas du fleuve Colorado, montrent que les accords de répartition (tel l'accord du Colorado) précèdent les investissements publics (et privés) et les rendent possibles. Cela souligne l'importance de procéder par étapes afin de s'assurer que les capacités de gouvernance sont en place avant de développer des infrastructures et afin de renforcer des institutions capables de s'adapter à l'évolution des conditions. Cela suppose aussi d'adapter la gouvernance de l'eau au contexte local. Ainsi, en particulier dans les régions à forte variabilité climatique, les règles de répartition de l'eau qui permettent un partage proportionnel aux risques peuvent s'avérer plus équitables que celles qui donnent la priorité à un usager au détriment des autres. En conséquence, les efforts visant à améliorer la répartition et la gouvernance de l'eau peuvent nécessiter une série graduelle d'interventions et une coordination croissante des décisions de répartition et de financement – soit un ensemble de mesures politiques et institutionnelles qui se complexifient au fur et à mesure que les pressions et les capacités augmentent.

Références

- Aguilar-Barajas, I. et Garrick, D.E. 2019. « Water reallocation, benefit sharing, and compensation in northeastern Mexico: A retrospective assessment of El Cuchillo Dam ». *Water Security*, vol. 8, article 100036. doi.org/10.1016/j.wasec.2019.100036.
- Anderson, E. P., Jackson, S., Tharme, R. E., Douglas, M., Flotemersch, J. E., Zwarteveen, M., Lokgariwar, C., Montoya, M., Wali, A., Tipa, G. T., Jardine, T. D., Olden, J. D., Cheng, L., Conallin, J., Cosens, B., Dickens, C., Garrick, D. E., Groenfeldt, D., Kabogo, J., Roux, D. J., Ruhi, A. et Arthington, A. H. 2019. « Understanding rivers and their social relations: A critical step to advance environmental water management ». *Wiley Interdisciplinary Reviews (WIREs): Water*, vol. 6, n° 6, article e1381. doi.org/10.1002/wat2.1381.
- Boccaletti, G. 2021. *Water: A Biography*. New York, Vintage Books.
- Briscoe, J. 2014. « The Harvard water federalism project – process and substance ». *Water Policy*, vol. 16, n° S1, p. 1 à 10. doi.org/10.2166/wp.2014.001.
- Bromley, D. W. et Anderson, G. 2018. « Does water governance matter? » *Water Economics and Policy*, vol. 4, n° 3, article 1750002. doi.org/10.1142/S2382624X17500023.
- Brown, C., Boltz, F. et Dominique, K. 2022. *Strategic Investment Pathways for Resilient Water Systems*. Document de travail de l'OCDE sur l'environnement n° 202. Paris, Éditions OCDE. doi.org/10.1787/9afacd7f-en.
- Bruns, B. R. et Meinzen-Dick, R. S. 2022. *Combining and Crafting Institutional Tools for Groundwater Governance*. Document de réflexion de l'IFPRI n° 02158. Washington, Institut international de recherche sur les politiques alimentaires (IFPRI). doi.org/10.2499/p15738coll2.136518.
- Closas A. et Villholth K. G. 2020. « Groundwater governance: Addressing core concepts and challenges ». *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*, vol. 7, n° 1, article e1392. doi.org/10.1002/wat2.1392.
- De Loë, R. C. et Patterson, J. J. 2017. « Rethinking water governance: Moving beyond water-centric perspectives in a connected and changing world ». *Natural Resources Journal*, vol. 57, n° 1, p. 75 à 100.
- De Souza Leão, R. et De Stefano, L. 2019. « Making concrete flexible: Adapting the operating rules of the Cantareira water system (São Paulo, Brazil) ». *Water Security*, vol. 7, article 100032. doi.org/10.1016/j.wasec.2019.100032.
- Dell'Angelo, J., Navas, G., Witteman, M., D'Alisa, G., Scheidel, A. et Temper, L. 2021. « Commons grabbing and agribusiness: Violence, resistance and social mobilization ». *Ecological Economics*, vol. 184, article 107004. doi.org/10.1016/j.ecolecon.2021.107004.
- Dombrowsky, I. 2009. « Revisiting the potential for benefit sharing in the management of trans-boundary rivers ». *Water Policy*, vol. 11, n° 2, p. 125 à 140. doi.org/10.2166/wp.2009.020.

- Enqvist, J. P. et Zervogel, G. 2019. « Water governance and justice in Cape Town: An overview ». *Wiley Interdisciplinary Reviews (WIREs): Water*, vol. 6, n° 4, article e1354. doi.org/10.1002/wat2.1354.
- Garrick, D. E., Alvarado-Revilla, F., de Loë, R.C. et Jorgensen, I. 2022. « Markets and misfits in adaptive water governance: How agricultural markets shape water conflict and cooperation ». *Ecology and Society*, vol. 27, n° 4. doi.org/10.5751/ES-13337-270402.
- Garrick, D. E., De Stefano, L., Yu, W., Jorgensen, I., O'Donnell, E., Turley, L., Aguilar-Barajas, I., Dai, X., De Souza Leão, R., Punjabi, B., Schreiner, B., Svensson, J. et Wight, C. 2019. « Rural water for thirsty cities: A systematic review of water reallocation from rural to urban regions ». *Environmental Research Letters*, vol. 14, n° 4, art. 043003. doi.org/10.1088/1748-9326/ab0db7.
- Garrick, D. E., Hall, J. W., Dobson, A., Damania, R., Grafton, R. Q., Hope, R., Hepburn, C., Bark, R., Boltz, F., De Stefano, L. et O'Donnell, E., Matthews, N. et Money, A. 2017. « Valuing water for sustainable development ». *Science*, vol. 358, n° 6366, p. 1003 à 1005. doi.org/10.1126/science.aao4942.
- Gleick, P. H. 2018. « Transitions to freshwater sustainability ». *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, vol. 115, n° 36, p. 8863 à 8871. doi.org/10.1073/pnas.1808893115.
- Grafton, R. Q. 2019. « Policy review of water reform in the Murray-Darling Basin, Australia: The "do's" and "do's not's" ». *The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, vol. 63, n° 1, p. 116 à 141. doi.org/10.1111/1467-8489.12288.
- Grafton, R. Q., Pittock, J., Davis, R., Williams, J., Fu, G., Warburton, M., Udall, B., McKenzie, R., Yu, X., Che, N., Connell, D., Jiang, Q., Kompas, T., Lynch, A., Norris, R., Possingham, H. et Quiggin, J. 2013. « Global insights into water resources, climate change and governance ». *Nature Climate Change*, vol. 3, p. 315 à 321. doi.org/10.1038/nclimate1746.
- Graham, N. T., Iyer, G., Wild, T. B., Dolan, F., Lamontagne, J. et Calvin, K. 2023. « Agricultural market integration preserves future global water resources ». *One Earth*, vol. 6, n° 9, p. 1235 à 1245. doi.org/10.1016/j.oneear.2023.08.003.
- Groupe de la Banque mondiale. 2016. *Bientôt à sec ? Changement climatique, eau et économie*. Washington, Pôle mondial d'expertise en eau, Banque mondiale. hdl.handle.net/10986/23665. Licence : CC BY 3.0 IGO.
- Gupta, J., Pahl-Wostl, C. et Zondervan, R. 2013. « 'Glocal' water governance: A multi-level challenge in the anthropocene ». *Current Opinion in Environmental Sustainability*, vol. 5, n° 6, p. 573 à 580. doi.org/10.1016/j.cosust.2013.09.003.
- Hegwood, M., Langendorff, R. E. et Burgess, M. G. 2022. « Why win-wins are rare in complex environmental management ». *Nature Sustainability*, vol. 5, p. 674 à 680. doi.org/10.1038/s41893-022-00866-z.
- Heinmiller, T. 2009. « Path dependency and collective action in common pool governance ». *International Journal of the Commons*, vol. 3, n° 1, p. 131 à 147. doi.org/10.18352/ijc.79.
- Hellegers, P. et Leflaive, X. 2015. « Water allocation reform: What makes it so difficult? ». *Water International*, vol. 40, n° 2, p. 273 à 285. doi.org/10.1080/02508060.2015.1008266.
- Hughes, S. et Pincetl, S., 2014. « Evaluating collaborative institutions in context: The case of regional water management in southern California ». *Environment and Planning C: Government and Policy*, vol. 32, n° 1, p. 20 à 38. doi.org/10.1068/c1210.
- 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.
- Kashwan, P., Mudaliar, P., Foster, S. R. et Clement, F. 2021. « Reimagining and governing the commons in an unequal world: A critical engagement ». *Current Research in Environmental Sustainability*, vol. 3, article 100102. doi.org/10.1016/j.crsust.2021.100102.
- Koehler, J., Thomson, P., Goodall, S., Katuva, J. et Hope, R. 2021. « Institutional pluralism and water user behavior in rural Africa ». *World Development*, vol. 140, article 105231. doi.org/10.1016/j.worlddev.2020.105231.
- Lenouvel, V., Lafforgue, M., Chevauché, C. et Rhétoré, P. 2014. « The energy cost of water independence: The case of Singapore ». *Water Science and Technology*, Vol. 70, N° 5, pp. 787–794. doi.org/10.2166/wst.2014.290.
- Libecap, G.D., 2009. « Chinatown revisited: Owens Valley and Los Angeles — bargaining costs and fairness perceptions of the first major water rights exchange ». *Journal of Law, Economics, & Organization*, vol. 25, n° 2, p. 311 à 338. doi.org/10.1093/jleo/ewn006.
- Ma'Mun, S. R., Loch, A. et Young, M. D. 2020. « Robust irrigation system institutions: A global comparison ». *Global Environmental Change*, vol. 64, article 102128. doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2020.102128.
- Marshall, G.R., 2008. « Nesting, subsidiarity, and community-based environmental governance beyond the local scale ». *International Journal of the Commons*, vol. 2, n° 1, p. 75 à 97.
- Meinen-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.
- Meinen-Dick, R. et Ringler, C. 2008. « Water reallocation: Drivers, challenges, threats, and solutions for the poor ». *Journal of Human Development*, vol. 9, n° 1, p. 47 à 64. doi.org/10.1080/14649880701811393.
- Milman, A. et Gerlak, A. K. 2020. « International river basin organizations, science, and hydrodiplomacy ». *Environmental Science & Policy*, vol. 107, p. 137 à 149. doi.org/10.1016/j.envsci.2020.02.023.
- Molle, F. 2009. « River-basin planning and management: The social life of a concept ». *Geoforum*, vol. 40, n° 3, p. 484 à 494. doi.org/10.1016/j.geoforum.2009.03.004.
- Molle, F., Wester, P. et Hirsch, P. 2010. « River basin closure: Processes, implications and responses ». *Agricultural Water Management*, vol. 97, n° 4, p. 569 à 577. doi.org/10.1016/j.agwat.2009.01.004.
- OCDE (Organisation de coopération et de développement économiques). 2017. *Groundwater Allocation: Managing Growing Pressures on Quantity and Quality*. Études de l'OCDE sur l'eau. Paris, Éditions OCDE. doi.org/10.1787/9789264281554-en.
- 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.
- ONU (Organisation des Nations Unies). 2022. *Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2022 - Eaux souterraines : rendre visible l'invisible*. Paris, Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO). unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380723.
- _____. 2023. *Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2023 : Partenariats et coopération pour l'eau*. Paris, Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO). unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000384658.
- Ostrom, E. 2010. « Beyond markets and states: Polycentric governance of complex economic systems ». *American Economics Review*, vol. 100, n° 3, p. 641 à 672. doi.org/10.1257/aer.100.3.641.
- Ostrom, V. 1962. « The political economy of water development ». *The American Economic Review*, vol. 52, n° 2, p. 450 à 458.
- Rockström, J., Mazzucato, M., Andersen, L. S., Fahrländer, S. F. et Gerten, D. 2023. « Why we need a new economics of water as a common good ». *Nature*, vol. 615, n° 7954, p. 794 à 797. doi.org/10.1038/d41586-023-00800-z.

- Rodella, A.-S., Zaveri, E. et Bertone, F. (éds). 2023. *The Hidden Wealth of Nations: The Economics of Groundwater in Times of Climate Change*. Washington, Banque mondiale. hdl.handle.net/10986/39917. Licence : CC BY 3.0 IGO.
- RRI (Initiative des droits et ressources) et Environmental Law Institute. 2020. « À qui appartient l'eau ? Analyse comparative des lois et réglementations nationales reconnaissant le droit à l'eau des peuples autochtones et des communautés locales » Washington, Initiative des droits et ressources. rightsandresources.org/fr/publication/a-qui-appartient-leau/.
- Sadoff, C. W. et Grey, D. 2002. « Beyond the river: The benefits of cooperation on international rivers ». *Water Policy*, vol. 4, n° 5, p. 389 à 403. doi.org/10.1016/S1366-7017(02)00035-1.
- Schlager, E. et Heikkilä, T. 2011. « Left high and dry? Climate change, common-pool resource theory, and the adaptability of western water compacts ». *Public Administration Review*, vol. 71, n° 3, p. 461 à 470. doi.org/10.1111/j.1540-6210.2011.02367.x.
- 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.
- Schmeier, S. et Shubber, Z. 2018. « Anchoring water diplomacy — The legal nature of international river basin organizations ». *Journal of Hydrology*, vol. 567, p. 114 à 120. doi.org/10.1016/j.jhydrol.2018.09.054.
- Sultana, F. 2018. « Water justice: why it matters and how to achieve it ». *Water International*, vol. 43, n° 4, p. 483 à 493. doi.org/10.1080/02508060.2018.1458272.
- Tignino, M. 2016. « Water during and after armed conflicts: What protection in international law? » *Brill Research Perspectives in International Water Law*, vol. 1, n° 4, p. 1 à 111. doi.org/10.1163/23529369-12340004.
- 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*. Springer Singapor, (p. 85 à 115). doi.org/10.1007/978-981-10-7913-9_4.
- UICN (Union internationale pour la conservation de la nature et de ses ressources). 2020. *Sharing the Benefits from River Basin Management. From Theory to Practice*. Gland, Suisse, UICN. www.iucn.org/sites/default/files/content/documents/2021/iucn_benefit_sharing_river_basin_management_final_march2021_vs2.pdf.
- Villamayor-Tomas, S., Grundmann, P., Epstein, G., Evans, T. et Kimmich, C. 2015. « The water-energy-food security nexus through the lenses of the value chain and the institutional analysis and development frameworks ». *Water Alternatives*, vol. 8, n° 1, p. 735 à 755. www.water-alternatives.org/index.php/all-abs/274-a8-1-7/file.
- Villamayor-Tomas, S., Hermann, A., Van der Lingen, L. et Hayes, T. 2022. « Community-based water markets and collective payment for ecosystem services: Toward a theory of community-based environmental markets ». *Current Opinion in Environmental Sustainability*, vol. 59, article 101221. doi.org/10.1016/j.cosust.2022.101221.
- 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.
- Wang, Y., Wan, T. et Biswas, A. K. 2018. « Structuring water rights in China: A hierarchical framework ». *International Journal of Water Resources Development*, vol. 34, n° 3, p. 418 à 433. doi.org/10.1080/07900627.2017.1378627.
- Wang-Erlandsson, L., Tobian, A., Van der Ent, R. J., Fetzer, I., Te Wierik, S., Porkka, M., Staal, A., Jaramillo, F., Dahlmann, H., Singh, C., Greve, P., Gerten, D., Keys, P. W., Gleeson, T., Cornell, S. E., Steffen, W., Bai, X. et Rockström, J. 2022. « A planetary boundary for green water ». *Nature Reviews Earth & Environment*, vol. 3, n° 6, p. 380 à 392. doi.org/10.1038/s43017-022-00287-8.
- Wheeler, S., Ringler, C. et Garrick, D. 2023. « Carbon's social cost can't be retrofitted to water ». *Nature*, vol. 617, n° 7960, p. 252 à 252. doi.org/10.1038/d41586-023-01564-2.
- White, G. F. 1957. « A perspective of river basin development ». *Law and Contemporary Problems*, vol. 22, n° 2, p. 157 à 187.
- Whittington, D., Sadoff, C. et Allaire, M. 2013. *The Economic Value of Moving Toward a More Water Secure World*. Document technique n° 18. Stockholm, Partenariat mondial pour l'eau (GWP). www.gwp.org/globalassets/global/toolEncadré/publications/background-papers/18-the-economic-value-of-moving-toward-a-more-water-secure-world-2013.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.
- Wutich, A., Thomson, P., Jepson, W., Stoler, J., Cooperman, A. D., Doss-Gollin, J., Jantrania, A., Mayer, A., Nelson-Núñez, J., Walker, W. S. et Westerhoff, P. 2023. « MAD water: Integrating modular, adaptive, and decentralized approaches for water security in the climate change era ». *Wiley Interdisciplinary Reviews (WIREs): Water*, vol. 10, n° 6, article e1680. doi.org/10.1002/wat2.1680.
- Xie, L., Xu, L. et Yu, Q. 2023. « Benefit sharing in international rivers: A Q-methodology study of regional understanding and perception in Asia ». *PLoS ONE*, vol. 18, n° 1, article e0280625. doi.org/10.1371/journal.pone.0280625.
- Yu, W. 2008. « Benefit Sharing in International Rivers: Findings from the Senegal River Basin, the Columbia River Basin, and the Lesotho Highlands Water Project ». Washington, Banque mondiale. documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/159191468193140438/benefit-sharing-in-international-rivers-findings-from-the-senegal-river-basin-the-columbia-river-basin-and-the-lesotho-highlands-water-project.

Chapitre 10

Science, technologie et information

WWAP

Matthew England et Richard Connor

Avec la contribution de Tommaso Abrate (OMM)

• • •
Les données et informations en temps réel, obtenues sur des périodes relativement courtes, sont particulièrement utiles pour prendre des décisions opérationnelles

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). Grâce aux progrès de la science et de la technologie, on dispose aujourd'hui d'un volume sans précédent de données et d'informations sur l'état des ressources en eau et sur les effets concrets des mesures de gestion prises aux niveaux mondial, régional et national comme au sein des bassins fluviaux et sur le terrain. Lorsqu'elles sont disponibles et accessibles, ces connaissances (données et informations) servent à renseigner et à améliorer l'élaboration des politiques, la prise de décisions opérationnelles pour la gestion des ressources en eau et les interventions techniques.

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 ou d'une année à l'autre) permettent de renseigner la conception stratégique des infrastructures hydrauliques et la planification basée sur des scénarios. De telles avancées ont ainsi permis de promouvoir la prospérité et la paix dans les sociétés grâce à l'extension des zones irriguées, l'augmentation de la production agricole tel que dans le cas de la Révolution verte, l'amélioration de l'accès à l'eau potable et à l'assainissement comme de la réduction des risques de catastrophes, ainsi qu'à la mise en place de processus industriels à plus faibles besoins en eau.

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). Cette situation ralentit les progrès vers les objectifs de développement durable (ODD), en particulier les cibles de l'ODD 6 relatif à l'eau, mais aussi d'autres objectifs tel l'ODD 2 visant à éliminer la faim. Même lorsque des données et des informations existent, leur partage entre différents groupes d'utilisateurs peut faire l'objet de réticences, en particulier lorsqu'il s'agit de données transfrontalières entre pays riverains (ONU, 2023).

Le Cadre d'accélération global de l'ODD 6 reconnaît les données et les informations comme essentielles à l'instauration d'un climat de confiance puisque la production, la validation et la normalisation des données comme l'échange d'informations contribuent aux prises de décision et à la transparence en matière de gestion des ressources en eau (ONU-Eau, 2020). Toutefois, les données dont on dispose sur les progrès accomplis dans la réalisation des cibles de l'ODD 6 concernant surtout l'eau potable et l'assainissement, et ne révèlent qu'approximativement des progrès vis-à-vis du stress hydrique, de l'efficacité d'emploi de l'eau, de la coopération transfrontière et de la gestion intégrée des ressources en eau (GIRE). Pour cinq des onze indicateurs, les informations quantitatives sur les progrès réalisés sont insuffisantes (voire inexistantes). Ce manque de données est en grande partie dû à des lacunes en matière de surveillance et de suivi (ONU, 2023). Dans ce contexte, l'Initiative pour le suivi intégré de l'ODD 6 (ONU-Eau) a lancé, en 2023, une nouvelle campagne de collecte de données en offrant, en parallèle, de renforcer les capacités pour ce faire.

Les avancées scientifiques ont largement contribué au développement des technologies et à l'innovation dans le secteur de l'eau. Ils ont en effet permis de mettre au point des outils et des approches novateurs pour mesurer et surveiller les paramètres reflétant l'état de l'hydrosphère. Parmi ces outils, on recense notamment les technologies de l'information et des communications, les systèmes d'observation terrestre et les technologies spatiales à travers le déploiement de satellites et la télédétection, les équipements de détection avancée pour la surveillance des systèmes hydrologiques, l'essor des sciences participatives appuyées par les technologies à faible coût ainsi que l'emploi de l'analyse des mégadonnées (UNESCO/ONU-Eau, 2020).

L'intelligence artificielle (IA) pourrait apporter des solutions aux défis posés par les services WASH, les usages agricoles et industriels de l'eau ainsi que par la gestion des ressources en eau. D'aucuns affirment que l'IA pourrait améliorer l'appréhension des apports pour gérer les prélèvements, les interventions d'urgence, les stations de traitement des eaux usées et les réseaux de distribution, l'exploitation et la maintenance, ainsi que la gestion de la demande (Richards et al., 2023). Néanmoins, les outils de l'IA 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 en cas d'erreurs de conception, de dysfonctionnements et de cyberattaques (encadré 10.1), ce qui, dans le pire des cas, pourrait entraîner la destruction d'infrastructures essentielles. Pour atténuer les risques associés à l'IA, certaines stratégies prévoient de combler les failles des infrastructures essentielles comme de la culture numérique, de mettre en place des dispositifs au niveau des institutions comme des logiciels et du matériel informatique pour rendre l'IA plus fiable et d'élaborer des analyses risques-bénéfices détaillées (Richards et al., 2023).

Depuis quelques années, les entreprises du secteur des technologies de l'information⁴⁹ 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. On estime que l'IA requiert actuellement 500 ml d'eau pour traiter 10 à 15 recherches⁵⁰ en fonction des conditions météorologiques et de la saison comme de l'efficacité hydrique de la production d'énergie. 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). La consommation en eau de l'IA doit donc être prise en compte dans les accords de répartition des ressources si l'on veut parvenir à des solutions équitables entre les usagers, en particulier si le degré actuel d'emploi des ressources en eau se maintient ou augmente dans les zones touchées par les pénuries d'eau.

⁴⁹ Microsoft a révélé que sa consommation générale d'eau avait augmenté de 34 % entre 2021 et 2022 (Microsoft, 2022) tandis que Google a fait état d'une hausse de 20 % au cours de la même période (Google, 2023).

⁵⁰ Sauf en Irlande, où elle peut traiter jusqu'à soixante-dix recherches, du fait du climat plus frais et d'une production d'énergie relativement plus efficace en termes d'utilisation des ressources en eau.

Encadré 10.1 Les risques associés aux cyberattaques

Au cours des dernières années, le nombre de cyberattaques contre des infrastructures hydrauliques 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 hydrauliques 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 industriels 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 (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 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 Mathur, 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 anti-virus, 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.

10.2 Données et informations

Les systèmes hydriques ne peuvent être modélisés et exploités efficacement que si l’on dispose de données et d’informations suffisantes sur leur emplacement, la quantité, la qualité et la variabilité temporelle de leurs ressources comme de leurs prélèvements (Stewart, 2015). La gestion adaptative, l’étalonnage des observations par télé-détection et la modélisation nécessitent des données hydrologiques fiables (Wilby, 2019). Pour autant, comme l’ont souligné les précédentes éditions du *Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau*, les données et les informations font cruellement défaut pour gérer durablement les ressources en eau. Il est fréquent que les agences gouvernementales chargées de la surveillance et de la gestion de celles-ci ne disposent pas des capacités pour collecter les données et en tirer les informations nécessaires à la résolution des problèmes économiques et sociaux liés à l’eau (ONU, 2023). 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).

Lorsqu’elles existent, les données et les informations sont souvent classées selon des catégories thématiques ou sectorielles, qui sont restées inchangées depuis plusieurs dizaines d’années (ces catégories correspondent notamment à la gestion des inondations, au débit des cours d’eau ou à la qualité de l’eau), sans que des liens soient établis entre

• • •
**Les autorités
publiques mettent
au point des plans
de cybersécurité
afin de protéger
les infrastructures
d'eau essentielles**

ces catégories (Wilby, 2019). Ces difficultés de gestion sont exacerbées par le changement climatique comme par les variations hydrologiques et météorologiques qui font que les relevés hydrologiques antérieurs ne permettent plus de prédire, avec précision, les situations futures (GIEC, 2022 ; Wagener et al., 2010 ; Milly et al., 2008). Les sociétés ont donc tout intérêt à ce que les pouvoirs publics rendent les données accessibles gratuitement aux usagers et qu'ils promeuvent leur diffusion (ONU, 2023). De même, les entreprises privées devraient communiquer aux autorités responsables de la gestion des ressources en eau, les données et informations pertinentes concernant les caractéristiques des eaux de surface et, surtout, des nappes souterraines (ONU, 2022). Pour ce faire, des législations appropriées doivent être instaurées au niveau national et, éventuellement, au niveau transfrontalier.

10.2.1 Les sources de données

Les données hydrologiques peuvent être obtenues à partir de différentes sources, notamment par des mesures *in situ* à travers les réseaux de surveillance opérés par les gouvernements voire, dans certains cas, par d'autres usagers de l'eau telles les compagnies hydroélectriques et les exploitations agricoles privées. Les données peuvent également provenir d'estimations par modélisation ou de collectes administratives (c'est le cas, par exemple, des données réglementaires que fournissent les permis ou les recensements) (Bureau de météorologie du gouvernement australien, 2017). Les observations terrestres par satellite (Landerer et Swenson, 2012), les réseaux de capteurs et les collectes par les citoyens et sur les médias sociaux peuvent aussi fournir des données (UNESCO/ONU-Eau, 2020). Quantité de données sont encore conservées sur papier dans des archives, qui n'ont pas encore été numérisées, au premier rang desquelles figurent les archives gouvernementales des pays à faible revenu, mais aussi celles des pays à revenu élevé pour ce qui est des variabilités hydrologiques et météorologiques au cours du temps (Burt et Hawkins, 2019). Ce n'est qu'une fois collectées et analysées que les données peuvent être transformées en informations susceptibles de renseigner les décisions de gestion et l'élaboration des politiques.

Aperçu global des données et des informations

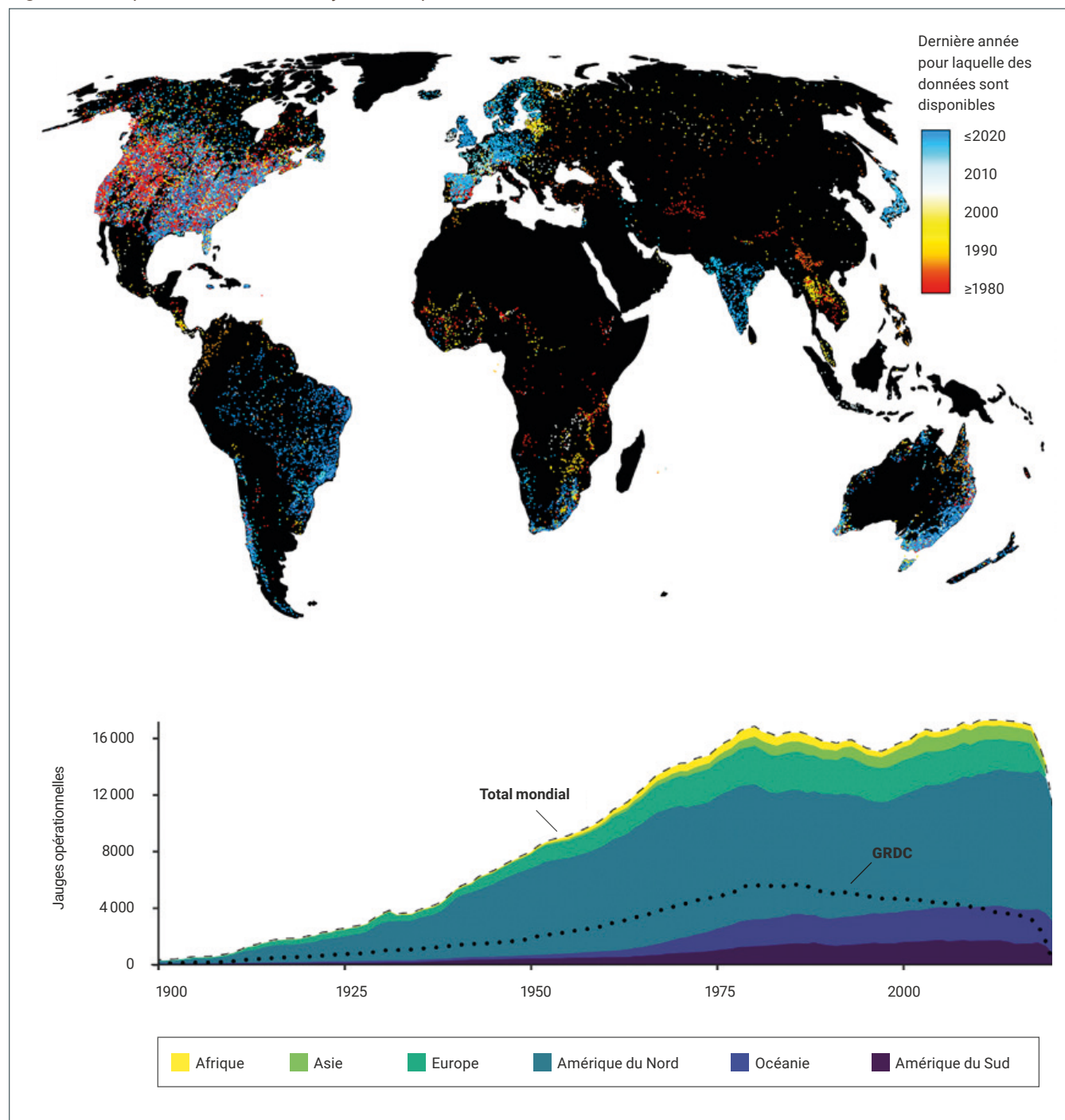
Bien que des données hydrologiques soient collectées dans la quasi-totalité des grands bassins fluviaux du monde, leur qualité, leur distribution, leur disponibilité et leur accessibilité varient grandement de même que les paramètres suivis (OMM, 2022). Ainsi, dans de nombreux pays à faible revenu, les données hydrologiques ne sont pas adaptées. Faute de capacités suffisantes de surveillance et de suivi, les données relatives aux quantités et à la qualité des ressources en eau restent rares. Ce constat vaut particulièrement pour nombre de pays à faible revenu en Asie et en Afrique (ONU, 2023).

Certaines régions étendues géographiquement ne font l'objet d'aucune mesure de terrain sur les composants principaux du bilan hydrique (telles les précipitations, l'évapotranspiration ou les modifications de la glace, des lacs, des zones humides, des sols ou du niveau de stockage des nappes phréatiques). C'est le cas notamment de l'Arctique, de l'Afrique subsaharienne (à l'exception de l'Afrique du Sud), de l'Asie centrale, des îles du Pacifique et de l'Amérique du Sud, où les réseaux d'observation sont particulièrement peu développés (Wilby, 2019). Le coût de la mise en place, de l'exploitation et de l'entretien des réseaux de surveillance des eaux souterraines est tel qu'un grand nombre de pays ne disposent que de réseaux très limités, quand ils n'en sont pas totalement dépourvus (IGRAC, 2020). Les données précises sur les sols sont encore plus rares, ce qui limite considérablement la compréhension des effets de la teneur en eau des sols et du stockage de l'eau sur la productivité agricole (Kendzior et al., 2022).

Dans le monde, les stations hydrométriques sont réparties de manière inégale et éparse sur les cours d'eau (OMM, 2022). De fait, elles ne permettent pas de rendre compte de toute la variabilité hydrologique et des influences anthropiques (Krabbenhoft et al., 2022). Ainsi, la densité de stations hydrométriques est nettement plus élevée en Europe, en Amérique du

Nord et en Océanie que dans les autres régions (figure 10.1). Les stations hydrométriques sont réparties de manière relativement éparse au niveau des bassins caractérisés par des débits annuels élevés et des cours d'eau à régime d'écoulement non pérenne (Krabbenhoft et al., 2022). On constate également un déficit de stations hydrométriques au niveau des bassins présentant une forte variabilité saisonnière de la disponibilité de l'eau, où il est pourtant primordial de surveiller, d'année en année, des flux hydrologiques importants (figure 10.2). Si l'on veut pouvoir appréhender toute l'étendue de la variabilité hydrologique et des influences anthropiques, une augmentation du nombre de stations hydrométriques est nécessaire, en particulier dans les bassins sous-représentés et les zones écologiquement vulnérables.

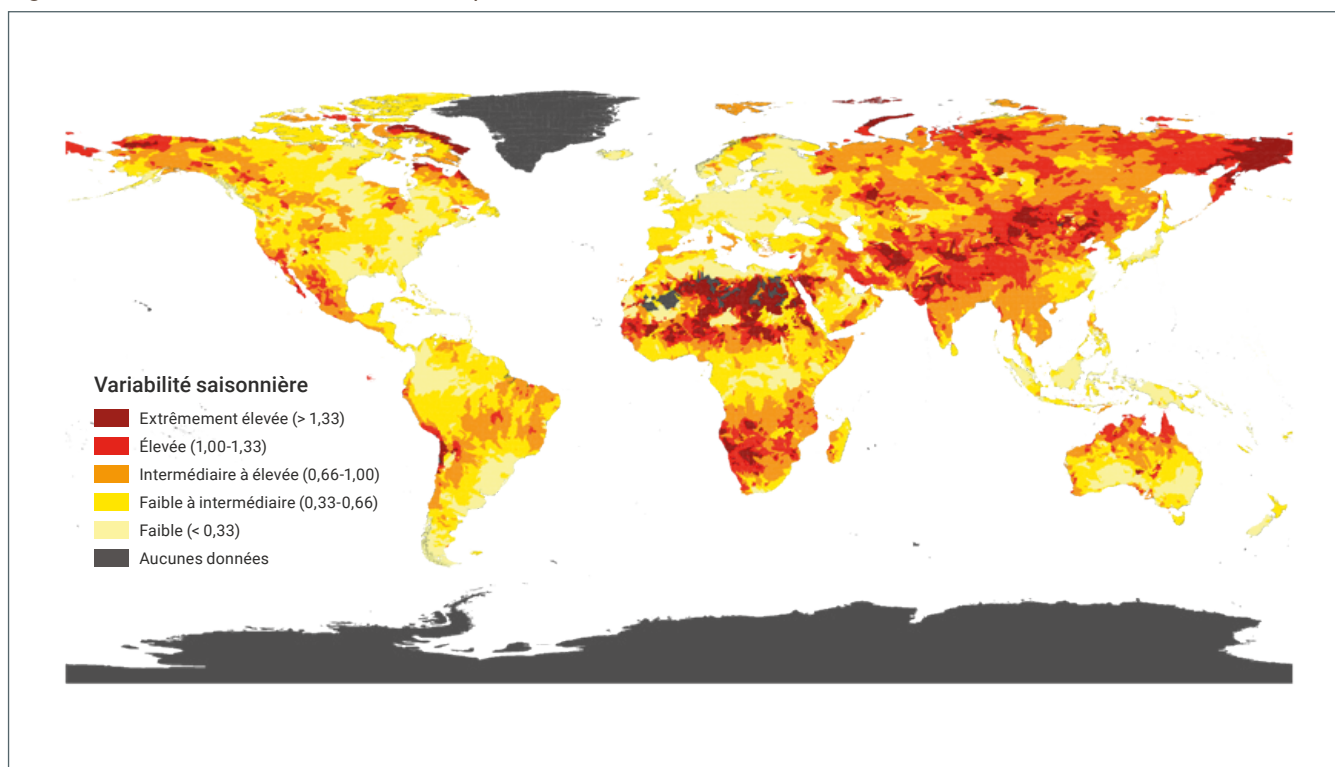
Figure 10.1 Répartition des stations hydrométriques sur les cours d'eau dans le monde



Note : GRDC (Centre mondial de données sur le ruissellement)

Source : adapté de Riggs et al. (2023, figure 2, p. 5). Licence CC BY 4.0.

Figure 10.2 Variabilité saisonnière de la disponibilité de l'eau



Note : La variabilité saisonnière mesure la variabilité moyenne de l'approvisionnement en eau disponible au cours d'une année, y compris les approvisionnements en eaux de surface et en eaux souterraines renouvelables. Les valeurs les plus grandes indiquent de plus fortes variations de la disponibilité au cours d'une année.

Source : WRI (2019). Licence CC BY 4.0.

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). Ainsi, les régions de haute altitude et les États fragiles font l'objet d'une surveillance particulièrement insuffisante. À titre d'exemple, on ne dispose d'aucune donnée d'observation à long terme sur les zones de haute altitude de la région de l'Hindou Kouch-Himalaya, tandis que les données disponibles présentent d'importantes incohérences et inconsistances. La compréhension de la dynamique de ce système s'en trouve donc compromise, ce qui constitue « un obstacle majeur à la conception de mesures adaptées au contexte. Cette situation [...] empêche non seulement de relever [les] défis posés par les économies d'échelle pour les communautés vivant dans ces montagnes, l'accès aux infrastructures et aux ressources, les niveaux de pauvreté et les lacunes en matière de capacités, mais aussi empêche de transposer, à grande échelle, des projets pilotes et de démonstration innovants, mis en œuvre avec succès dans la région » (Wester et al., 2019, p. 168 à 169).

Quand bien même des données existent, les relevés sont souvent incomplets en raison d'un manque de personnel et d'équipements, ou du fait de mauvaises méthodes de gestion des données ayant entraîné leur perte, qui ne peuvent qu'être exacerbés par les situations de conflit. De plus, des erreurs peuvent se produire en cas de changement de site, d'instrument ou d'observateur ; les données peuvent donc être faussées à chaque étape de la transmission d'informations ou présentées dans des formats inutilisables (Wilby et al., 2017).

Mesures visant à accroître la collecte de données et la surveillance

Ainsi que le décrit Wilby (2019), les méthodes visant à améliorer la collecte de données et la surveillance hydrologiques comprennent l'installation d'équipements dans des lieux stratégiquement pertinents (appelés lieux sentinelles) où les variations hydrologiques sont les plus susceptibles d'être détectées (Fowler et Wilby, 2010). En l'occurrence, tout porte

• • •
Dans les pays à faible revenu, la surveillance hydrologique de terrain est souvent insuffisante, voire inexistante

à croire que les zones de haute altitude se réchauffent plus rapidement que la moyenne mondiale (Pepin et al., 2015), même si ce constat ne s'applique que jusqu'à 5 000 mètres d'altitude (Gao et al., 2018). Par conséquent, il est urgent de procéder à des évaluations hydrologiques dans les régions montagneuses, comme dans la région de l'Hindou Kouch-Himalaya, où plus de deux milliards de personnes dépendent des eaux de montagne pour leur subsistance par l'agriculture et leurs besoins en eau et en énergie (Wester et al., 2019 ; Immerzeel et al., 2010).

Plusieurs méthodes peuvent permettre d'obtenir des informations sur les régions où les données sont rares. Par exemple, en se fondant sur des analyses de sensibilité des zones cruciales, on peut déterminer quelles sont les communautés les plus menacées ou aider à la conception de futures extensions du réseau hydrologique et météorologique (Wilby, 2019). La conversion temporelle des données peut permettre, par extrapolation, d'accéder aux différents niveaux de précipitations au sein d'une même journée ou d'une même heure, à des fins de conception d'ingénierie, dans les cas où l'on dispose de données quotidiennes (Court et al., 2019). On peut également utiliser des techniques géostatistiques pour combiner des données partielles recueillies sur le terrain avec des informations obtenues par télédétection (Wilby et Yu, 2013), notamment des informations de substitution pour les paramètres hydrologiques (Najmaddin et al., 2017), afin de faire tourner des modèles hydrologiques (Samaniego et al., 2011). Quoi qu'il en soit, des évaluations complètes sont nécessaires pour comparer les variations temporelles et spatiales des données hydriques et météorologiques obtenues par télédétection, par modélisation et sur le terrain (Sun et al., 2018).

La mise au point de méthodes gravimétriques à haute résolution pourrait permettre d'évaluer la variabilité de l'eau à l'échelle de bassins hydrographiques entiers, en complément ou en remplacement des techniques de mesure hydrométrique des cours d'eau (Gouweleeuw et al., 2017). Quant à la télédétection, elle peut constituer un atout pour le partage des données lorsque les pays riverains ne partagent pas leurs données. L'imagerie satellitaire est impartiale et facilite la prise en compte de données scientifiques dans la prise de décision. De fait, la télédétection peut faciliter la collecte, l'agrégation, la surveillance et le partage des informations (UNESCO/UN-Water, 2020 ; Wilby, 2019).

Dans les pays à faible revenu, la surveillance hydrologique de terrain est souvent insuffisante, voire inexistante. Cela est souvent dû à un manque de capacités techniques pour manipuler et entretenir les équipements, en particulier dans les zones reculées qui disposent de financements insuffisants pour installer, entretenir et étendre les réseaux d'observation. Il convient alors d'envisager d'autres méthodes qui reposent sur des technologies peu coûteuses et disponibles localement (telles des échelles limnimétriques et des observateurs locaux) ainsi que sur les capacités existantes, aux fins de la collecte et de la gestion des données. À cet égard, les sciences participatives visent à associer les citoyens à la recherche scientifique et à la collecte de données (Njue et al., 2019 ; Bonney et al., 2009). Elles représentent un moyen privilégié de collecter des données tout en faisant participer le grand public à des projets relatifs aux ressources en eau (Hegarty et al., 2021). Ces dernières années, leur application a permis la collecte d'importants volumes de données et d'informations sur les ressources en eau et leur gestion (Buytaert et al., 2014 ; Follett et Strezov, 2015). Elles ont notamment été utilisées pour pallier le manque de données sur la qualité de l'eau en relation avec l'indicateur 6.3.2 des ODD (Quinlivan et al., 2020). Outre de produire des données, les sciences participatives présentent des avantages plus larges sur les plans environnemental, social, économique et politique (Hecker et al., 2018) car elles permettent la consolidation des processus de décision participatifs, l'amélioration du leadership au niveau local et le renforcement des capacités (Njue et al., 2019). Dans les pays à faible revenu, le renforcement des capacités par le biais d'une formation externe, visant à permettre l'exploitation et la maintenance de systèmes de surveillance hydrologique dans les régions où les données sont rares, a déjà été mis en œuvre avec plus ou moins de succès (Kirschke et al., 2020).

Le partage des données et des informations

Le partage transparent et l'échange volontaire de données et d'informations sont essentiels à une gestion efficace des ressources en eau. Celui-ci inclut le partage de données et de métadonnées, de préférence dans le cadre de normes internationales, ainsi que l'emploi de plateformes et de technologies en accès libre et à code source ouvert⁵¹. Pourtant, les niveaux de partage varient de façon significative. Lorsque les données et les informations sont considérées comme sensibles (sur le plan politique, économique ou autre), elles ne font l'objet que d'un partage limité, voire d'aucun partage. 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 entre acteurs gouvernementaux et acteurs non gouvernementaux peut être limité. Le secteur privé peut s'opposer au partage des données en en déclarant certaines comme « sensibles » (en raison d'un risque sécuritaire, par exemple) afin de protéger ses intérêts commerciaux en ce qui concerne, notamment, la construction d'infrastructures, l'alimentation domestique en eau ou les projets agricoles. On signale également un manque de partage des données de la part des sociétés d'investissement privées, engagées dans l'acquisition de terres à grande échelle dans certains pays (Dell'Angelo et al., 2018 ; Rulli et al., 2013 ; Mehta et al., 2012). Souvent, les terres sont irriguées davantage afin d'accroître la productivité agricole, mais les données relatives aux volumes d'eau alors prélevés ne sont ni collectées ni partagées dans la plupart des cas (Rulli et al., 2013).

De plus en plus de voix s'élèvent pour demander au secteur privé de partager ses données avec les pouvoirs publics et d'autres acteurs lorsque le contrat d'un projet vient à expiration, sous réserve toutefois de respecter certaines conditions de sécurité (ONU, 2022 ; Rulli et al., 2013). De même, les données concernant les évaluations des impacts environnementaux dans les pays visés par des acquisitions foncières ne sont que trop rarement disponibles (Dell'Angelo et al., 2018). On relève également des lacunes dans le partage des données entre ministères et services publics, de même qu'au sein de ceux-ci, lacunes souvent dues à un manque de communication ainsi qu'à une concurrence pour le financement des projets.

Le partage des données et des informations entre pays riverains de mêmes bassins transfrontaliers est un sujet de préoccupation récurrent. Dans le cadre d'une évaluation des bassins fluviaux transfrontaliers en Afrique, en Asie, en Europe et en Amérique du Nord, une étude a révélé que le partage des données était insuffisant par rapport aux objectifs fixés au niveau des bassins et au niveau international⁵² (IWMI, 2021). Bien qu'un nombre relativement élevé de données opérationnelles soit échangé au niveau des bassins hydrographiques, l'ampleur de ces échanges est souvent limitée et irrégulière. 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. Cette constatation concorde avec une étude récente selon laquelle le partage des données opérationnelles à l'échelle des bassins internationaux s'accroît aujourd'hui (OMM, 2022). Si l'indicateur 6.5.2 des ODD encourage la coopération transfrontière aux fins de la gestion intégrée des ressources

⁵¹ Parmi les exemples de plateformes en libre accès gérées par la FAO, citons FAOSTAT, AQUASTAT et WaPOR.

⁵² La *Convention sur la protection et l'utilisation des cours d'eau transfrontières et des lacs internationaux* de la Commission économique des Nations Unies pour l'Europe (1992) et la *Convention sur le droit relatif aux utilisations des cours d'eau internationaux à des fins autres que la navigation* de l'ONU (Assemblée générale des Nations Unies, 1997).

en eau (GIRE), il n'existe pas de système de surveillance hydrologique unique à l'échelle mondiale. En revanche, on observe une prolifération de réseaux conçus et exploités par des acteurs gouvernementaux et non gouvernementaux pour des usages spécifiques et à différentes échelles spatiales, qui incluent toute une variété de paramètres et de types de données. Il est donc indispensable de renforcer l'échange de données au niveau des bassins entre parties concernées, et ce par l'intermédiaire d'organismes de bassin fluviaux ou d'autres organisations compétentes.

10.3 Conclusions

La nécessité de disposer de meilleures, et plus nombreuses, données et informations sur lesquelles baser les décisions en matière de gestion et de politiques relatives aux ressources en eau est largement reconnue. Les progrès de la science et de la technologie ont accru les possibilités d'observer l'hydrosphère de manière plus complète et plus détaillée, et d'étoffer nos savoirs au niveau mondial comme au niveau local.

La disponibilité et le partage de données fiables et crédibles permettent d'instaurer un climat de confiance entre les usagers de l'eau, au niveau transfrontalier comme au sein des nations et des bassins fluviaux. Partant, il est alors possible d'assurer une gestion efficace et équitable des ressources en eau ainsi que de promouvoir la prospérité et la paix au sein de la société. Lorsqu'elles sont disponibles et accessibles, les données et les informations permettent aux usagers de prendre des décisions éclairées fondées sur des données probantes. Cependant, les progrès de la science et de la technologie, même s'ils permettent d'obtenir de plus nombreuses données de meilleure qualité, ne suffiront pas, à eux seuls, à améliorer la prise de décision et l'élaboration des politiques (WaterAid, 2019 ; Kumpel et al., 2020). Ce sont les usagers de l'eau et les parties concernées qui prennent les décisions et élaborent les politiques à partir d'une multitude de facteurs. Parmi ceux-ci figurent, sans s'y limiter, des facteurs socio-politiques, économiques, techniques et administratifs. Qu'elles soient abondantes, insuffisantes ou confidentielles, les données et les informations peuvent être utilisées de multiples façons.

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.
- 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.
- Assemblée générale des Nations Unies. 1997. *Convention sur le droit relatif aux utilisations des cours d'eau internationaux à des fins autres que la navigation. Rapport de la sixième Commission réunie en groupe de travail plénier, 11 avril 1997*. Cinquante et unième session. A/51/869. digitallibrary.un.org/record/233155?ln=fr.
- Bello, A., Jahan, S., Farid, F. et Ahamed, F. 2023. « A Systemic review of the cybersecurity challenges in Australian water infrastructure management ». *Water*, vol. 15, article 168. doi.org/10.3390/w15010168.
- Bonney, R., Ballard, H., Jordan, R., McCallie, E., Phillips, T., Shirk, J. et Wilderman, C. C. 2009. *Public Participation in Scientific Research: Defining the Field and Assessing its Potential for Informal Science Education*. Rapport du groupe d'enquête du CAISE. Washington, Centre pour le développement de l'enseignement scientifique informel (CAISE). files.eric.ed.gov/fulltext/ED519688.pdf.
- Bureau de météorologie du gouvernement australien. 2017. *Good Practice Guidelines for Water Data Management Policy: World Water Data Initiative*. Melbourne, Australie, Bureau de météorologie du gouvernement australien. www.bom.gov.au/water/about/publications/document/Good-Practice-Guidelines-for-Water-Data-Management-Policy.pdf.

- Burt, S. et Hawkins, E. 2019. « Near-zero humidities on Ben Nevis, Scotland, revealed by pioneering 19th-century observers and modern volunteers ». *International Journal of Climatology*, vol. 39, n° 11, p. 4451 à 4466. doi.org/10.1002/joc.6084.
- Buytaert, W., Zulkafli, Z., Grainger, S., Acosta, L., Alemie, T. C., Bastiaensen, J., De Bièvre, B., Bhusal, J., Clark, J., Dewulf, A., Foggin, M., Hannah, D. M., Hergarten, C., Isaeva, A., Karpouzoglou, T., Pandeya, B., Paudel, D., Sharma, K., Steenhuis, T., Tilahun, S., Van Hecken, G. et Zhumanova, M. 2014. « Citizen science in hydrology and water resources: Opportunities for knowledge generation, ecosystem service management, and sustainable development ». *Frontiers in Earth Science*, vol. 2. doi.org/10.3389/feart.2014.00026.
- Cantor, A., Kiparsky, M., Kennedy, R., Hubbard, S., Bales, R., Cano Pecharroman, L., Guivetchi, K., McCready, 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. doi.org/10.15779/J28H01.
- CEE (Commission économique des Nations Unies pour l'Europe). 1992. *Convention sur la protection et l'utilisation des cours d'eau transfrontières et des lacs internationaux*. Helsinki, 17 mars 1992, CEE. unece.org/environment-policy/water/about-the-convention/introduction.
- Copeland, C. 2010. *Terrorism and Security Issues Facing the Water Infrastructure Sector*. Washington, Bibliothèque du Congrès, Service des recherches du Congrès.
- Courty, L. G., Wilby, R. L., Hillier, J. K. et Slater, L. J. 2019. « Intensity-duration-frequency curves at the global scale ». *Environmental Research Letters*, vol. 14, n° 8. doi.org/10.1088/1748-9326/ab370a.
- Dell'Angelo, J., Rulli, M. C. et D'Odorico, P. 2018. « The global water grabbing syndrome ». *Ecological Economics*, vol. 143, p. 276 à 285. doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.06.033.
- Follett, R. et Strezov, V. 2015. « An analysis of citizen science based research: Usage and publication patterns ». *PLoS ONE*, vol. 10, n° 11, article e0143687. doi.org/10.1371/journal.pone.0143687.
- Fowler, H. J. et Wilby, R. L. 2010. « Detecting changes in seasonal precipitation extremes using regional climate model projections: Implications for managing fluvial flood risk ». *Water Resources Research*, vol. 46, n° 3. doi.org/10.1029/2008WR007636.
- Gao, Y., Chen, F., Lettenmaier, D. P., Xu, J., Xiao, L. et Li, X. 2018. « Does elevation-dependent warming hold true above 5000 m elevation? Lessons from the Tibetan plateau ». *npj Climate and Atmospheric Science*, vol. 1, article 19. doi.org/10.1038/s41612-018-0030-z.
- 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. Alegria, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (éds.)]. Cambridge, Royaume-Uni/New York, Cambridge University Press. doi.org/10.1017/9781009325844.
- Gleick, P. H. 2006. « Water and Terrorism ». *Water Policy*, vol. 8, n° 6, p. 481 à 503. doi.org/10.2166/wp.2006.035.
- Google. 2023. *Environmental Report 2023*. Google. www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/google-2023-environmental-report.pdf.
- Gouweleeuw, B. T., Kvas, A., Grüber, C., Gain, A. K., Mayer-Gürr, T., Flechtner, F. et Güntner, A. 2017. « Daily GRACE gravity field solutions track major flood events in the Ganges-Brahmaputra Delta ». *Hydrology and Earth System Sciences*, vol. 22, n° 5, p. 2867 à 2880. doi.org/10.5194/hess-2016-653.
- Hassanzadeh, A., Rasekh, A., Galelli, S., Aghashahi, M., Taormina, R., Ostfeld, A. et Banks, M. K. 2020. « A 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, Article 146953. www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969721020234?via%3Dihub.
- IGRAC (Centre international d'évaluation des ressources en eaux souterraines). 2020. *National Groundwater Monitoring Programmes: A Global Overview of Quantitative Groundwater Monitoring Networks*. Delft, Pays-Bas, IGRAC. www.un-igrac.org/stories/national-groundwater-monitoring-programmes.
- 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.
- IWMI (Institut international de gestion des ressources en eau). 2021. *Data Sharing in Transboundary Waters: Current Extent, Future Potential and Practical Recommendations*. Note d'orientation politique sur l'eau n° 43 de l'IWMI. Colombo, IWMI. doi.org/10.5337/2021.232.
- Kendzior, J., Raffa, D. W. et Bogdanski, A. 2022. *The Soil Microbiome: A Game Changer for Food and Agriculture*. Résumé à l'intention des décideurs politiques et des chercheurs. Rome, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). www.fao.org/cc0717en/cc0717en.pdf.
- Kirschke, S., Avellán, T., Bärlund, I., Bogardi, J. J., Carvalho, L., Chapman, D., Dickens, C. W. S., Irvine, K., Lee, S. B., Mehner, T. et Warner, S. 2020. « Capacity challenges in water quality monitoring: Understanding the role of human development ». *Environmental Monitoring Assessment*, vol. 192, article 298. doi.org/10.1007/s10661-020-8224-3.
- Krabbenhoft, C. A., Allen, G. H., Lin, P., Godsey, S. E., Allen, D. C., Burrows, R. M., DelVecchia, A. G., Fritz, K. M., Shanafield, M., Burgin, A. J., Zimmer, M. A., Datry, T., Dodds, W. K., Jones, C. N., Mims, M. C., Franklin, C., Hammond, J. C., Zipper, S., Ward, A. S., Costigan, K. H., Beck, H. E. et Olden, J. D. 2022. « Assessing placement bias of the global river gauge network ». *Nature Sustainability*, vol. 5, n° 7, p. 586 à 592. doi.org/10.1038/s41893-022-00873-0.
- Kumpel, E., MacLeod, C., Stuart, K., Cock-Esteb, A., Khush, R. et Peletz, R. 2020. « From data to decisions: Understanding information flows within regulatory water quality monitoring programs ». *npj Clean Water*, vol. 3, article 38. doi.org/10.1038/s41545-020-00084-0.
- Landerer, F. W. et Swenson, S. C. 2012. « Accuracy of scaled GRACE terrestrial water storage estimates ». *Water Resources Research*, vol. 48, n° 4, article W04531. doi.org/10.1029/2011WR011453.
- 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.
- Mehta, L., Veldwisch, G. J. et Franco, J. 2012. « Water grabbing? Focus on the (re)appropriation of finite water resources ». *Water Alternatives*, vol. 5, n° 2, p. 193 à 207.
- Microsoft. 2022. *Environmental Sustainability Report 2022. Enabling Sustainability for our Company, our Customers, and the World*. Microsoft. www.microsoft.com/en-us/corporate-responsibility/sustainability/report.
- 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., Karavakiros, 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.
- Najmaddin, P. M., Whelan, M. J. et Balzter, H. 2017. « Estimating daily reference evapotranspiration in a semi-arid region using remote sensing data ». *Remote Sensing*, vol. 9, n° 8, article 779. doi.org/10.3390/rs9080779.
- 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.
- OMM (Organisation météorologique mondiale). 2022. *État des ressources en eau dans le monde en 2021*. Genève, OMM. library.wmo.int/records/item/55504-etat-des-ressources-en-eau-dans-le-monde-en-2021?language_id=13&back=&offset=.
- ONU (Organisation des Nations Unies). 2022. *Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2022 - Eaux souterraines : rendre visible l'invisible*. Paris, Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO). unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380723.
- _____. 2023. *Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2023 : Partenariats et coopération pour l'eau*. Paris, Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO). unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000384658.
- ONU-Eau. 2020. *The Sustainable Development Goal 6 Global Acceleration Framework*. Genève. www.unwater.org/sites/default/files/app/uploads/2020/07/Global-Acceleration-Framework.pdf.
- 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.
- Quinlivan, L., Chapman, D. V. et Sullivan, T. 2020. « Applying citizen science to monitor for the Sustainable Development Goal Indicator 6.3.2: A review ». *Environmental Monitoring And Assessment*, vol. 192, article 218. doi.org/10.1007/s10661-020-8193-6.
- Richards, C. E., Tzachor, A., Avin, S. et Fenner, R. 2023. « Rewards, risks and responsible deployment of artificial intelligence in water systems ». *Nature Water*, vol. 1, p. 422 à 432. doi.org/10.1038/s44221-023-00069-6.
- Riggs, R. M., Allen, G. H., Wang, J., Pavelsky, T. M., Gleason, C. J., David, C. H et Durand, M. 2023. « Extending global river gauge records using satellite observations ». *Environmental Research Letters*, vol. 18, n° 6, article 4027. doi.org/10.1088/1748-9326/acd407.
- Rulli, M. C., Savioli, A. et D'Odorico, P. 2013. « Global land and water grabbing ». *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, vol. 110, n° 3, p. 892 à 897. doi.org/10.1073/pnas.1213163110.
- Samaniego, L., Kumar, R. et Jackisch, C. 2011. « Predictions in a data-sparse region using a regionalized grid-based hydrologic model driven by remotely sensed data ». *Hydrology Research*, vol. 42, n° 5, p. 338 à 355. doi.org/10.2166/nh.2011.156.
- 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.
- Sun, Q., Miao, C., Duan, Q., Ashouri, H., Sorooshian, S. et Hsu, K.-L. 2018. « A review of global precipitation data sets: Data sources, estimation, and intercomparisons ». *Reviews of Geophysics*, vol. 56, n° 1, p. 79 à 107. doi.org/10.1002/2017RG000574.
- 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.
- 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.
- Wagener, T., Sivapalan, M., Troch, P. A., McGlynn, B. L., Harman, C. J., Gupta, H. V., Kumar, P., Rao, P. S. C., Basu, N. B. et Wilson, J. S. 2010. « The future of hydrology: An evolving science for a changing world ». *Water Resources Research*, vol. 46, n° 5. doi.org/10.1029/2009WR008906.
- WaterAid. 2019. *From Data to Decisions: How to Promote Evidence-Based Decision Making through External Investments in Country-Led Monitoring Processes*. Londres, WaterAid. washmatters.wateraid.org/sites/g/files/jkxoof256/files/from-data-to-decisions.pdf.
- 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.
- Wilby, R. L. 2019. « A global hydrology research agenda fit for the 2030s ». *Hydrology Research*, vol. 50, n° 6, p. 1464 à 1480. doi.org/10.2166/nh.2019.100.
- Wilby, R. L., Clifford, N. J., De Luca, P., Harrigan, S., Hillier, J. K., Hodgkins, R., Johnson, M. F., Matthews, T. K., Murphy, C., Noone, S. J., Parry, S., Prudhomme, C., Rice, S. P., Slater, L. J., Smith, K. A. et Wood, P. J. 2017. « The 'dirty dozen' of freshwater science: Detecting then reconciling hydrological data biases and errors ». *Wiley Interdisciplinary Reviews (WIREs): Water*, vol. 4, n° 3, article e1209. doi.org/10.1002/wat2.1209.
- Wilby, R. L. et Yu, D. 2013. « Rainfall and temperature estimation for a data sparse region ». *Hydrology and Earth System Sciences*, vol. 17, n° 10, p. 3937 à 3955. doi.org/10.5194/hess-17-3937-2013.
- WRI (Institut des ressources mondiales). 2019. Site web de WRI Aqueduct. www.wri.org/aqueduct.

Chapitre 11

Éducation et renforcement des capacités

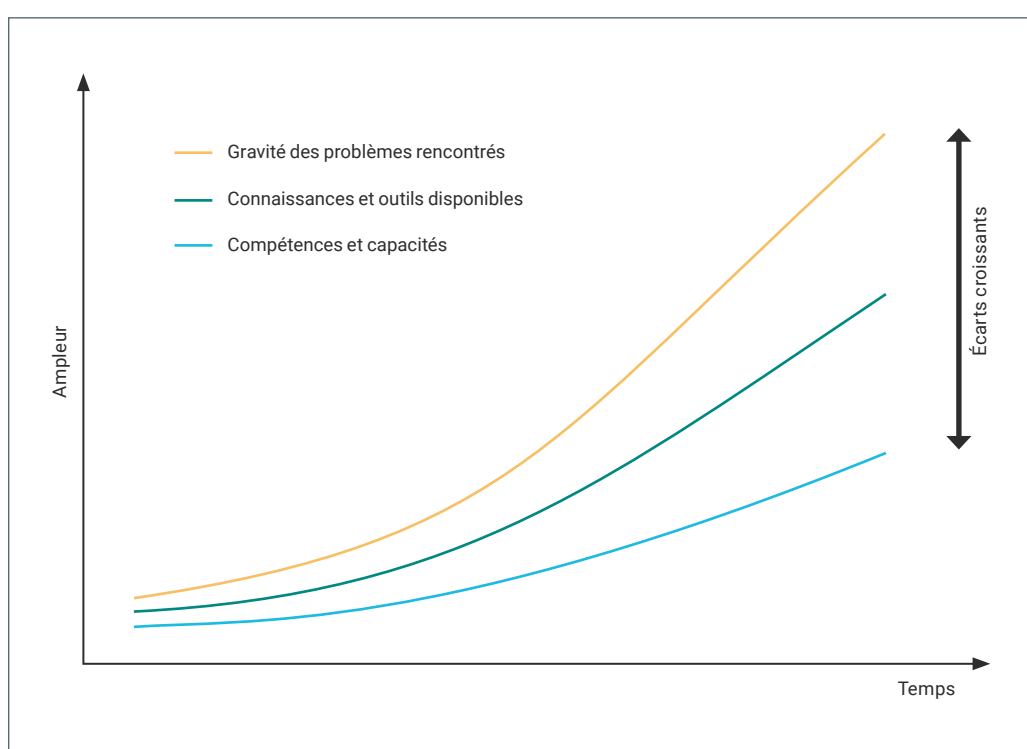
UNESCO-PHI

Wouter Buytaert et Jorge Ellis

Avec les contributions de **Susanne Schmeier** (IHE-Delft)

L'eau douce est vitale à la prospérité humaine ; pourtant, les progrès vers un accès universel à l'eau potable et à l'assainissement sont insuffisants, comme en témoignent les indicateurs du sixième objectif de développement durable (ODD) (ONU, 2023a). 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). Malgré les progrès considérables réalisés dans l'adoption des nouvelles technologies, l'écart entre la gravité des problèmes relatifs aux ressources en eau et les savoirs et compétences disponibles pour tenter de les résoudre ne cesse de se creuser dans de nombreux secteurs (figure 11.1). Ce décalage 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.

Figure 11.1
Les écarts croissants
entre la gravité des
problèmes relatifs à l'eau
et les savoirs et capacités
requis pour y remédier



Source : auteurs de ce rapport.

Le manque de compétences et de capacités se fait encore plus cruellement sentir dans les domaines non technologiques, notamment en ce qui concerne les dernières évolutions dans les domaines juridiques, politiques et institutionnels. Ces compétences sont pourtant essentielles lorsque les bassins fluviaux transfrontaliers ou les régions sujettes aux conflits sont concernés, du fait que la recherche de solutions peut nécessiter un processus de négociation et de recherche de compromis (chapitres 7 et 9).

Dans bien des régions du monde, et comme indiqué dans l'ensemble du rapport, 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. Dans le même temps, les conflits, que les ressources en eau en soient la cause ou non, ont souvent des répercussions importantes sur l'éducation, notamment en raison de la diminution de l'accès à l'eau et aux installations sanitaires.

Ce chapitre met en lumière certaines des compétences requises pour permettre à l'eau de contribuer à la prospérité et à la paix. Il mène une réflexion sur les défis et les opportunités liés à la transmission et à l'application de ces compétences, en vue d'une gestion des ressources en eau qui participe de la prévention et de la résolution des conflits.

11.1 **L'eau et l'éducation** **dans les situations** **de conflit**

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.

Gleick et al. (2020) illustrent en analysant le cas de la sécheresse et des problèmes de qualité de l'eau en Iraq, qui ont entraîné des manifestations violentes tout au long de l'année 2018. Ils décrivent la manière dont les femmes et les filles, dans le pays, sont les premières à assumer la collecte de l'eau et y consacrent jusqu'à trois heures par jour en moyenne (Office central de la statistique en Iraq/Bureau de la statistique de la région du Kurdistan/Ministère de la santé iraquien/UNICEF, 2018). Un accès restreint aux sources d'eau ne fait qu'accentuer ce fardeau. Ceci a un impact négatif sur l'éducation, la participation économique et la sécurité des femmes, accentuant sans doute l'abandon des études secondaires, dont le taux est plus élevé chez les filles que chez les garçons (UNICEF/Gouvernement de l'Iraq, 2017). Dans d'autres régions, les études montrent qu'en réduisant d'une heure la collecte de l'eau, le taux de scolarisation des filles peut augmenter (Koolwal et Van de Walle, 2010).

L'inverse est également vrai : l'amélioration de l'éducation, de la participation politique et économique ainsi que de la sécurité des femmes est corrélée à une diminution de la violence intra et interétatique (Hudson et al., 2012 ; Caprioli, 2000).

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 expertises locales. Ils compliquent également la formation par des experts externes, qui peuvent être dissuadés de voyager dans les régions en conflit ou se retrouver face à un manque d'infrastructures numériques pour la formation en ligne.

Cependant, les répercussions d'une réduction des accès à l'eau et à l'assainissement dans les situations de conflit s'avèrent multiples, tout comme est complexe le rôle que peut jouer la gestion de l'eau pour renforcer la résilience aux conflits, aider au partage équitable de ressources rares et assurer une protection contre les extrêmes hydriques.

11.2 **Compétences** **scientifiques et** **techniques**

Les programmes d'études et de formation en matière de gestion des ressources en eaux sont habituellement axés sur l'étude des technologies et des procédés d'ingénierie. Cependant, du fait des défis croissants et des progrès technologiques rapides, ils doivent constamment être revus et améliorés.

Ceci est particulièrement vrai dans les régions sujettes aux conflits et aux crises, dans lesquelles l'emploi des ressources hydriques et les pratiques de conservation de l'eau sont moins efficaces (Gleick et al., 2020). Il est souvent techniquement possible d'optimiser l'utilisation de l'eau et d'adopter de nouveaux équipements, mais un ensemble de facteurs y met un frein. Les problèmes les plus récurrents concernent les capacités locales, mais aussi la disponibilité et l'accès aux technologies de l'information et des communications (TIC) comme aux appareils de mesure. Les conflits peuvent, en outre, entraver la mise en place et le bon entretien des stations de contrôle ou même endommager les infrastructures existantes, compromettant ainsi la collecte de données et d'observations pertinentes, cruciales pour la conception et l'exploitation des infrastructures.

11.3 Compétences sociales, juridiques et politiques

● ● ●
*Malgré les progrès
considérables
réalisés dans
l'adoption
des nouvelles
technologies, l'écart
entre la gravité des
problèmes relatifs
aux ressources en
eau, et les savoirs
et compétences
disponibles pour
tenter de les
résoudre ne cesse de
se creuser dans de
nombreux secteurs*

De même, la mise en place de sources d'eau alternatives, à travers le réemploi des eaux grises et le recyclage par exemple, peut permettre de réduire le stress hydrique dans les zones de conflit. S'il existe souvent des solutions techniques, leur adoption est freinée par le manque de ressources, mais aussi par le manque de compétences techniques locales pour les concevoir, les opérer et les entretenir.

Si l'écart entre les besoins techniques et les compétences disponibles se creuse (figure 11.1), on constate qu'il est encore plus grand lors des projets éducatifs destinés à améliorer les cadres de soutien juridiques, politiques et institutionnels à la gouvernance de l'eau (Gleick et al., 2020).

Les problèmes relatifs aux ressources en eau posent souvent des défis en matière de gouvernance, en particulier dans les situations de conflit. Ils requièrent des compétences allant au-delà de l'ingénierie et de la gestion, et qui permettent de mieux appréhender la complexité d'un contexte social, juridique et politique. C'est le cas, par exemple, pour un certain nombre d'interventions au sein des bassins fluviaux qui généreront des bénéfices comme des inconvénients, ou pour les nouvelles approches comme les solutions fondées sur la nature (voir chapitre 6), qui peuvent accroître la disponibilité de l'eau, mais aussi les bienfaits écologiques et l'esthétique du paysage (WWAP/ONU-Eau, 2018). Les parties prenantes peuvent assigner différentes valeurs à ces bénéfices (et potentiellement aussi ces inconvénients). Comprendre ce que sont ces valeurs et identifier les gagnants comme les perdants constituent des préalables à la recherche de solutions équitables. Cela nécessite aussi souvent un processus de négociation, pouvant inclure des arbitrages, des compensations et des compromis (ONU, 2021). Pour mener à bien ce processus tout en minimisant les risques de différends, il est indispensable de posséder des compétences en matière de négociation, de politique et de gouvernance. Nous parlons là d'être capable, notamment, d'identifier des intérêts communs ou d'élaborer et de mettre en œuvre des accords de partage des bénéfices.

Les compétences politiques et juridiques nécessaires à la résolution des conflits relatifs à l'eau peuvent concerner la formulation d'accords de partage, les politiques de sécurité hydrique et alimentaire comme les mécanismes de marché, les droits humains à l'eau et à l'assainissement, ainsi que le droit à un environnement sain.

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 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 (voir chapitre 9). Le cas des subventions qui ont des effets pervers en est la preuve lorsqu'elles conduisent à une surconsommation et à un emploi inefficace des ressources en eau, dans l'agriculture par exemple (Myers, 1998).

La gouvernance est souvent compromise dans les régions sujettes aux conflits, où elle nécessite des compétences politiques particulières, en rapport avec la réduction de la corruption, l'élaboration de plans de développement urbain et rural, de politiques sexospécifiques, et l'engagement et de l'inclusion des parties prenantes.

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 comme 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.

Enfin, 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 une compréhension approfondie des contextes sociaux et culturels locaux, notamment des valeurs culturelles et religieuses attribuées à l'eau.

11.4 La sensibilisation du public et l'élargissement de la participation

L'éducation reste le fondement d'une possibilité de changement du comportement humain et de consensus sur les approches durables à adopter dans la fourniture de services de distribution d'eau et de gestion de cette ressource (UNESCO-PHI, 2022). L'éducation aux questions liées à l'eau est donc essentielle pour sensibiliser le public à des problèmes tels que la surconsommation en eau par les ménages, les effets des produits chimiques ménagers sur l'environnement aquatique, l'élimination inappropriée des déchets nocifs et l'impact des modes de consommation sur l'environnement, comme le changement climatique.

S'il semble acquis que l'éducation conventionnelle constitue la pierre angulaire de ce travail de sensibilisation et d'influence sur les comportements, de nouvelles méthodes d'éducation font leur apparition. Les nouvelles technologies, tels les téléphones portables et les kits d'analyse à bas prix, offrent à la science citoyenne un avenir prometteur puisqu'elle permet au grand public de tester en direct des aspects comme la qualité de l'eau (à condition d'avoir accès aux appareils) et l'impact des activités humaines sur la détérioration de celle-ci.

La science ouverte⁵³ s'avère très pertinente dans le domaine de 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, 2023b). Cela est particulièrement vrai dans les cas de contamination industrielle de l'eau, où les intérêts des communautés locales se heurtent souvent à ceux de groupes d'intérêt disposant de ressources financières et de capacités scientifiques importantes (les activités minières, par exemple — Bebbington et al., 2008).

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).

11.5 Aller de l'avant

De nouvelles occasions de défendre l'éducation et le renforcement des capacités voient le jour dans des contextes où les ressources sont restreintes, c'est-à-dire lorsque la paix et la prospérité sont souvent les plus menacées.

La pandémie de COVID-19 a permis la mise en place d'une multitude de cours en ligne sur la gestion de l'eau, mais leurs contenus doivent être davantage approfondis et adaptés, afin d'y inclure les processus hydrologiques, les technologies et les contextes sociaux des régions défavorisées telles les zones arides tropicales ou les installations urbaines informelles. Il convient également d'en améliorer l'accès, notamment pour combler le fossé numérique causé par l'inégalité d'accès aux technologies numériques (ordinateurs portables, smartphones, tablettes et Internet). La traduction des supports de formation dans les langues locales et leur conversion à un usage hors ligne peuvent y contribuer. La mise à disposition de ces supports pour les formateurs et vulgarisateurs peut également encourager la formation locale hors ligne et le renforcement des capacités.

⁵³ Pour de plus amples informations, veuillez consulter unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379949_fre.

De nouvelles approches de plus en plus populaires, tels les « jeux sérieux », la gouvernance polycentrique et la science citoyenne, présentent un intérêt certain pour la promotion d'une gouvernance de l'eau inclusive et légitime (Ostrom, 2010). Faciliter l'usage de ces outils et de ces cadres peut induire la mise en œuvre de méthodologies coopératives pour aller vers la conclusion d'accords de paix et la résolution des conflits.

Enfin, 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, 2020). 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. Dans de nombreuses régions, elles sont les principales pourvoyeuses d'eau au sein du foyer, jouant un rôle clé dans la mise en place d'habitudes et de connaissances en matière d'assainissement ; elles possèdent aussi des savoirs et des perspectives spécifiques sur les systèmes et la gouvernance de l'eau. Des preuves empiriques irréfutables montrent également que la participation des femmes améliore l'efficacité des projets liés 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.

Références

- Bebbington, A., Humphreys Bebbington, D. H., Bury, J., Langan, J., Muñoz, J. P. et Scurrah, M. 2008. « Mining and social movements: Struggles over livelihood and rural territorial development in the Andes ». *World Development*, vol. 36, n° 12, p. 2888 à 2905. doi.org/10.1016/j.worlddev.2007.11.016.
- Caprioli, M. 2000. « Gendered conflict ». *Journal of Peace Research*, vol. 37, n° 1, p. 51 à 68. www.jstor.org/stable/425725.
- Gleick, P., Iceland, C. et Trivedi, A., 2020. *Ending Conflicts over Water: Solutions to Water and Security Challenges*. Washington, Institut des ressources mondiales (WRI). www.wri.org/research/ending-conflicts-over-water.
- Hudson, V. M., Ballif-Spanvill, B., Caprioli, M. et Emmett, C. F. 2012. *Sex and World Peace*. New York, Colombia University Press.
- Koolwal, G. et Van de Walle, D. 2010. *Access to Water, Women's Work and Child Outcomes*. Documents de travail de la Banque mondiale consacrés à la recherche sur les politiques n°. WPS 5302. Washington, Banque mondiale. hdl.handle.net/10986/3789. Licence : CC BY 3.0 IGO.
- Myers, N. 1998. « Lifting the veil on perverse subsidies ». *Nature*, vol. 392, p. 327 à 328. doi.org/10.1038/32761.
- Office central de la statistique en Iraq/Bureau de la statistique de la région du Kurdistan/Ministère de la santé irakien/UNICEF (Fonds des Nations Unies pour l'enfance). 2018. *Iraq 2018 Multiple Indicator Cluster Survey*. Rapport des résultats d'enquête. microdata.worldbank.org/index.php/catalog/3495/download/46819.
- ONU (Organisation des Nations Unies). 2020. *World Youth Report 2020: Youth Social Entrepreneurship and the 2030 Agenda*. New York, ONU. doi.org/10.18356/248b499b-en.
- _____. 2021. *Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2021 : La Valeur de l'eau*. Paris, UNESCO. unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375725.
- _____. 2023a. *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*. New York, ONU. www.unwater.org/sites/default/files/2023-07/sdg6_synthesisreport2023_keyfindings_french.pdf.
- _____. 2023b. *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.
- Ostrom, E. 2010. « Polycentric systems for coping with collective action and global environmental change ». *Global Environmental Change*, vol. 20, n° 4, p. 550 à 557. doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2010.07.004.
- 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-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)/Gouvernement de l'Iraq. 2017. *The Costs and Benefits of Education in Iraq: An Analysis of the Education Sector and Strategies to Maximize the Benefits of Education*. reliefweb.int/report/iraq/cost-and-benefits-education-iraq-analysis-education-sector-and-strategies-maximize.
- 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.
- WWAP/ONU-Eau. 2018. *Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2018 : Les solutions fondées sur la nature pour la gestion de l'eau*. Paris, UNESCO. unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000261466.

Chapitre 12

Financer la sécurité hydrique et atténuer les risques financiers

OCDE

Lylah Davies et Xavier Leflaive

WWAP

Richard Connor

• • •

Pour garantir des services d'eau et d'assainissement adéquats aux communautés et aux entreprises, il est nécessaire de faire un meilleur usage des sources de financement existantes et d'en mobiliser de nouvelles

Le droit international en matière de droits humains reconnaît qu'il incombe aux États de promouvoir et de protéger « le droit à l'eau potable et à l'assainissement [qui est] un droit de l'homme, essentiel à la pleine jouissance de la vie et à l'exercice de tous les droits de l'homme » (Assemblée générale des Nations Unies, 2010). En 2022, 2,2 milliards de personnes n'avaient pas accès à des services d'eau potable gérés de façon sûre tandis que 3,5 milliards n'avaient pas accès à des services d'assainissement gérés de façon sûre (UNICEF/OMS, 2023).

Les perturbations de l'alimentation en eau douce, dans lesquelles il convient d'inclure les risques associés à la disponibilité de l'approvisionnement, aux événements climatiques extrêmes et à la pollution, ont des répercussions directes sur le bien-être, la sécurité alimentaire, les flux migratoires, la stabilité politique et la paix (Gleick et Iceland, 2018). D'ici à 2050, le nombre de personnes exposées aux inondations devrait passer de 1,2 à 1,6 milliard (ONU, 2019). À l'heure actuelle, les inondations comptent déjà pour environ 40 % des pertes liées aux catastrophes naturelles depuis 1980, celles-ci s'élevant, dans le monde entier, à plus de 1 000 milliards de dollars EU (Munich Re, s.d.). Pour la seule année 2021, les pertes provoquées par les inondations ont atteint 82 milliards de dollars EU (Bevere et Remondi, 2022). Par ailleurs, les pénuries d'eau touchent 40 % de la population mondiale (OMS, s.d.), dont 1,2 milliard de personnes habitant dans des zones agricoles touchées par des niveaux élevés de stress hydrique ou une grande fréquence des sécheresses (FAO, 2020). Si rien ne change, les pénuries d'eau pourraient, à elles seules, coûter à certains pays d'Afrique et d'Asie jusqu'à 6 % de leur PIB d'ici à 2050 (Banque mondiale, 2016).

Pour garantir des services d'eau et d'assainissement adéquats aux communautés et aux entreprises, il est nécessaire de faire un meilleur usage des sources de financement existantes et d'en mobiliser de nouvelles afin de créer des opportunités d'investissement diversifiées pour les activités liées à l'eau, qui vont de la gestion des écosystèmes à l'échelle d'un bassin hydrographique ou à la fourniture de services d'eau et d'assainissement en passant par les infrastructures de stockage et de protection contre les inondations (Money, 2017). Il faut également que les investissements réalisés dans d'autres secteurs prennent en compte les considérations relatives à la sûreté de l'eau. Fondamentalement, 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).

12.1

Planification des investissements dans la gestion des ressources en eau

Les ressources en eau douce sont mises à rude épreuve par la croissance des populations et des économies, les pratiques de gestion non durables et les effets croissants du changement climatique. L'écart croissant entre l'offre et la demande en eau expose également des économies entières à des risques.

Investir à la fois dans plusieurs projets de gestion des ressources et de prestation de services, plutôt qu'au cas par cas, présente plusieurs avantages. Un cadre de planification stratégique qui tient compte de l'exposition et de la vulnérabilité aux risques relatifs à l'eau, afin de répondre à de multiples objectifs, peut contribuer au renforcement de la résilience de l'ensemble du système (Brown et al., 2022). Parmi les évaluations complètes d'infrastructures hydrologiques de grande taille, qui sont réalisées au niveau des bassins hydrographiques, on peut citer les études des paramètres de conception et d'exploitation optimaux menées dans le cadre d'un investissement dans un barrage polyvalent sur le Nil (Jeuland et Whittington, 2014) ou la recherche d'emplacement, la conception et l'exploitation d'une centrale hydroélectrique sur le Mékong, en vue d'équilibrer les impacts écologiques (Wild et al., 2018). Dans le contexte européen, la Directive-cadre dans le domaine de l'eau établit des principes de planification intégrée au niveau des bassins hydrographiques et exige des États Membres qu'ils élaborent des plans de gestion des bassins fluviaux et des programmes de mesures pour mettre fin à la détérioration de l'état des masses d'eau (Parlement européen/Conseil de l'Union européenne, 2000).

Des évaluations rigoureuses des impacts et bénéfices des investissements peuvent créer de nouvelles opportunités de financement. Les investissements, les instruments et les accords relatifs à l'eau peuvent être conçus de façon à répartir équitablement les coûts et les bénéfices entre les différentes parties prenantes (OCDE, 2022b). Les évaluations peuvent renseigner l'élaboration d'instruments politiques tels la tarification de l'eau, la fiscalité, les redevances, les permis ou les marchés de compensation. De même, ces éléments peuvent structurer des accords de financement volontaires, qui associent les rendements potentiels à un investissement, afin d'encourager les acteurs locaux à fournir des capitaux non remboursables pour des investissements apportant des avantages opérationnels. Par exemple, les services de distribution d'eau, les entreprises et les promoteurs immobiliers peuvent bénéficier d'une meilleure gestion locale des bassins versants, qui permet un meilleur chiffre d'affaires et une baisse des coûts du traitement des eaux ou une amélioration de la qualité de l'eau à destination de leurs produits. Ces arrangements prennent déjà forme, notamment au Mexique, où une brasserie investit dans le Fondo Ambiental Metropolitano de Monterrey (voir encadré 3.1 dans ONU, 2023). En France, l'entreprise Vittel encourage les agriculteurs à adopter des pratiques agricoles respectueuses de l'environnement au travers de subventions en espèces ou en nature (Trémolet et al., 2019 ; OCDE, 2020a). De tels arrangements peuvent également garantir une prestation de services abordable à des groupes ne disposant pas des moyens financiers pour couvrir toute leur part des coûts.

Il n'est pas aisé de lever des fonds pour la gestion durable des ressources en eau, et ce pour plusieurs raisons, notamment la faiblesse des structures de gouvernance et/ou la faible priorité accordée à l'eau dans la planification des politiques et des investissements. De plus, nombre de ces investissements ont un profil risque-rendement plutôt faible et sont destinés à des projets locaux et de petite échelle (OCDE, 2022a).

Ainsi, les partenaires publics et les partenaires de développement ont-ils un rôle important à jouer dans l'amélioration des conditions favorables aux investissements dans le secteur de l'eau, notamment en renforçant les capacités techniques des autorités publiques, aux niveaux central et régional, pour leur permettre d'établir des priorités et de planifier les investissements, ainsi qu'en aidant à la mise en point de dispositifs d'amélioration des profils risque-rendement des investissements. Il est également important de prendre en considération le fait que l'emploi de fonds publics dans d'autres secteurs peut avoir des conséquences négatives sur la gestion des ressources en eau, notamment lorsque des dispositifs de subvention mal conçus (dans l'industrie, l'énergie ou l'agriculture, par exemple) ont des effets pervers, qui érodent la disponibilité et la qualité des ressources en eau, avec des répercussions plus larges sur les services écosystémiques (OCDE, 2022a).

12.2 Optimiser les investissements dans les services de distribution d'eau et d'assainissement

Au vu des vastes besoins d'investissement dans les services d'approvisionnement en eau et d'assainissement, en particulier dans les pays à revenu intermédiaire de la tranche inférieure (PRITI), la recherche de nouveaux capitaux constitue une priorité. Au niveau mondial, on estime que les coûts liés à la réalisation du sixième objectif de développement durable (ODD 6) dépassent 1 000 milliards de dollars EU par an, soit 1,21 %⁵⁴ du PIB mondial (Strong et al., 2020). Ces capitaux peuvent avoir différentes provenances, notamment provenir d'un financement non remboursable issu des droits de douane et des recettes fiscales nationales. Les transferts volontaires depuis des sources externes, tels les donateurs internationaux, revêtent une importance capitale pour les PRITI. Cependant, le financement actuel provenant de versements non remboursables est loin de couvrir les besoins d'investissement totaux pour les services d'eau et d'assainissement dans de nombreux PRITI (Goksu et al., 2017). En 2021, l'aide publique au développement (APD) dédiée à ce type de services était inférieure à 9 milliards de dollars EU (OECD.Stat, s.d.a).

⁵⁴ Calculé à partir du PIB mondial de 2018, soit un montant de 85,79 milliers de milliards de dollars EU.

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. Dans le même temps, les tarifs ont une incidence directe sur l'accès à l'alimentation en eau. Les recettes tarifaires s'avèrent souvent insuffisantes pour couvrir les coûts d'exploitation et de maintenance lorsque les usagers de ces services ont des difficultés de paiement (Goksu et al., 2017). Cela entraîne un large déficit d'investissement, qui doit être compensé par des taxes ou des transferts provenant de sources externes. 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. Au fur et à mesure que la consommation augmente, un tarif plus élevé est appliqué, ce qui incite à une utilisation plus efficace tout en finançant le recouvrement des coûts pour les services de distribution d'eau. Il est possible de mettre en place un échelonnement des tarifs progressifs à deux conditions : i) les tranches tarifaires les plus élevées sont fixées bien au-dessus du coût moyen de la fourniture du service et les revenus ainsi générés servent à couvrir les coûts des tranches inférieures ainsi subventionnées ; ii) les tarifs prennent en compte le fait que les ménages pauvres peuvent potentiellement consommer plus que les ménages riches (en raison de familles plus nombreuses, de réseaux ou d'appareils moins économes en eau) (Leflaive et Hjort, 2020). Au Chili, l'échelonnement des tarifs a été appliqué en parallèle de subventions ciblées en vue de garantir une alimentation en eau aux groupes marginalisés de la population (encadré 12.1).

Encadré 12.1 Des subventions ciblées pour l'approvisionnement en eau (Chili)

Au Chili, les réformes du secteur de l'eau menées dans les années 1980 ont abouti à la mise en place de tarifs pour la distribution de l'eau et la fourniture d'une alimentation 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, pour lequel les fournisseurs de services de distribution d'eau et d'assainissement étaient 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).



Il existe peu de produits financiers qui permettent d'attirer les investissements vers le secteur de l'eau

Un décalage entre la responsabilité et la performance des prestataires de services d'eau et d'assainissement peut nuire à l'efficacité des dépenses d'investissement, notamment lorsque les prestataires de services sont des entités publiques hautement subventionnées, ce qui est fréquent dans les PRITI (OCDE, 2022a). Cela peut se traduire par des projets mal conçus, telles des infrastructures hydrauliques surdimensionnées, qui ne sont pas utilisés à pleine capacité ou qui restent non raccordés aux réseaux d'égouts (Goksu et al., 2017). Une gestion inadéquate des actifs réduit leur valeur et les expose à un remplacement prématuré. Elle oriente les activités d'entretien vers la réparation des pannes plutôt que de donner la priorité à des modernisations stratégiques (BAsD, 2014 ; OCDE, 2022a). En raison de la structure monopolistique du marché des services d'eau et du fait que leurs avantages aient une valeur publique, la réglementation permet la création et le maintien d'incitations à la performance (OCDE, 2022c ; 2022d).

Il convient de mettre en œuvre des méthodes de gouvernance efficaces, qui tiennent compte à la fois des dimensions réglementaires et institutionnelles, afin de permettre une utilisation efficiente et efficace des financements à travers des projets bien conçus et concrètement mis en œuvre ainsi qu'à travers un respect des objectifs économiques, sociaux et environnementaux plus vastes (OCDE, 2022a ; Banque mondiale, 2021). Améliorer l'efficacité et la gouvernance constitue un engagement à long terme, qui requiert des obligations à plusieurs niveaux de la part des pouvoirs publics, du secteur privé et des communautés (voir chapitre 9). Les efforts déployés par les régulateurs et les prestataires de services en vue d'accroître la transparence, la responsabilité et l'efficacité des dépenses et des opérations s'avéreront cruciaux pour améliorer le recouvrement des coûts, de sorte à améliorer la stabilité financière des prestataires et leur capacité à allouer des ressources là où elles sont les plus nécessaires. De plus, ces efforts peuvent améliorer l'attrait financier et la solvabilité, de ces prestataires, ce qui leur permettra d'obtenir davantage d'emprunts.

12.3 Mobiliser les investissements pour les infrastructures hydrauliques

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. Différents types d'investissements attireront des investisseurs différents. Les investisseurs commerciaux peuvent, par exemple, être intéressés par les investissements à court terme, tandis que les investisseurs institutionnels sont généralement intéressés par des investissements plus importants, à plus long terme, qui peuvent inclure l'extension des réseaux de distribution avec de longues périodes de remboursement (Goksu et al., 2017).

Pourtant, les investissements relatifs aux ressources en eau ne représentent qu'une part mineure du total d'investissements institutionnels dans les infrastructures (17 milliards de dollars EU d'investissements institutionnels estimés sur un peu plus de 1 000 milliards d'investissements en 2020, soit 1,7 % seulement) (OCDE, 2020b). Ces investissements peuvent prendre la forme d'actions, d'obligations ou de biens immobiliers, parfois détenus pendant plusieurs décennies, la variation annuelle des investissements cumulés pouvant être relativement faible.

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 investisseurs institutionnels veulent des investissements importants (souvent supérieurs à 10 millions de dollars EU) et doivent satisfaire à des exigences fiduciaires en vue de minimiser le risque de pertes. Les investisseurs et les créanciers s'intéressent généralement à la stabilité des recettes et à la capacité à recouvrer les coûts et à assurer les obligations du service de la dette pour mesurer la viabilité financière et donc la solvabilité (Money, 2017 ; OCDE, 2019a).



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

Le droit international en matière de droits humains reconnaît que les États sont les premiers responsables et ont l'obligation de garantir le respect des droits à l'eau et à l'assainissement de façon égalitaire et sans discrimination. Cela fait d'eux des acteurs majeurs de la fourniture de services d'alimentation en eau et d'assainissement, en particulier lorsqu'il s'agit de donner la priorité aux populations marginalisées et défavorisées (Comité des droits économiques, sociaux et culturels, 2003).

Dans la plupart des cas, les financements publics et les financements du développement prennent la forme de prêts directs ou de subventions (OCDE, 2019b). Les fonds de développement peuvent contribuer à attirer des investissements privés, notamment au moyen de modèles de financement mixte qui offrent de meilleures conditions aux acteurs commerciaux en termes 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 versements d'aide publique au développement au secteur, la même année (OCDE.Stat, s.d.b). L'utilisation stratégique de financements concessionnels peut attirer des fonds privés et permettre de surmonter des difficultés telles que la nécessité de longues usances, la petite taille des transactions, une solvabilité limitée et l'absence de recettes clairement prévisibles (OCDE, 2022a).

On note aussi l'émergence d'obligations vertes et de fonds communs de créances (FCC)⁵⁵ qui agrègent des investissements plus modestes. Les obligations peuvent être un moyen de lever des capitaux pour des investissements disposant de flux de revenus clairement établis ; cela peut permettre d'attirer des investisseurs institutionnels tel les fonds de pension vers des projets à long terme. En Amérique latine et dans les Caraïbes, par exemple, peu d'entreprises du secteur de l'eau et de l'assainissement disposent d'expérience dans l'accès aux marchés financiers et le secteur ne représente que 7 % de l'ensemble des obligations vertes émises (Braly Cartillier et Ortega Andrade, 2022). Dans le cadre d'un projet pilote mené en Colombie, la Banque interaméricaine de développement (BID) a aidé deux entreprises publiques de services d'eau et d'assainissement à élaborer un cadre d'émission d'obligations vertes et à identifier un portefeuille combiné de plus de 170 projets éligibles respectant la classification verte colombienne (Banque mondiale, 2022), d'une valeur estimée à 288 millions de dollars EU (Braly Cartillier et Ortega Andrade, 2022).

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. Un FCC a permis à un regroupement de petites sociétés de distribution d'eau de la région de Vénétie (Italie) de mobiliser 380 millions de dollars EU pour des dépenses d'investissement, en émettant une obligation unique qui a attiré des investisseurs institutionnels. Les obligations ont été structurées et acquises par la Banque européenne d'investissement (y compris un financement de 80 millions de dollars EU) et d'autres institutions financières (Rees, 2018 ; BEI, 2022).

Les institutions et les fonds de financement dédiés peuvent également aider le secteur de l'eau à obtenir plus de financements. La Netherlands Water Bank (NWB) émet, par exemple, des obligations, en profitant de sa notation de crédit élevée, et utilise ces sommes pour fournir des financements aux autorités chargées des ressources en eau, qui n'auraient pas obtenu de financement aux mêmes conditions (NWB, s.d.).

Les fonds renouvelables ont recours à une association de financements publics et privés pour offrir des emprunts, destinés à l'investissement dans le secteur de l'eau, et réinjecter les remboursements des prêts dans le fonds pour de nouveaux investissements (OCDE, 2022a). Cette méthode est utilisée couramment aux États-Unis, dans le cadre d'un partenariat entre le gouvernement fédéral et les États, connu sous le nom de Clean Water State Revolving Fund (CWSRF). Le fonds est alimenté par un investissement public au niveau fédéral et accorde

⁵⁵ Un fonds commun de créances (FCC) est une filiale créée en vue d'entreprendre une activité ou un objectif commercial spécifique.

ensuite des prêts à faible taux aux bénéficiaires éligibles pour financer de nouveaux projets d'infrastructure hydrologiques. Les remboursements des prêts sont réinjectés dans les programmes CWSRF propres à chaque État pour financer de nouveaux projets d'infrastructure (EPA, 2023). Ce type de dispositif de mise en commun peut avoir recours à différents types d'instruments, notamment des capitaux propres, des emprunts ou des garanties, pour investir dans des secteurs ou des régions spécifiques. Le Fonds renouvelable philippin pour l'eau (PWRF), par exemple, a été opérationnel de 2008 à 2013 en combinant des financements concessionnels de l'Agence japonaise de coopération internationale (JICA) et de la Banque de développement des Philippines à des financements commerciaux. Le programme a réussi à mobiliser 234 millions de dollars EU d'emprunts pour l'eau et l'assainissement, dont 60 % provenaient de banques et de promoteurs privés (DAI, 2014 ; OCDE, 2019b).

12.4 Réduire l'exposition des investissements aux risques

La fréquence et l'intensité accrues des phénomènes climatiques et météorologiques extrêmes ont des répercussions sur les communautés et les entreprises, du fait de de potentielles conséquences macroéconomiques. Les gouvernements sont souvent considérés comme des « assureurs de dernier recours », tenus de compenser les pertes non assurées et de soutenir les efforts de reconstruction. Cette situation peut devenir insoutenable pour les gouvernements disposant d'un budget limité et accroître le recours aux organisations non gouvernementales (ONG), aux organisations caritatives ou aux ménages et entreprises touchés. Il apparaît donc essentiel de comprendre les risques et de prendre des mesures pour réduire leurs répercussions ou d'atténuer leurs effets sur l'ensemble de l'économie.

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 (CDP, 2021). Dans presque tous les secteurs, les répercussions financières des risques posés par les ressources en eau dépassent le coût de l'action (figure 12.1), à l'exception du secteur de l'énergie où d'importants investissements sont en cours. L'Asie et l'Afrique sont les régions où les rapports coûts-avantages de ces investissements sont potentiellement les plus élevés (figure 12.2). Parallèlement, une meilleure compréhension des risques posés par les ressources en eaux peut permettre d'identifier de nouvelles opportunités commerciales respectant les objectifs de sûreté de l'eau. Les entreprises qui ont répondu au questionnaire 2022 du CDP ont estimé à 436 milliards de dollars EU, les opportunités financières liées aux nouveaux marchés de l'eau, l'amélioration de l'efficacité opérationnelle de l'eau, la vente de nouveaux produits et services ainsi que la résilience des chaînes d'approvisionnement (CDP, 2023).

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 étant donné que la protection des actifs exposés aux dangers dans les PRITI peut générer des bénéfices quatre fois supérieurs aux coûts de ceux-ci (Banque mondiale, 2019). L'exploration de scénarios crédibles quant aux futurs possibles peut renseigner la prise de décision, en tenant compte de la gestion des risques d'inondation, de l'aménagement géographique et des approvisionnements en eau douce. Cela peut permettre de prévoir des évolutions au-delà d'une conception des infrastructures axée sur la solidité, qui peut tolérer les extrêmes anticipés, vers une conception résiliente, qui peut également assurer un fonctionnement en cas de stress et de chocs climatiques (OCDE, 2022b).

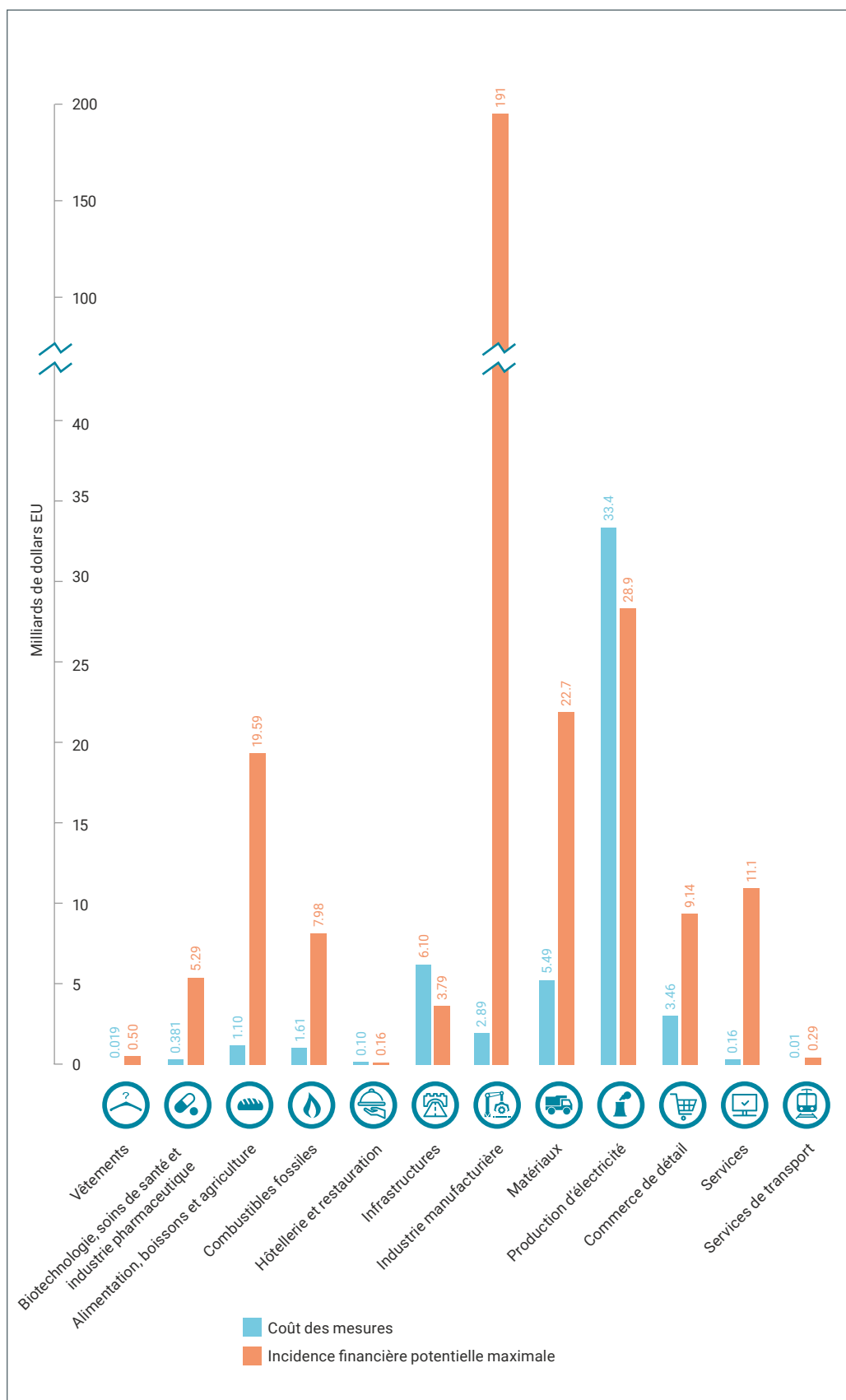
Le secteur privé et le monde financier jouent également un rôle essentiel en orientant les financements vers des activités susceptibles d'accroître l'exposition aux risques liés à l'eau ou en les détournant de ces activités. Toutefois, les banques centrales ne

Figure 12.1

Impact financier
potentiel des risques
liés à l'eau et coût de la
réponse associée, 2020*

*Sur la base d'une analyse
de 2 934 entreprises ayant
fourni des informations sur les
risques et les impacts relatifs
à l'eau qu'ils encourent ainsi
que sur les réponses et les
stratégies associées.

Source : adapté de CDP
(2021, p. 14).

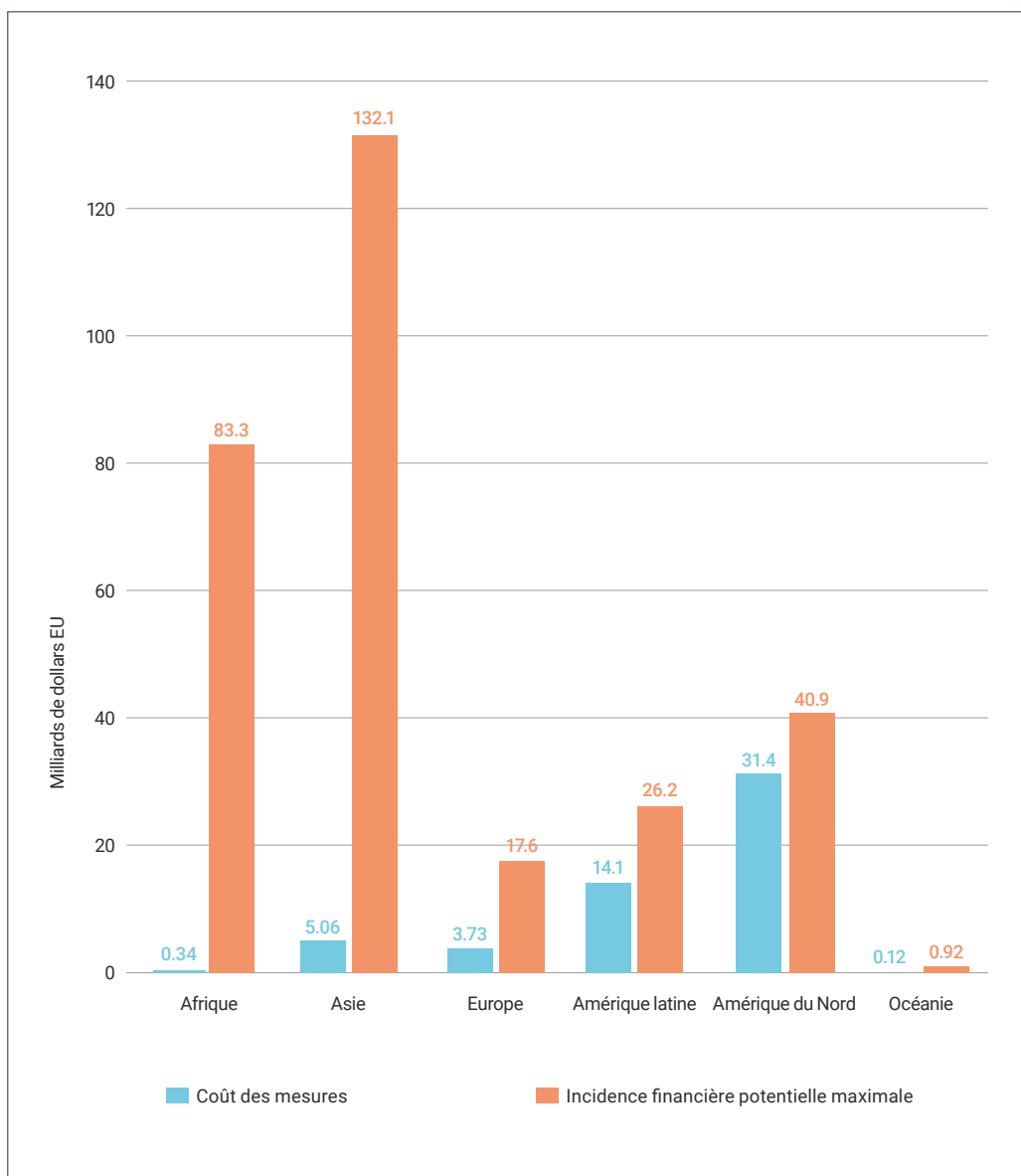


semblent pas appréhender pleinement ces risques. En 2021, sur l'ensemble des banques interrogées, à peine deux sur cinq avaient réalisé une analyse des risques liés au climat et à l'environnement. Il convient notamment de signaler que les risques physiques ne faisaient l'objet d'aucun chiffrage au sein du système bancaire de la zone euro (Houben et al., 2021).

Figure 12.2

Impact financier
potentiel des risques
liés à l'eau et coût de la
réponse associée par
région, 2020*

*Sur la base d'une analyse
de 2 934 entreprises ayant
fourni des informations
sur les risques et les
impacts relatifs à l'eau
qu'ils encourent ainsi que
sur les réponses et les
stratégies associées.



Source : adapté de CDP
(2021, p. 14).

Les outils d'assurance atténuent les pertes financières excessives et peuvent encourager les assurés à réduire leur exposition aux risques. En fonction du pays et du contexte, les assurances peuvent être gérées par les marchés privés, le secteur public ou une combinaison des deux. Le programme *Flood Re* du Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord, une initiative conjointe du gouvernement et des assureurs, est destiné à offrir une couverture des risques d'inondation aux ménages à moindre coût. Les assureurs peuvent transférer l'élément « risque d'inondation » de leurs polices d'assurance à *Flood Re* pour un montant donné et être remboursés par le programme en cas de sinistres liés aux inondations. Cela permet de maintenir les primes à un niveau raisonnable pour les clients (*Flood Re*, s.d.). Dans le secteur agricole, l'assurance récolte et l'assurance basée sur un indice météorologique peuvent aider les agriculteurs à répartir entre eux les risques de perte de revenu à la suite d'une sécheresse ou d'autres événements météorologiques extrêmes (OCDE, 2022b). Le versement de compensations ou d'aides par l'État aux agriculteurs après des événements extrêmes peut ainsi être réduit. En Inde, par exemple, un certain nombre de régimes d'assurance sont mis en place afin d'aider les agriculteurs, notamment le Pradhan Mantri Fasal Bima Yojna (PMFBY), qui fournit une protection subventionnée pour les cultures vivrières. Il arrive que des indemnités soient versées lorsque l'ensemencement n'a pas pu être effectué à cause de conditions météorologiques défavorables (PMFBY, s.d.).

12.5 Conclusions

Garantir la fourniture de services d'alimentation en eau et d'assainissement durables à des milliards de personnes sur terre constitue toujours une tâche urgente. Les événements climatiques liés à l'eau, telles les sécheresses et les inondations, peuvent avoir des conséquences graves sur la sécurité alimentaire, les migrations, la stabilité politique et les conflits. Pour qu'à l'avenir, la sûreté des approvisionnements en eau soit assurée, devenant ainsi 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 PRITI, qui sont parmi les plus exposés aux risques. Bien que ce chapitre soit principalement consacré au financement des infrastructures, le renforcement des pratiques de planification et de gouvernance revêt aussi une importance primordiale afin que l'argent soit employé de la façon la plus judicieuse. Pourtant, compte tenu de l'ampleur des investissements nécessaires, des sources de financement à la fois publiques et privées sont indispensables.

On recense de plus en plus de dispositifs et d'instruments financiers susceptibles de porter plus d'investissements, notamment lorsque les risques sont moindres grâce à des financements concessionnels. Plusieurs conditions sont nécessaires à la mise en place de financements mixtes à grande échelle (voir OCDE, 2022a, pour une analyse détaillée). À cet égard, l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) travaille à l'élaboration d'un tableau de bord qui permet d'évaluer si les conditions favorables aux investissements dans les ressources en eau sont réunies à un niveau national, de sorte que puissent être enclenchées de plus vastes discussions sur les réformes politiques et institutionnelles nécessaires à l'accélération du financement de ce secteur.

Références

- Assemblée générale des Nations Unies. 2010. *Le droit de l'homme à l'eau et à l'assainissement*. Résolution adoptée par l'Assemblée générale le 28 juillet 2010. Soixante-quatrième session. A/RES/64/292. digitallibrary.un.org/record/687002.
- Banque mondiale. 2016. *High and Dry: Climate Change Increases Water Risks, Hampers Growth*. Site web de la Banque mondiale, 3 mai 2016. www.worldbank.org/en/news/video/2016/05/03/high-and-dry-climate-change-increases-water-risks-hampers-growth.
- _____. 2019. *Lifelines : pour des infrastructures plus résilientes*. Site web de la Banque mondiale, 17 juin 2019. www.banquemondiale.org/fr/news/infographic/2019/06/17/lifelines-the-resilient-infrastructure-opportunity.
- _____. 2021. *Infrastructure Governance: Assessment Framework*. Banque internationale pour la reconstruction et le développement/Banque mondiale. thedocs.worldbank.org/en/doc/96550c14d62154355b6edc367d4d7f33-0080012021/original/Infrastructure-Governance-Assessment-Framework-December-2020.pdf.
- _____. 2022. *Colombia: Leading the Path to Sustainability in Latin America*. Reportage, 7 septembre 2022. Site web de la Banque mondiale. www.worldbank.org/en/news/feature/2022/08/31/colombia-leading-the-path-to-sustainability-in-latin-america.
- BAoD (Banque asiatique de développement). 2014. *Water Utility Asset Management: A Guide for Development Practitioners*. www.adb.org/documents/water-utility-asset-management-guide-development-practitioners.
- BEI (Banque européenne d'investissement). 2022. VIVERACQUA HYDROBOND 4. Site web de la BEI. www.eib.org/fr/projects/all/20210499.
- Bevere, L. et Remondi, F. 2022. *Natural Catastrophes in 2021: The Floodgates are Open*. Swiss Re. www.swissre.com/institute/research/sigma-research/sigma-2022-01.html#:~:text=In%202021%2C%20there%20were%20more,are%20becoming%20ever%20more%20apparent.
- Braly Cartillier, I. et Ortega Andrade, A. 2022. *Pushing the Limits: How to Expand the Green Bond Market in a Sustainable Way*. Site web de la Banque interaméricaine de développement (BID), 18 avril 2022. blogs.iadb.org/agua/en/green-bonds-water-sanitation/.
- Brown, C., Boltz, F. et Dominique, K. 2022. *Strategic Investment Pathways for Resilient Water Systems*. Documents de travail de l'OCDE sur l'environnement, n° 202. Paris, Éditions OCDE. doi.org/10.1787/9afac27f-en.
- CDP. 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.
- _____. 2023. *Riding the Wave: How the Private Sector is Seizing Opportunities to Accelerate Progress on Water Security*. Global Water Report 2022. Londres. www.cdp.net/en/research/global-reports/global-water-report-2022.
- Comité des droits économiques, sociaux et culturels. 2003. *Questions de fond concernant la mise en œuvre du Pacte international relatif aux droits économiques, sociaux et culturels*. Observation générale n° 15 : Le droit à l'eau (art. 11 et 12 du Pacte international relatif aux droits économiques, sociaux et culturels). Adoptée à la vingt-neuvième session du Comité des droits économiques, sociaux et culturels, le 20 janvier 2003 (document E/C.12/2002/11). digitallibrary.un.org/record/486454.
- 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.
- DAI. 2014. « Philippines—Water Revolving Fund Support Program (PWRP) ». Site web de DAI. www.dai.com/our-work/projects/philippines-water-revolving-fund-support-program-pwrf (consulté le 9 octobre 2023).

- EPA (Agence de protection de l'environnement des États-Unis). 2023. « About the Clean Water State Revolving Fund (CWSRF) ». Site web de l'Agence de protection de l'environnement des États-Unis. www.epa.gov/cwsrf/about-clean-water-state-revolving-fund-cwsrf#works.
- FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture). 2020. *La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture 2020 : Relever le défi de l'eau dans l'agriculture*. Rome, FAO. www.fao.org/3/cb1447fr/cb1447fr.pdf.
- Flood Re. s.d. « How Flood Re Works ». Site web de Flood Re. www.floodre.co.uk/how-flood-re-works/ (consulté le 9 octobre 2023).
- Gleick, P. et Iceland, C. 2018. *Water, Security and Conflict*. Document d'information. Institut des ressources mondiales (WRI). www.wri.org/research/water-security-and-conflict (consulté le 9 octobre 2023).
- Goksu, A., Trémolet, S., Kolker, J. et Kingdom, B. 2017. *Easing the Transition to Commercial Finance for Sustainable Water and Sanitation*. Banque internationale pour la reconstruction et le développement/Banque mondiale. documents.worldbank.org/curated/en/182521503466225465/pdf/119048-WP-REPLACEMENT-PUBLIC.pdf.
- 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.
- Jeuland, M. et Whittington, D. 2014. « Water resources planning under climate change: Assessing the robustness of real options for the Blue Nile ». *Water Resources Research*, vol. 50, n° 3, p. 2086 à 2107. doi. [10.1002/2013WR013705](https://doi.org/10.1002/2013WR013705).
- 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](https://doi.org/10.1787/afede7d6-en).
- Money, A. 2017. *Scaling-up Financing Through an Attractive Risk-return Profile*. Note de synthèse pour la deuxième réunion de la Table ronde sur le financement de l'eau. OCDE. www.oecd.org/environment/resources/RT-Financing-Water-background-paper-session-A-Money-Oxford.pdf.
- Munich Re. s.d. « Flood Risks on the Rise ». Site web de Munich Re. www.munichre.com/en/risks/natural-disasters-losses-are-trending-upwards/floods-and-flash-floods-underestimated-natural-hazards.html (consulté le 9 octobre 2023).
- NWB. s.d. « NWB Bank: The Sustainable Water Bank ». Site web de NWB. nwbbank.com/en (consulté le 9 octobre 2023).
- OCDE (Organisation de coopération et de développement économiques). 2018. *OECD DAC Blended Finance Principles for Unlocking Commercial Finance for the Sustainable Development Goals*. OCDE. www.oecd.org/dac/financing-sustainable-development/blended-finance-principles/guidance-and-principles/.
- _____. 2019a. *A Typology of Water-Related Investments*. Note de synthèse pour la quatrième réunion de la Table ronde sur le financement de l'eau, 26-27 juin 2019, Washington, D.C. OCDE. www.oecd.org/water/Session1.A-typology-of-water-related-investments.pdf.
- _____. 2019b. *Making Blended Finance Work for Water and Sanitation: Unlocking Commercial Finance for SDG 6*. Études de l'OCDE sur l'eau. Paris, Éditions OCDE. doi. [org/10.1787/5efc8950-en](https://doi.org/10.1787/5efc8950-en).
- _____. 2020a. *Financing Water Supply, Sanitation and Flood Protection: Challenges in EU Member States and Policy Options*. Études de l'OCDE sur l'eau. Paris, Éditions OCDE. doi. [org/10.1787/6893cdac-en](https://doi.org/10.1787/6893cdac-en).
- _____. 2020b. *Green Infrastructure in the Decade for Delivery: Assessing Institutional Investment, Green Finance and Investment*. Paris, Éditions OCDE. doi. [org/10.1787/f51f9256-en](https://doi.org/10.1787/f51f9256-en).
- _____. 2022a. *Financing a Water Secure Future*. Études de l'OCDE sur l'eau. Paris, Éditions OCDE. doi. [org/10.1787/a2ecb261-en](https://doi.org/10.1787/a2ecb261-en).
- _____. 2022b. *Water Investment Planning and Financing*. Note d'information pour l'atelier thématique des 15 et 16 février 2022. OCDE. www.oecd.org/water/background-note-water-investment-planningand-financing-15-16-feb-2022.pdf.
- _____. 2022c. *Cost Recovery*. Note d'information pour l'atelier thématique du 31 mai au 1^{er} juin 2022. OCDE. www.oecd.org/water/background-note-cost-recovery-31-may-1-june-2022.pdf.
- _____. 2022d. *Towards Sustainable Water Services in Estonia - Analyses and Action Plan*. Études de l'OCDE sur l'eau. Paris, Éditions OCDE. doi. [org/10.1787/b82d71c6-en](https://doi.org/10.1787/b82d71c6-en).
- 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](https://doi.org/10.1787/9789264269163-fr).
- OECE.Stat. s.d.a. « Flux totaux par donneur (APD+AASP+privé) ». Site web d'OCDE.Stat. [data-explorer.oecd.org/vis?pg=0&bp=true&snb=10&df\[ds\]=dsDisseminateFinalDMZ&df\[id\]=DSD_DAC1%40DF_DAC1&df\[ag\]=OECD.DCD.FSD&df\[vs\]=1.0&pd=%2C&dq=DAC...1140%2B1160..Q.&to\[TIME_PERIOD\]=false&lo=10&lom=LASTNPERIODS&lc=fr&ly\[rw\]=MEASURE&ly\[c\]=TIME_PERIOD](http://data-explorer.oecd.org/vis?pg=0&bp=true&snb=10&df[ds]=dsDisseminateFinalDMZ&df[id]=DSD_DAC1%40DF_DAC1&df[ag]=OECD.DCD.FSD&df[vs]=1.0&pd=%2C&dq=DAC...1140%2B1160..Q.&to[TIME_PERIOD]=false&lo=10&lom=LASTNPERIODS&lc=fr&ly[rw]=MEASURE&ly[c]=TIME_PERIOD) (consulté le 9 octobre 2023).
- _____. s.d.b. « Mobilisation ». Site web d'OCDE.Stat. stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=DV_DCD_MOBILISATION (consulté le 9 octobre 2023).
- OMS (Organisation mondiale de la Santé), s.d. « Drought ». Site web de l'OMS. www.who.int/health-topics/drought#tab=tab_1.
- ONU (Organisation des Nations Unies). 2019. *Climate Action Pathway: Water*. Résumé exécutif. Partenariat de Marrakech pour l'action climatique mondiale. unfccc.int/sites/default/files/resource/ExecSumm_Water_0.pdf.
- _____. 2023. *Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2023 : Partenariats et coopération pour l'eau*. Paris, Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO). unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000384658.
- Parlement européen/Conseil de l'Union européenne. 2000. Directive-cadre dans le domaine de l'eau. Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. Commission européenne. eur-lex.europa.eu/eli/dir/2000/60/oj.
- PMFBY (Pradhan Mantri Fasal Bima Yojana). s.d. Site web du PMFBY. pmfby.gov.in/ (consulté le 9 octobre 2023).
- Rees, M. 2018. « Un nom qui coule de source pour financer des canalisations ». Dans la série « A Dictionary of Finance ». Site web de la Banque européenne d'investissement (BEI), 5 mars 2018. www.eib.org/fr/podcasts/italian-hydrobond.
- 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.
- 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*. Londres, The Nature Conservancy/Ecologic Institute/ICLEI. Londres. www.ecologic.eu/17059 (consulté le 9 octobre 2023).
- 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. data.unicef.org/resources/jmp-report-2023/. Licence : CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
- Wild, T. B., Reed, P. M., Loucks, D. P., Mallen-Cooper, M. et Jensen, E. D. 2018. « Balancing hydropower development and ecological impacts in the Mekong: Tradeoffs for Sambor Mega Dam ». *Journal of Water Resources Planning and Management*, vol. 145, n° 2. doi. [org/10.1061/\(ASCE\)WR.1943-5452.0001036](https://doi.org/10.1061/(ASCE)WR.1943-5452.0001036).

Chapitre 13

Conclusions

WWAP

Richard Connor et Michela Miletto

L'objectif initial du présent rapport était de démontrer que, pour que toutes et tous puissent vivre en paix et connaître la prospérité, il est indispensable d'assurer et de maintenir des approvisionnements en eau sûrs et équitables à l'avenir. Cependant, ainsi que l'ont montré les chapitres précédents, on peut dire que l'inverse est également vrai puisque la pauvreté (et les inégalités) ainsi que divers types ou niveaux de conflits peuvent exacerber l'insécurité hydrique.

Le paradoxe entre eau et prospérité

Bien que la disponibilité des ressources en eau ait été reconnue depuis longtemps comme un facteur de croissance économique, il est difficile d'en établir la preuve dans les faits. De fait, certains pays situés dans des régions arides et semi-arides présentent un bon niveau de développement économique tandis que d'autres, dotés de réserves en eau relativement abondantes, comptent parmi les pays les moins développés au monde.

Incontestablement, les infrastructures hydrologiques et les systèmes de gestion des ressources en eau peuvent, s'ils sont pleinement exploités, favoriser la croissance et la prospérité, du fait qu'ils stockent et distribuent de grandes quantités d'eau aux secteurs économiques tels l'agriculture, l'énergie, l'industrie, comme le commerce et les services, dont dépendent des milliards de personnes pour vivre. Il en va de même pour les systèmes d'approvisionnement en eau et d'assainissement qui, lorsqu'ils sont sûrs, accessibles et fiables, apportent la prospérité à travers l'amélioration du niveau de vie avec, pour les personnes et les communautés, des bénéfices que reflètent l'éducation et des travailleurs en bonne santé.

Toutefois, seuls les pays les plus riches ont les moyens de construire, d'exploiter et de gérer de telles infrastructures, en plus de disposer des capacités techniques et institutionnelles pour ce faire. Tel est le paradoxe entre l'eau et la prospérité : sans ressources en eau suffisantes, les pays à faible revenu et à revenu intermédiaire ne peuvent développer leurs économies, mais sans croissance économique, ils ne peuvent financer la satisfaction de leurs besoins en eau. Et tandis que les quartiers les plus riches bénéficient en général d'excellents services d'alimentation en eau et d'assainissement à des coûts raisonnables, les personnes défavorisées déboursent des sommes d'argent beaucoup plus élevées pour des services insalubres et peu fiables.

Le « découplage économique » de l'usage de l'eau consiste essentiellement à accroître l'efficacité d'emploi des ressources en eau (cible 6.4 des ODD) à tous les stades du développement économique d'un pays. Néanmoins, il existe peu de preuves empiriques pour affirmer que le « découplage » observé au cours des dernières décennies est le résultat de politiques spécifiques ou volontaires. Il semblerait tout autant, voire même plus, qu'il s'agisse d'une conséquence de la diversification économique — passant de l'agriculture intensive et des industries d'extraction à des industries et des services plus lucratifs et moins gourmands en eau. Dans certains cas, les gains d'efficacité dans l'emploi des ressources en eau ont été largement effacés par l'expansion des activités économiques, entraînant une augmentation des volumes nets de consommation en eau.

L'eau, catalyseur de la paix ou véhicule de conflit ?

Tout autant, la relation entre les ressources en eau d'une part, et la paix et les conflits de l'autre est complexe et tout aussi difficile à cerner, si ce n'est plus. Le présent rapport expose plusieurs exemples de coopération dans le domaine de l'eau qui ont donné des résultats positifs. Il s'agit d'initiatives concertées, organisées par les communautés pour permettre d'apaiser les différends locaux, ou de l'intervention des agences dédiées aux eaux transfrontalières en faveur du règlement des différends et de la consolidation de la

paix dans les situations post-conflit. En revanche, il n'a pas été facile de trouver des exemples de cas où une telle coopération a échoué, ce qui aurait pu apporter des enseignements tout aussi précieux.

Il a souvent été dit que l'eau sera la raison des prochaines guerres⁵⁶. Mais force est de constater que cela a déjà été le cas. Aujourd'hui, les ressources en eau ne comptent pas encore parmi les principaux « déclencheurs » de conflit. Néanmoins, au moment où plusieurs crises géopolitiques font rage dans le monde, des informations font état d'attaques ciblant les infrastructures hydrauliques civiles, notamment des stations de traitement des eaux, des systèmes de distribution ainsi que des barrages. Les attaques de ce type violent le droit international et doivent être sévèrement condamnées par la communauté internationale.

Évolutions mondiales : menaces et possibilités

Les tendances mondiales, comme les événements historiques ayant des répercussions internationales, peuvent avoir des effets directs, comme indirects, sur la prospérité et la paix, parce qu'ayant un lien avec l'eau. La gestion des ressources en eau doit donc tenir compte de divers facteurs susceptibles d'avoir une incidence sur la réalité socio-économique. Ces facteurs sont notamment les évolutions climatiques et géopolitiques à l'échelle mondiale, les tensions sociales locales, l'adversité économique et la dégradation environnementale. Tous peuvent avoir de profondes répercussions sur les ressources en eau tandis que les problèmes liés à l'eau peuvent contribuer à les influencer.

La croissance démographique mondiale se produit principalement dans les zones urbaines et périurbaines, y compris les établissements informels. La croissance la plus marquée est enregistrée dans les régions les moins développées d'Afrique et d'Asie. Sous l'effet de l'**urbanisation** et de l'exode rural, les services d'alimentation en eau et d'assainissement des villes et des municipalités sont soumis à une pression accrue et peinent à répondre à la demande croissante.

Dans les **États fragiles** et les **zones touchées par les conflits**, l'accès à l'eau et à l'assainissement est souvent inégalitaire, du fait de la destruction des infrastructures de base, du déplacement des populations, de l'insécurité et d'un accès limité aux ressources. Les services d'approvisionnement en eau, d'assainissement et d'hygiène (WASH) peuvent servir de point de départ pour instaurer une coopération entre communautés et des partenariats entre la société civile et les pouvoirs publics.

Les **migrations** peuvent être motivées par la rareté des ressources, la dégradation environnementale et les pratiques non durables de gestion de l'environnement. Or, les déplacements peuvent, à leur tour, contribuer à l'insécurité hydrique en exerçant une pression plus forte sur les ressources en eau et les systèmes hydriques dans les zones d'installation. Dans ce contexte, la coopération entre les communautés déplacées et les communautés d'accueil peut favoriser la paix et la compréhension, voire dégager des perspectives économiques qui soient bénéfiques à tous.

La **réduction des risques de catastrophe** peut permettre de s'attaquer aux causes profondes de vulnérabilité et de renforcer la résilience des populations face aux effets des phénomènes climatiques extrêmes, notamment des inondations. Parmi les mesures d'atténuation envisageables, citons l'amélioration de l'accès à des logements abordables, la modernisation des infrastructures et des services, la défense de pratiques durables d'utilisation des sols, et le recours aux solutions fondées sur la nature.

⁵⁶ En 1995, l'ancien vice-président de la Banque mondiale, Ismaïl Serageldin, aurait déclaré : « Si les guerres de ce siècle ont été celles du pétrole, les guerres du siècle prochain seront celles de l'eau, à moins que nous ne changions notre façon de gérer cette ressource précieuse et indispensable à notre existence ». news.sky.com/story/future-wars-will-there-be-fights-over-water-12713674.

Le **changement climatique** aura des effets sur la disponibilité, la qualité et la quantité des ressources en eau nécessaires à la satisfaction des besoins humains fondamentaux. En ce sens, il menace la possibilité, pour des milliards de personnes, d'exercer leurs droits humains à l'eau et à l'assainissement. Or, la sécurité alimentaire, la santé humaine, les établissements urbains et ruraux, la production d'énergie, le développement industriel, l'emploi et la croissance économique comme les écosystèmes dépendent tous de l'eau et sont donc vulnérables aux effets du changement climatique. Par conséquent, l'**adaptation** au changement climatique et l'**atténuation** de ses effets par la gestion des ressources en eau sont cruciaux pour la réalisation de tous les aspects du développement durable.

L'ampleur de la **dégradation des écosystèmes**, de même que les effets de celle-ci sur les conflits et le déclin de la prospérité, montrent à quel point la restauration de ces écosystèmes peut constituer une solution de choix à de nombreux défis liés à l'eau tels que l'amélioration de la qualité et de la disponibilité des ressources en eau ou l'adaptation au changement climatique et l'atténuation de ses impacts. Il est désormais reconnu que la restauration des écosystèmes constitue à la fois une urgence et une nécessité au regard de son rôle dans la résolution des conflits et la consolidation de la paix. Il s'agit aussi d'un outil permettant de renforcer l'accès aux ressources, de gérer les risques sécuritaires liés au climat, de réduire le recrutement par les groupes terroristes et d'alléger la pression migratoire. Il existe des occasions de favoriser la paix en exploitant le rôle positif que les spécialistes des sciences de l'environnement et les éducateurs peuvent jouer en faveur de la résolution des conflits.

L'eau intervient dans tous les aspects de la **production énergétique**, pas seulement lorsqu'il s'agit de l'hydroélectricité. Parmi ces différents emplois, le refroidissement des centrales thermiques et nucléaires comme l'irrigation des cultures pour les biocarburants ont de forts besoins en eau. En ce qui concerne la production d'électricité, l'éolien, le solaire photovoltaïque et les systèmes géothermiques constituent les moyens de production qui ont la plus grande efficacité d'emploi des ressources en eau.

Les énergies éolienne et solaire étant intermittentes, il est indispensable de disposer de systèmes de **stockage de l'énergie** pour compenser cet aspect. Si le stockage d'hydroélectricité par pompage affiche un fort potentiel de croissance, les batteries au lithium-ion constituent une technologie de stockage qui connaît l'essor le plus rapide. Cependant, l'extraction du lithium et d'autres minéraux (pour la fabrication des panneaux solaires) requiert d'importants volumes d'eau et expose la qualité de l'eau (en particulier les eaux souterraines), les écosystèmes et les populations locales à des risques majeurs.

La **sécurité alimentaire** peut être un facteur de paix et de prospérité essentiel ; pour autant, elle reste extrêmement vulnérable aux conflits qui perturbent les chaînes de production, le commerce et de la distribution des denrées alimentaires. Accroître la disponibilité de l'eau pour l'**agriculture** peut passer par le réemploi des eaux usées, la mise en place de systèmes solaires d'irrigation et la gestion de la recharge des aquifères. En outre, une meilleure collecte des données sur les ressources en eau ainsi qu'une exploitation et une gestion des infrastructures hydrauliques en temps réel, conjuguées aux améliorations techniques des systèmes d'irrigation existants, peuvent augmenter considérablement la productivité agricole tout en réduisant les besoins en eau.

Il existe tout un éventail de **technologies** pour améliorer tant les approvisionnements en eau, l'efficacité de l'emploi de cette ressource comme la qualité et l'extension des services WASH. Parmi ces technologies figurent la recharge assistée des aquifères, le dessalement, le traitement des eaux usées neutre sur le plan énergétique, le recyclage et le réemploi des eaux, l'irrigation adaptée au climat et divers processus industriels à faibles besoins en eau.

Toutefois, plusieurs technologies de plus en plus répandues consomment énormément d'eau ce qui, si l'on n'y prend garde, pourrait entraîner de graves problèmes dans un avenir proche.

La consommation en eau des entreprises du secteur des technologies de l'information a augmenté de façon significative ces dernières années. De grandes quantités d'eau sont utilisées pour refroidir les ordinateurs qui exécutent les programmes d'**intelligence artificielle** (IA) et les technologies afférentes, sans compter l'électricité (souvent produite avec beaucoup d'eau) nécessaire pour alimenter les équipements. L'IA pourrait contribuer à améliorer la gestion des bassins, les interventions d'urgence ainsi que l'exploitation et la maintenance des réseaux d'alimentation en eau et des stations de traitement des eaux usées. Pour autant, l'utilisation de IA, comme de l'informatique en général, présente le risque de compromettre l'ensemble des systèmes en cas d'erreurs de conception, de dysfonctionnements et de cyberattaques. Enfin, les systèmes de **captage** et de **stockage du carbone** permettent de piéger le dioxyde de carbone des centrales électriques (et d'autres procédés industriels tels que la production d'acier et de ciment) émettrices de gaz à effet de serre, mais ils ont, eux aussi, de forts besoins en énergie et en eau.

Malgré les progrès de la télédétection, de l'analyse des métadonnées et de la modélisation informatique, 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. Il est fréquent que les agences gouvernementales chargées du suivi et de la gestion des ressources ne disposent pas des capacités pour collecter les données et réaliser les analyses nécessaires. Certaines des régions où le manque de données est le plus aigu sont également les plus vulnérables aux aléas hydroclimatiques. Les **sciences participatives** représentent un moyen privilégié de collecter des données tout en faisant participer le grand public à des projets relatifs aux ressources en eau.

Dans de nombreux pays en développement, la gestion des services d'approvisionnement en eau et d'assainissement est insuffisante en raison d'un manque de formation et de compétences adaptées. Le manque de **compétences** et de **capacités** se fait encore plus cruellement sentir dans les domaines non technologiques de la gestion et de la gouvernance de l'eau, notamment en ce qui concerne les dernières évolutions juridiques, politiques et institutionnels. Ces compétences sont pourtant essentielles si l'on veut parvenir à une gouvernance équitable de l'eau, en particulier lorsque les bassins fluviaux transfrontaliers ou les régions sujettes aux conflits sont concernés, du fait que la mise en place de solutions peut nécessiter un processus de négociation et de recherche de compromis. Pour ce faire, l'éducation doit servir de catalyseur à l'adoption et l'application de ces nouvelles méthodes, technologies et comportements.

Dans le cadre de l'élaboration, de la planification et de la mise en œuvre des politiques, la prise en compte des **savoirs locaux et traditionnels** et la coopération directe avec les parties prenantes, tels les agriculteurs et les populations autochtones, suscitent de plus en plus d'intérêt.

La gouvernance responsable de la tenure de l'eau repose sur des mécanismes et des processus qui concilient les intérêts de différentes parties concernées, arbitrant leurs différends et garantissant l'exercice de leurs droits et devoirs dans la transparence et l'équité. À cet égard, les régimes coutumiers peuvent contribuer à garantir la **tenure des terres et de l'eau** d'un large éventail d'individus et de groupes. Toutefois, dans certains pays, les politiques de répartition des ressources en eau en vigueur empêchent les peuples autochtones et les femmes de faire valoir leurs droits.

La **gestion collaborative** des services WASH et des ressources en eau peut générer un important capital social. S'il n'est pas rare de trouver des structures communautaires pour gérer les systèmes d'alimentation en eau (les puits de forage ou les services publics, par exemple), ces structures cherchent généralement à améliorer la durabilité des infrastructures WASH et non à promouvoir la paix. Elles peuvent cependant jouer un rôle déterminant dans la consolidation de la paix, pour peu qu'elles disposent de moyens et de soutiens suffisants pour tenir ce rôle.

Une **répartition de l'eau** équitable encourage les investissements et le partage des bénéfices et, partant, renforce la cohésion sociale. Toutefois, les complexités de la gestion des ressources en eau, du fait de l'éventail de problèmes, d'acteurs et de juridictions, surpassent le seul périmètre d'un bassin hydrographique et touchent tous les secteurs. La gouvernance de l'eau doit impérativement s'occuper de la concurrence pour les ressources en eau et les différends qui en découlent, en corrigeant les politiques qui sous-estiment les besoins des secteurs de l'agriculture, de l'énergie, de la santé et de l'industrie, ainsi que du secteur informel lorsque celui-ci occupe une place importante (comme dans le cas de la vente d'eau).

Toutes les solutions aux crises liées à l'eau nécessitent des **financements**, et notamment une aide internationale considérable aux pays en développement. Afin de garantir des services d'alimentation en eau et d'assainissement aux communautés comme aux entreprises, il est nécessaire d'employer les financements disponibles à meilleur escient et de mobiliser de nouveaux capitaux. Néanmoins, la fragilité des structures de gouvernance et/ou la faible priorité accordée à l'eau dans les politiques et les plans d'investissement peuvent entraver la mobilisation de financements.

Investir à la fois dans plusieurs projets de gestion des ressources et de prestation de services, plutôt qu'au cas par cas, présente plusieurs avantages, notamment une plus vaste appréhension du partage des bénéfices. L'emploi de fonds publics dans d'autres secteurs peut avoir des conséquences négatives sur la gestion des ressources en eau, notamment lorsque des dispositifs de subvention mal conçus ont des effets pervers, qui érodent la disponibilité et la qualité des ressources en eau, avec des répercussions plus larges sur les services écosystémiques et les communautés locales.

Les ressources en eau partagées sont un objet privilégié de coopération comme d'investissements communs pouvant entraîner des bénéfices mutuels. À cet égard, les organismes de bassins fluviaux **transfrontaliers** peuvent renforcer l'intégration régionale, promouvoir un dialogue inclusif et une prise de décision participative en jouant un rôle de médiateur et d'artisan de la paix. Alors que la coopération autour des eaux de surface partagées semble prendre de l'ampleur, les ressources en eaux souterraines restent largement négligées et seuls quelques accords transfrontaliers portant sur des aquifères spécifiques ont été conclus.

Coda

Les ressources en eau, lorsqu'elles sont gérées de façon durable, apportent de multiples avantages aux personnes comme aux communautés. Ceux-ci concernent notamment la santé, la sécurité alimentaire et énergétique, la protection contre les catastrophes naturelles, l'éducation, l'amélioration des conditions de vie et des possibilités d'emploi, le développement économique et toute une série de services écosystémiques.

Ce sont ces avantages qui font de l'eau, un élément essentiel à la prospérité.

La paix, quant à elle, dépend du partage équitable de ces avantages.

Lorsqu'il s'agit de l'eau, partager est une façon de prendre soin.

Il nous appartient donc de faire des choix.

Acronymes

AIE	Agence internationale de l'énergie	EU	États-Unis d'Amérique
APD	Aide publique au développement	FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
AUE	Association des usagers de l'eau	FCC	Fonds communs de créances
BAD	Banque africaine de développement	FEM	Fonds pour l'environnement mondial
BAAsD	Banque asiatique de développement	FIDA	Fonds international de développement agricole
BCIE	Banque centraméricaine d'intégration économique	GES	Gaz à effet de serre
BIAD	Banque interaméricaine de développement	GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
BIRD	Banque internationale pour la reconstruction et le développement	GIRE	Gestion intégrée des ressources en eau
CBLT	Commission du bassin du lac Tchad	GIZ	Agence de coopération internationale allemande pour le développement
CCNUCC	Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques	GRID	Rapport mondial sur le déplacement interne
CDE	Centre pour le développement et l'environnement	GWP	Partenariat mondial pour l'eau
CDP	anciennement le Carbon Disclosure Project	HCDH	Haut-Commissariat des Nations Unies aux droits de l'homme
CEA	Commission économique des Nations Unies pour l'Afrique	HCR	Haut-Commissariat des Nations Unies pour les réfugiés
CEE	Commission économique des Nations Unies pour l'Europe	IA	Intelligence artificielle
CEPALC	Commission économique des Nations Unies pour l'Amérique latine et les Caraïbes	ICWC	Commission inter-États pour la coordination de l'utilisation des ressources en eau d'Asie centrale
CESAO	Commission économique et sociale des Nations Unies pour l'Asie occidentale	IDA	Association internationale de développement
CESAP	Commission économique et sociale pour l'Asie et le Pacifique	IDMC	Observatoire des situations de déplacement interne
CLD	Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification	IFI	Institutions financières internationales
CMAE	Conseil des ministres africains de l'eau	IGRAC	Centre international d'évaluation des ressources en eaux souterraines
COVID-19	Maladie à coronavirus 2019	IHE-Delft	Institut pour l'éducation relative à l'eau
CRED	Centre de recherche sur l'épidémiologie des désastres	IoT	Internet des objets
CSA	Comité de la sécurité alimentaire mondiale	IPBES	Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques
DAES	Département des affaires économiques et sociales de l'ONU	IRMA	Initiative for Responsible Mining Assurance (Initiative pour l'assurance d'une exploitation minière responsable)
DIKTAS	Système aquifère karstique dinaric		

IWAC	Centre international d'évaluation de l'eau	UA	Union africaine
IWMI	Institut international de gestion des ressources en eau	UICN	Union internationale pour la conservation de la nature et de ses ressources
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques	UNDRR	Bureau des Nations Unies pour la prévention des catastrophes
OCHA	Bureau des Nations Unies pour la coordination des affaires humanitaires	UNESCO	Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture
ODD	Objectif de développement durable	UNICEF	Fonds des Nations Unies pour l'enfance
OIM	Organisation internationale pour les migrations	UNU	Université des Nations Unies
OIT	Organisation internationale du travail	UNU-CRIS	Institut pour les études comparatives d'intégration régionale
OMM	Organisation météorologique mondiale	UNU-EHS	Institut pour l'environnement et la sécurité humaine de l'Université des Nations Unies
OMS	Organisation mondiale de la Santé	UNU-MERIT	Centre de recherche économique et sociale et de formation de Maastricht pour l'innovation et la technologie
OMVG	Organisation pour la mise en valeur du fleuve Gambie	WaPOR	Portail de surveillance de la productivité de l'eau
OMVS	Organisation pour la mise en valeur du fleuve Sénégal	WASH	Eau, assainissement et hygiène (services)
ONG	Organisation non gouvernementale	WEC	Conseil mondial de l'énergie
ONU	Organisation des Nations Unies	WWAP	Programme mondial de l'UNESCO pour l'évaluation des ressources en eau
ONUDI	Organisation des Nations Unies pour le développement industriel	WWDR	Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau
OSS	Observatoire du Sahara et du Sahel		
PAM	Programme alimentaire mondial		
PFAS	Substances per- et polyfluoroalkylées		
PHI	Programme hydrologique intergouvernemental		
PIB	Produit intérieur brut		
PNUD	Programme des Nations Unies pour le développement		
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'environnement		
PRITI	iPays à revenu intermédiaire de la tranche inférieure		
RAC	Rapport avantages-coûts		
SADC	Communauté de développement de l'Afrique australe		
SASS	Système aquifère du Sahara septentrional		
SIWI	Institut international de l'eau à Stockholm		
TIC	Technologies de l'information et des communications		
TNC	The Nature Conservancy		

RAPPORT MONDIAL DES NATIONS UNIES SUR LA MISE EN VALEUR DES RESSOURCES EN EAU



ISBN 978-92-3-200283-9

© UNESCO 2023

214 pages

Prix : 55,00 EUR

WWDR 2023 En couleur, avec encadrés, figures, cartes, tableaux, notes, photographies, bibliographie et liste des acronymes, ainsi que les avant-propos du Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies, António Guterres, de la Directrice générale de l'UNESCO, Audrey Azoulay, et du Président d'ONU-Eau et Président de l'OIT, Gilbert F. Hounbo



ISBN 978-92-3-200305-8

© UNESCO 2024

196 pages

Prix : 55,00 EUR

WWDR 2024 En couleur, avec encadrés, figures, cartes, tableaux, notes, photographies, bibliographie et liste des acronymes, ainsi que les avant-propos de la Directrice générale de l'UNESCO, Audrey Azoulay, et du Président d'ONU-Eau et Président du FIDA, Alvaro Lario

Pour télécharger, au format PDF, le rapport et les publications associées, les anciennes éditions du WWDR et d'autres supports d'information, consultez l'adresse suivante fr.unesco.org/wwap

PUBLICATIONS ASSOCIÉES



Résumé du WWDR 2023

12 pages

Disponible en allemand, anglais, arabe, chinois, coréen, espagnol, français, hindi, italien, mongol, portugais et russe



Faits, chiffres et exemples d'actions du WWDR 2023

16 pages

Disponible en anglais, espagnol, français, italien et portugais



Résumé du WWDR 2024

12 pages

Disponible en allemand, anglais, arabe, chinois, coréen, espagnol, français, hindi, italien, portugais et russe



Faits, chiffres et exemples d'actions du WWDR 2024

24 pages

Disponible en anglais, espagnol, français, italien et portugais

Pour télécharger ces documents, consultez l'adresse suivante fr.unesco.org/wwap.

RAPPORTS D'ONU-EAU ET AUTRES PUBLICATIONS PERTINENTES

ONU-Eau coordonne les efforts des entités de l'Organisation des Nations Unies et des organisations internationales qui travaillent sur les questions d'eau et d'assainissement. Ce faisant, ONU-Eau cherche à accroître l'efficacité de l'appui fourni aux États Membres dans leurs efforts pour parvenir à des accords internationaux sur l'eau et l'assainissement. Les publications d'ONU-Eau s'appuient sur l'expérience et l'expertise des membres et partenaires d'ONU-Eau.

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

Abordant un thème différent chaque année, le *Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau* est le rapport phare d'ONU-Eau sur les questions d'eau et d'assainissement. Le rapport est publié par l'UNESCO au nom d'ONU-Eau et sa production est coordonnée par le Programme mondial de l'UNESCO pour l'évaluation des ressources en eau. Il expose les principales évolutions de l'état, de l'utilisation et de la gestion de l'eau douce et de l'assainissement sur la base des travaux réalisés par les membres et les partenaires d'ONU-Eau. Publié à l'occasion de la Journée mondiale de l'eau, le rapport met à disposition des décideurs, des connaissances et des outils pour leur permettre de concevoir et de mettre en œuvre des politiques durables en matière d'eau. Il présente aussi certaines des meilleures pratiques ainsi que des analyses approfondies, qui stimuleront les idées et galvaniseront les actions aux fins d'une meilleure gestion dans le secteur de l'eau et au-delà.

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)

L'édition 2023 du *Rapport de synthèse sur l'objectif de développement durable n° 6 relatif à l'eau et à l'assainissement* présente une réponse stratégique qui donne suite aux résultats de la Conférence des Nations Unies sur l'eau 2023. En tant que « plan directeur », le rapport constitue un guide concis vers l'accélération des progrès en matière d'eau et d'assainissement, notamment la mise en œuvre des engagements du Programme d'action pour l'eau. Écrit par les membres et les partenaires de la famille ONU-Eau, il est un guide d'orientation vers des résultats concrets, à travers des recommandations politiques réalistes, destinées aux décideurs de haut niveau des États Membres, aux autres parties prenantes et au système des Nations Unies, afin d'engager le monde sur la bonne voie pour atteindre l'ODD 6 d'ici à 2030. Le rapport a été publié en anticipation des discussions des États Membres et des autres parties prenantes concernés, lors du Forum politique de haut niveau pour le développement durable de 2023, où s'est déroulé un événement spécial consacré à l'ODD 6 et au Programme d'action pour l'eau.

Stratégie en matière d'eau et d'assainissement à l'échelle du système des Nations Unies

À la suite de la Conférence des Nations Unies sur l'eau 2023 et conformément au Cadre mondial d'accélération de la réalisation de l'ODD 6, les membres d'ONU-Eau ont décidé de choisir l'élaboration d'une stratégie en matière d'eau et d'assainissement à l'échelle du système des Nations Unies. En conséquence, dans sa résolution A/RES/77/334, l'Assemblée générale « prie le Secrétaire général de présenter une stratégie en matière d'eau et d'assainissement à l'échelle du système des Nations Unies, en consultation avec les États Membres, avant la fin de sa soixante-dix-huitième session ». Cette stratégie a pour but d'améliorer la coordination et la mise en œuvre des priorités en matière d'eau à l'échelle de l'ensemble du système des Nations Unies afin d'apporter un soutien plus stratégique, efficace et cohérent aux États Membres dans leurs efforts pour accélérer les progrès vers l'application des plans et priorités nationaux vers les objectifs et cibles convenus au niveau international pour les ressources en eau et vers des solutions transformatrices pour répondre aux défis actuels et futurs liés à l'eau. La stratégie sera lancée en juillet 2024.

Bilan de mise en œuvre de l'ODD 6 — huit rapports, un par indicateur mondial de l'ODD 6

Cette série de rapports dresse un bilan et une analyse approfondis des progrès accomplis dans la réalisation des différentes cibles de l'ODD 6 et identifie des domaines prioritaires pour la poursuite de ceux-ci : *Progrès en matière d'eau, d'assainissement et d'hygiène des ménages* (OMS et UNICEF, dans le cadre des rapports du JMP) ; *Progrès relatifs au traitement des eaux usées* (OMS et ONU-Habitat) ; *Progrès relatifs à la qualité de l'eau ambiante* (PNUE) ; *Progrès relatifs à l'efficacité de l'emploi des ressources en eau* (FAO) ; *Progrès relatifs aux niveaux de stress hydrique* (FAO) ; *Progrès relatifs à la gestion intégrée des ressources en eau* (PNUE) ; *Progrès relatifs à la coopération dans le domaine des eaux transfrontières* (CEE et UNESCO) ; *Progrès relatifs aux écosystèmes d'eau douce* (PNUE) ; *Progrès relatifs à la coopération internationale et à la participation locale* (OMS, dans le cadre de GLAAS). Produits par les agences en charge, ces rapports présentent les données nationales, régionales et mondiales les plus récentes sur tous les indicateurs mondiaux de l'ODD 6. Les prochaines mises à jour seront publiées en juillet et en août 2024.

Analyse et évaluation mondiales d'ONU-Eau sur l'assainissement et l'eau potable (GLAAS)

GLAAS est produite par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) pour le compte d'ONU-Eau. Il s'agit d'un compte-rendu actualisé des cadres politiques, des accords institutionnels, des ressources humaines et des flux financiers, internationaux et nationaux, en appui aux domaines de l'eau et de l'assainissement. Il contribue de manière substantielle aux activités relatives à l'assainissement et l'eau pour tous (SWA) ainsi qu'à l'élaboration du bilan de mise en œuvre de l'ODD 6. Le prochain rapport sera publié en 2025.

Les rapports d'activité du Programme commun OMS/UNICEF de suivi de l'approvisionnement en eau, de l'assainissement et de l'hygiène (JMP)

Le JMP est affilié à ONU-Eau et assure le suivi mondial des progrès réalisés en vue d'atteindre les cibles de l'ODD 6, à savoir l'accès universel à une eau potable, sûre et abordable ainsi qu'à un assainissement et une hygiène adéquats et équitables. Tous les deux ans, le JMP publie des estimations et des rapports d'activité actualisés sur les services WASH dans les foyers (dans le cadre du Bilan de mise en œuvre de l'ODD 6, voir ci-dessus), les écoles et les établissements de soins de santé.

Études de cas sur l'accélération des pays publiées par ONU-Eau

Afin d'accélérer la réalisation des cibles de l'ODD 6 conformément au Cadre mondial d'accélération de la réalisation de cet objectif, ONU-Eau publie des études de cas sur l'accélération des pays pour l'ODD 6, qui permettent d'examiner les méthodes adoptées par chaque pays pour réaliser des progrès plus rapides dans la réalisation de cet objectif. Ces études de cas décrivent les bonnes pratiques à suivre pour atteindre les cibles de l'ODD 6 et examinent comment les progrès peuvent être intensifiés pour l'ensemble de ces cibles dans un pays donné. Depuis 2022, six études de cas ont été publiées : elles concernent le Brésil, le Costa Rica, le Ghana, le Pakistan, le Sénégal et Singapour. Trois nouvelles études de cas sur le Cambodge, la Jordanie et la Tchéquie doivent être publiées en juillet 2024.

Notes d'orientation et notes analytiques

Les notes d'orientation d'ONU-Eau fournissent des conseils d'orientation des politiques, brefs et informatifs, sur les questions les plus pressantes liées à l'eau potable en s'appuyant sur les expertises combinées du système des Nations Unies. Les notes analytiques fournissent une analyse des problèmes émergents et peuvent servir de base à des recherches, des discussions et des décisions politiques futures.

Publications d'ONU-Eau à venir

- Note d'orientation d'ONU-Eau sur la coopération relative aux eaux transfrontières — mise à jour

LA JOURNÉE MONDIALE DE L'EAU ET LE RAPPORT MONDIAL DES NATIONS UNIES SUR LA MISE EN VALEUR DES RESSOURCES EN EAU

L'Organisation des Nations Unies désigne certaines journées, semaines, années et décennies pour en faire des occasions de marquer des événements ou d'attirer l'attention sur des sujets particuliers dans le but de promouvoir, grâce à des activités de sensibilisation et des actions, ses objectifs.



Ces célébrations internationales sont l'occasion d'instruire le public sur des sujets de préoccupation, de galvaniser les volontés politiques, de mobiliser les ressources pour répondre aux problèmes mondiaux, ainsi que de célébrer et de renforcer les accomplissements de l'humanité.

La majorité de ces dates ont été établies par des résolutions de l'Assemblée générale des Nations Unies. La Journée mondiale de l'eau (22 mars) est issue de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement de 1992, lors de laquelle une célébration internationale de l'eau fut recommandée.

En réponse, l'Assemblée générale des Nations Unies a désigné le 22 mars 1993 comme la première Journée mondiale de l'eau. Elle est depuis célébrée chaque année, étant l'une des journées internationales les plus mobilisatrices avec la Journée internationale des femmes (8 mars), la Journée internationale de la paix (21 septembre) et la Journée des droits de l'homme (10 décembre).

Chaque année, ONU-Eau — le mécanisme de coordination des Nations Unies en matière d'eau et d'assainissement — choisit, pour la Journée mondiale de l'eau, un thème qui correspond à un défi actuel ou futur lié aux ressources en eau. Ce thème oriente également le thème du *Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau*, rapport qui est présenté lors de la Journée mondiale de l'eau. Cette publication est le rapport phare d'ONU-Eau et met à disposition des décideurs, des connaissances et des outils pour leur permettre de concevoir et de mettre en œuvre des politiques durables en matière d'eau. Elle expose aussi les principales évolutions de l'état, de l'utilisation et de la gestion de l'eau douce et de l'assainissement, sur la base des travaux réalisés par les membres et les partenaires d'ONU-Eau.

Le rapport est publié par l'UNESCO, au nom d'ONU-Eau, et sa production est coordonnée par le Programme mondial de l'UNESCO pour l'évaluation des ressources en eau.

Les ressources en eau alimentent la prospérité en répondant aux besoins humains fondamentaux, en contribuant au maintien de la santé, des moyens de subsistance et du développement économique, en renforçant la sécurité alimentaire comme énergétique, ainsi qu'en préservant l'intégrité environnementale.

Le changement climatique, les troubles géopolitiques, les pandémies, les migrations massives, l'hyperinflation et d'autres crises peuvent exacerber les inégalités d'accès à l'eau. En règle générale, les groupes les plus pauvres et les plus vulnérables sont ceux dont le bien-être et les moyens de subsistance sont les plus menacés.

Pour que toutes et tous puissent vivre en **paix** et connaître la **prospérité**, il est indispensable d'assurer et de maintenir des approvisionnements en eau sûrs et équitables pour l'avenir. Telle est la constatation de l'édition 2024 du **Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau (WWDR)**, qui expose les relations complexes d'interdépendance qui existent entre les ressources en eau, la paix et la prospérité, en décrivant la manière dont les progrès réalisés sur l'un de ces aspects ont des répercussions positives, souvent cruciales, sur les deux autres.

La mise en place d'infrastructures hydrauliques favorise la croissance et la prospérité, car ces dernières permettent de stocker de grandes quantités d'eau et de les mettre à la disposition des secteurs économiques comme l'agriculture, l'industrie, l'énergie, le commerce et les services, dont dépendent des milliards de personnes pour vivre. Il en va de même pour les systèmes d'approvisionnement en eau potable et d'assainissement qui, lorsqu'ils sont sûrs, accessibles et opérants, permettent d'améliorer la qualité de vie en apportant des avantages qui se reflètent dans les domaines de l'éducation et de la santé.

Qu'elle prenne la forme d'initiatives concertées, organisées par les communautés pour permettre d'apaiser les tensions locales, ou celle d'un règlement des différends et d'une consolidation de la paix dans des situations d'après-conflit ou au sein des bassins hydrographiques transfrontaliers, la coopération en matière de ressources hydriques donne des résultats positifs. Toutefois, les inégalités dans la répartition des ressources en eau, dans l'accès aux services d'approvisionnement et d'assainissement comme dans le partage des avantages sociaux, économiques et environnementaux peuvent compromettre la paix et la stabilité sociale.

Abordant un thème différent chaque année, le *Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau* est le rapport phare d'ONU-Eau sur les questions d'eau et d'assainissement. Le rapport est publié par l'UNESCO, au nom d'ONU-Eau, et sa production est coordonnée par le Programme mondial de l'UNESCO pour l'évaluation des ressources en eau. Il expose les principales évolutions de l'état, de l'utilisation et de la gestion de l'eau douce et de l'assainissement sur la base des travaux réalisés par les membres et les partenaires d'ONU-Eau. Publié à l'occasion de la Journée mondiale de l'eau, le rapport met à disposition des décideurs, des connaissances et des outils pour leur permettre de concevoir et de mettre en œuvre des politiques durables. Il présente aussi certaines des meilleures pratiques ainsi que des analyses approfondies, qui stimuleront les idées et galvaniseront les actions aux fins d'une meilleure gestion dans le secteur de l'eau et au-delà.

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



Regione Umbria

