

Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2020

# L'EAU ET LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Résumé



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



Programme  
mondial pour  
l'évaluation des  
ressources en eau



Les changements climatiques auront des effets sur la disponibilité, la qualité et la quantité de l'eau pour répondre aux besoins humains de base, et menacent la jouissance effective des droits de l'homme à l'eau et à l'assainissement pour d'éventuels milliards de personnes. Les changements hydrologiques causés ou provoqués par les changements climatiques rendront plus difficile la gestion durable des ressources en eau, qui subissent déjà des pressions sévères dans de nombreuses régions du monde.

La sécurité alimentaire, la santé humaine, les établissements urbains et ruraux, la production d'énergie, le développement industriel, la croissance économique et les écosystèmes dépendent tous de l'eau et sont donc vulnérables aux effets des changements climatiques. L'adaptation aux changements climatiques et l'atténuation de ses effets grâce à la gestion de l'eau sont ainsi essentielles au développement durable et nécessaires à la réalisation du Programme de développement durable à l'horizon 2030, de l'Accord de Paris et du Cadre de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe.

## Impacts sur les ressources en eau

Au cours des 100 dernières années, l'utilisation mondiale d'eau a été multipliée par six et continue d'augmenter rapidement de près de 1 % par an en raison de la croissance démographique, du développement économique et de l'évolution de la consommation. Associés à un approvisionnement plus irrégulier et incertain, les changements climatiques aggraveront la situation de stress hydrique des régions déjà touchées et généreront un stress hydrique dans les régions où les ressources en eau sont pour l'instant abondantes. La pénurie physique en eau est souvent un phénomène saisonnier et non un phénomène chronique, mais les changements climatiques sont susceptibles d'altérer la disponibilité de l'eau tout au long de l'année dans plusieurs régions.

Les changements climatiques se manifestent, entre autres, par le biais de la fréquence et l'ampleur accrues d'événements climatiques extrêmes comme les vagues de chaleur, les pluies sans précédent, les orages et les ondes de tempêtes.

***La majorité des effets des changements climatiques se manifesteront dans les zones tropicales où se trouve la majorité des pays en développement***

La qualité de l'eau se détériorera suite à l'augmentation de sa température, d'une quantité réduite de l'oxygène dissous et d'une plus faible capacité d'autoépuration des plans d'eau douce. D'autres risques s'y ajoutent, telles que la pollution de l'eau et la contamination pathogène causée par les inondations et par des concentrations plus importantes de polluants lors des sécheresses.

De nombreux écosystèmes, en particulier les forêts et les zones humides, sont également en danger. La dégradation des écosystèmes n'entraînera pas seulement une perte de biodiversité : elle affectera également la prestation de services écosystémiques liés à l'eau, comme l'épuration de l'eau, le captage et le stockage de carbone, les protections naturelles contre les inondations, ainsi que l'approvisionnement en eau pour l'agriculture, la pêche et la baignade.

La plupart des effets des changements climatiques se manifesteront dans les régions tropicales où se trouve la majorité des pays en développement. Les petits États insulaires en développement (PEID) sont particulièrement vulnérables aux catastrophes et aux changements climatiques – tant sur le plan environnemental que socioéconomique – et nombre d'entre eux subiront un stress hydrique accru. Partout dans le monde, les zones arides devraient s'étendre considérablement. La fonte accélérée des glaciers aura des conséquences négatives sur les ressources en eau dans les régions montagneuses et les basses terres qui les entourent.

Bien que les preuves de l'influence des changements climatiques sur la disponibilité et la distribution des ressources en eau sont de plus en plus nombreuses, des doutes subsistent notamment aux niveaux local et des bassins hydrographiques. Même s'il n'existe que peu de désaccords au sujet de l'augmentation des températures, – augmentation qui ont été simulées par différents modèles de circulation générale (MCG) dans des scénarios spécifiques – les tendances de précipitation prévues restent plus variables et ambiguës. Les tendances les plus extrêmes (précipitations plus importantes, chaleur, sécheresses prolongées) sont souvent plus claires que celles se rapportant aux précipitations annuelles totales et aux tendances saisonnières.

## Adaptation et atténuation

L'adaptation et l'atténuation sont des stratégies complémentaires permettant de gérer et réduire les risques associés aux changements climatiques.

L'adaptation associe les options naturelles, construites et technologiques, à des mesures sociales et institutionnelles, visant à réduire les risques ou à exploiter tout avantage éventuel découlant des changements climatiques. Des options d'adaptation existent dans tous les secteurs liés à l'eau ; elles devraient être étudiées et mises en œuvre lorsque possible.

L'atténuation consiste en interventions humaines visant à réduire les sources de gaz à effet de serre ou à renforcer les puits de GES. Bien que des options d'atténuation soient également disponibles dans tous les secteurs majeurs liés à l'eau, elles demeurent largement ignorées.

## Cadres politiques internationaux

*Les défis relatifs au développement, à l'élimination de la pauvreté et à la durabilité sont étroitement liés aux défis relatifs à l'adaptation aux changements climatiques et à l'atténuation de ses effets, en particulier par le biais de l'eau*

Dans le cadre du Programme 2030, l'eau est un facteur de lien (souvent) ignoré alors qu'il est essentiel pour atteindre les différents Objectifs de développement durable (ODD). À cet effet, un manque d'adaptation aux changements climatiques n'engendre pas seulement des risques pour la réalisation de l'ODD 6 (l'objectif « sur l'eau ») : il compromet également la réalisation de la majorité des autres ODD. Alors même que l'ODD 13 – « *Prendre d'urgence des mesures pour lutter contre les changements climatiques et leurs répercussions* » – comprend des cibles et des indicateurs spécifiques, il n'existe aucun mécanisme formel reliant l'ODD 13 aux objectifs de l'Accord de Paris, ce qui entraîne des processus parallèles.

Bien que l'eau ne soit pas mentionnée dans l'Accord de Paris en tant que tel, elle constitue une composante essentielle de la majorité des stratégies d'atténuation et d'adaptation. Ainsi, elle est clairement identifiée comme étant la première des priorités pour les actions d'adaptation dans la majorité des contributions prévues déterminées au niveau national (CPDN). De plus, elle est directement ou indirectement reliée à tous les autres domaines prioritaires. De la même manière, l'eau n'est que rarement mentionnée dans le Cadre de Sendai en lui-même, même si elle est mentionnée dans chacune des priorités d'action et est au cœur de ses sept objectifs.

Les défis relatifs au développement, à l'élimination de la pauvreté et à la durabilité sont étroitement liés aux défis relatifs à l'atténuation des changements climatiques et à l'adaptation, en particulier par le biais de l'eau. De ce fait, l'eau pourrait constituer un lien, tant entre les ODD eux-mêmes qu'entre des cadres politiques comme l'Accord de Paris.

## Gestion des ressources en eau, infrastructures et écosystèmes

Les changements climatiques créent des risques supplémentaires pour les infrastructures liées à l'eau, ce qui exige toujours plus de mesures d'adaptation.

Les événements extrêmes liés à l'eau, exacerbés par les changements climatiques, augmentent les risques pour les infrastructures d'adduction d'eau, d'assainissement et d'hygiène (WASH), tels que l'endommagement des systèmes d'assainissement ou l'inondation des stations de pompage des égouts. La propagation conséquente des matières fécales, ainsi que des protozoaires et des virus associés, peut entraîner de graves dangers pour la santé et une contamination croisée.

En ce qui concerne les infrastructures de stockage de l'eau, il est nécessaire de réévaluer la sécurité et la durabilité des barrages, pour déterminer d'éventuelles modifications ou leur désaffectation, réduire leurs impacts environnementaux et sociaux, et optimiser leurs services.

***La réutilisation de l'eau (ou le recyclage de l'eau) est une alternative fiable aux ressources conventionnelles en eau pour diverses utilisations, tant qu'elle est traitée et utilisée en toute sécurité***

Dans de nombreuses régions du monde, les aquifères disposent de la plus importante capacité de stockage, d'une ampleur souvent plus importante à celle des eaux de surface. Les eaux souterraines sont également plus protégées contre la variabilité climatique saisonnière et pluriannuelle, et moins immédiatement vulnérables que les eaux de surface.

A l'avenir, les ressources « non conventionnelles » en eau devront être davantage prises en compte dans les planifications. La réutilisation de l'eau (ou le recyclage de l'eau) pour diverses utilisations est une alternative fiable par rapport aux ressources conventionnelles en eau pour autant qu'elle soit traitée et utilisée correctement. Le dessalement peut augmenter le volume d'eau douce disponible, mais ce procédé consomme généralement beaucoup d'énergie et peut ainsi contribuer à l'émission de GES si la source d'énergie n'est pas renouvelable. La récupération de l'humidité atmosphérique, qui englobe l'ensemencement des nuages et la collecte de brouillard, est une approche à faible coût et qui demande peu d'entretien pour les zones localisées où le brouillard advectif est abondant.

L'essentiel des émissions de GES liées à la gestion de l'eau et à l'assainissement provient soit de l'énergie utilisée pour alimenter les systèmes et soit des processus biochimiques impliqués dans le traitement de l'eau et des eaux usées. Améliorer l'efficacité de l'utilisation de l'eau, ainsi que réduire la consommation inutile d'eau et la perte en eau, signifient à la fois une plus faible consommation d'énergie et, en conséquence, de plus faibles émissions de GES.

Les zones humides abritent les plus grands réservoirs de carbone parmi les écosystèmes terrestres et stockent deux fois plus de carbone que les forêts. Tenant compte du fait que les zones humides offrent de multiples avantages connexes (notamment l'atténuation des inondations et des sécheresses, la purification de l'eau et la biodiversité), leur restauration et leur conservation sont critiques.

## Réduction des risques de catastrophe

Les impacts actuels et les risques futurs prévus associés aux événements extrêmes exigent des solutions durables pour l'adaptation aux changements climatiques et la réduction des risques de catastrophe (RRC).

L'éventail de stratégies d'adaptation aux changements climatiques et de RRC disponibles comprend d'une part des mesures d'ordre techniques (structurelles) et, d'autre part, d'ordre politique. Parmi les exemples de mesures techniques, on peut citer le renforcement du stockage de l'eau, la mise en place d'infrastructures à l'épreuve des changements climatiques et l'amélioration de la résistance des cultures par l'introduction de variétés résistantes aux inondations et à la sécheresse. Parmi les exemples de mesures politiques, on peut citer l'assurance contre les inondations et la sécheresse, les systèmes de prévision et d'alerte rapide, l'aménagement du territoire et le renforcement des capacités (éducation et sensibilisation).

Ces deux ordres de mesures vont souvent de pair. L'aménagement urbain, par exemple, peut contribuer à renforcer la résilience aux risques d'inondation en établissant des réseaux d'évacuation des eaux qui permettent de recueillir et stocker en toute sécurité les eaux de crue. La ville agit donc comme une « éponge », limitant les ondes de tempête et libérant l'eau de pluie comme une ressource.

Les méthodes de communication modernes, telles que les réseaux sociaux et les services de téléphonie mobile, offrent des possibilités importantes pour aider à améliorer l'efficacité de la communication et de l'alerte rapide. Les systèmes de surveillance des sécheresses et des inondations sont également une composante importante de la réduction des risques.

Intégrer les questions de genre et impliquer la communauté dans les prises de décisions constitue un élément clé des stratégies de RRC. Il est nécessaire d'améliorer la coordination interinstitutions en matière de gestion des ressources en eau et des risques de catastrophe, en particulier dans les bassins hydrographiques transfrontaliers, où elle reste fragmentée dans la majeure partie du monde.



## Santé humaine

Les effets prévus sur la santé en raison des changements climatiques liés à l'eau sont notamment la propagation de maladies d'origine alimentaire, hydrique et transmises de manière vectorielle, de la mortalité des décès et des blessures associées à des événements météorologiques extrêmes comme les inondations des côtes et de l'intérieur des pays ; ainsi que de la sous-nutrition en conséquence de pénuries alimentaires dues à des sécheresses et des inondations. Les impacts sur la santé mentale associées à la maladie, aux blessures, aux pertes économiques et au déplacement peuvent également être conséquentes, même s'ils sont difficiles à mesurer.

***Les changements climatiques sont susceptibles de ralentir ou d'affaiblir les progrès en matière d'approvisionnement en eau potable et d'assainissement gérés en toute sécurité***

À la fin de la période des Objectifs du Millénaire pour le développement (OMD) (2000–2015), 91 % de la population mondiale utilisait une source d'eau potable améliorée, tandis que 68 % utilisait des installations sanitaires améliorées. Davantage de mesures sont nécessaires pour atteindre des niveaux plus élevés de services d'approvisionnement en eau et d'assainissement gérés en toute sécurité, conformément aux ODD, pour les 2,2 milliards et 4,2 milliards de personnes, respectivement, qui ne disposent pas de ce niveau de service.

Les changements climatiques sont susceptibles de ralentir ou d'affaiblir les progrès en matière d'approvisionnement en eau potable et d'assainissement gérés en toute sécurité, et d'entraîner une utilisation inefficace des ressources si la conception et la gestion des systèmes ne sont pas résilientes aux changements climatiques. Les progrès réalisés en vue de l'élimination et du contrôle des maladies transmises par l'eau et liées à l'assainissement seront également, par extension, ralentis ou affaiblis par les changements climatiques.

## Alimentation et agriculture

Les défis spécifiques à la gestion de l'eau destinée à l'agriculture ont deux aspects. Le premier défi est le besoin d'adapter les modes de production actuels pour gérer les incidences accrues de pénurie ou d'excès d'eau (prévention et évacuation des eaux d'inondations). Le second est de « décarboniser » l'agriculture par le biais de mesures d'atténuation des effets des changements climatiques réduisant les émissions de GES et renforçant la disponibilité de l'eau.

La portée de l'adaptation dans le cadre de l'agriculture pluviale est globalement déterminée par la capacité des variétés de culture à résister aux changements de température et à supporter le manque d'eau dans les sols. L'irrigation permet aux calendriers des cultures d'être reprogrammés et intensifiés, offrant ainsi un mécanisme d'adaptation clé à des terres qui dépendaient auparavant entièrement des précipitations.

En ce qui concerne les tonnes de CO<sub>2</sub> équivalentes, la plus grande contribution aux émissions agricoles de GES provient de la libération de méthane par le bétail via la fermentation entérique et le fumier épandu dans les pâturages. En ce qui concerne les forêts, la plus importante possibilité d'atténuation réside dans la réduction des émissions provenant de la déforestation et de la dégradation des forêts.

L'agriculture dispose de deux moyens principaux de réduire les émissions de GES : le stockage du carbone par le biais de l'accumulation de matière organique en surface et sous terre, ainsi que la réduction des émissions grâce à la gestion des terres et de l'eau, y compris l'adoption des apports d'énergétiques renouvelables tel que le pompage solaire.

L'agriculture intelligente face au climat (AIC) est une série reconnue d'approches éclairées de la gestion des terres et de l'eau, de la conservation des sols et des pratiques agronomiques qui stockent le carbone et qui réduisent les émissions de GES. L'AIC contribue à maintenir la structure, la matière organique et l'humidité des sols dans des conditions plus sèches, et comprennent des techniques agronomiques (notamment l'irrigation et le drainage) visant à ajuster ou étendre les calendriers des cultures pour s'adapter aux variabilités climatiques tant saisonnières qu'interannuelles.

## Énergie et industrie

Les effets liés à l'eau des changements climatiques engendrent des risques pour les entreprises et la production d'énergie. Le stress hydrique peut stopper la production de biens ou d'énergie. Les impacts présenteront également des aspects opérationnels, en nuisant à l'approvisionnement en matériaux bruts, en perturbant les chaînes d'approvisionnement et en endommageant les installations et les équipements.

*Les effets des changements climatiques liés à l'eau posent des risques pour les entreprises et la génération d'énergie*

L'énergie est au cœur des initiatives relatives aux changements climatiques, puisque près de deux tiers des GES anthropiques proviennent de la production et de l'utilisation d'énergie. Il existe plusieurs possibilités d'atténuer les GES et de réduire l'utilisation de l'eau simultanément. Réduire la demande en énergie et améliorer le rendement énergétique est un point de départ. L'utilisation renforcée de technologies relatives aux énergies renouvelables à faibles émissions de carbone – telles que, par exemple, l'énergies photovoltaïque et éolienne – est prometteuse et n'a que peu d'exigences en eau ; de plus, leurs coûts deviennent de plus en plus compétitifs par rapport à la production d'énergie d'origine fossile. Même si, dans le secteur de l'énergie, l'hydroélectricité continuera de jouer un rôle dans l'atténuation des changements climatiques et l'adaptation à ceux-ci, la durabilité de l'ensemble de chaque projet doit être évaluée. Elle devrait prendre en compte la consommation éventuelle d'eau via l'évaporation autant que via des émissions de GES à partir des réservoirs, sans oublier les impacts écologiques et socioéconomiques potentiels.

En ce qui concerne les entreprises, le stress hydrique est l'un des principaux facteurs de réutilisation de l'eau et d'efficacité. Combinée à des technologies, une installation pourrait gérer des gestes de la vie courante comme l'utilisation d'eau douce, le renforcement du contrôle et la détection des fuites. À une échelle plus vaste, une entreprise pourrait évaluer son empreinte eau et englober celle de ses fournisseurs, ce qui pourrait avoir de vastes répercussions s'ils sont de grands utilisateurs d'eau.

## Établissements humains

On compte parmi les effets des changements climatiques sur les systèmes hydriques urbains, d'une part des températures plus élevées, des précipitations réduites et une sécheresse plus sévère et d'autre part, des précipitations de plus en plus importantes ainsi que des inondations. C'est précisément ces extrêmes qui rendent si difficiles l'aménagement urbain et la fourniture d'infrastructures.

Les infrastructures physiques de distribution d'eau et les installations sanitaires peuvent également être perturbées, ce qui peut provoquer une contamination de l'eau potable et un déversement d'eaux usées non traitées et ainsi que d'eaux de ruissellement dans les lieux de vie. Des maladies à transmission vectorielles comme la malaria, la fièvre de la vallée du Rift, la leptospirose et d'autres maladies apparaissent souvent après des inondations.

La résilience de l'eau urbaine s'étend au-delà des villes. Dans les cas où l'approvisionnement en eau dépend de bassins versants distants, la planification doit s'étendre bien au-delà des frontières des villes et tenir compte des impacts à long terme de l'expansion urbaine sur les écosystèmes d'eau douce et des communautés locales qui en dépendent également.

Au sein des petits établissements urbains et ruraux, l'utilisation de l'eau pour l'agriculture et, dans certains cas, pour l'industrie, la rend moins disponible l'eau pour l'usage domestique. L'approvisionnement des ménages doit être prioritaire en vertu des droits de l'homme à l'eau et à l'assainissement.

## Prendre en compte des interconnexions

Les actions d'adaptation et d'atténuation d'un secteur peuvent directement influencer sur sa propre demande en eau et, en conséquence, accroître ou réduire la disponibilité ou la qualité de l'eau pour d'autres secteurs aux niveaux local ou régional. Dans les cas de demande en eau réduite, ces actions peuvent avoir de multiples avantages au sein de plusieurs secteurs et au-delà des frontières nationales, tandis qu'une demande en eau accrue peut rendre nécessaires l'établissement de compromis portant sur la répartition d'un approvisionnement limité en eau.

L'utilisation d'eau exige de l'énergie. Toute réduction de l'utilisation d'eau peut ainsi réduire la demande en énergie de la part du domaine de l'eau, contribuant ainsi à atténuer les changements climatiques (si la source d'énergie utilise des combustibles fossiles). À l'inverse, la production d'énergie exige aussi de l'eau. Ne demandant que peu d'eau, les énergies renouvelables comme l'énergie éolienne, ou énergie photovoltaïque ainsi que certaines sortes de génération d'énergie géothermique représentent de loin les meilleures alternatives énergétiques du point de vue de la demande en eau.

Les mesures permettant une efficacité accrue de l'eau dans le secteur agricole peuvent en accroître la disponibilité de l'eau et réduire la quantité d'énergie nécessaire au pompage, réduisant ainsi davantage la quantité d'eau nécessaire à la production d'énergie. L'utilisation accrue d'énergie renouvelable par le secteur agricole (par exemple pompes solaires photovoltaïques) offre la possibilité supplémentaire de réduire les émissions de GES et d'améliorer les moyens de subsistance des petits exploitants. Au vu du fait que l'agriculture représente 69 % des prélèvements d'eau mondiaux, diminuer les pertes alimentaires et les déchets pourrait avoir des répercussions significatives sur la demande en eau et en énergie, réduisant ainsi les émissions de GES.

L'agriculture de conservation permet aux sols de retenir davantage d'eau, de carbone et de nutriments, et présente des avantages écologiques supplémentaires. La biomasse et des sols bien gérés de forêts, zones humides et prairies bien gérés offrent des possibilités d'atténuation grâce au stockage du carbone, ainsi que des avantages supplémentaires significatifs en matière de cycle des nutriments et de biodiversité.

Les approches améliorées du traitement des eaux, en particulier les eaux usées, offrent plusieurs possibilités d'atténuation. Les eaux usées non traitées sont une source importante de GES : plus de 80 % de l'ensemble des eaux usées (au monde) sont libérées dans l'environnement sans avoir été traitées, le traitement de leur matière organique avant leur libération peut donc réduire les émissions de GES. La réutilisation d'eaux usées non ou partiellement traitées peut réduire la quantité d'énergie associée au captage d'eau, au traitement avancé et au transport, dans les cas où les eaux usées sont réutilisées ou se trouvent près du site où elles sont déversées. Le biogaz produit par les processus de traitement des eaux usées peut être récupéré et utilisé pour alimenter la centrale de traitement elle-même, rendant ce processus neutre sur le plan énergétique et renforçant les économies d'énergie ultérieures.

## Gouvernance

Le climat et la gestion de l'eau exigent tous deux des mécanismes de supervision et de coordination. La fragmentation sectorielle et la compétition bureaucratique peuvent présenter des difficultés importantes lors de l'intégration entre les niveaux d'action. Il est donc nécessaire : i) d'assurer une plus grande participation du public pour discuter des risques climatiques et les gérer ; ii) de renforcer les capacités d'adaptation à plusieurs niveaux ; et iii) de placer en priorité la réduction des risques pour les groupes socialement vulnérables.

Une « bonne gouvernance » implique d'adhérer aux principes des droits de l'homme, notamment : l'efficacité, la capacité de réponse rapide et la redevabilité ; l'ouverture et la transparence ; la participation à l'exercice de fonctions de gouvernance fondamentales liées aux accords politiques et institutionnels ; la planification et la coordination ; ainsi que la réglementation et l'obtention de licences. La gestion intégrée des ressources en eau (GIRE) fournit, pour élaborer le fonds, un processus visant à impliquer les parties prenantes à tous les niveaux de la société, de l'économie et de l'environnement.

Une plus grande participation du public en vue de gérer les risques climatiques est recommandée pour renforcer les capacités d'adaptation à plusieurs niveaux, éviter les pièges institutionnels et placer en priorité la réduction des risques pour les groupes socialement vulnérables. Des informations et données scientifiques doivent simultanément être disponibles au niveau local et intégrées dans les prises de décisions locales multipartites.

***De nombreux signes montrent que les jeunes sont de plus en plus préoccupés par les changements climatiques***

Bien que les gouvernements restent chargés de diriger les mesures d'atténuation et d'adaptation des effets des changements climatiques, ainsi que de la gouvernance de l'eau, le processus de changement est toujours réalisé conjointement. De nombreux signes montrent que les jeunes sont de plus en plus préoccupés par les changements climatiques. Les villes sont également des précurseurs de l'action climatique dans de nombreux pays, et les principales entreprises se sont engagées à réduire leur empreinte eau et leurs émissions de GES pour lutter contre le stress hydrique et les changements climatiques auxquels elles contribuent.

La pauvreté, la discrimination et la vulnérabilité sont étroitement liées et s'entrecroisent généralement. Les femmes et les filles appartenant à des groupes ethniques minoritaires ou provenant de zones éloignées ou désavantagées peuvent souffrir de plusieurs formes d'exclusion et d'oppression. Lorsqu'une catastrophe survient, ces inégalités peuvent être exacerbées et rendre les personnes pauvres encore plus vulnérables. Les personnes pauvres sont également susceptibles de perdre davantage que les personnes non pauvres.

## Financement

Les niveaux de financement actuels sont insuffisants pour atteindre l'objectif de la communauté internationale relatif à la disponibilité universelle et la gestion durable de l'eau et de l'assainissement. Les promoteurs des projets relatifs à l'eau pourraient viser à augmenter la part de l'eau dans le financement pour le climat et mettre en lumière les liens entre l'eau et les autres secteurs liés au climat pour garantir un meilleur financement de la gestion de l'eau.

Deux tendances prometteuses créent des opportunités d'accès des projets relatifs à l'eau. La première est la reconnaissance accrue du potentiel d'atténuation des projets sur l'eau et l'assainissement. Cette tendance pourrait s'avérer particulièrement avantageuse, car l'atténuation représentait 93,8 % du financement de l'action climatique en 2016, tandis que les projets sur l'eau ne constituaient qu'une fraction de 1 % de ce total. La deuxième tendance est l'accent de plus en plus mis sur le financement de l'adaptation au climat.

L'accès au financement de projets liés au climat peut être compétitif et difficile, surtout lorsqu'il s'agit de projets sur l'eau qui sont complexes et transfrontaliers. Les projets liés au climat susceptibles d'être financés sont ceux qui sont clairement articulés entre les effets des changements climatiques, sont familiers avec les procédures de financement et les observent strictement à rigueur appliquée et, parfois, disposent de sources de financement complémentaires. Pour qu'ils soient considérés aptes à recevoir un financement, les projets doivent aborder les causes et/ou les conséquences des changements climatiques de manière explicite. Les projets qui transmettent et abordent les risques et qui, également, reflètent les avantages connexes dans d'autres domaines, tels que la santé, sont également considérés aptes à recevoir un soutien financier.

Les stratégies adaptées distinctes prenant spécifiquement en compte les besoins en résilience des groupes marginalisés devraient également être intégrées à des plans et des projets sur l'eau et le climat de plus grande envergure.

## Innovation technologique

On compte parmi les défis en matière d'innovation technologique, de gestion des connaissances, de recherche et de développement des capacités, le fait de promouvoir l'élaboration de nouveaux outils et de nouvelles approches par le biais de la recherche et du développement avancés. Il est tout aussi important d'accélérer l'application des connaissances et des technologies existantes dans tous les pays et toutes les régions. Ces efforts n'auront cependant les résultats escomptés que si elles s'accompagnent des actions de sensibilisation, de programmes éducatifs et de renforcement des capacités, en vue d'une large diffusion des connaissances disponibles et d'encourager l'adoption de nouvelles technologies ou de technologies existantes.

L'observation de la Terre par satellite peut contribuer à identifier des tendances de précipitation, d'évapotranspiration, du manteau neigeux, de la couche de glace, et de la fonte de ceux-ci, ainsi que de ruissellement et de stockage, y compris au niveau des eaux souterraines. Bien que la télédétection puisse révéler des processus et des caractéristiques à vaste échelle, lesquelles ne sont pas facilement observables en utilisant des méthodes traditionnelles, il est possible que la résolution temporelle et spatiale ne soit pas entièrement adaptée aux applications et à l'analyse de données à plus petite échelle. Cependant, lorsqu'elle est appuyée par des statistiques nationales, des observations sur place et des modèles de simulation numérique, la télédétection peut contribuer à évaluer de manière exhaustive les effets des changements climatiques liés à l'eau.



Les progrès dans le domaine de la collecte de données ont été facilités par des réseaux Internet à haut débit de couverture mondiale, ainsi que par l'informatique en nuage et le renforcement des capacités de stockage virtuel. Des capteurs sans fil pour suivre la consommation d'eau ont été développés et sont de plus en plus utilisés pour permettre de mesurer à distance la consommation d'eau. Les applications d'analyses de mégadonnées peuvent contribuer à obtenir des connaissances en procédant à la collecte de flux continus d'informations et de données relatives à l'eau, en vue d'en extraire des informations et renseignements exploitables pour mieux gérer l'eau. Les sciences participatives et l'externalisation ouverte peuvent contribuer aux systèmes d'alerte rapide et fournir des données permettant de valider les modèles de prévision des inondations.

## Perspectives régionales

La régulation interne du développement, de l'utilisation, de la conservation et de la protection des ressources en eau est le fondement de la gouvernance de l'eau, ainsi que le principal outil de mise en œuvre des CPDN en vertu de l'Accord de Paris.

Bien que deux tiers des pays présentent un portefeuille global de projets au sein de leur CPDN, seul un pays sur dix mentionne ce qui pourrait être considéré comme une proposition détaillée ; de plus, ces propositions proviennent soit de processus domestiques de planification en matière d'eau soit de propositions antérieures de financement de l'action climatique. Le besoin d'élaborer des réformes institutionnelles est toutefois bien reconnu dans les CPDN, et il est souvent placé en priorité parallèlement aux investissements dans les infrastructures.

Les approches régionales visant à appuyer de véritables transformations peuvent jouer un rôle crucial dans la mise en œuvre nationale : en renforçant la collaboration et la coordination entre les institutions responsables ; en veillant à ce que l'action se fonde sur des informations et données fiables ; et en améliorant l'accès au financement, tant public que privé, pour l'investissement dans la résilience aux changements climatiques.

### Afrique subsaharienne

Les impacts de la variabilité du climat sur les ressources en eau d'Afrique sont déjà sévères, comme le montre la diminution récente des pluies en Afrique australe. Des effets des changements climatiques sur la santé humaine sont également prévus : maladies à transmission vectorielle et transmises par l'eau (y compris à cause d'un accès de plus en plus difficile à une eau potable, un assainissement et une hygiène en toute sécurité) et malnutrition, au vu des conséquences prévues sur la sécurité alimentaire. Au sein des systèmes agricoles, surtout dans les zones semi-arides, les approches conventionnelles fondées sur les moyens de subsistance ne semblent plus assez fiables pour gérer les effets à long terme des changements climatiques.

Les politiques et les mesures relatives à l'adaptation aux changements climatiques et à l'atténuation de ses effets comprennent : apporter de l'appui à la résilience aux sécheresses et inondations en investissant dans les actions visant à améliorer des installations d'approvisionnement en eau, d'assainissement et d'hygiène (WASH) ; étendre la protection sociale et introduire des produits financiers comme l'assurance ; renforcer l'égalité entre les sexes relative à l'utilisation et la gestion des ressources en eau ; et améliorer la disponibilité de l'eau pour l'agriculture grâce à la collecte de l'eau, au paillage et un labourage minimum du sol dans les systèmes pluviaux.

L'énergie est politiquement importante pour atteindre les objectifs de transformation économique de nombreux pays d'Afrique. Elle pourrait agir comme catalyseur encourageant la coopération régionale visant à relever les défis posés par la liaison eau - énergie - climat et ainsi amenant éventuellement des investissements dans des pools énergétiques régionaux et des mécanismes institutionnels de commerce d'énergie.

### Europe, Caucase et Asie centrale

Les projections climatiques indiquent une augmentation des précipitations en Europe du Nord et une diminution des précipitations en Europe du Sud. Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) souligne les défis de plus en plus nombreux en matière d'irrigation, d'hydroélectricité, d'écosystèmes et d'établissements humains dans la région.

On compte parmi les actions clés visant une adaptation plus efficace et une résilience renforcée aux événements extrêmes dans la région : de meilleures stratégies relatives à l'efficacité de l'eau et l'économie d'eau ; le suivi et le partage des données relatives à la quantité et à la qualité de l'eau ; l'amélioration de la cohérence de l'adaptation aux changements climatiques et de la RRC liés à l'eau ; et l'obtention de financement provenant de sources multiples (par exemple international, national et privé).

Dans les bassins hydrographiques transfrontaliers, l'aide technique et financière peut être partagée en amont ou en aval, des pays riverains les plus riches aux plus pauvres. Cependant, même lorsque des fonds sont disponibles, la gestion de l'eau transfrontière peut s'avérer difficile d'un point de vue politique. Cela entraîne un besoin de trouver un point d'entrée politiquement marquant autour duquel bâtir une coopération. Dans certains cas, les changements climatiques eux-mêmes peuvent offrir une opportunité de coopération.

### **Amérique latine et Caraïbes**

La variabilité du climat et les événements extrêmes nuisent déjà gravement à la région. En Amérique centrale et du Sud, il est prévu que des changements observés dans l'écoulement fluvial et la disponibilité de l'eau ne cessent de survenir, influant sur les régions vulnérables.

L'urbanisation rapide, le développement économique et les inégalités font partie des principaux facteurs socioéconomiques exerçant des pressions sur les systèmes de l'eau, qui se juxtaposent aux effets des changements climatiques. La pauvreté persiste dans de nombreux pays et contribue à la vulnérabilité aux changements climatiques. Les inégalités économiques se reflètent également dans l'inégalité d'accès à l'eau et à l'assainissement, et vice-versa. Les risques accrus de maladies transmises par l'eau ont un plus grand impact sur les personnes pauvres. Les zones rurales sont aussi très vulnérables avec des facteurs climatiques qui limitent les options économiques et encouragent la population à migrer.

Pour de nombreux pays de la région, les changements climatiques surviennent dans un contexte de forte compétition intersectorielle pour l'eau, notamment entre, d'une part, les zones urbaines, le domaine de l'énergie et celui de l'agriculture, et, d'autre part les besoins des écosystèmes.

Le fait que les questions liées aux eaux transfrontalières et au climat sont peu mentionnées dans les stratégies de développement est symptomatique de défis plus amples au niveau de la coopération en matière d'eaux transfrontalières en Amérique latine et dans les Caraïbes.

### **Asie et Pacifique**

Les prévisions concernant les effets des changements climatiques liés à l'eau varient beaucoup et sont peu fiables au niveau sous-régional en Asie et dans le Pacifique. La région est très vulnérable aux catastrophes et aux événements météorologiques extrêmes provoqués par les changements climatiques, qui portent disproportionnellement préjudice aux groupes pauvres et vulnérables. Les effets liés à l'eau du climat interagissent avec d'autres tendances socioéconomiques qui altèrent la qualité et la quantité d'eau, notamment l'industrialisation (qui redéfinit la demande du secteur en eau et accroît la pollution), la croissance démographique et l'urbanisation rapide. Cette dernière expose également davantage les populations à des aléas naturels liés à l'eau comme tels que les inondations.

Les changements climatiques et la demande accrue en eau feront subir un stress supplémentaire aux ressources en eaux souterraines de la région, qui sont déjà soumises à des pressions sévères dans certaines zones en raison d'une augmentation de la demande pour l'irrigation.

Au niveau national, les priorités identifiées pour accélérer l'action en faveur de l'eau et du climat comprennent notamment : l'amélioration de la gouvernance et de la productivité de l'eau visant à gérer la compétition entre les besoins en eau de l'agriculture, de l'énergie, de l'industrie, des villes et des écosystèmes ; la promotion de solutions fondées sur la nature qui limitent les émissions et renforcent la résilience ; et l'intégration de la réduction des risques relatifs aux changements climatiques et aux catastrophes dans l'ensemble du cycle des projets et des politiques.

La coopération régionale en matière d'investissement, d'information et de domaines institutionnels, tels que la gouvernance, les capacités et les partenariats, est urgentement nécessaire dans les bassins transfrontières d'Asie.

### **Asie occidentale et Afrique du Nord**

La vulnérabilité aux changements climatiques est modérée à élevée dans la région et augmente généralement du nord au sud. Le ruissellement et l'évapotranspiration suivent généralement les mêmes tendances que les précipitations, bien que l'évapotranspiration soit limitée par la pénurie d'eau.

Les zones les plus vulnérables aux changements climatiques se trouvent dans la Corne de l'Afrique, au Sahel et dans la partie sud-ouest de la péninsule arabe, qui comprennent plusieurs États faisant partie des pays les moins avancés de la région. Bien que leur exposition aux changements climatiques varie, ils montrent tous de faibles capacités d'adaptation.

Les dynamiques socioéconomiques et politiques interagissent avec de grandes difficultés pour faire face aux changements climatiques et des capacités limitées d'adaptation, ce qui influe sur l'eau aux niveaux régional, national et sous-national. La politisation et la militarisation des ressources en eau, le déplacement et la dégradation des infrastructures d'adduction d'eau représentent des défis majeurs pour les pays touchés par les conflits. Les disparités d'accès aux ressources en eau et le contrôle de celles-ci persistent, surtout conjointement à celles qui existent entre les milieux urbain et rural et entre les sexes.

Les parties prenantes régionales ont déterminé de nombreuses priorités et possibilités relatives à l'eau, notamment : rendre plus durable le développement urbain ; accroître les données, renforcer les recherches et l'innovation ; renforcer la résilience des communautés vulnérables exposées aux inondations et aux sécheresses, et menacées par l'insécurité alimentaire ; mieux intégrer les politiques entre l'atténuation, l'adaptation et le développement durable ; et améliorer l'accès au financement, notamment par le biais de fonds international de l'action climatique et du développement de marchés locaux et de produits d'investissement.

## Aller de l'avant

Au vu de la nature transversale de l'eau et du climat dans plusieurs secteurs économiques et dans la société, les compromis et les conflits d'intérêts doivent être abordés à tous les niveaux pour négocier des solutions intégrées et coordonnées. Cela exige d'adopter une approche équitable, participative et multipartite de la gouvernance de l'eau dans le cadre des changements climatiques.

Il existe de plus en plus de possibilités d'intégrer de manière plus authentique et systématique l'adaptation et l'atténuation aux investissements dans le domaine de l'eau, rendant ces investissements et les activités associées plus attrayants pour les responsables financiers œuvrant pour le climat. Par ailleurs, plusieurs initiatives sur les changements climatiques liés à l'eau peuvent également offrir des retombées positives comme, entre autres, la création d'emploi, l'amélioration de la santé publique, la réduction de la pauvreté, la promotion de l'égalité des sexes et l'amélioration des moyens de subsistance.

Malgré les données de plus en plus nombreuses montrant que les changements climatiques modifient le cycle hydrologique mondial, de nombreuses incertitudes apparaissent lors de la projection de leurs impacts à des échelles géographiques et temporelles plus petites. Ces incertitudes ne doivent cependant pas servir d'excuse pour ne pas agir. Elles devraient plutôt constituer une impulsion pour accroître les efforts dans le domaine de la recherche, promouvoir le développement d'outils analytiques pratiques et de technologies innovantes, adopter des approches « sans regret », et renforcer les capacités institutionnelles et humaines nécessaires pour favoriser des prises de décision éclairées et fondées sur la science.

Le besoin d'une coopération plus étroite entre les communautés de l'eau et des changements climatiques existe bien au-delà du domaine de la recherche scientifique. Il est tout d'abord impératif pour la communauté des changements climatiques, et les négociateurs de ce domaine en particulier, de prêter davantage attention au rôle de l'eau et de reconnaître son importance fondamentale pour lutter contre la crise des changements climatiques. Mais il est tout aussi (si ce n'est plus) essentiel pour la communauté de l'eau d'axer ses efforts sur la promotion de l'importance de l'eau, tant pour l'adaptation que pour l'atténuation, d'élaborer des propositions concrètes de projets liés à l'eau pour les inclure dans les contributions déterminées au niveau national (CDN), et de renforcer les moyens et capacités de planification, de mise en œuvre et de suivi des activités liées à l'eau dans les CDN.

Conjuguer les mesures d'adaptation aux changements climatiques et l'atténuation de ses effets par l'intermédiaire de l'eau est aussi une proposition gagnant-gagnant. Cela bénéficie tout d'abord à la gestion des ressources en eau et améliore l'approvisionnement en services relatifs à l'eau et à l'assainissement. Puis, elles contribuent également directement à lutter contre les causes et les effets des changements climatiques, y compris à la RRC. Finalement, elles contribuent, directement et indirectement, à atteindre plusieurs Objectifs de développement durable (faim, pauvreté, santé, énergie, industrie, action climatique, etc., sans oublier l'ODD 6, l'objectif « sur l'eau ») et un grand nombre d'autres objectifs mondiaux.

Dans une ère caractérisée par des études et des articles sur les effets désastreux des changements climatiques et d'autres crises environnementales mondiales, le présent rapport propose une série de réponses pratiques en matière de politique, de financement et d'action sur le terrain, visant à appuyer nos objectifs communs, nos aspirations individuelles, et bâtir un monde durable et prospère pour tous.

**Préparé par WWAP** | Richard Connor

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

Illustration de la couverture par Davide Bonazzi



© UNESCO 2020

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

Pour plus d'informations sur les droits et licences, voir le rapport complet sur:  
[www.unesco.org/water/wwap](http://www.unesco.org/water/wwap).

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

Bureau du programme d'évaluation mondiale de l'eau

Division des sciences de l'eau, UNESCO

06134 Colombella, Pérouse, Italie

Email: [wwap@unesco.org](mailto:wwap@unesco.org)

[www.unesco.org/water/wwap](http://www.unesco.org/water/wwap)

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



**Regione Umbria**

