

---

# Résumé exécutif

---



***Il est largement prouvé par des relevés d'observations et des projections climatiques que les sources d'eau douce sont vulnérables et auront à souffrir gravement du changement climatique, avec de grandes répercussions sur les sociétés humaines et sur les écosystèmes.***

**Le réchauffement observé pendant plusieurs décennies a été relié aux changements survenus dans le cycle hydrologique à grande échelle**, notamment: l'augmentation de la teneur en vapeur d'eau de l'atmosphère, la modification de la configuration, de l'intensité et des extrêmes des précipitations, la diminution de la couverture neigeuse et la fonte des glaces accrue, ainsi que la modification de l'humidité du sol et du ruissellement. Les changements dans les précipitations sont très variables à l'échelle spatiale et d'une décennie à l'autre. Au cours du XX<sup>e</sup> siècle, les précipitations ont surtout augmenté sur les continents dans les latitudes les plus septentrionales, tandis que des diminutions ont principalement touché les latitudes comprises entre 10°S et 30°N depuis les années 1970. La fréquence des épisodes de fortes précipitations (ou la partie des précipitations totales imputable à de fortes pluies) a augmenté dans la plupart des régions (*probable*<sup>1</sup>). Au niveau mondial, la superficie des terres considérées comme très sèches a plus que doublé depuis les années 1970 (*probable*). Le volume d'eau stocké dans les glaciers de montagne et la couverture neigeuse de l'hémisphère Nord a considérablement diminué. On a observé des décalages dans les variations saisonnières du débit des rivières alimentées par la fonte des glaciers et de la neige et dans les phénomènes liés à la glace dans les rivières et les lacs (*degré de confiance élevé*). [2.1<sup>2</sup>]

**Les simulations des modèles climatiques pour le XXI<sup>e</sup> siècle s'accordent à prévoir une augmentation des précipitations dans les latitudes élevées (très probable) et une partie des tropiques, et une diminution dans certaines régions subtropicales et aux latitudes moyennes inférieures (probable)**. En dehors de ces régions, le signe et l'ampleur des changements prévus varient d'un modèle à l'autre, ce qui est source de grande incertitude pour les projections de précipitations.<sup>3</sup> De ce fait, les projections de futurs changements de précipitations sont plus solides pour certaines régions que pour d'autres. Les projections sont d'autant plus différentes d'un modèle à l'autre que l'échelle spatiale diminue. [2.3.1]

**Vers le milieu du XXI<sup>e</sup> siècle, le débit moyen annuel des cours d'eau et la disponibilité en eau devraient augmenter en raison du changement climatique<sup>4</sup> aux latitudes élevées et dans certaines zones tropicales humides, et diminuer dans des régions sèches aux latitudes moyennes et dans les**

**régions tropicales sèches.**<sup>5</sup> De nombreuses régions semi-arides et arides (par exemple, le bassin méditerranéen, l'ouest des États-Unis d'Amérique, le sud de l'Afrique et le nord-est du Brésil) sont particulièrement exposées aux incidences du changement climatique et devraient voir leurs ressources en eau diminuer en conséquence (*degré de confiance élevé*). [2.3.6]

**L'augmentation de l'intensité et de la variabilité des précipitations devrait augmenter les risques de crue et de sécheresse dans plusieurs régions.** La fréquence des épisodes de fortes précipitations (ou la partie des précipitations totales imputables à de fortes pluies) augmentera de manière *très probable* dans la plupart des régions au cours du XXI<sup>e</sup> siècle, ce qui augmentera le risque de crues d'origine pluviale. En même temps, le pourcentage de la superficie terrestre soumis à une sécheresse extrême à un moment donné devrait augmenter (*probable*), venant s'ajouter à la tendance à la sécheresse prévue pour l'intérieur des terres pendant l'été, en particulier dans les régions subtropicales, à des latitudes basses à moyennes. [2.3.1, 3.2.1]

**L'eau stockée dans les glaciers et la couverture neigeuse devrait diminuer au cours du siècle**, réduisant ainsi la disponibilité en eau pendant les périodes chaudes et sèches (via un décalage saisonnier de l'écoulement fluvial, une augmentation du rapport du débit hivernal sur le débit annuel, et une réduction des basses eaux) dans les régions alimentées en eau de fonte des principales chaînes montagneuses, où vit actuellement plus du sixième de la population mondiale (*degré de confiance élevé*). [2.1.2, 2.3.2, 2.3.6]

**L'augmentation de la température des eaux et les variations des phénomènes extrêmes, notamment les crues et les sécheresses, devraient influencer la qualité de l'eau et aggraver de nombreuses formes de pollution aquatique** (sédiments, nutriments, carbone organique dissous, organismes pathogènes, pesticides et sel) ainsi que la pollution thermique, avec d'éventuelles conséquences néfastes sur les écosystèmes, la santé publique, la fiabilité des systèmes de distribution d'eau et les coûts d'exploitation (*degré de confiance élevé*). De plus, l'élévation du niveau de la mer devrait étendre les zones de salinisation des eaux souterraines et les estuaires, ce qui entraînera une diminution de la disponibilité en eau douce pour l'homme et les écosystèmes dans les zones côtières. [3.2.1.4, 4.4.3]

**Au niveau mondial, les impacts négatifs du changement climatique sur les systèmes d'eau douce à venir devraient**

<sup>1</sup> Voir l'encadré 1.1.

<sup>2</sup> Les chiffres entre crochets renvoient aux diverses sections du corps principal du présent document technique.

<sup>3</sup> Les projections considérées sont basées sur l'éventail de scénarios sans mesures d'atténuation élaborés dans le cadre du Rapport spécial du GIEC sur les scénarios d'émissions (SRES).

<sup>4</sup> Cette prévision exclut les changements touchant les facteurs non climatiques tels que l'irrigation.

<sup>5</sup> Ces projections sont fondées sur un ensemble de modèles climatiques utilisant le scénario médian A1B du SRES, sans atténuation des émissions. L'analyse de l'éventail de réponses climatiques dans les scénarios du SRES vers le milieu du XXI<sup>e</sup> siècle laisse à croire que cette conclusion peut être appliquée à un éventail de scénarios plus large.

**L'emporter sur les avantages (*degré de confiance élevé*).** À l'horizon 2050, la superficie des terres sujettes à un stress hydrique croissant en raison du changement climatique devrait être plus du double de celle des terres soumises à un stress hydrique décroissant. Les régions où le ruissellement est appelé à décroître seront confrontées à une réduction nette de la valeur des services fournis par les ressources en eau. Une augmentation du ruissellement annuel dans certaines régions devrait entraîner une augmentation de l'approvisionnement total en eau. Cependant, dans de nombreuses régions, cet avantage sera probablement contrebalancé par les effets négatifs de la variabilité accrue des précipitations et des variations saisonnières du ruissellement sur l'approvisionnement en eau, la qualité de l'eau et les risques d'inondation (*degré de confiance élevé*). [3.2.5]

**Des changements dans la quantité et la qualité de l'eau attribuables au changement climatique devraient influencer la disponibilité, la stabilité et l'utilisation des aliments ainsi que l'accès à ces derniers.** Ceci devrait entraîner une diminution de la sécurité alimentaire et une vulnérabilité accrue des cultivateurs dans les zones rurales pauvres, en particulier dans les régions tropicales arides et semi-arides et dans les mégadeltas asiatiques et africains. [4.2]

**Le changement climatique influence le fonctionnement et l'exploitation des infrastructures hydrauliques existantes, notamment pour la production d'énergie hydroélectrique, les ouvrages de protection contre les inondations, les systèmes de drainage et d'irrigation, ainsi que les pratiques de gestion de l'eau.** Les effets pervers du changement climatique sur les systèmes d'eau douce amplifient les conséquences d'autres contraintes comme l'accroissement de la population, les modifications de l'activité économique, le changement d'affectation des terres et l'urbanisation (*degré de confiance très élevé*). Au niveau mondial, la demande en eau va augmenter au cours des décennies à venir, essentiellement en raison de la croissance de la population et de l'augmentation de l'afflux. Au niveau régional, le changement climatique devrait entraîner de grandes modifications dans la demande en eau d'irrigation (*degré de confiance élevé*). [1.3, 4.4, 4.5, 4.6]

**Les pratiques actuelles en matière de gestion des ressources en eau ne sont probablement pas assez robustes pour pallier aux incidences négatives du changement climatique** sur la fiabilité de l'approvisionnement en eau, les risques de crue, la santé, l'agriculture, l'énergie et les écosystèmes aquatiques. Dans bien des endroits, la gestion de l'eau ne permet pas de faire face de manière satisfaisante à la variabilité climatique actuelle et, partant, aux dommages importants occasionnés par les inondations et les sécheresses. Une première étape qui consisterait à améliorer l'intégration des informations sur la variabilité climatique actuelle dans la gestion de l'eau faciliterait l'adaptation aux incidences du changement climatique sur le long terme. Les facteurs climatiques et non climatiques, tels que l'augmentation de la population et les dommages potentiels, accentueraient les problèmes dans l'avenir (*degré de confiance très élevé*). [3.3]

**Le changement climatique remet en cause le postulat traditionnel selon lequel l'expérience acquise dans le passé en matière d'hydrologie est un appui utile pour faire face aux conditions futures.** Les conséquences du changement climatique peuvent modifier la fiabilité de systèmes actuels de gestion de l'eau et des infrastructures liées à l'eau. Tandis que des projections quantitatives des changements dans les précipitations, le débit des fleuves et le niveau des eaux à l'échelle du bassin fluvial restent entachées d'incertitudes, il est *très probable* que les propriétés hydrologiques soient amenées à changer dans le futur. Des procédures d'adaptation et des pratiques de gestion des risques qui intègrent les changements hydrologiques prévus aux incertitudes en la matière sont développées dans certains pays et régions. [3.3]

**Les options d'adaptation conçues pour garantir un approvisionnement en eau dans des conditions moyennes et de sécheresse exigent l'intégration de stratégies aussi bien côté demande que côté offre.** Les premières permettent d'améliorer le rendement hydraulique, par un recyclage de l'eau par exemple. Le recours accru à des incitations économiques, notamment l'utilisation d'instruments de mesure et d'ajustement des prix, pour encourager la conservation de l'eau et le développement de marchés de l'eau, ainsi que la mise en œuvre d'un commerce virtuel de l'eau, permettraient d'envisager des économies d'eau et la réaffectation de l'eau à des usages largement plus valorisés. Les stratégies côté offre impliquent généralement des augmentations de la capacité de stockage, du captage des cours d'eau et des transferts d'eau. La gestion intégrée des ressources en eau fournit un cadre important pour l'élaboration de mesures d'adaptation au travers des systèmes socioéconomiques, environnementaux et administratifs. Pour être efficaces, les approches intégrées doivent être effectuées aux échelles adéquates. [3.3]

**Les mesures d'atténuation peuvent réduire l'ampleur des incidences du réchauffement mondial sur les ressources en eau et, ainsi, réduire les besoins d'adaptation.** Cependant, si les projets ne sont pas localisés, conçus et gérés de manière durable, ces mesures peuvent avoir des effets secondaires extrêmement négatifs, à savoir une augmentation des besoins en eau pour les activités de boisement ou reboisement ou les cultures de production de bioénergie. D'un autre côté, les mesures de gestion de l'eau, par exemple les barrages hydroélectriques, peuvent avoir un effet sur les émissions de gaz à effet de serre. Les barrages hydroélectriques génèrent une énergie renouvelable, mais produisent eux-mêmes des émissions de gaz à effet de serre. L'ampleur de ces émissions dépend de circonstances spécifiques et du mode d'exploitation. [section 6]

**La gestion des ressources en eau influence manifestement de nombreux autres domaines de politique** (par exemple l'énergie, la santé, la sécurité alimentaire et la conservation de la nature). Par conséquent, l'évaluation des possibilités d'adaptation et d'atténuation doit être menée dans les multiples secteurs qui dépendent de l'eau. Les régions et les pays à faibles

revenus resteront *probablement* vulnérables à moyen terme, car ils disposent de moins d'options que les pays à hauts revenus pour s'adapter au changement climatique. C'est pourquoi des stratégies d'adaptation doivent être conçues dans le contexte des politiques de développement, d'environnement et de santé publique. [section 7]

**Il existe des lacunes en termes d'observation et de besoins de recherche liés au changement climatique et à l'eau.** Les données d'observation et l'accès aux données sont des conditions préalables à la gestion adaptative, et pourtant bien des réseaux

d'observation sont en voie de disparition. Il est nécessaire d'approfondir la compréhension et d'améliorer la modélisation des changements climatiques liés au cycle hydrologique à des échelles pertinentes pour une prise de décision. Les informations relatives aux incidences du changement climatique sur l'eau ne sont pas appropriées, surtout en ce qui concerne la qualité de l'eau, les écosystèmes aquatiques et les eaux souterraines, notamment dans leurs dimensions socioéconomiques. Pour finir, les outils actuels ne sont pas adaptés à une évaluation intégrée des possibilités d'adaptation et d'atténuation dans les multiples secteurs qui dépendent de l'eau. [section 8]

