



L'EAU DANS UN MONDE QUI CHANGE

3^e Rapport mondial des Nations Unies
sur la mise en valeur des ressources en eau

Faits et chiffres

Chapitre 1

Les bénéfices d'investir dans l'eau

- Les investissements dans l'eau potable et l'assainissement contribuent à la croissance économique. Pour 1 USD investi, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) estime que le retour sur investissement varie de 3 USD à 34 USD selon la région et la technologie.¹
- La perte économique générale, seulement en Afrique, due au manque d'accès à l'eau et à un assainissement de base est estimée à 28,4 milliards de dollars par an, soit à 5% du PIB.²
- La pauvreté reste élevée en Afrique subsaharienne. Près de 50 % de la population vit en dessous du seuil de pauvreté absolue d'1,25 USD par jour tandis que 75% de la population mondiale vit en dessous de 2USD par jour.

Une meilleure préparation pour faire face aux catastrophes :

- Les investissements dans les infrastructures d'eau réalisées par le Corps des ingénieurs de l'Armée des Etats-Unis entre 1930 et 1999 ont rapporté 6USD par dollar dépensé et ont permis de contrôler les dommages provoqués par les inondations, en dépit de la croissance de la population et de la valeur des biens menacés sur cette période.
- Dans les pays pauvres où le PIB par habitant se situe en dessous de 760USD, le coût des catastrophes représente 14% du PIB. Dans les pays riches (c'est-à-dire un PIB par habitant > 9.361USD), ce taux s'élève approximativement à 4%.

Atteindre les Objectifs du Millénaire pour le développement en termes d'eau et d'assainissement

- Le monde est en voie d'atteindre la cible sur l'eau potable des Objectifs du Millénaire pour le Développement (ODM). Les tendances actuelles suggèrent que plus de 90% de la population mondiale utilisera des sources d'eau potable améliorées d'ici 2015.³

- Le monde, en revanche, n'est pas en voie d'atteindre la cible des ODM en matière d'assainissement. Entre 1990 et 2006, la proportion de personnes sans accès à un assainissement amélioré a diminué de seulement 8%. Sans une accélération immédiate, le monde n'atteindra même pas la moitié de la cible sur l'assainissement d'ici 2015. En se fondant sur les tendances actuelles, la population totale sans accès à un assainissement amélioré en 2015 aura légèrement diminué, en passant de 2,5 milliards à 2,4 milliards.⁴

Crises mondiales et eau

- La démographie et la consommation croissante induite par l'augmentation des revenus par habitant sont les moteurs, ou pressions, ayant l'impact le plus important sur l'eau.
- La demande en énergie, pour le chauffage, la lumière, l'électricité et les transports, croît rapidement (voir Figure 1.8). L'augmentation de la production de bioénergie a des impacts potentiellement importants sur la qualité et la disponibilité de l'eau.
- L'agriculture est de loin le plus grand consommateur d'eau douce, environ 70% de l'ensemble des prélèvements d'eau douce sont destinés à l'irrigation pour l'agriculture. La pénurie d'eau douce peut limiter la production alimentaire et son approvisionnement, exerçant des pressions sur les prix des aliments et la dépendance croissante des pays aux produits alimentaires importés. Une demande croissante d'aliments due à la hausse de la démographie ainsi que le changement des régimes alimentaires, la baisse de la production dans certains pays, les coûts accrus des intrants agricoles comme les fertilisants (provoqués par les coûts de l'énergie), des mesures incitatives liées à la bioénergie dans d'autres pays et d'éventuelles spéculations financières, ont tous contribué à une hausse excessive des prix des aliments (voir Figure 1.9).

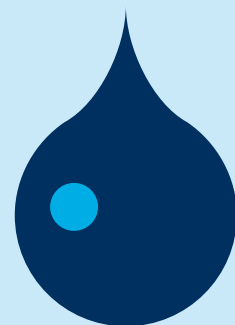
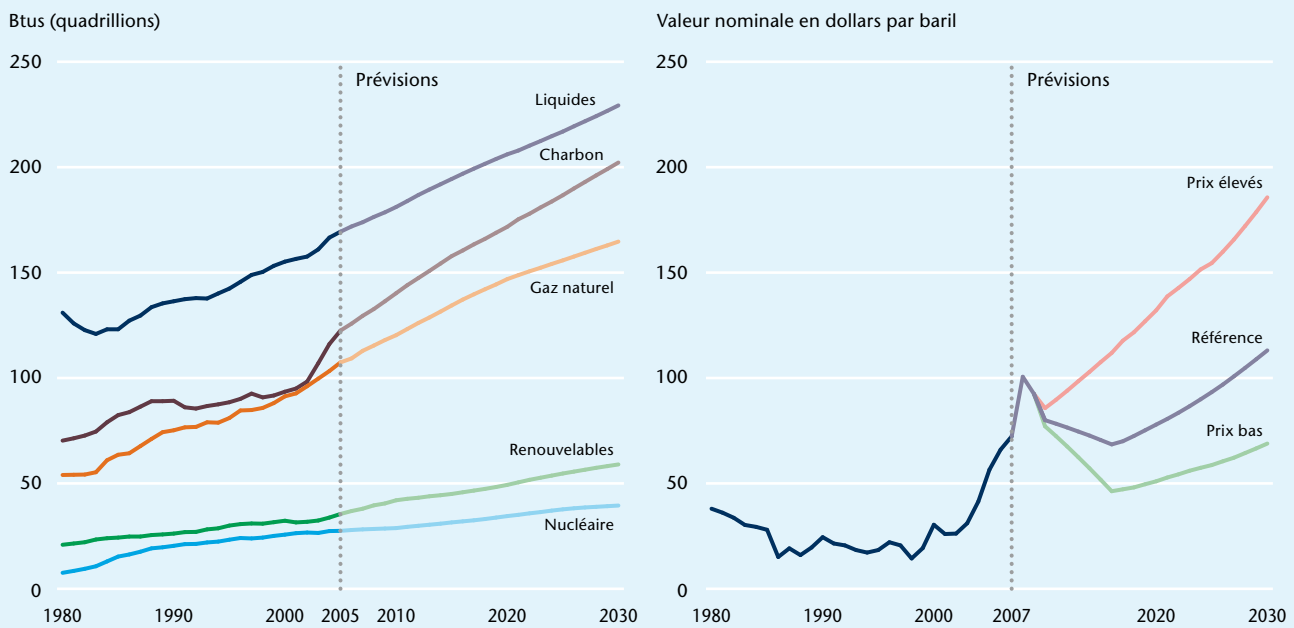




Figure 1.8 Les demandes en énergie enregistrées et prévues et les prix du pétrole présentent une demande en croissance régulière et une hausse rapide des prix

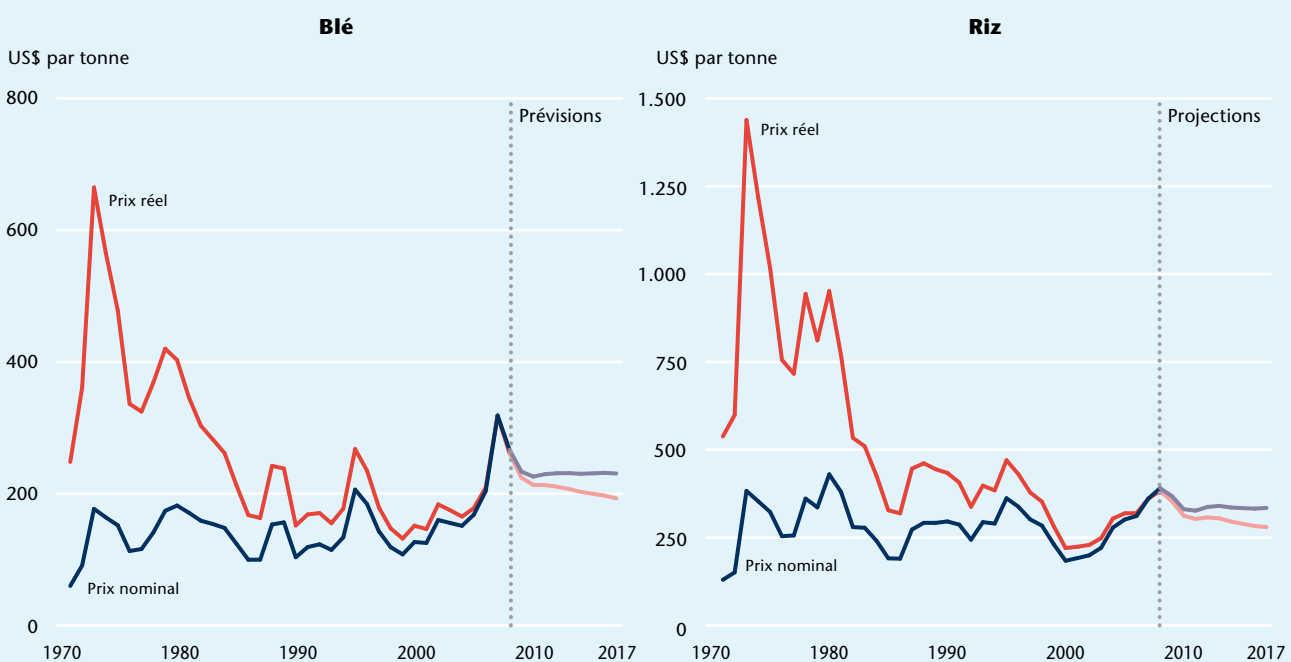


Note : L'hypothèse de référence suppose une croissance moyenne du PIB de 2,4% par an, l'hypothèse haute une croissance de 3,0% par an, et l'hypothèse basse une croissance de 1,8% par an.

Source : Fondé sur EIA 2005, 2008a.

Figure 1.9 Les prix du blé et du riz ont augmenté brusquement ces dernières années

Prix enregistrés et prévus du blé et du riz, 1970–2017



Source : Fondé sur l'OCDE et la FAO 2008.

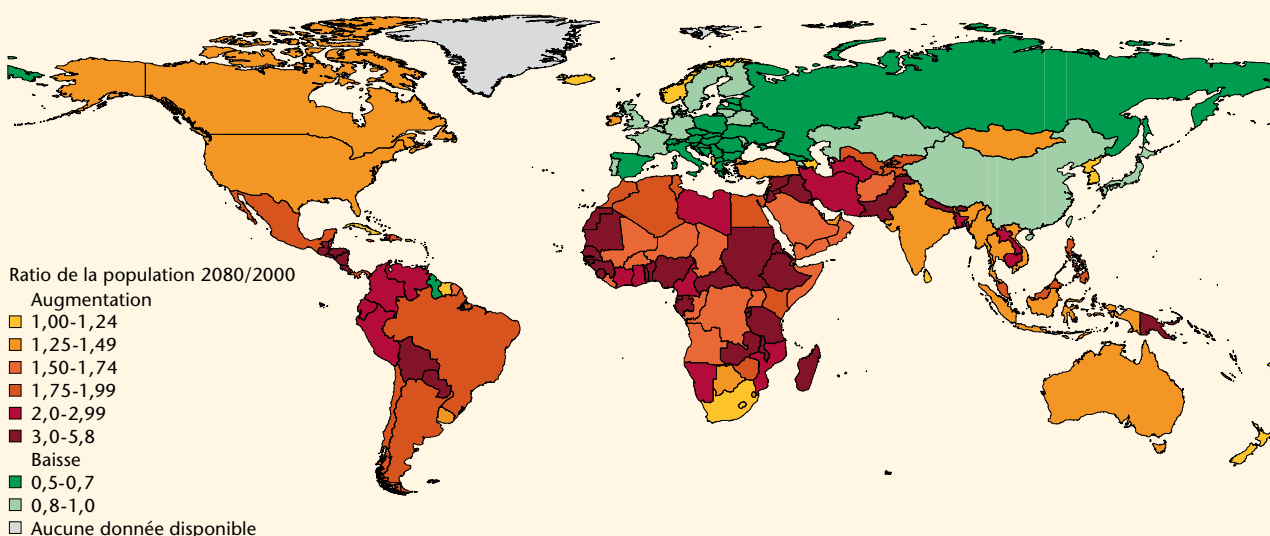


Chapitre 2

Moteurs démographiques

- La population mondiale augmente d'environ 80 millions de personnes par an, ce qui entraîne une augmentation de la demande en eau douce d'environ 64 milliards de mètres cube par an.⁵
- On estime que 90% des 3 milliards de personnes qui devraient s'ajouter à la population d'ici 2050 seront dans les pays en voie de développement, beaucoup dans des régions où la population actuelle ne dispose pas d'un accès durable à l'eau potable et à des sanitaires adéquats.⁶
- La plupart de la croissance démographique arrivera dans des pays en voie de développement, principalement dans les régions qui sont déjà en stress hydrique et dans des secteurs ne disposant que d'un accès limité à une eau potable saine et des équipements d'assainissement adéquats.
- Plus de 60% de la croissance démographique mondiale entre 2008 et 2100 aura lieu en Afrique sub-saharienne (32%) et en Asie du Sud (30%). Ensemble, on estime que ces régions compteront pour la moitié de la population mondiale en 2100.
- Avant 2050, on s'attend à ce que 22 % de la population du monde ait 60 ans ou plus, par rapport à 10 % en 2005. En même temps, presque la moitié de la population mondiale aura moins de 25 ans.
- On s'attend à une augmentation des besoins en ressources naturelles, y compris d'eau douce, en raison d'espérances de vie plus longues, de la mondialisation des échanges et de la publicité entraînant plus de consommation par les jeunes dans les pays développés et en voie de développement.
- On estime que la population urbaine va doubler entre 2000 et 2030 en Afrique et en Asie. D'ici à 2030, les villages et cités du monde en développement constitueront près de 81% de l'humanité urbaine.⁷
- Avant 2030, le nombre de citadins sera, selon les estimations, d'environ 1.8 milliards de plus qu'en 2005 et représentera environ 60% de la population mondiale.
- Aujourd'hui, on estime à 192 millions le nombre d'immigrants dans le monde, par rapport à 176 millions en l'an 2000.⁸
- On pense que les secteurs côtiers, avec 18 des 27 méga-cités du monde (dont la population est d'au moins 10 millions d'habitants), vont faire face aux plus grandes pressions migratoires.
- Environ 75 % des personnes résidant dans des zones de basse altitude sont en Asie, les plus vulnérables étant les pauvres.
- L'implication nette de ces processus démographiques est claire; le monde aura, dans les 20 ans à venir, considérablement plus de personnes dans les régions urbaines et côtières vulnérables.

Plan 2.1 Zones prévues de croissance et de déclin démographique, 2000–2080

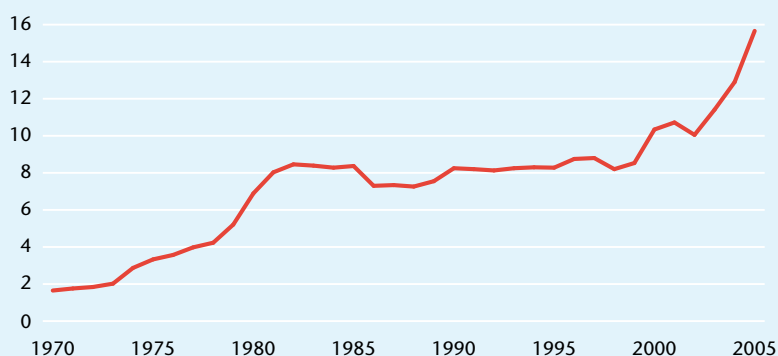


Source : Lutz, Sanderson, et Scherbov 2008.



Figure 2.2 **Le coût de l'énergie auprès des consommateurs a augmenté depuis les années 70**

Coûts estimés de l'énergie, 1970-2005 (valeur nominale en US\$ par million Btu)



Source : Fondé sur EIA 2008.

- On s'attend à ce que 95 % de l'augmentation des populations urbaines ait lieu dans des pays en voie de développement, particulièrement en Afrique et en Asie où on estime que la population urbaine va doubler entre 2000 et 2030.
- Les taux d'urbanisation sont bien plus bas dans les pays développés, et même en déclin dans certains pays.

Moteurs économiques

- On estime actuellement que la croissance de la production mondiale s'est ralentie à 2,2% en 2009, bien que ce chiffre puisse être inférieur en raison de la volatilité économique résultant de la crise financière mondiale.
- Les dernières prévisions de Goldman Sachs' estiment que le Brésil, la Chine, l'Inde et la Fédération de Russie vont dépasser la force économique combinée du G-8 d'ici 2032.
- L'Afrique subsaharienne, longtemps un retardataire en matière de croissance, montre un taux de croissance de 6% ou plus, dû dans une large mesure au pétrole et aux matières premières.
- Des investissements adéquats dans la gestion, les infrastructures et les services d'eau peuvent générer un rendement économique élevé tout en évitant les coûts liés aux catastrophes, à la pollution et à la contamination de l'eau.
- Les gains de la mondialisation n'ont pas été distribués équitablement. On estime qu'1,4 milliard de personnes vivent avec seulement 1,25USD par jour.⁹
- Les coûts de l'énergie ont augmenté depuis le début des années 70 (voir Figure 2.2).
- Selon l'Agence internationale de l'énergie, le monde nécessitera 60% d'énergie de plus en 2030 qu'en 2020. L'eau est

nécessaire pour la production d'énergie de tout type. L'expansion de l'approvisionnement en énergie affectera par conséquent les ressources en eau.

- L'eau virtuelle correspond à l'eau contenue dans les biens et services ou consommée lors de leur processus de production. Le volume mondial des flux d'eau virtuelle contenue dans les produits s'élève à 1.625 milliards de mètres cubes par an, représentant approximativement 40% de la consommation d'eau totale. Environ 80% de ces flux d'eau virtuelle sont liés au commerce des produits agricoles et le reste au commerce des produits industriels.

Chapitre 3

Tendances récentes et avancées de la science et de la technologie

- L'innovation a connu une accélération en réponse aux pressions récentes des politiques et du grand public afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre qui contribueraient au changement climatique mondial.
- Le recours aux énergies renouvelables a augmenté dans le monde entier (voir Figure 3.2) grâce à la diminution des coûts permise par les innovations techniques.
- Si l'on maintient les politiques actuelles, l'Agence internationale de l'énergie estime que les demandes mondiales en énergie augmenteront de 55% d'ici 2030.
- La Chine et l'Inde représenteraient à elles seules 45% de cette hausse estimée (fondé sur des chiffres prudents de croissance économique), et l'ensemble des pays en voie de développement représenterait 74%.
- On estime que la production d'électricité issue de l'hydroélectricité et d'autres sources d'énergies renouvelables augmentera d'un taux moyen annuel de 1,7% entre 2004 et 2030, représentant une croissance totale de 60%.
- Du fait que les énergies renouvelables sont insuffisantes pour satisfaire l'augmentation considérable de la demande en énergie prévue d'ici 2030, l'extraction de carburant fossile et le développement de l'énergie nucléaire continueront à augmenter, ainsi que leurs impacts sur les ressources en eau et l'environnement.
- Le plus grand nombre de brevets dans le domaine du suivi-évaluation des impacts environnementaux entre 1978 et 2002 ont été déposés pour le



traitement de la pollution de l'eau, témoignant de l'importance des innovations en matière de technologies de l'information et de la communication pour la gestion durable des ressources en eau.

- La révolution verte en Asie a doublé la production céréalière entre 1970 et 1995, alors que les terres réservées aux céréales ont augmenté seulement de 4%. À la fin des années 90, il est clairement apparu que de nombreuses personnes, y compris les segments les plus pauvres de la population, ont largement bénéficié de l'augmentation des revenus et des besoins en main-d'œuvre, ainsi que de la baisse du prix des aliments associés à la révolution verte.
- Plus d'un tiers de la production de maïs aux Etats-Unis en 2008 a été utilisé afin de produire de l'éthanol et approximativement la moitié des huiles végétales produites dans l'Union Européenne a été utilisée pour produire du biodiesel. Bien que l'impact soit extrêmement difficile à mesurer, on estime que la production bioénergétique est responsable de 70-75% de la hausse mondiale des prix de certains stocks d'aliments, mais aussi d'environ 70% de la hausse du prix du maïs.

Chapitre 4

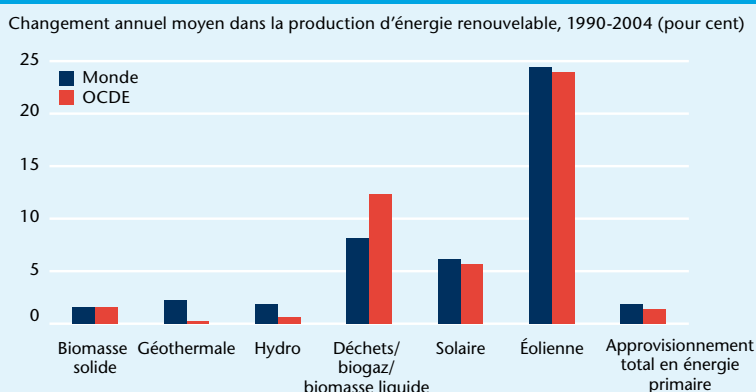
Politiques, lois et finances

- Il existe plus de 400 accords recensés concernant les bassins versants partagés,¹⁰ dont la majorité entre deux pays riverains.
- Selon les estimations, la corruption dans le secteur de l'eau peut augmenter les coûts de réalisation des cibles sur l'eau et l'assainissement des ODM de près de 50 milliards de dollars (Rapport mondial sur la corruption 2008).¹¹
- Selon le Rapport mondial sur la corruption 2008, dans certains pays, la corruption absorbe jusqu'à 30% du budget. La corruption réduit l'accès à l'eau en détournant les fonds prévus pour les investissements ou les opérations d'exploitation et d'entretien.

Financement – le chaînon manquant

- Aux Etats-Unis, l'investissement pour transformer l'infrastructure de l'approvisionnement en eau et des égouts aux normes actuelles coûtera plus de mille milliards de dollars au cours des 20 prochaines années, avec des centaines de milliards supplémentaires requis pour la maintenance des barrages, des digues et des voies fluviales.

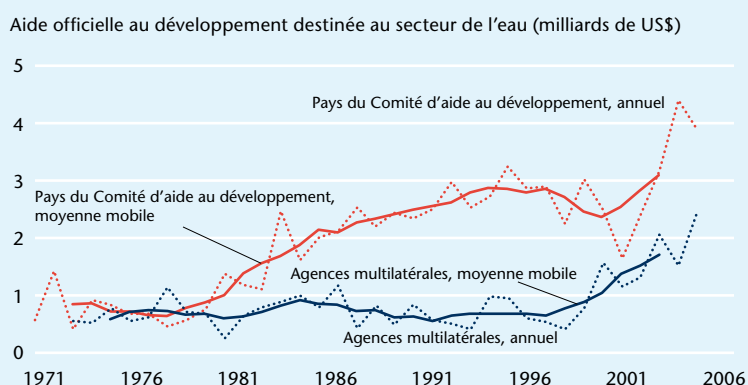
Figure 3.2 **L'utilisation de sources d'énergie renouvelables a augmenté dans le monde entier entre 1990 et 2004**



Source : Fondé sur l'OCDE 2008.

- Le Conseil mondial des entreprises pour le développement durable estime que le coût total du remplacement de l'infrastructure vieillissante pour l'approvisionnement en eau et de l'assainissement, dans les pays industrialisés, pourrait s'élever à 200 milliards de dollars par an.
- Dans la plupart des systèmes publics d'eau en milieu urbain, les charges couvrent souvent à peine les coûts récurrents d'opération et d'entretien, laissant peu ou pas de fonds pour recouvrer les coûts d'investissement, de modernisation et d'expansion. Une étude de tels systèmes menée dans 132 villes de pays à revenu élevé, moyen et faible a révélé que 39% n'ont même pas récupérées leurs coûts d'exploitation et d'entretien (vrai dans 100% des villes du Sud-est asiatique et du Maghreb).

Figure 4.8 **L'aide officielle au développement destinée au secteur de l'eau et de l'assainissement augmente après un déclin dans les années 90**



Source : Fondé sur OECD-CAD 2008.



Table 4.4 Engagements d'aide officielle au développement des agences bilatérales et multilatérales, 2004–06

(millions US\$)

Secteur	2004	2005	2006
Transport par voies d'eau	416	503	304
Centrales hydroélectriques	755	480	652
Ressources en eau agricole	608	830	790
Approvisionnement en eau et assainissement	3.127	4.405	3.879
Total du secteur de l'eau	4.951	6.218	5.625
Total de tous les secteurs	79.431	107.078	104.369
Part du secteur de l'eau parmi l'ensemble des secteurs	6,2	5,8	5,4

Source : OCDE, DCD/CAD 2007.

- De plus, l'infrastructure de l'eau se détériore avec le temps. Des taux de fuite (perte) de 50% ne sont pas rares dans les systèmes de distribution urbains.
- Dans les régions rurales, le fait de négliger les budgets relatifs aux opérations et à l'entretien et le recouvrement des coûts contribue à la généralisation de la non fonctionnalité des réseaux. Une récente enquête sur près de 7.000 réseaux d'eau en milieu rural en Éthiopie a révélé que 30 à 40% d'entre eux n'étaient pas fonctionnels. La pénurie de financement pour les salaires, le carburant, les matériaux et les pièces détachées était un facteur commun.
- Si les estimations des coûts actuels sont correctes, les ressources pour le secteur de l'assainissement devraient presque être doublées pour atteindre l'objectif de 2015 (bien que les estimations des dépenses actuelles sous-estiment probablement les contributions des ménages pour leurs propres services d'assainissement).
- L'Organisation mondiale de la santé estime le coût annuel total pour atteindre en 2015 l'objectif du Millénaire pour le développement relatif à l'assainissement à un peu plus de 9,5 milliards de dollars.
- Si l'on ajoute le coût total du traitement tertiaire des eaux usées des flux de déchets dans les zones urbaines, le total s'élève à 100 milliards de dollars, soit la valeur actuelle de l'aide officielle au développement annuel.

Faire payer l'eau

- Dans les pays en voie de développement, la situation est compliquée par le recours fréquent aux petits distributeurs d'eau privés qui revendent

l'eau au prix fort. Les ménages les plus démunis arrivent à consacrer dans ce cas-là de 3 à 11% de leurs revenus pour s'approvisionner en eau.¹²

Le financement par l'aide extérieure

- L'aide officielle au développement qu'allouent les pays donateurs et les donateurs multilatéraux au secteur de l'approvisionnement en eau et de l'assainissement a augmenté durant les années 70 et 80, puis diminué pendant les années 90, avec moins d'aide accordée aux infrastructures de grande envergure, avant d'augmenter de nouveau en 2000 (voir Figure 4.8).
- Les dirigeants se sont engagés lors du sommet du G-8 de juin 2002, à Évian en France, à donner la priorité au secteur de l'eau. L'aide publique au développement a augmenté substantiellement les années suivantes. Alors que le montant consacré au secteur de l'approvisionnement en eau et de l'assainissement a augmenté, l'aide aux autres secteurs est restée relativement stable (voir Tableau 4.4). Cependant, le montant total des prêts pour l'eau est resté en dessous de 6% du total de l'aide publique au développement, et la part de l'eau dans le total des prêts a décliné.

Chapitre 5

Changement climatique et futurs possibles

- Les prédictions actuelles du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) concernant la hausse des températures et du niveau des mers, et l'intensification des sécheresses et des tempêtes suggèrent que des déplacements de population substantiels auront lieu dans les 30 à 50 prochaines années, particulièrement dans les zones côtières.
- Les analyses de l'Organisation de Coopération et de Développement Économique (OCDE) estiment que 40% des investissements pour le développement sont actuellement menacés.¹³ Elles indiquent qu'alors que de nombreux efforts de développement contribuent à réduire la vulnérabilité face à la variabilité et au changement climatiques, les risques climatiques sont rarement inclus explicitement dans les projets et les programmes de développement.
- Le Rapport Stern 2006 a conclu que d'ici 2050, les événements climatiques extrêmes pourraient réduire le PIB mondial d'1% et que, s'il ne ralentissait pas, le



changement climatique pourrait coûter au monde au moins 5% de son PIB par an.¹⁴ Si des prédictions encore plus dramatiques se réalisaient, le coût pourrait s'élever à plus de 20% du PIB mondial.

Le coût de l'adaptation face au changement climatique

Les estimations varient parce qu'elles dépendent des futures émissions de gaz à effet de serre, des mesures d'atténuation et des hypothèses concernant le changement climatique d'origine anthropogénique même et de l'efficacité des pays à s'y adapter. Certaines estimations des coûts de l'adaptation pour les pays en voie de développement sont présentées ci-après :

- La Banque mondiale estime que le coût supplémentaire des nouveaux investissements d'adaptation ou de protection face aux effets du changement climatique irait de 9 à 41 milliards de dollars p-ar an. Une actualisation récente du Programme des Nations Unies pour le développement situe le point médian des coûts d'adaptation à approximativement 37 milliards de dollars par an en 2015.¹⁵
- La Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques estime que le montant des investissements supplémentaires pour l'adaptation au changement climatique va de 28 à 67 milliards de dollars, et qu'il s'élèvera à une hauteur de 100 milliards de dollars par an d'ici plusieurs décennies. On

estime les investissements supplémentaires nécessaires pour les infrastructures d'approvisionnement en eau d'ici 2030 à 11 milliards de dollars, dont 85% dans les pays en développement.¹⁶

- Oxfam estime les coûts actuels d'adaptation au changement climatique pour l'ensemble des pays en développement à 50 milliards de dollars par an. Alors qu'il existe un grand débat sur ces estimations, elles fournissent un ordre de grandeur utile permettant d'évaluer les ressources disponibles pour l'adaptation.¹⁷
- Les ressources actuelles du Fonds pour l'environnement mondial (environ 160 millions de dollars) sont largement insuffisantes pour répondre aux besoins prévus.¹⁸

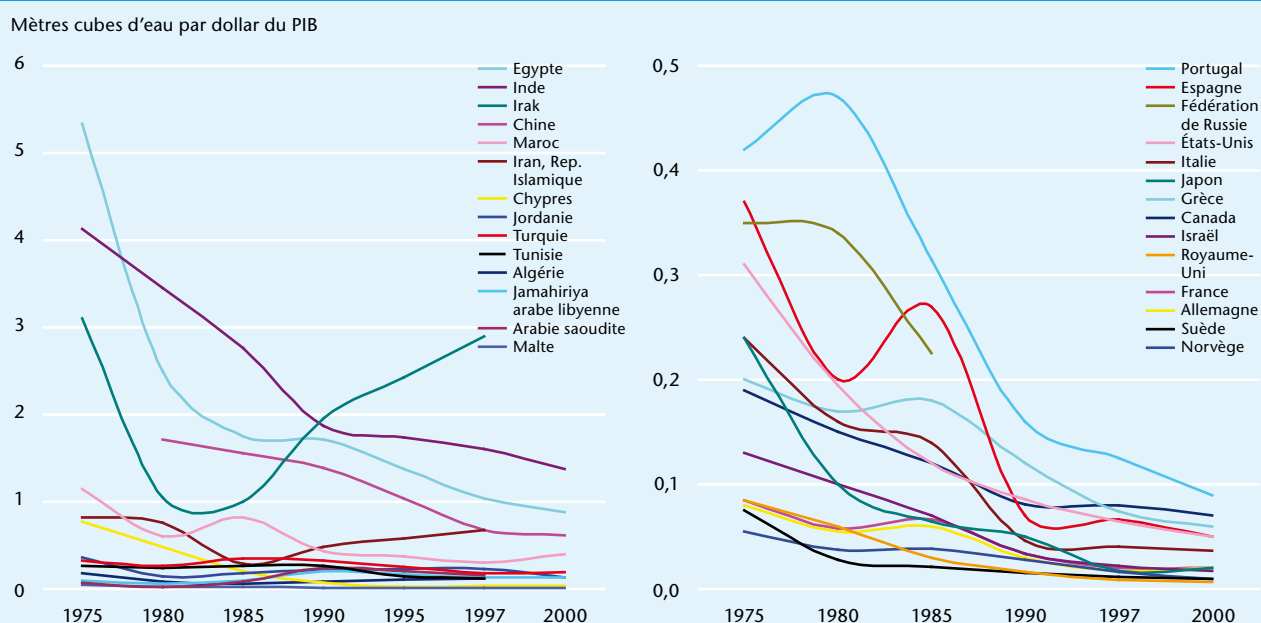
Innovation technologique et politiques

- *World Energy Outlook 2006* prévoyait un taux de croissance moyen de la production énergétique de 7% par an.¹⁹
- D'ici 2030, on estime que les biocarburants satisferont 4% de la demande mondiale en carburant pour le transport routier, au lieu de 1% actuellement.

Changement social

- Dans les pays les plus riches au monde, la sensibilisation accrue au changement climatique décide lentement les gens à changer leur style de vie et à adopter un mode de vie plus durable.

Figure 6.3 Le ratio de la consommation d'eau par rapport au PIB a baissé dans de nombreux pays



Source : Fondé sur Margat et Andréassian 2008.



- Il est improbable que ces changements à eux seuls permettront de lutter contre les pressions engendrées par la croissance des niveaux de vie au sein des économies de marché émergentes, qui consomment davantage de biens et de services.

Chapitre 6

Pouvons-nous nous permettre de ne pas investir dans l'eau?

Exemples du coût économique provoqué par le manque d'investissement dans l'eau :

- Au Kenya, l'impact conjugué des inondations hivernales de 1997/98 et de la sécheresse constatée entre 1998 et 2008 est estimé à 4,8 millions de dollars, soit en réalité une réduction de 16% du PIB.²⁰ Les indices suggèrent que les inondations et les sécheresses au Kenya se traduisent par une perte annuelle directe de 22% de PIB sur une période de deux ans et demi.
- Les inondations de l'an 2000 au Mozambique ont engendré une baisse de 23% du PIB et une augmentation de l'inflation de 44%.
- On estime que l'incapacité à lutter contre la variabilité en Éthiopie a provoqué une baisse de 38% du PIB et on prévoit une croissance de la pauvreté de 25% sur la période 2003-2015.²¹
- Dans le monde entier, on a enregistré plus de 7.000 catastrophes majeures depuis 1970, provoquant des dommages matériels d'une valeur minimum de 2000 milliards de dollars et des pertes humaines d'au moins 2,5 millions de personnes.²²

PIB, investissements dans l'eau et utilisation de l'eau

- En 2007, 3 milliards de personnes vivaient dans des zones rurales, dont la majorité dépendait de l'agriculture comme moyen de subsistance.
- Alors qu'il existe une relation forte entre les investissements dans l'eau et la croissance, la relation entre la quantité d'eau utilisée et le niveau de développement d'un pays est peu probante.
- De nombreuses économies pauvres en eau se sont développées tandis que le ratio d'eau utilisée par rapport au PIB décline dans de nombreux pays développés (voir Figure 6.3).

Eau et réduction de la pauvreté

- Près de deux personnes sur trois n'ayant pas accès à l'eau potable

survivent avec moins de 2USD par jour, et une sur trois avec moins d'1USD par jour. Plus de 660 millions de personnes sans assainissement adéquat vivent avec moins de 2USD par jour et plus de 385 millions avec moins d'1USD par jour. Ces chiffres mettent clairement en relief qu'il est financièrement difficile pour les ménages d'investir dans l'amélioration de leur accès à l'assainissement. Ceci est important car ce sont souvent les ménages, et non les agences publiques, qui investissent le plus dans un assainissement de base, avec un ratio d'investissement des ménages par rapport au gouvernement allant généralement de 10 à 1.²³

- Quelque 1,4 milliard de personnes sont recensées comme pauvres, dont 44% vivent en Asie du Sud, approximativement 24% en Afrique subsaharienne et en Asie de l'Est, et 6,5% en Amérique latine et dans les Caraïbes.²⁴
- Les pauvres en milieu urbain vivent dans des établissements informels du fait d'une croissance urbaine rapide. 77% de la population en Amérique latine est urbaine et 38% en Afrique. On estime que ces chiffres augmenteront dans les prochaines décennies en raison d'une prévision de l'expansion urbaine.

L'eau et la santé

- Chaque dollar investi dans l'amélioration de l'approvisionnement en eau et de l'assainissement a en moyenne un gain de rendement de 4 USD à 12 USD, selon le type d'opération.
- Près d'un dixième de la morbidité mondiale pourrait être évité par une amélioration de l'approvisionnement en eau, de l'assainissement, de l'hygiène et de la gestion des ressources en eau. De telles améliorations réduisent la mortalité infantile et améliorent la santé et la nutrition de manière durable.
- En 2000, les diarrhées ont représenté 17% des 10,6 millions de décès d'enfants de moins de cinq ans, et le paludisme 8%.²⁵
- Quelque 1,4 million d'enfants meurent chaque année de maladies diarrhéiques qui pourraient être évitées. La diarrhée ordinaire reste parmi les plus meurtrières des maladies liées à l'eau, à l'assainissement et à l'hygiène, et est responsable de 43% des décès.²⁶ La région Sub-saharienne et l'Asie du Sud sont les régions les plus touchées.
- La dénutrition est une cause sous-jacente de 53% de tous les décès chez les enfants de moins de cinq ans.



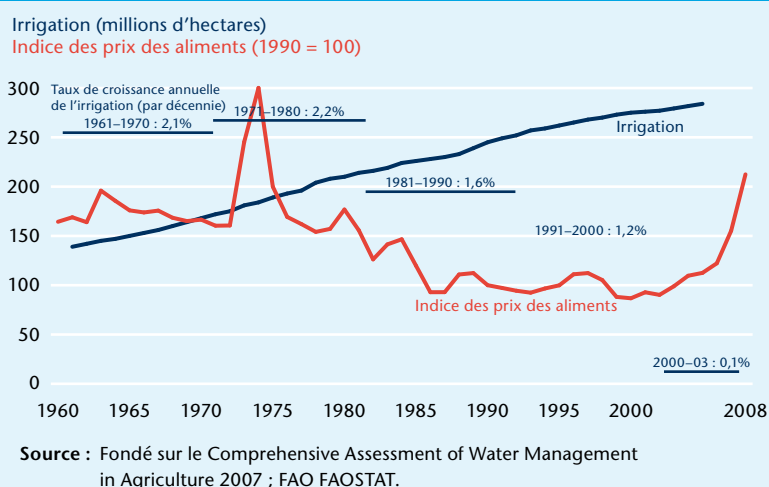
- La mortalité globale des moins de cinq ans a chuté de 93 pour 1.000 naissances vivantes en 1990 à 72 pour 1.000 en 2005 – soit une baisse de 22,5%. Mais le rythme des progrès a été inégal selon les régions et pays. La baisse a été plus lente en Afrique sub-saharienne.
- La malnutrition représente environ un tiers de la charge de morbidité dans les pays à revenu faible et intermédiaire.
- Le manque d'accès à une nourriture suffisante et sûre, en partie lié à la gestion des ressources en eau, est l'une des causes de la malnutrition, mais jusqu'à 50% de la malnutrition est liée à des diarrhées répétées ou des infections intestinales par des nématodes à la suite de l'ingestion d'une eau impropre, du manque d'installations sanitaires ou d'une mauvaise hygiène.
- Sur les 350 à 500 millions d'épisodes de maladies cliniques estimés survenant chaque année, environ 60% sont en Afrique sub-saharienne, tout comme 80% des décès. La plupart des 1 million et plus d'Africains qui meurent chaque année de la malaria sont des enfants de moins de cinq ans.
- Le taux de paludisme que l'on pourrait éliminer par la gestion de l'environnement - en éliminant les masses d'eau stagnante, en modifiant les contours des réservoirs, en introduisant des drainages ou en améliorant la gestion de l'irrigation - diffère selon les régions, avec des variations en fonction de l'habitat des vecteurs de la maladie, atteint une moyenne mondiale de 42%.

Chapitre 7

L'utilisation de l'eau et ses nombreuses réalités

- L'utilisation de l'eau est inégale parmi les pays. Les 10 plus grands consommateurs d'eau sont l'Inde, la Chine, les États-Unis, le Pakistan, le Japon, la Thaïlande, l'Indonésie, le Bangladesh, le Mexique et la Fédération de Russie.
- L'agriculture est de loin le premier consommateur d'eau. L'agriculture irriguée représente 70% des prélèvements d'eau, et jusqu'à 90% dans certaines régions.
- Approximativement 20% du total de l'eau utilisée dans le monde provient de sources d'eaux souterraines (renouvelables ou non). Cette part augmente rapidement dans les zones arides.²⁸

Figure 7.6 En raison de l'expansion des zones d'irrigation, les prix des aliments ont chuté pendant 30 ans avant d'augmenter de nouveau



Les tendances dans l'utilisation de l'eau

Tendances récentes :

- Avec une croissance rapide de la population, les prélèvements d'eau ont triplé au cours des 50 dernières années.
- Cette tendance s'explique en grande partie par le développement rapide de l'irrigation, stimulé par la demande alimentaire dans les années 1970 et par la poursuite de la croissance des économies basées sur l'agriculture.²⁹

Tendances attendues au cours des 50 prochaines années :

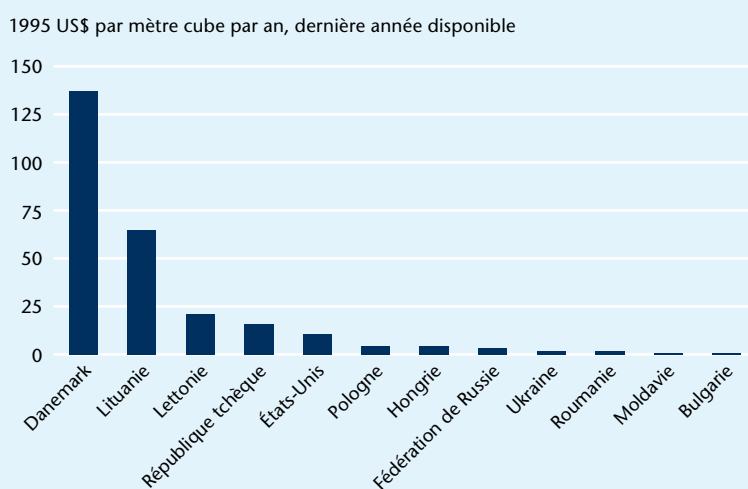
- Il y a encore des incertitudes importantes sur l'ampleur de la demande future. Entre 2000 et 2050 la population mondiale devrait croître de 6 à 9 milliards et la demande pour les denrées alimentaires et autres marchandises va augmenter de façon significative.
- Le plan d'action pour la Méditerranée porte sur l'exploration des futurs possibles pour les économies basées sur l'agriculture les plus vulnérables aux effets attendus du changement climatique.³⁰

Approvisionnement en eau et assainissement domestiques

- En 2006, 54% de la population mondiale disposaient d'une connexion au réseau d'eau dans leur maison, terrain ou cour, et 33% utilisaient d'autres sources d'eau potables améliorées. Les 13% restants (884 millions de personnes) comptaient sur des sources non améliorées.
- Les plus grands progrès ont été réalisés en Asie de l'Est, avec une croissance de la couverture de sources d'eau potable améliorées de 68% en 1990 à 88% en 2006.³¹



Figure 7.8 La productivité de l'eau industrielle varie grandement selon les pays



Source : Fondé sur l'ONUDI 2007.

- Hormis l'Afrique subsaharienne et l'Océanie, toutes les régions sont sur en voie d'atteindre la cible sur l'eau potable des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD). En revanche, si la tendance actuelle se maintient, 2,4 milliards de personnes continueront à ne pas avoir accès à un assainissement de base d'ici 2015.³²
- La couverture d'approvisionnement en eau et d'assainissement est nettement plus élevée dans les zones urbaines que dans les zones rurales. Les agrégats mondiaux et régionaux sur la couverture en eau et en assainissement ne montrent pas les grandes différences existant entre les pays.

Tendances et situation actuelle de l'utilisation de l'eau dans l'agriculture

- L'agriculture représente 70% des prélèvements d'eau douce provenant des bassins versants, des lacs et des aquifères, et jusqu'à plus de 90% dans certains pays en voie de développement.
- L'agriculture pluviale couvre 80% des terres cultivées dans le monde, et est responsable d'approximativement 60% de la production végétale.
- Aujourd'hui, l'agriculture irriguée couvre 275 millions d'hectares, soit 20% de la terre cultivée, et représente 40% de la production alimentaire mondiale.
- Le succès rencontré dans la production agricole a mené à 30 ans de baisse des prix des aliments dans la majorité des pays (voir Figure 7.6), une tendance qui a duré jusqu'à très récemment.
- La croissance de la demande mondiale en aliments reflètera la croissance

démographique, qui a décliné progressivement de 2,2% par an lors de la dernière décennie du 20^{ème} siècle, et qui baissera jusqu'à 1,6% en 2015, à 1,4% en 2015-30, et à 0,9% en 2030-50.³³

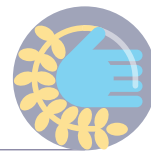
- Une partie des pressions actuelles exercées sur les ressources en eau provient de la demande croissante nécessaire pour le fourrage. La production de viande nécessite 8 à 10 fois plus d'eau que la production céréalière.
- Les dernières prévisions disponibles montrent une augmentation moyenne de 0,6% par an des terres irriguées entre 1998 et 2030, comparée à 1,5 % entre les années 50 à 90.
- Sur la même période (1998-2030), en raison des augmentations continues de la productivité agricole, on a produit 36% en plus d'aliments avec 13% d'eau en plus.³⁴

Les implications du prix des aliments sur la sécurité alimentaire

- La hausse récente des prix des principaux produits agricoles a provoqué une augmentation des personnes souffrant de la famine allant de 850 millions à 963 millions.
- Entre septembre 2007 et mars 2008, le prix de la farine, du maïs, du riz et d'autres céréales a augmenté en moyenne de 41% sur le marché international.
- Entre le début de l'an 2000 jusqu'à mi 2008, le prix du beurre et du lait a triplé, et le prix des volailles a presque doublé.
- Les prix ont baissé à partir de mi 2008 grâce à des perspectives positives en termes de production alimentaire mondiale, du ralentissement général de l'économie mondiale et de la baisse du prix du pétrole.

De quelle manière la bioénergie va-t-elle affecter l'utilisation de l'eau?

- Près de 10% de la fourniture totale d'énergie provient de la biomasse, et la majorité de ces 10% (80%) provient d'une source «traditionnelle» de biomasse : bois, fumier et résidus de culture.
- Au niveau mondial, l'eau d'irrigation allouée à la production de biocarburants est estimée à 44 km³, soit 2% de l'ensemble de l'eau d'irrigation.³⁵ Dans l'état actuel des conditions de production, il faut une moyenne d'environ 2.500 litres d'eau (dont environ 820 litres est de l'eau d'irrigation) pour produire 1 litre de biocarburant (la même quantité nécessaire en moyenne pour produire de la nourriture pour une personne pendant une journée).



- La part de l'eau d'irrigation utilisée pour la production de biocarburants est négligeable au Brésil et dans l'Union européenne, elle est estimée à 2% en Chine et 3% aux États-Unis.³⁶
- La mise en œuvre de toutes les politiques et des plans nationaux actuels en matière de biocarburants nécessiteraient 30 millions d'hectares de terres cultivées et 180 km³ d'eau d'irrigation supplémentaires.

L'eau pour l'industrie et l'énergie

- L'industrie et l'énergie représentent conjointement 20% de la demande en eau.
- La consommation d'eau pour l'industrie n'est que partiellement liée au niveau d'industrialisation d'un pays, comme le montrent les grandes différences constatées en termes de productivité de l'eau entre deux pays à hauts revenus : plus de 138 USD par mètre cube au Danemark et moins de 10 USD par mètre cube aux États-Unis (voir Figure 7.8).
- Dans le pourtour méditerranéen, la demande en eau saisonnière de l'industrie du tourisme augmente la demande en eau annuelle de 5 à 20%.

Consommation d'eau pour la production énergétique

- L'hydroélectricité fournit environ 20% de l'électricité mondiale,³⁷ une part qui est restée stable depuis les années 90.
- Il est prévu, selon l'Agence internationale de l'énergie, que la production d'électricité issue de l'hydroélectricité et d'autres sources d'énergie renouvelables augmente d'un taux moyen annuel de 1,7% de 2004 à 2030, ce qui signifie une augmentation générale de 60% d'ici 2030.

Les prix du pétrole et les choix énergétiques

- Il est prévu que la part de l'énergie renouvelable dans la production mondiale d'électricité diminuera légèrement, passant de 19% en 2004 à 16% en 2030, du fait que la croissance de la consommation mondiale de charbon et de gaz naturel utilisés pour la production d'électricité excède celle des sources d'énergie renouvelable.
- Alors que la consommation d'énergie commerciale moyenne dans les pays à hauts revenus est d'approximativement de 5.500 kilogrammes équivalents pétrole par habitant, il reste toujours en dessous de 500 kilogrammes dans les pays à faibles revenus.³⁸

Chapitre 8

Les impacts de l'utilisation de l'eau sur les systèmes hydrologiques et l'environnement

- En moyenne, les populations d'espèces d'eau douce ont été réduites de moitié entre 1970 et 2005, une baisse plus marquée que pour d'autres biomes.
- En 2000, on comptait plus de 50.000 grands barrages en exploitation.
- Quelque 589 grands barrages ont été construits en Asie entre 1999 et 2001.
- Sur les 292 plus grands systèmes fluviaux du monde en 2005³⁹ (représentant 60% du ruissellement dans le monde), plus d'un tiers (105) ont été considérés comme fortement touchés par la fragmentation, et 68 modérément touchés.⁴⁰

Les risques sociaux, économiques et environnementaux

- Une étude récente sur l'économie de l'eau des régions du Moyen-Orient et d'Amérique du Nord estime que la déplétion des ressources en eaux souterraines a réduit substantiellement le PIB de certains pays : en Jordanie de 2,1%, au Yémen de 1,5%, en Égypte de 1,3% et en Tunisie de 1,2%.⁴¹

Risques croissants : pollution et dégradation de la qualité de l'eau

- Plus de 80% des égouts des pays en voie de développement se déversent sans traitement, polluant les rivières, les lacs et les zones côtières.
- De nombreuses industries – certaines connues pour être très polluantes (comme le tannage des peaux ou la chimie) – se relocalisent des pays à hauts revenus vers les économies de marché émergentes.⁴²
- Bien que selon les estimations les populations rurales d'Asie devraient rester stables au cours des 20 prochaines années, les populations urbaines vont certainement augmenter de 60% avant 2025, ce qui entraîne des perspectives de pénurie d'eau.⁴³
- Globalement, le problème de qualité de l'eau le plus préoccupant est l'eutrophication, résultat d'une forte concentration en nutriments (principalement phosphore et nitrogène), ce qui réduit significativement l'exploitation utile de l'eau.
- En 1998, approximativement 90% des biotopes côtiers et marins de la mer Baltique étaient menacés par une réduction d'espace ou une réduction de la qualité de l'eau due à



l'eutrophisation, la contamination, les pêcheries et les constructions urbaines.

- Aujourd'hui, près de 70 millions de personnes au Bangladesh sont exposées à une eau contenant plus de 10 microgrammes d'arsenic par litre, limite établie par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS). Selon les estimations, près de la moitié des 10 millions de puits du Bangladesh pourraient être contaminés à l'arsenic.
- La pollution naturelle à l'arsenic de l'eau potable est maintenant considérée comme une menace globale affectant près de 140 millions de personnes dans 70 pays, sur tous les continents.⁴⁴
- Une étude récente sur l'eau potable en France a estimé que plus de 3 millions de personnes (5.8% de la population) sont exposées à une qualité d'eau non conforme aux standards de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) (En ce qui concerne les nitrates, une non-conformité était relevée dans 97% des échantillons d'eau souterraine).⁴⁵

Le contrôle de la pollution industrielle s'améliore

- On constate une augmentation constante du nombre d'entreprises demandant la certification ISO 14001, la norme internationale pour la gestion environnementale gérée par l'Organisation internationale de normalisation.
- Fin 2002, près de 50.000 entreprises dans 118 pays avaient reçu la certification ISO 14001.⁴⁶

Chapitre 9

Gérer la concurrence pour l'eau et les pressions exercées sur les écosystèmes.

- La concurrence pour l'eau existe à tous les niveaux et il est attendu qu'elle augmente avec les demandes d'eau dans presque tous les pays.
- En 2030, 47% de la population mondiale vivra dans des zones de stress hydrique élevé.⁴⁷
- Plus de 5 milliards de personnes, soit 67% de la population mondiale, ne seront peut-être toujours pas raccordées aux systèmes d'assainissement en 2030.⁴⁸
- Le dessalement est rarement utilisé pour l'agriculture (1%), mais son utilisation pour des cultures de haute valeur en serres augmente progressivement. Le dessalement représente seulement 0,4% de l'eau utilisée en 2004 (près de 14 kilomètres cubes par an), mais il devrait doubler d'ici 2025.

Chapitre 10

Aperçu du cycle hydrologique mondial

- L'eau douce ne représente que 2,5% du volume total sur la planète. Les précipitations constituent l'ultime source d'eau douce.
- Une étude montre que 85% de la population mondiale réside dans la moitié la plus aride de la Terre.⁴⁹ Plus d'un milliard de personnes, vivant dans des régions arides et semi-arides, dispose d'un accès à des ressources en eau peu ou non renouvelables.
- Il est estimé que moins de 20% des bassins de drainage dans le monde montrent une qualité d'eau presque parfaite et que le transport fluvial du nitrogène inorganique et du phosphore a été multiplié au cours de ces 150-200 dernières années.⁵⁰

Chapitre 11

Changements dans le cycle hydrologique mondial

- Il existe un consensus parmi les experts du climat : le réchauffement planétaire va intensifier ou accélérer le cycle hydrologique mondial.⁵¹
- Le mécanisme le plus souvent cité est que le réchauffement des températures de l'air donne lieu à une plus haute pression de vapeur saturante (environ 7% plus élevée par degré Kelvin) et qu'il augmente le contenu en vapeur d'eau atmosphérique. Certains avancent que les récentes observations par satellite ne supportent pas la faible sensibilité. Ils signalent également des augmentations du contenu en vapeur d'eau, des précipitations et de l'évaporation à hauteur d'environ 6% par degré Kelvin.⁵²
- Le GIEC a trouvé des hausses moyennes mondiales des températures de l'air des surfaces terrestres de $0,74^{\circ}\text{C} \pm 0,18^{\circ}\text{C}$ sur la période 1906-2005.⁵³

Chapitre 12

Des dangers en évolution et des opportunités émergentes

- Un rapport sur les changements récents du cycle hydrologique mondial basé sur plus de 100 études (fondées sur des observations) a identifié des tendances mondiales et régionales à la hausse en ce qui concerne le ruissellement, les inondations et les sécheresses, et d'autres événements et variables liés au climat au cours de la 2ème moitié du 20ème siècle, appuyant la perception d'une intensification du cycle hydrologique.⁵⁴



- Les écosystèmes méditerranéens sont diversifiés, vulnérables et sensibles aux changements dans les conditions hydrologiques. Même avec une hausse des températures de 2°C, le Sud méditerranéen risque de perdre 60 à 80% de ses espèces.
- La toundra et les régions arctiques font face à la perte de pergélisol et au potentiel de rejets de méthane dû à un réchauffement accentué dans les pôles.
- Les montagnes observent des périodes de neiges et de fontes plus courtes et plus précoces ainsi que des changements liés constatés dans les crues. En haute altitude, l'augmentation des neiges hivernales peut donner lieu à un retard de la fonte des neiges.
- Les zones humides seront affectées négativement dans les cas de baisses du volume d'eau ainsi que de hausses des températures et de l'intensité des précipitations.
- Le rapport du GIEC suggère que d'ici 2050, la moyenne annuelle des ruissellements aura augmenté de 10 à 40% en haute altitude et diminué de 10 à 30% dans certaines régions arides de latitudes tempérées et semi-arides de latitudes équatoriales.⁵⁵
- De manière générale, le nombre de grandes inondations à l'intérieur des terres étaient deux fois plus important par décennie entre 1995 et 2005 qu'entre 1950 et 1980, et les pertes économiques induites étaient cinq fois plus élevées. Les moteurs dominants de ces tendances à la hausse sont les facteurs socio-économiques tels que la croissance démographique, le changement dans l'utilisation des sols et une utilisation abusive des zones vulnérables.
- Des tendances attestées d'inondations montrent qu'il n'existe pas de preuves d'un changement généralisé à l'échelle mondiale.
- Des sécheresses plus intenses, affectant davantage de personnes, et liées à une hausse des températures et une baisse des précipitations, ont été observées au cours du 21^{ème} siècle.⁵⁶
- Une étude sur les changements spatio-temporels affectant l'assèchement des cours d'eau, utilisant un ensemble de données de plus de 600 enregistrements journaliers des cours d'eau européens provenant des archives européennes de l'eau du Programme FRIEND (Régime de Flux déterminés à partir des séries de Renseignements Expérimentaux Internationaux et de Réseau) de l'UNESCO, n'a mis en évidence aucun changement significatif pour la majorité des stations.⁵⁷ Cependant, on a trouvé des différences régionales indéniables.
- Généralement, les zones très arides (site avec un indice de sécheresse de Palmer de 3,0 ou inférieur) ont plus que doublé depuis les années 70 (d'environ 12 à 30%), avec un grand bond au début des années 80 en raison de la baisse des précipitations liées à l'oscillation australe de El Niño et des hausses consécutives dues en premier lieu au réchauffement de surface.⁵⁸
- La conversion de la végétation indigène pour l'agriculture s'est manifestée par une augmentation du taux de l'érosion des sols de 10 à 100 fois plus élevée.⁵⁹
- Avec des terres agricoles occupant désormais environ 37% des zones sans glaces des continents, il est évident que l'agriculture a eu un impact considérable sur les taux d'érosion mondiaux.

Chapitre 13

Améliorer l'observation

De nombreux réseaux hydrologiques terrestres déclinent pour plusieurs raisons :

- Les enregistrements disponibles satisfont les besoins actuels d'information hydrologique.
- En apparence, il n'existe aucune utilisation directe des informations hydrologiques qui soit justifiable d'un point de vue économique (par exemple dans des bassins vierges ou des stations fermées aux embouchures de fleuves ou dans les zones de deltas).
- Problèmes logistiques.
- Problèmes budgétaires ou de ressources.

Les données hydrologiques provenant d'Amérique du Nord, d'Amérique centrale, des Caraïbes, d'Europe et d'Asie méditerranéenne sont largement plus conséquentes que dans d'autres régions.

Chapitre 14

Les options au sein du secteur de l'eau

Des programmes et des activités qui abordent directement l'évaluation, l'allocation ou la protection des ressources en eau sont actuellement en cours dans le monde entier. Améliorer la gouvernance de l'eau implique de gérer de manière plus efficace les ressources en eau disponibles et son utilisation actuelle et anticipée, et d'informer les usagers de l'eau, les parties prenantes et les décideurs des conséquences de leurs actions (ou manque d'actions) pour répondre à ces problèmes.

Mettre en oeuvre une gestion intégrée des ressources en eau s'avère plus difficile que prévu. Des exemples prometteurs de solutions au sein du secteur de l'eau comprennent :



- Le développement des compétences institutionnelles et humaines afin de préparer les institutions à relever les défis actuels et futurs de l'eau et liés à l'eau.
 - Une législation de l'eau, tant officielle que coutumière, comprenant également les régulations d'autres secteurs qui affectent la gestion des ressources en eau.
 - La consultation des parties prenantes et l'obligation de rendre des comptes concernant la planification, la mise en œuvre et la gestion afin de créer un climat de confiance, car une gestion efficace implique une gouvernance pluraliste, de la transparence et des interactions entre parties aux intérêts divergents.
 - L'utilisation d'options financières et d'instruments économiques afin de soutenir la fiabilité et la qualité des services assurés.
 - L'innovation et la recherche afin de développer des solutions durables, réalistes et appropriées.
 - Le paiement pour les services environnementaux en tant que mesure incitative afin d'améliorer les efforts en termes de gestion de l'eau et de soutenir des écosystèmes durables et la sécurité hydrique.
 - La création d'un climat d'investissement favorable par les décideurs du secteur de l'eau.
17. Oxfam. 2007. Adapting to Climate Change – What's Needed in Poor Countries, and Who Should Pay. Oxfam Briefing Paper 104, Oxfam International, Oxford, UK.
 18. UNDP (United Nations Development Programme). 2007. Human Development Report 2007/2008: Fighting Climate Change. Human Solidarity in a Divided World. New York: Palgrave Macmillan.
 19. IEA (International Energy Agency). 2006. World Energy Outlook 2006. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development, and International Energy Agency.
 20. Gichere, Samuel, Richard Davis, and Rafik Hirji. 2006. Climate Variability and Water Resources Degradation in Kenya: Improving Water Resources Development and Management. World Bank Working Paper Series 69, World Bank, Washington, DC.
 21. Biemans, Hester, Ton Bresser, Henk van Schaik, and Pavel Kabat. 2006. Water and Climate Risks: A Plea for Climate Proofing of Water Development Strategies and Measures. 4th World Water Forum, Cooperative Program on Water and Climate, Wageningen, The Netherlands.
 22. United Nations. 2008. World Economic and Social Survey 2008: Overcoming Economic Insecurity. New York: Department of Economic and Social Affairs, United Nations. www.un.org/esa/policy/wess/wess2008files/wess08/overview_en.pdf.
 23. DfID (Department for International Development) Sanitation Reference Group. 2008. Water Is Life, Sanitation Is Dignity, Final Draft 1. DfID Sanitation Policy Background Paper, Department for International Development, London. www.dfid.gov.uk/consultations/past-consultations/water-sanitation-background.pdf.
 24. World Bank. 2007. World Development Report 2008: Agriculture for Development. Washington, DC: World Bank.
 25. WHO (World Health Organization). 2007. World Health Statistics 2007. Geneva: World Health Organization.
 26. Prüss-Üstün, A., R. Bos, F. Gore, and J. Bartram. 2008. Safer Water, Better Health: Costs, Benefits and Sustainability of Interventions to Protect and Promote Health. Geneva: World Health Organization.
 27. Laxminarayan, R., J. Chow, and S. A. Shahid-Salles. 2006. Intervention Cost-Effectiveness: Overview and Main Messages. In Disease Control Priorities in Developing Countries, 2nd edition, ed. D. T. Jamison, J. G. Breman, A. R. Measham, G. Alleyne, M. Claeson, D. B. Evans, P. Jha, A. Mills, and P. Musgrove. Washington, DC: World Bank, and New York: Oxford University Press.
 28. Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture. 2007. Water for Food, Water for Life: A Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture. London: Earthscan, and Colombo: International Water Management Institute.
 29. World Bank. 2007. World Development Report 2008: Agriculture for Development. Washington, DC: World Bank.
 30. Blue Plan, MAP (Mediterranean Action Plan), and UNEP (United Nations Environment

Notes

1. Hutton and Haller 2004.
2. WHO 2006.
3. WHO and UNICEF Joint Monitoring Programme 2008, pp. 8 and 13.
4. WHO and UNICEF Joint Monitoring Programme 2008, pp. 8 and 13.
5. Hinrichsen, Robey, and Upadhyay 1997.
6. United Nations 2007.
7. UNFPA 2007.
8. United Nations 2006a.
9. World Bank 2008.
10. Transboundary Freshwater Dispute Database (www.transboundarywaters.orst.edu).
11. Transparency International 2008.
12. UNDP 2006.
13. OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development). 2005. *Bridge over Troubled Waters: Linking Climate Change and Development*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.
14. Stern, N. 2006. *The Stern Review: The Economics of Climate Change*. London: Cabinet Office, HM Treasury.
15. World Bank. 2006. Clean Energy and Development: Towards an Investment Framework. Paper DC2006-0002. Development Committee, World Bank, Washington, DC.
16. UNFCCC. 2007b. Investment and Financial Flows to Address Climate Change. Background paper, United Nations Framework Convention on Climate Change, New York.
17. Oxfam. 2007. Adapting to Climate Change – What's Needed in Poor Countries, and Who Should Pay. Oxfam Briefing Paper 104, Oxfam International, Oxford, UK.
18. UNDP (United Nations Development Programme). 2007. Human Development Report 2007/2008: Fighting Climate Change. Human Solidarity in a Divided World. New York: Palgrave Macmillan.
19. IEA (International Energy Agency). 2006. World Energy Outlook 2006. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development, and International Energy Agency.
20. Gichere, Samuel, Richard Davis, and Rafik Hirji. 2006. Climate Variability and Water Resources Degradation in Kenya: Improving Water Resources Development and Management. World Bank Working Paper Series 69, World Bank, Washington, DC.
21. Biemans, Hester, Ton Bresser, Henk van Schaik, and Pavel Kabat. 2006. Water and Climate Risks: A Plea for Climate Proofing of Water Development Strategies and Measures. 4th World Water Forum, Cooperative Program on Water and Climate, Wageningen, The Netherlands.
22. United Nations. 2008. World Economic and Social Survey 2008: Overcoming Economic Insecurity. New York: Department of Economic and Social Affairs, United Nations. www.un.org/esa/policy/wess/wess2008files/wess08/overview_en.pdf.
23. DfID (Department for International Development) Sanitation Reference Group. 2008. Water Is Life, Sanitation Is Dignity, Final Draft 1. DfID Sanitation Policy Background Paper, Department for International Development, London. www.dfid.gov.uk/consultations/past-consultations/water-sanitation-background.pdf.
24. World Bank. 2007. World Development Report 2008: Agriculture for Development. Washington, DC: World Bank.
25. WHO (World Health Organization). 2007. World Health Statistics 2007. Geneva: World Health Organization.
26. Prüss-Üstün, A., R. Bos, F. Gore, and J. Bartram. 2008. Safer Water, Better Health: Costs, Benefits and Sustainability of Interventions to Protect and Promote Health. Geneva: World Health Organization.
27. Laxminarayan, R., J. Chow, and S. A. Shahid-Salles. 2006. Intervention Cost-Effectiveness: Overview and Main Messages. In Disease Control Priorities in Developing Countries, 2nd edition, ed. D. T. Jamison, J. G. Breman, A. R. Measham, G. Alleyne, M. Claeson, D. B. Evans, P. Jha, A. Mills, and P. Musgrove. Washington, DC: World Bank, and New York: Oxford University Press.
28. Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture. 2007. Water for Food, Water for Life: A Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture. London: Earthscan, and Colombo: International Water Management Institute.
29. World Bank. 2007. World Development Report 2008: Agriculture for Development. Washington, DC: World Bank.
30. Blue Plan, MAP (Mediterranean Action Plan), and UNEP (United Nations Environment



- Programme). 2005. The Blue Plan's Sustainable Development Outlook for the Mediterranean. Sophia Antipolis, France: Blue Plan. www.planbleu.org/publications/UPM_EN.pdf.
31. WHO (World Health Organization) and UNICEF (United Nations Children's Fund) Joint Monitoring Programme. 2008b. A Snapshot of Sanitation in Africa. New York: United Nations Children's Fund, and Geneva: World Health Organization.
 32. Ibid.
 33. FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2006b. The State of Food Insecurity in the World 2006. Eradicating World Hunger – Taking Stock Ten Years after the World Food Summit. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
 34. FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2006a. World Agriculture towards 2030/2050. Prospects for Food, Nutrition, Agriculture, and Major Commodity Groups. Interim Report. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
 35. De Fraiture, C., M. Giodano, and Yongsong L. 2007. Biofuels: Implications for Agricultural Water Use: Blue Impact of Green Energy. Paper presented at the International Conference Linkages between Energy and Water Management for Agriculture in Developing Countries, 28-31 January 2007, Hyderabad, India.
 36. Ibid.
 37. ICOLD (International Commission on Large Dams). 2007. Dams and the World's Water. An Educational Book that Explains How Dams Help to Manage the World's Water. Paris: International Commission on Large Dams.
 38. World Development Indicators database (2005data); <http://ddp-ext.worldbank.org/ext/ddpreports/>.
 39. A large river system is one with a river channel section with a virgin mean annual discharge (discharge before any significant direct human manipulations) of at least 350 cubic metres per second anywhere in the catchment (Dynesius and Nilsson 1994, as cited in WWAP 2006, p. 176).
 40. WWAP (World Water Assessment Programme). 2006. The United Nations World Water Development Report 2. Water: A Shared Responsibility. Paris: United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization, and New York: Berghahn Books.
 41. World Bank. 2007. Making the Most of Scarcity: Accountability for Better Water Management Results in the Middle East and North Africa. MENA Development Report. Washington, DC: World Bank.
 42. Scott, C. A., N. I. Faruqui, and L. Raschid-Sally, ed. 2004. Wastewater Use in Irrigated Agriculture: Confronting the Livelihood and Environmental Realities. Wallingford, UK: Cabi Publishing.
 43. Source: Le-Huu Ti, Chief, Water Security Section, United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific, based on information from the Asian River Restoration Network and the fresh and coastal waters session at the 3rd Southeast Asia Water Forum Regional Workshop, 23 October 2007, Kuala Lumpur
 44. Bagchi, S. 2007. Arsenic Threat Reaching Global Dimensions. *Canadian Medical Association Journal* 177 (11): 1344-45.
 45. France, Ministry of Health. 2007. L'eau potable en France, 2002-2004. Eau et sante, Guide technique. Paris: Ministère de la Santé et des Solidarités.
 47. OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development). 2008. OECD Environment Outlook to 2030. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.
 48. Ibid
 49. Ibid
 50. Vörösmarty, C. J., C. Leveque, and C. Revenga. 2005. Fresh Water. In Millennium Ecosystem Assessment, Volume 1, *Conditions and Trends Working Group Report*. Washington, DC: Island Press.
 51. Del Genio, A. D., A. A. Lacis, and R. A. Ruedy. 1991. Simulations of the Effect of a Warmer Climate on Atmospheric Humidity. *Nature* 351: 382-5. Loaiciga, H. A., J. B. Valdes, R. Vogel, J. Garvey, and H. Schwarz. 1996. Global Warming and the Hydrologic Cycle. *Journal of Hydrology* 174: 83-127. Trenberth, K. E. 1999. Conceptual Framework for Changes of Extremes of the Hydrological Cycle with Climate Change. *Climatic Change* 42: 327-39. Held, I. M., and B. J. Soden. 2000. Water Vapour Feedback and Global Warming. *Annual Review of Energy and the Environment* 25: 441-75. Arnell, N. W., and Liu C. 2001. Hydrology and Water Resources. In *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability*, eds. J. J. McCarthy, O. F. Canziani, N. A. Leary, D. Dokken, and K. S. White. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
 52. Wentz, F. J., L. Ricciardulli, K. Hilburn, and C. Mears. 2007. How Much More Rain Will Global Warming Bring? *Science* 317: 233-5.
 53. Trenberth, K. E., L. Smith, T. Qian, A. Dai, and J. Fasullo. 2007. Estimates of the Global Water Budget and Its Annual Cycle Using Observational and Model Data. *Journal of Hydrometeorology* 8 (4): 758.
 54. Huntington, T. G. 2006. Evidence for Intensification of the Global Water Cycle: Review and Synthesis. *Journal of Hydrology* 319 (1-4): 83-95.
 55. IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) 2007. *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Summary for Policymakers. Contribution of the Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
 56. Zhang X., F. W. Zwiers, G. C. Hegerl, F. H. Lambert, N. P. Gillett, S. Solomon, P. A. Stott, and T. Ozawa. 2007. Detection of Human Influence on Twentieth-Century Precipitation Trends. *Nature* 448: 461-65.
 57. Hisdal, H., K. Stahl, L. M. Tallaksen, and S. Demuth. 2001. Have Streamflow Droughts in Europe Become More Severe or Frequent? *International Journal of Climatology* 21 (1): 317-33.
 58. Dai, A., K. E. Trenberth, and T. Qian. 2004. A Global Data Set of Palmer Drought Severity Index for 1870-2002: Relationship with Soil Moisture and Effects of Surface Warming. *Journal of Hydrometeorology* 5 (6): 1117-30.
 59. Montgomery, D. R. 2007. Soil Erosion and Agricultural Sustainability. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104 (33): 13268-72.

Le 3^e Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau : l'eau dans un monde qui change

Coordonné par le Programme mondial pour l'évaluation des ressources en eau, le 3^e *Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau : l'eau dans un monde qui change*, est un effort conjoint déployé par les 26 agences et entités des Nations Unies constituant l'ONU-Eau, qui travaillent en partenariat avec des gouvernements, des organisations internationales, des organisations non gouvernementales et autres parties prenantes. Rapport-phare des Nations Unies sur le thème de l'eau, le *Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau* est une étude officielle qui offre une image exhaustive de l'état des ressources mondiales en eau douce. Il s'emploie à fournir aux dirigeants des instruments leur permettant de mettre en œuvre un usage durable de nos ressources en eau. Son développement rassemble certains des experts les plus éminents au monde afin d'analyser nos sources d'approvisionnement en eau et leur gestion, et le rapport suit les progrès réalisés en vue d'atteindre les cibles de développement internationales. Publié tous les trois ans, il fournit également des références en matière de meilleures pratiques ainsi que des analyses théoriques approfondies afin de stimuler des idées et des actions visant une meilleure gestion de cette ressource essentielle.

Cette troisième édition du rapport, *L'eau dans un monde qui change*, a bénéficié de la participation d'un Comité consultatif technique composé de membres du milieu universitaire, d'institutions de recherche, d'organisations non gouvernementales et d'organisations publiques et professionnelles. Afin de renforcer les fondements scientifiques et le potentiel de mise en œuvre de leurs recommandations, des groupes d'experts interdisciplinaires ont également été établis pour de nombreux sujets, y compris « Indicateurs, suivi-évaluation et bases de données », « Affaires, commerce, finances et participation du secteur privé », « Pertinence des politiques », « Scénarios », « Changement climatique et eau », « Questions légales » et « Stockage ».

Le *Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau : L'eau dans un monde qui change* est accompagné d'un volume d'étude de cas : *Relever les défis*, qui étudie l'état des ressources en eau et les mécanismes nationaux visant à faire face au changement au sein de 23 pays et de nombreux petits états insulaires en développement. En se ralliant à l'hypothèse que les actions locales et les aperçus sur le terrain sont le point de départ pour une stratégie mondiale visant à améliorer la gestion des ressources en eau mondiales, ces 20 études de cas réalisées dans le monde entier étudient les défis liés à l'eau et les différentes approches adoptées en réponse au Bangladesh, au Cameroun, en Chine, dans le désert du Cholistan (Pakistan), en Estonie, dans le bassin versant du Han (République de Corée), à Istanbul (Turquie) dans le bassin du Lac Merin (Brésil et Uruguay), dans le bassin du Rio de la Plata (Argentine, Bolivie, Brésil, Paraguay et Uruguay), les Pays-Bas, les états insulaires du Pacifique, dans le bassin versant du Pô (Italie), dans la Communauté autonome du Pays basque (Espagne), au Sri Lanka, au Soudan, au Swaziland, en Tunisie, en Ouzbékistan, dans le bassin versant de la Vuoksi (Finlande et la Fédération de Russie) et en Zambie.

