

## Chapitre 10

### Eau douce

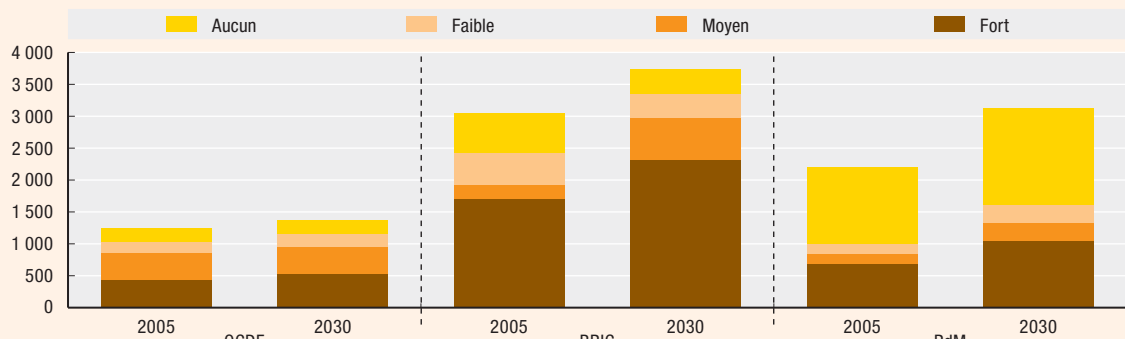
*D'ores et déjà, d'importantes pénuries d'eau touchent certaines régions de l'OCDE et de nombreuses régions hors OCDE. D'ici à 2030, ce sont plus de 3.9 milliards de personnes (47 % de la population mondiale) qui devraient vivre dans des régions soumises à un fort stress hydrique, principalement dans les pays non membres de l'OCDE. Ce chapitre examine les tendances et les projections en matière de stress hydrique, d'alimentation en eau du réseau public, de traitement des eaux usées urbaines, de pollution azotée et d'érosion hydrique des sols. Les principes d'action à appliquer pour répondre avec succès aux grands enjeux de l'eau sont mis en exergue. Il reste encore beaucoup à faire pour intégrer la gestion de l'eau dans les politiques foncières et sectorielles (agricoles, par exemple), assurer une application plus cohérente des principes pollueur-payeur et utilisateur-payeur dans le cadre de la tarification de l'eau et réduire les subventions qui amplifient les problèmes touchant à l'eau.*

## MESSAGES CLÉS



D'ores et déjà, d'importantes pénuries d'eau touchent certaines régions de l'OCDE et de nombreuses régions hors OCDE. On estime que d'ici à 2030, 3.9 milliards de personnes (47 % de la population mondiale) vivront dans des régions soumises à un fort stress hydrique, principalement dans les pays non membres de l'OCDE (voir graphique).

### Personnes vivant dans des zones en situation de stress hydrique, par degré de stress (millions de personnes)



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/312385047003>



Plus de 5 milliards de personnes (67 % de la population mondiale) devraient être sans raccordement à un réseau d'assainissement public en 2030 – soit 1.1 milliard de plus qu'aujourd'hui.



À l'horizon 2030, ce sont près de 55 millions de tonnes d'azote provenant de sources intérieures qui devraient parvenir dans les eaux côtières (soit une hausse de 4 % par rapport à 2000). Du fait de l'érosion hydrique, les sols seront de moins en moins capables de répondre aux besoins de production alimentaire. Les zones sujettes à un fort risque d'érosion hydrique augmenteront d'après les projections de plus d'un tiers d'ici à 2030 pour représenter quelque 27 millions de km<sup>2</sup> (21 % des terres émergées de la planète).



Ces dernières années, de nombreux pays de l'OCDE ont réussi à faire baisser la consommation d'eau par habitant et la consommation d'eau totale – moyennant des politiques appropriées, on peut donc susciter une utilisation plus rationnelle de la ressource et un découplage entre la consommation d'eau et la croissance économique/démographique, tout en tenant compte de facteurs sociaux.



Les pays de l'OCDE se sont engagés à accroître l'aide publique au développement en direction du secteur de l'eau, même si les efforts actuels ne permettront pas d'atteindre l'Objectif du Millénaire pour le développement (OMD) qui prévoit de réduire de moitié la part de la population mondiale qui n'a pas accès à l'eau et à l'assainissement d'ici à 2015.

#### Modes d'action envisageables

- Mettre en place les cadres d'action voulus pour assurer la disponibilité des financements considérables qui seront nécessaires aux pays non membres de l'OCDE pour construire et exploiter des infrastructures de distribution d'eau et d'assainissement, et aux pays de l'OCDE pour moderniser les leurs.
- Faire face à la pollution de l'eau par les éléments nutritifs provenant de sources diffuses (agriculture, dépôts atmosphériques) et ponctuelles (eaux usées urbaines), dans les pays de l'OCDE et dans les pays non membres.
- Élaborer des mécanismes d'action qui permettent de tenir compte des coûts et des avantages de l'utilisation d'eau en agriculture sur les plans économique, environnemental et social, et d'assurer la viabilité à long terme de cette utilisation. L'agriculture est de loin le premier utilisateur d'eau et elle est responsable d'une bonne partie de la pollution de cette ressource.
- Améliorer la gouvernance de l'eau et la gestion par bassin versant, et assurer une tarification optimale des services de l'eau partout dans le monde.
- Stimuler la coopération internationale relative aux bassins fluviaux partagés, pour éviter que les pays connaissent des perturbations importantes de leur approvisionnement en eau et pour faire face aux problèmes de pollution transfrontière des ressources en eau.

#### Conséquences de l'inaction

- La réalisation de l'OMD qui prévoit de réduire de moitié la part de la population mondiale dépourvue d'accès à l'eau et à l'assainissement d'ici à 2015 devrait coûter quelque 10 milliards USD par an. Cependant, le coût de l'inaction – c'est-à-dire de la non-réalisation de cet OMD – sur le plan de la santé humaine et de la productivité économique pourrait être largement supérieur.
- Le changement climatique sera source de nouveaux défis pour la gestion de l'eau, notamment en raison de ses impacts sur l'approvisionnement en eau et l'hydrologie et des risques d'intensification des pressions pesant sur les populations humaines et les écosystèmes. Pour les pouvoirs publics, il s'agira d'intégrer dans les stratégies nationales de gestion de l'eau l'adaptation aux modifications du climat prévues à long terme.

## Introduction

Une eau salubre est indispensable à l'homme et aux écosystèmes. Le manque d'eau<sup>1</sup> a des répercussions sur la santé humaine, et la consommation d'eau insalubre provoque – principalement dans les pays non membres de l'OCDE – 1.7 million de décès par an, un chiffre d'autant plus alarmant que les victimes sont pour la plupart des enfants de moins de cinq ans (voir également le chapitre 12 sur la santé et l'environnement). L'absence de politique de l'eau ou le caractère inadapté de cette politique est un indicateur de pauvreté : les 2.6 milliards de personnes privées d'assainissement amélioré et les 1.1 milliard qui n'ont pas accès à des sources d'eau potable améliorées<sup>2</sup> sont à rapprocher respectivement des 2.5 milliards de personnes qui gagnent moins de 2 USD par jour et des 1.5 milliard qui vivent avec moins de 1 USD par jour.



1.1 milliard de personnes n'ont pas accès à l'eau potable et 2.6 milliards sont privées d'assainissement amélioré.

La flambée de la demande mondiale d'eau et les perturbations de la qualité de l'eau mettent aussi de plus en plus sous pression l'environnement<sup>3</sup>. Quelque 24 % des espèces de mammifères et 12 % des espèces d'oiseaux tributaires des eaux intérieures sont menacées. En ce qui concerne les poissons d'eau douce, on estime qu'environ un tiers des espèces connues<sup>4</sup> sont menacées.

La politique de l'eau suscite un intérêt grandissant au niveau international (encadré 10.1), et de plus en plus de pays cherchent à inscrire dans leur législation le droit d'accéder à une eau de boisson salubre en quantité suffisante et à un prix abordable. Il n'en reste pas moins que l'eau continue d'être utilisée de façon peu rationnelle dans bien des endroits. Pour ONU-Eau, les questions prioritaires dans le cadre de la Décennie de l'eau sont notamment les pénuries d'eau; l'accès à une eau potable, l'assainissement et l'hygiène; et la réduction des risques de catastrophes (Programme mondial pour l'évaluation des ressources en eau des Nations Unies, 2006). En ce début de XXI<sup>e</sup> siècle, surmonter la crise de l'accès à l'eau et à l'assainissement constitue l'un des plus importants enjeux du développement humain (PNUD, 2006). Parmi les autres défis à venir, on peut citer l'adaptation au changement climatique et à des phénomènes météorologiques plus graves et plus fréquents, tels que sécheresses et inondations; la sécurité des approvisionnements alimentaires et le risque croissant de migrations humaines, qui ne font souvent qu'amplifier les problèmes d'approvisionnement en eau; ainsi que les menaces de contamination par des produits chimiques, des métaux lourds et d'autres polluants toxiques.

## Grandes tendances et projections<sup>5</sup>

### Stress hydrique

Dans la zone OCDE, l'essentiel de l'eau prélevée est utilisé pour l'irrigation (43 %), le refroidissement des centrales électriques et l'industrie (42 %), et l'alimentation des réseaux

### Encadré 10.1. **Comment l'eau est devenue une priorité internationale**

Le Partenariat mondial pour l'eau et le Conseil mondial de l'eau (CME) ont été créés en 1996, dans le prolongement de la Conférence internationale sur l'eau et l'environnement et de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement (tenues toutes deux en 1992, respectivement à Dublin et à Rio). Le Partenariat mondial pour l'eau rassemble des organismes gouvernementaux, des institutions publiques, des entreprises privées, des organisations professionnelles, des agences multilatérales de développement et d'autres acteurs autour des principes consacrés lors de ces deux conférences. Il est financé par les gouvernements. Pour sa part, le CME est une « plate-forme internationale multi-acteurs » qui réunit plus de 300 organisations adhérentes de plus de 50 pays. Depuis 1997, le CME organise tous les trois ans le Forum mondial de l'eau, une manifestation à laquelle participe aussi l'OCDE; la dernière édition s'est tenue à Mexico en 2006 et la prochaine aura lieu à Istanbul en 2009. En 2002, le Partenariat mondial pour l'eau et le CME ont uni leurs efforts pour tenter d'apporter des réponses à la question fondamentale du financement des infrastructures de l'eau.

En 2003, le « Panel Camdessus » a prévenu que les Objectifs du Millénaire pour le développement ne seraient atteints qu'au prix d'un doublement des investissements annuels dans les services d'approvisionnement en eau et d'assainissement dans les pays en développement par rapport au niveau de 2003 (Winpenny, 2003). Le G8 a adopté ces conclusions au Sommet d'Évian (2003) et souscrit à la nécessité de les mettre en œuvre en Afrique au Sommet de Gleneagles (2005). En 2004, le Conseil consultatif sur l'eau et l'assainissement auprès du Secrétaire Général de l'ONU a été établi pour animer l'action globale en matière d'eau et d'assainissement et mobiliser des ressources à l'appui de la réalisation de l'OMD correspondant. L'année suivante a été créé le groupe de travail sur le financement de l'eau pour tous, présidé par Angel Gurría, aujourd'hui Secrétaire général de l'OCDE, pour poursuivre le travail engagé par le Panel Camdessus. Dans son rapport présenté au quatrième Forum mondial de l'eau, à Mexico, il a souligné la nécessité de mobiliser des financements locaux et de financer les investissements qu'exige la gestion de l'eau en agriculture (van Hofwegen, 2006). Certains des principaux domaines de travail préconisés dans ce rapport ont depuis été repris dans le programme de travail horizontal sur l'eau de l'OCDE pour 2007-2008.

publics de distribution (15 %) (OCDE, 2007a). Compte tenu des pertes par évapotranspiration, la part de l'irrigation dans la consommation d'eau est cependant nettement supérieure à ce chiffre. Dans les pays en développement, l'agriculture est de loin le premier utilisateur d'eau<sup>6</sup>. D'après le scénario de référence des *Perspectives de l'environnement de l'OCDE*, la production agricole progressera deux fois plus vite dans les pays en développement que dans les pays de l'OCDE, ce qui aggravera la pénurie d'eau dans les régions concernées (voir également le chapitre 14 sur l'agriculture). La quasi-totalité de l'accroissement démographique de 34 % prévu d'ici à 2030 interviendra dans les pays en développement, cependant que la demande d'eau de distribution augmentera aussi sous l'effet d'une urbanisation croissante qui concernera tant les pays de l'OCDE que les pays non membres (voir également le chapitre 5 sur l'urbanisation). La production électrique et industrielle progressera à un rythme nettement plus soutenu dans les pays non membres que dans la zone OCDE (voir également le chapitre 17 sur l'énergie). Dans l'ensemble, les pressions liées à l'utilisation d'eau s'amplifieront donc bien plus dans les pays en développement que dans les pays de l'OCDE.

D'après le scénario de référence<sup>7</sup>, 44 % de la population mondiale vit aujourd'hui déjà dans des zones soumises à un fort stress hydrique<sup>8</sup>, et ils devraient être 1 milliard de plus à l'horizon 2030 (tableau 10.1). Plus de la moitié des personnes vivant dans des zones qui connaissent un fort stress hydrique se trouvent dans les BRIC (et il en ira de même à l'avenir). Les populations touchées augmenteront surtout en Inde, et à un degré moindre en Chine et en Afrique, de même qu'au Moyen-Orient où les zones les plus arides devraient connaître les plus forts taux de croissance démographique. Si l'impact anticipé à l'horizon 2030 en Chine est relativement limité (le nombre de personnes concernées devrait augmenter de cent millions), c'est parce que ce pays applique la politique de l'enfant unique et manque de ressources foncières pour augmenter les superficies agricoles. Le scénario de référence des *Perspectives de l'environnement de l'OCDE* prévoit que la consommation d'eau à usage agricole diminuera en Chine d'ici à 2050, grâce surtout à l'adoption de techniques d'irrigation améliorées. Toutefois, cette baisse devrait être plus que compensée par la forte hausse de la consommation d'eau accompagnant le développement économique dans d'autres secteurs – essentiellement l'industrie et, à un degré moindre, le secteur domestique (Chinese Academy of Sciences, 2000).




Plus de 40 % de la population mondiale vit dans des régions touchées par un fort stress hydrique, et cette proportion ira croissant jusqu'en 2030.

Tableau 10.1. **Population et stress hydrique, 2005 et 2030**

Millions de personnes

Région	Degré de stress hydrique	2005	% total 2005	2030	% total 2030	Variation 2005-2030
<b>OCDE</b>	<b>Fort</b>	<b>438</b>	35 %	<b>525</b>	38 %	<b>20 %</b>
	Moyen	415	33 %	434	32 %	5 %
	Faible	186	15 %	198	14 %	6 %
	Aucun	211	17 %	211	15 %	0 %
	<b>Total</b>	<b>1 250</b>	100 %	<b>1 368</b>	100 %	<b>9 %</b>
<b>BRIC</b>	<b>Fort</b>	<b>1 710</b>	56 %	<b>2 319</b>	62 %	<b>36 %</b>
	Moyen	216	7 %	661	18 %	207 %
	Faible	506	17 %	381	10 %	-25 %
	Aucun	619	20 %	378	10 %	-39 %
	<b>Total</b>	<b>3 051</b>	100 %	<b>3 740</b>	100 %	<b>23 %</b>
<b>RdM</b>	<b>Fort</b>	<b>688</b>	31 %	<b>1 057</b>	34 %	<b>54 %</b>
	Moyen	164	7 %	272	9 %	66 %
	Faible	143	7 %	287	9 %	101 %
	Aucun	1 198	55 %	1 512	48 %	26 %
	<b>Total</b>	<b>2 193</b>	100 %	<b>3 128</b>	100 %	<b>43 %</b>
<b>Monde</b>	<b>Fort</b>	<b>2 837</b>	44 %	<b>3 901</b>	47 %	<b>38 %</b>
	Moyen	794	12 %	1 368	17 %	72 %
	Faible	835	13 %	866	11 %	4 %
	Aucun	2 028	31 %	2 101	26 %	4 %
	<b>Total</b>	<b>6 494</b>	100 %	<b>8 236</b>	100 %	<b>27 %</b>

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/313114714705>

Source : Scénario de référence des *Perspectives de l'environnement de l'OCDE*.

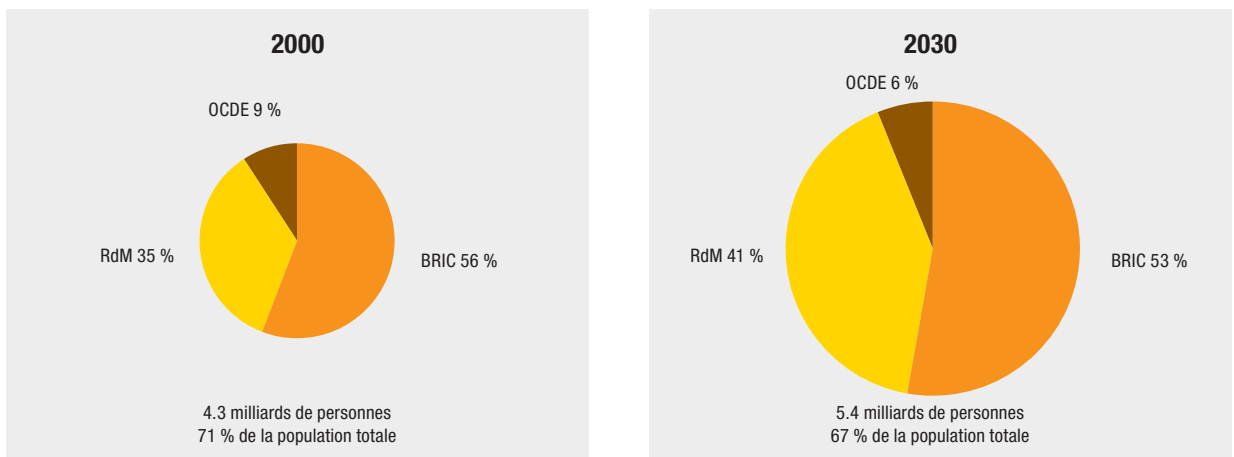
### **Alimentation en eau du réseau public et traitement des eaux usées urbaines**


Dans la zone OCDE, la plupart des pays ont su assurer un approvisionnement adéquat en eau potable pour répondre aux besoins de la population, et des efforts importants ont été faits pour remédier à la pollution organique imputable aux eaux usées urbaines.

Depuis 2000, l'accès durable à des sources d'eau potable et installations sanitaires améliorées a été élevé au rang d'objectif clé de l'action des pouvoirs publics dans les pays non membres de l'OCDE, conformément aux Objectifs du Millénaire pour le développement (OMD) des Nations Unies et aux délibérations du Sommet mondial pour le développement durable de 2002<sup>9</sup>.

D'après le scénario de référence des *Perspectives de l'environnement de l'OCDE*, les progrès observés récemment en matière de raccordement au réseau public d'assainissement devraient se poursuivre en partie jusqu'en 2030. Néanmoins, à cette date, la population mondiale non raccordée aura augmenté d'après les projections de 1.1 milliard de personnes par rapport à 2000 (graphique 10.1). D'ici à 2030, la situation continuera de s'améliorer dans la zone OCDE et se détériorera dans les BRIC, qui abriteront toujours près de la moitié de la population mondiale non desservie. La situation sera plus préoccupante dans le reste du monde, où les habitants sans raccordement au réseau public d'assainissement verront leur nombre augmenter de façon spectaculaire (pour atteindre 2.4 milliards de personnes) et représenteront 80 % de la population en 2030. Dans beaucoup de régions du monde en développement, la mise en place de systèmes de latrines à eau ne constituera pas forcément l'option la plus durable et d'autres installations améliorées conviendront peut-être mieux. Même en tenant compte des autres solutions, en 2004, seul un tiers environ de la population d'Afrique subsaharienne avait accès à des installations d'assainissement améliorées (OMS/UNICEF, 2006)<sup>10</sup>. Il ressort des projections des Nations Unies que, sur la base des tendances observées durant la période 1990-2004, la cible des OMD concernant l'assainissement ne sera pas atteinte d'ici à 2015.

Graphique 10.1. **Personnes non raccordées à un réseau d'assainissement public, 2000 et 2030**



StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/310626800344>

Source : Scénario de référence des *Perspectives de l'environnement de l'OCDE*.

### Pollution azotée<sup>11</sup>

Dans la zone OCDE, un tiers des principaux cours d'eau affichent des concentrations de phosphore de plus de 0.2 mg/litre et des concentrations de nitrates supérieures à 2.5 mg/litre (OCDE, 2007a). La conjonction des deux contribue à la prolifération d'algues dans les eaux réceptrices côtières. Les pays de l'OCDE ont réduit les rejets des sources ponctuelles dans les eaux de surface, en particulier ceux des établissements industriels et des réseaux d'assainissement urbain, même si le degré de traitement reste perfectible (afin d'assurer

l'élimination des nutriments dans les zones sensibles). En revanche, ils n'ont guère progressé dans le traitement de la pollution due au ruissellement à partir des terres agricoles et à d'autres sources de pollution diffuse. À l'instar des pays de l'OCDE, les pays non membres devraient raccorder une proportion croissante des habitations aux réseaux d'assainissement pour des raisons de santé publique, mais ils remettront peut-être à plus tard la mise en place d'infrastructures d'épuration des eaux usées. Dans ces pays, beaucoup de sources industrielles ne sont pas encore dotées d'installations de traitement des eaux usées ni raccordées aux stations d'épuration, si bien que la charge totale en éléments nutritifs s'en trouvera alourdie.

D'après le scénario de référence, le volume global des composés azotés rejetés par les cours d'eau dans les systèmes marins côtiers (et le risque correspondant d'eutrophisation de ces derniers) augmentera de 4 % d'ici à 2030. Il ne s'agira toutefois pas d'une évolution uniforme, puisque la zone OCDE devrait connaître une certaine amélioration, tandis que dans les autres régions (BRIC, reste du monde), on devrait assister à une augmentation de ces rejets qui prolongera la tendance observée au cours des décennies précédentes, quoique à un rythme nettement moins rapide (tableau 10.2). La pollution azotée progressera surtout dans les BRIC et, à un degré moindre, dans le reste du monde (en dehors de la zone OCDE). On relève toutefois des différences importantes selon les sous-régions et les pays. Les apports d'azote des cours d'eau diminueront ainsi de 5 % en Amérique du Nord, de 4 % dans les pays européens de l'OCDE et de plus de 20 % au Japon (réduction des superficies agricoles) et en Russie (baisse des dépôts atmosphériques). En revanche, ils devraient augmenter de 5 % en Océanie, de 3 % au Brésil, de 16 % en Chine et de plus de 40 % en Inde.


D'après les projections, les excédents d'azote agricole augmenteront sensiblement en Chine et en Inde, mais ils pourraient diminuer ou se stabiliser aux États-Unis sous l'effet de la multiplication des programmes agro-environnementaux volontaires, et dans les pays européens de l'OCDE avec l'introduction du principe de conditionnalité dans la politique agricole de l'UE (voir le chapitre 14 sur l'agriculture). Les excédents d'azote par hectare varient fortement en fonction de l'intensité et des pratiques de gestion; c'est dans les régions asiatiques et dans les pays européens de l'OCDE que l'on relève les excédents les plus élevés.

La part de la population mondiale desservie par des stations d'épuration modernes qui éliminent l'azote est faible (9 %) et restera peu élevée en 2030 (16 %) d'après les projections des *Perspectives*. Les eaux usées domestiques sont donc en majeure partie rejetées dans les cours d'eau sans avoir été débarrassées des composés azotés<sup>12</sup>. On prévoit que les apports d'azote imputables aux eaux usées urbaines progresseront très

Tableau 10.2. **Transferts d'azote des cours d'eau vers les eaux côtières par source, 2000 et 2030**

Millions de tonnes

Zone	2000				2030				Variation en % (total)	
	Nature <sup>a</sup>	Agric. <sup>b</sup>	Urbain <sup>c</sup>	Total	Nature <sup>a</sup>	Agric. <sup>b</sup>	Urbain <sup>c</sup>	Total	2000-30	1970-2000
OCDE	6.4	4.4	1.8	12.6	5.7	4.3	2.0	12.0	-5	10
BRIC	11.9	8.6	1.4	21.9	9.0	12.9	2.4	24.3	11	57
RdM	12.7	5.0	0.9	18.6	10.8	6.5	1.6	18.9	2	26
Total (monde)	31.0	18.0	4.1	53.1	25.5	23.7	6.0	55.2	4	33

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/313133866712>

a) Dépôts et fixation biologique d'azote dans les zones non cultivées.

b) Excédent d'azote dans les zones cultivées.

c) Effluents azotés de l'assainissement public.

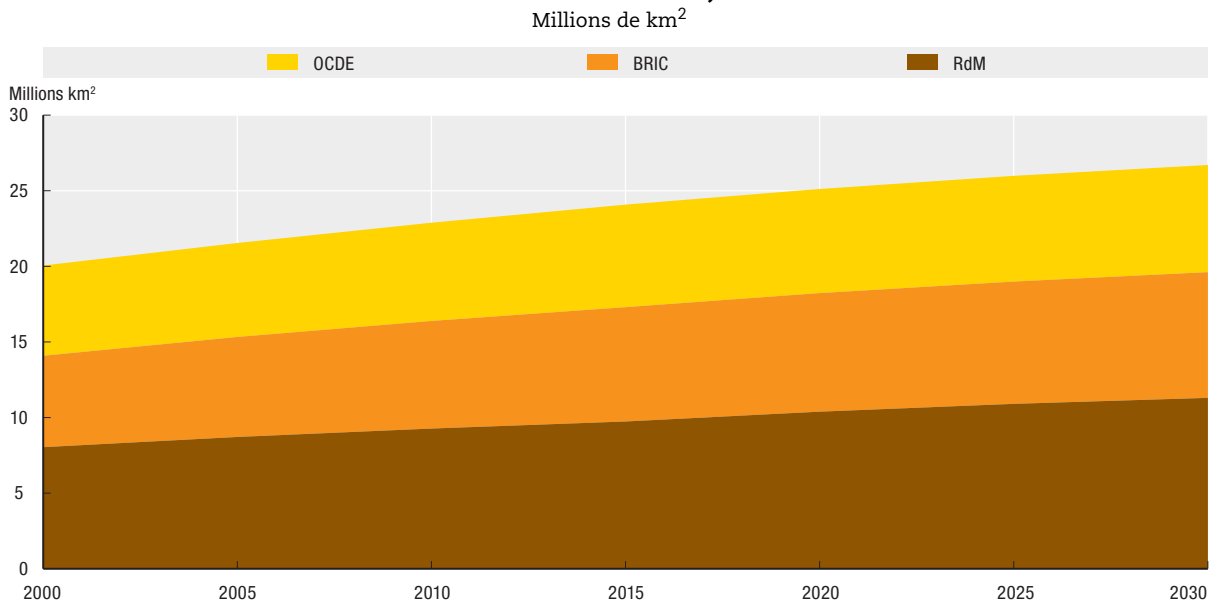
Source : Scénario de référence des *Perspectives de l'environnement de l'OCDE*.

fortement en Inde, en Chine et au Moyen-Orient, où la construction de réseaux d'égouts et de stations d'épuration ne parviendra vraisemblablement pas à suivre le rythme de l'accroissement démographique et de l'urbanisation.

### Érosion hydrique des sols

Le ruissellement des eaux à la surface des sols peut rendre ceux-ci beaucoup moins adaptés à la production d'aliments. À l'échelle mondiale, les zones soumises à un risque d'érosion hydrique élevé devraient voir leur superficie passer de 20 millions de km<sup>2</sup> en 2000 à près de 30 millions en 2030 (graphique 10.2). Toutes les régions seront touchées par cette extension.

Graphique 10.2. **Superficies soumises à un fort risque d'érosion des sols due au ruissellement des eaux, 2000-2030**



StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/310713012568>

Source : Scénario de référence des *Perspectives de l'environnement de l'OCDE*.

### Conséquences pour l'action des pouvoirs publics

Face aux grands défis qui doivent être relevés dans le domaine de l'eau, il importe que les pays de l'OCDE comme les pays non membres appliquent les bons principes d'action. Certains de ces principes ont été mis en œuvre avec succès dans la zone OCDE, d'autres non. Ainsi, les pays de l'OCDE ont progressé dans la mise en place d'approches par bassin versant et dans le recours aux mécanismes de tarification de l'eau pour gérer la demande (OCDE, 2006b). Néanmoins, il reste beaucoup à faire pour : i) coordonner les politiques de gestion de l'eau avec les politiques foncières et sectorielles (agricoles, par exemple); ii) assurer une application plus cohérente des principes pollueur-payeur et utilisateur-payeur; et iii) réduire les subventions qui amplifient les problèmes dans le domaine de l'eau (prélèvements excessifs, pollution, etc.). Un important défi



Moyennant des politiques idoines, la consommation d'eau peut être découplée de la croissance économique – depuis 1980, la moitié des pays de l'OCDE environ ont stabilisé voire réduit leur consommation d'eau.



consiste à élaborer et à mettre en œuvre des politiques de gestion de l'eau qui tiennent mieux compte des besoins en eau douce des écosystèmes en plus des besoins humains. L'efficacité économique et l'efficacité environnementale des mesures de lutte contre la pollution de l'eau dans différents secteurs (ménages, industrie, agriculture) doivent être évaluées dans le contexte de la gestion par bassin versant. Il est établi qu'une gestion efficace de l'eau passe avant tout par le recours accru aux marchés et le renforcement de la cohérence des processus de décision (gouvernance de l'eau), de même que par des avancées technologiques<sup>13</sup> (OCDE/IWA, 2003). Ces options sont décrites plus en détail ci-après.

### **Approches fondées sur les mécanismes du marché**

Aujourd'hui, nombreux sont les réseaux de distribution d'eau qui ne répercutent pas leurs coûts d'investissement et d'exploitation sur les prix de l'eau, ce qui réduit la viabilité financière de la fourniture du service. Dans la zone OCDE, une telle tarification inférieure au coût de revient est très répandue dans le contexte des réseaux d'irrigation financés sur fonds publics, et la facture d'eau des ménages ne reflète pas non plus le véritable coût de fourniture de bien des compagnies des eaux. En outre, la valeur de rareté des ressources en eau ne transparaît que rarement dans la tarification de l'eau de distribution (même si des tarifs saisonniers sont pratiqués ici et là). Cela peut inciter les utilisateurs à une consommation excessive<sup>14</sup>. La non-prise en compte de la rareté dans la tarification de l'eau souterraine (et donc l'absence de mise en adéquation entre les prélèvements dans les nappes souterraines et les ressources disponibles dans une région donnée) peut engendrer entre autres des coûts d'ajustement liés à la modification des infrastructures de distribution d'eau ou au déplacement de populations vers des zones où les ressources en eau disponibles sont adéquates. Ce cercle vicieux fait d'inaction des pouvoirs publics et de défaillance des marchés, conjugué à la faible substituabilité de la ressource, peut agir comme un véritable piège pour une région (OCDE, 2008).

Alors que la ressource en eau ne cesse de se raréfier (du fait des sécheresses et en raison de la dégradation de sa qualité), la tarification est de plus en plus considérée comme un instrument d'action indispensable pour promouvoir une consommation plus responsable (Jones, 2003). Les pays de l'OCDE devraient s'attacher à établir une tarification au coût complet (dans le cadre de laquelle le prix des services de l'eau permet de couvrir au minimum les coûts en capital, les coûts de fonctionnement et d'entretien et les coûts environnementaux<sup>15</sup>). Une récupération plus complète des coûts peut inciter à utiliser l'eau de façon plus rationnelle tout en procurant des recettes à l'appui du nécessaire investissement dans les infrastructures. Au Danemark, la consommation d'eau est passée de 155 litres par habitant et par jour en 1993 à 125 litres en 2003 à la suite d'une hausse de la facture d'eau de 54 %. Une évolution comparable a été observée en République tchèque, qui fait aujourd'hui partie – comme le Danemark – du groupe de pays de l'OCDE dans lesquels la consommation d'eau est relativement peu élevée.

Un aspect essentiel de la tarification de l'eau concerne la question de savoir comment assurer aux plus pauvres un accès abordable à des services adéquats de distribution d'eau et d'assainissement. D'après les données disponibles, dans la moitié des pays de l'OCDE, la question du caractère abordable de l'eau pour les ménages à faible revenu se pose dès aujourd'hui ou pourrait se poser à l'avenir (OCDE, 2003a). Les pays de l'OCDE ont pris un large éventail de mesures pour faire en sorte que l'eau soit abordable, dont des aides ciblées en direction des groupes à faible revenu<sup>16</sup>, ce qui représente une solution plus efficace et écologiquement efficace que le maintien de subventions généralisées par le biais de prix de l'eau peu élevés.

Seule la moitié des pays de l'OCDE environ taxe les prélèvements et les rejets polluants directs (c'est-à-dire ne transitant pas par les réseaux publics de distribution et d'assainissement) dans les eaux superficielles ou souterraines. Les redevances de prélèvement peuvent inciter à utiliser l'eau de façon plus rationnelle et entraîner une diminution des prélèvements. De même, les redevances de pollution de l'eau sont susceptibles de faire baisser les rejets polluants de manière efficace (voir l'encadré 10.2), à condition qu'elles s'appliquent à des taux similaires à l'ensemble des secteurs (ce qui n'est souvent pas le cas). Ces redevances devraient être calculées en fonction de la qualité des eaux réceptrices; des données chiffrées sur les avantages de la réduction de la pollution sont indispensables pour formuler des objectifs rationnels en matière de qualité de l'eau.

### Encadré 10.2. **Politiques de gestion de l'eau dans l'agriculture**

Il existe de grandes différences entre les pays de l'OCDE en ce qui concerne le degré d'avancement des systèmes de tarification de l'eau à usage agricole (OCDE, 2006c). Cependant, le coût des investissements dans le domaine de l'irrigation est supporté principalement par les contribuables et les autres utilisateurs d'eau (du fait de subventions croisées). En outre, la création de barrages, de retenues et de réseaux d'alimentation a été financée avant tout par des deniers publics, et il en va de même d'une grande partie des coûts de mise en place des infrastructures au niveau local et à celui des exploitations. Les gouvernements tentent généralement de récupérer une partie de ces coûts par le biais de redevances d'utilisation, mais le plus souvent, le produit de celles-ci n'est même pas suffisant pour financer les frais d'exploitation et d'entretien. En règle générale, en l'absence de droits sur l'eau, les agriculteurs peuvent disposer sans rien payer (ou en payant seulement une redevance modique) de l'eau qu'ils pompent par leurs propres moyens. Qui plus est, l'électricité servant au pompage de l'eau d'irrigation continue d'être fournie à des tarifs préférentiels dans plusieurs pays (dont le Mexique, la Turquie et, du moins dans certains districts d'irrigation fédéraux, les États-Unis).

Les efforts de lutte contre la pollution diffuse d'origine agricole n'ont pas été suffisants. Même si le passage à des produits utilisés à faibles doses a fait sensiblement baisser la consommation de pesticides dans la zone OCDE, ces derniers restent présents dans la plupart des échantillons prélevés dans les eaux superficielles et souterraines, parfois en concentrations nuisibles pour la santé humaine et l'environnement. Dans les quelques pays de l'OCDE qui ont instauré des taxes sur les pesticides, celles-ci n'ont pas eu un effet incitatif suffisant pour faire baisser la fréquence des applications. Or, le barème des taxes devrait refléter la toxicité des produits pour l'homme et l'environnement. Même si, dans les quelques pays de l'OCDE qui ont instauré des bilans (comptes) des éléments fertilisants au niveau des exploitations, la mise en place d'amendes a contribué à une diminution de l'utilisation d'azote, il serait plus économique de remplacer l'assemblage complexe de mesures réglementaires et de mesures d'incitation en vigueur dans la plupart des pays par une taxe fondée sur l'excédent d'azote du secteur agricole tout entier, mesuré par le bilan azoté à la surface du sol (OCDE, 2007b). Une ristourne pourrait être accordée aux agriculteurs sur la base de la teneur en éléments nutritifs de leur production, ce qui reviendrait à appliquer le principe pollueur-payeur tout en laissant aux agriculteurs le choix des cultures et des techniques de production. En outre, une taxe sur les excédents de phosphore pourrait être arrimée au dispositif administratif mis en place pour cette taxe sur les excédents d'azote.

Dans bien des cas, les distorsions économiques provoquées par la sous-tarification de l'eau à usage agricole ont été aggravées par d'autres politiques de soutien à l'agriculture, à commencer par celles liées à la production de certains produits. Ces aides liées entraînent un afflux de ressources – y compris hydriques – vers les activités bénéficiaires, ce qui a pour effet de faire augmenter à la fois le prix de l'eau pour les autres usagers et le volume des subventions à l'agriculture. De plus, étant donné que l'utilisation d'engrais est très sensible aux variations des prix des produits, le soutien agricole fausse les incitations en direction des agriculteurs et aggrave la pollution de l'eau (OCDE, 2006c). On trouvera dans l'encadré 10.3 des informations sur les simulations de politiques entraînant une réduction du soutien à la production agricole.

Le recours à des droits sur l'eau négociables peut contribuer à faire en sorte que les ressources en eau limitées soient allouées aux usages les plus productifs. L'Australie, par exemple, poursuit depuis 1994 une réforme de la politique de l'eau qui vise à mettre en place un système reposant entièrement sur les mécanismes du marché pour répartir la quantité d'eau disponible. Mais les possibilités qui existent en la matière restent en grande partie inexploitées, et l'infléchissement de l'allocation des ressources dans le sens d'une plus grande efficacité se heurte souvent à des obstacles (les insuffisances des documents, par exemple). Au Mexique, par exemple, les échanges d'eau entre les irrigants et les autres utilisateurs tels que les établissements industriels nécessitent l'approbation des autorités. Dans les régions arides de l'Ouest des États-Unis, les échanges de droits de prélèvement d'eaux superficielles obéissent à des règles compliquées. En Espagne, le ministère de l'Environnement est en train de clarifier les droits de prélèvement hérités du passé afin d'améliorer les échanges d'eau. À l'échelle de l'OCDE, les transactions concernant les droits sur l'eau restent très marginales et se limitent, à de rares exceptions près, à des échanges entre agriculteurs. Toutefois, à la suite des récentes sécheresses, on note une augmentation des échanges entre agriculteurs et réseaux publics de distribution.

Si la tarification optimale – qui consiste à « internaliser » l'intégralité du coût social marginal (coûts environnementaux compris) dans les décisions qui ont un effet sur la consommation et la qualité de l'eau – constitue aussi un objectif valable à long terme pour les pays en développement<sup>17</sup>, il serait probablement vain d'essayer de la mettre en place à court terme dans la plupart d'entre eux. Dans les régions où plus de 60 % de la population vit avec moins de 2 USD par jour, il faudra l'intervention de crédits publics et de ressources extérieures dans le financement des investissements (OCDE, 2005; voir également ci-après). Dans les endroits où beaucoup d'usagers ne paient pas leurs factures d'eau parce que la qualité des services laisse à désirer, le recouvrement devrait aller de pair avec une amélioration sensible de la qualité des services afin de gagner la confiance des consommateurs.

### **Gouvernance de l'eau et approche par bassin versant**

Un certain nombre de pays (l'Australie, l'Espagne et la France, par exemple) s'attachent à gérer les ressources en eau et les déversements polluants dans un cadre unique et cohérent à l'échelle des bassins hydrographiques. Une avancée importante à cet égard a été réalisée avec la directive-cadre sur l'eau de l'Union européenne, qui prévoit une planification intégrée de la gestion des bassins hydrographiques dans tous les États membres d'ici à 2009<sup>18</sup>. Étant donné qu'elle clarifie le lien existant entre l'utilisation de l'eau et sa pollution, une telle approche intégrée permet vraisemblablement d'atteindre les objectifs de gestion de l'eau de façon plus efficace. Elle peut, par exemple, permettre de comparer le coût de la potabilisation de l'eau en aval à celui des mesures qui dissuadent de polluer en amont. Elle facilite aussi la récupération des coûts (OCDE, 2004). Lorsqu'elles ont accès aux données sur le coût du traitement de l'eau pour les distributeurs, les agences de bassin disposent de nombreuses informations sur les coûts de la pollution en amont, informations qu'elles peuvent utiliser pour calculer le montant souhaitable des taxes sur les rejets polluants. En outre, la gestion par bassin facilite la répartition de l'eau entre utilisations concurrentes à l'intérieur du bassin et le contrôle des transferts entre bassins. En Espagne, les agences de bassin achètent des droits sur l'eau afférents à des masses d'eau surexploitées.

### Encadré 10.3. Impact simulé d'une panoplie de mesures sur les projections concernant l'eau

Le chapitre 20 sur les panoplies de mesures environnementales explique comment a été imaginée une panoplie de mesures pour simuler une action mondiale contre bon nombre des principaux problèmes d'environnement caractérisés dans les présentes *Perspectives*. Certaines de ces mesures auraient des répercussions sur les évolutions prévues dans le domaine de l'eau jusqu'en 2030 : c'est le cas notamment de la réduction des aides à l'agriculture, de l'augmentation des raccordements au réseau public d'assainissement pour suivre le rythme de l'urbanisation, ainsi que de l'application accrue de traitements permettant d'éliminer les composés azotés dans les eaux usées.

Devant la tendance à l'augmentation des dégâts provoqués par les inondations et les sécheresses, le champ d'action de la politique de l'eau doit être étendu à la gestion des risques correspondants<sup>19</sup>. Face aux inondations, il peut être utile d'établir une politique foncière plus volontariste à l'échelle des bassins en veillant à faire respecter les plans d'occupation des sols (« donner de l'espace aux cours d'eau »). Il reste cependant beaucoup à faire. Les mesures visant, par exemple, le maintien de « corridors verts » le long des fleuves et des rivières, le rétablissement des plaines d'inondation, un meilleur contrôle du déboisement et la préservation des terres humides n'ont souvent pas de caractère contraignant, et la délivrance des permis de construire continue d'être laissée à l'appréciation des autorités locales. Le secteur de l'assurance et de la réassurance pourrait jouer un rôle grandissant dans la promotion de la gestion des risques naturels (OCDE, 2003b). De façon plus générale, en l'absence d'un aménagement foncier idoine (ou de l'application effective des plans définis en la matière), et compte tenu de l'incidence croissante des phénomènes météorologiques extrêmes imputables au changement climatique (voir le chapitre 7), les victimes potentielles des inondations et des sécheresses pourraient se voir forcées d'assumer une part plus importante du risque, par le biais d'une hausse des primes d'assurance ou d'une baisse des indemnités. Par ailleurs, des observatoires et des systèmes d'alerte précoce sont nécessaires pour mieux gérer les risques. À partir de l'expérience acquise dans le domaine des sciences actuarielles, par exemple, le gouvernement australien a développé des outils informatiques novateurs pour améliorer la gestion du risque de sécheresse en agriculture (Grant *et al.*, 2007).

Il y a peu, les parties à la Convention d'Helsinki sur la protection et l'utilisation des cours d'eau transfrontières et des lacs internationaux sont convenues de lancer des projets pilotes instaurant des paiements au titre de la fourniture de services liés aux écosystèmes. Ces paiements s'appliqueront aux écosystèmes liés à l'eau, tels que les forêts et les zones humides, qui font partie intégrante des bassins hydrographiques (CEE-ONU, 2006). Cependant, une intervention des pouvoirs publics pour accroître la contribution des forêts à la gestion de l'eau (« services écosystémiques ») ne devrait pas donner lieu à une augmentation des subventions versées aux propriétaires forestiers (pour qu'ils gèrent mieux les forêts) ou aux agriculteurs (pour qu'ils transforment des terres agricoles en forêts), car on risquerait ce faisant de répéter les erreurs qui ont été faites dans le secteur agricole et que l'on cherche aujourd'hui à corriger par des réformes. La réforme des politiques agricoles en cours dans les pays de l'OCDE a en soi des conséquences importantes pour la conversion de terres agricoles en forêts, puisque la réduction du soutien des prix des produits amenuise l'incitation à mettre à contribution des terres marginales pour accroître la production

agricole. En cas de mise en place de paiements liés aux forêts, ceux-ci devraient viser non à compenser d'éventuels manques à gagner (subis en raison du renoncement à des ventes de bois ou des activités agricoles), mais à récompenser la fourniture de services environnementaux bien ciblés (touchant au climat et/ou à l'eau).

### **Financement de l'investissement infrastructurel**

Dans les prochaines décennies, les pays, y compris ceux de l'OCDE, devront mobiliser des ressources financières substantielles afin de remplacer des infrastructures de l'eau vieillissantes, de desservir ceux qui sont pour l'instant privés d'accès (en particulier dans les pays en développement) et de respecter des normes environnementales et sanitaires toujours plus contraignantes<sup>20</sup>. D'après les estimations établies en fonction des niveaux de revenu<sup>21</sup>, d'ici à 2025, le montant annuel des dépenses (de fonctionnement et d'investissement) consacrées aux services de distribution d'eau et d'assainissement s'élèvera à quelque 600 milliards USD dans les pays de l'OCDE (dont la moitié pour le Mexique et les États-Unis) et à 400 milliards USD dans les BRIC (dont la moitié pour la Chine; OCDE, 2007c).

Même si les estimations varient sensiblement, les investissements nécessaires pour réaliser l'OMD relatif à l'eau potable et à l'assainissement représenteraient un coût d'environ 10 milliards USD par an sur 15 ans. Cela correspond à plus de trois fois le montant actuel de l'aide publique au développement<sup>22</sup> destinée au secteur de l'eau et de l'assainissement, montant qui n'a progressé que légèrement ces dernières années après avoir été orienté à la baisse durant la deuxième moitié des années 90 (OCDE/CAD, 2006). D'après les chiffres avancés par l'OMS et l'UNICEF, pour atteindre l'OMD en question, il faudrait multiplier par deux les efforts déployés depuis 15 ans dans le cas de l'assainissement et les augmenter d'un tiers dans celui de l'eau potable (OMS/UNICEF, 2006). Néanmoins, les avantages économiques potentiels de la réalisation de l'OMD relatif à l'eau potable et à l'assainissement l'emportent largement sur les coûts (voir également le chapitre 12 sur la santé et l'environnement). Dans les régions en développement, le retour sur investissement de 1 USD serait selon l'OMS de 5 à 28 USD (OMS, 2004), surtout grâce au gain de temps procuré par l'accès amélioré aux services de distribution d'eau et d'assainissement, encore que les incidences sanitaires évitées pèsent également lourd dans la balance. Le coût de la non-réalisation de cet OMD (coût de l'inaction) a été estimé à quelque 130 milliards USD par an (Hutton et Haller, 2004).

Les principaux déterminants du développement des infrastructures de l'eau sont le financement, la gestion de la demande, les économies d'échelle, l'engagement du secteur public et l'équité, la concurrence et les changements climatiques (OCDE, 2007c). La libéralisation des services peut également contribuer à la mise en place d'un accès universel aux services de distribution d'eau et d'assainissement (OCDE/Banque mondiale, 2006). Cependant, ainsi que l'ont souligné aussi bien le Panel Camdessus en 2003 que le groupe de travail Gurría sur le financement de l'eau pour tous en 2006 (encadré 10.1), les problèmes de gouvernance se répercutent sur l'aptitude du secteur de l'eau à mobiliser des financements auprès d'un large éventail de sources possibles : dépenses publiques, aide internationale au



*Les pays de l'OCDE se sont engagés à accroître l'APD destinée au secteur de l'eau, mais les efforts actuels ne permettront pas d'atteindre l'OMD qui prévoit de réduire de moitié la part de la population mondiale qui n'a pas accès à l'eau et à l'assainissement d'ici à 2015.*

développement, financements privés, redevances d'utilisation des services de l'eau, etc. Sur le long terme, un système de financement viable doit reposer avant tout sur les redevances d'utilisation et comporter des dispositions assurant un accès abordable pour les populations pauvres. Afin de mobiliser des ressources financières suffisantes au profit des infrastructures de distribution d'eau et d'assainissement, il faudra aussi faire largement appel aux marchés locaux de capitaux et à des mécanismes de financement novateurs. Pour que les collectivités locales aient un meilleur accès aux financements, il convient en premier lieu de renforcer leur capacité d'action financière et leur solvabilité (van Hofwegen, 2006). En Afrique, assurer un financement adéquat demeure un défi fondamental, car le secteur de l'eau et de l'assainissement est le secteur d'infrastructure qui attire le moins les investisseurs privés (OCDE/Banque africaine de développement, 2007). En 2006, l'OCDE a constitué une équipe spéciale composée de responsables des organismes de développement et des ministères de l'environnement, avec pour mission d'élaborer des orientations pour une planification financière durable des investissements dans la distribution d'eau et l'assainissement dans les pays en développement, tout particulièrement en Afrique.

### **Gestion de l'eau dans le contexte du changement climatique**

L'eau est une ressource naturelle et donc bien évidemment influencée par des facteurs climatiques. La modification prévue du climat aura des répercussions sensibles sur le cycle hydrologique, et les dispositifs de gestion de l'eau devront donc être adaptés à ses impacts (voir également le chapitre 7 sur le changement climatique). Le réchauffement du climat s'accompagnera d'une modification des régimes de précipitations et d'une augmentation de l'évapotranspiration, ce qui devrait accentuer le stress hydrique, en particulier dans les régions où les ressources disponibles sont très sollicitées et où la demande d'eau est en augmentation rapide. Les événements météorologiques extrêmes seront amplifiés par le changement climatique; il y aura davantage de vagues de chaleur et de canicules et plus d'épisodes de précipitations extrêmes, et la superficie affectée par la sécheresse s'étendra<sup>23</sup>, tout comme celle des deltas et zones littorales touchés par les inondations. En outre, il est probable qu'un climat plus chaud fera augmenter la fréquence et l'intensité des problèmes de qualité de l'eau : prolifération d'algues nuisibles favorisée par le réchauffement des eaux de surface, intrusions d'eau salée sous l'effet de marées de tempête et d'inondations côtières, etc. (GIEC, 2007).

Les politiques de l'eau peuvent avoir des incidences importantes sur le changement climatique, et *vice versa*. Par exemple, les économies d'eau se traduisent aussi par des économies d'énergie, car le prélèvement, le transport et le traitement de l'eau ont un coût énergétique élevé. Par ailleurs, les mesures prises en application de la directive nitrates de l'UE, qui vise à réduire les quantités d'azote d'origine agricole entraînées par ruissellement dans les ressources en eau douce, réduiraient aussi les émissions agricoles du puissant gaz à effet de serre qu'est le N<sub>2</sub>O (CCNUCC, 2006). Les politiques de l'eau influencent également la vulnérabilité de l'approvisionnement en eau face aux modifications du climat. Par exemple, lorsque l'eau à usage agricole ou domestique est subventionnée, cela entraîne une surconsommation et une utilisation peu rationnelle, d'où une plus grande vulnérabilité en cas de variation momentanée ou durable de la quantité d'eau douce disponible sous l'effet de la modification du climat. Des politiques appropriées de tarification et de lutte contre la pollution dans le domaine de l'eau ont pour avantage secondaire de favoriser à la fois une gestion durable des ressources et la résilience aux effets du changement climatique.

L'action menée face au changement climatique a aussi des retombées notables dans d'autres domaines de l'action gouvernementale qui ont une influence sur la gestion de l'eau (énergie, agriculture, forêts, développement urbain, par exemple). Ainsi, les mesures de préservation des superficies forestières atténuent les émissions de gaz à effet de serre, renforcent les puits forestiers, favorisent la conservation de l'eau (en réduisant le ruissellement, par exemple) et contribuent à la régulation hydrologique. Dans le même ordre d'idées, la restauration des zones humides et des cours d'eau naturels et la gestion des zones côtières peuvent permettre de rétablir l'habitat naturel d'espèces végétales et animales, de renforcer la protection contre les inondations, de protéger les ressources en eau douce (contre les intrusions d'eau salée, par exemple) et de développer la résilience aux effets des changements climatiques à venir.

Les stratégies de gestion durable des ressources en eau élaborées par la plupart des gouvernements des pays de l'OCDE ont été conçues en fonction des problèmes du moment et des évolutions anticipées au cours des 10 à 20 prochaines années dans le secteur de l'eau, mais sans prendre sérieusement en compte les prévisions à long terme en matière de changements climatiques (Levina et Adams, 2006). Ces aspects commencent cependant à retenir l'attention dans les pays de l'OCDE. Ainsi, l'Allemagne a récemment accueilli une conférence sur le thème « le changement climatique et la dimension européenne de l'eau », au cours de laquelle a été examinée la nécessité de plans d'adaptation dans les secteurs liés à l'eau (Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety, 2007). L'UE a recensé une première série d'options stratégiques possibles pour atténuer l'impact de la rareté de l'eau et de la sécheresse et pour s'adapter à ces conditions compte tenu du changement climatique (Commission des Communautés européennes, 2007). Pour favoriser une meilleure gestion de l'eau dans la perspective de la modification du climat, il sera utile de disposer d'informations sur la nature des changements climatiques (prévisions de températures et de précipitations régionales dans le cadre de futurs plausibles) et sur les coûts et les avantages des mesures destinées à y faire face dans le secteur de l'eau. La seconde catégorie d'informations nécessite d'examiner les coûts et les avantages directs, mais aussi les avantages secondaires à plus court terme<sup>24</sup> procurés par les mesures d'adaptation (ou d'atténuation) dans d'autres domaines d'action.

## Notes

1. Bien que l'eau recouvre la majeure partie du globe, il s'agit surtout d'eau salée, l'eau douce ne représentant que 2,5 % du total des ressources. Qui plus est, les deux tiers de l'eau douce sont immobilisés dans les glaciers et les neiges éternelles (même si la situation évolue du fait du recul des couvertures nivales et glaciaires).
2. Données 2004 (OMS/UNICEF, 2006).
3. L'écoulement de quelque 60 % des principaux cours d'eau de la planète est perturbé par des barrages.
4. Seulement 10 % des espèces de poissons d'eau douce ont été étudiées de façon détaillée.
5. Seuls sont abordés dans cette section les quatre thèmes qui ont fait l'objet de travaux de modélisation de la part de l'OCDE (stress hydrique, alimentation en eau du réseau public et traitement des eaux usées urbaines, pollution azotée et érosion hydrique des sols).
6. À l'échelle mondiale, l'agriculture utilise *grosso modo* 70 % des ressources en eau disponibles (voir également le chapitre 14 sur l'agriculture).
7. Ces projections sous-estiment sans doute le stress hydrique dans certaines régions, dans la mesure où le modèle WaterGap n'intègre pas la possibilité de répercussions du changement climatique sur la répartition des précipitations d'ici à 2030. On trouvera dans l'annexe au présent chapitre une description des hypothèses retenues et des incertitudes concernant les projections.

8. Zones où le ratio des prélèvements aux ressources disponibles est supérieur à 0.4. Voir l'annexe au présent chapitre.
9. L'une des cibles des OMD est de réduire de moitié d'ici à 2015, par rapport à 1990, le nombre de personnes qui n'ont pas accès à des sources d'eau potable améliorées et à un assainissement amélioré. Pour l'atteindre, il faudrait apporter l'eau potable à 1.1 milliard de personnes et l'assainissement à 1.6 milliard de personnes entre 2004 et 2015 (OMS/UNICEF, 2006).
10. Selon la définition retenue, il s'agit d'installations qui ne sont pas partagées ni publiques et englobent : i) les systèmes à chasse d'eau vers un système d'égout avec canalisations, une fosse septique ou une latrine à fosse; ii) les latrines améliorées à fosse ventilée; iii) les latrines avec couvercle; et iv) les toilettes à compostage.
11. Même si le phosphore contribue tout autant à l'eutrophisation, cette section se concentre sur l'azote car les composés azotés sont relativement mobiles, ils sont faciles à mesurer et la charge qu'ils font peser sur l'environnement est plus simple à modéliser.
12. Les traitements destinés à éliminer le phosphore dans les eaux usées sont encore moins répandus.
13. D'après une étude récente réalisée pour le compte de la Commission européenne, l'efficacité d'utilisation de l'eau au sein de l'UE pourrait être augmentée de près de 40 % uniquement par des améliorations techniques. En l'occurrence, il s'agirait de réduire les fuites dans les réseaux de distribution d'eau et de recourir à des appareils ménagers consommant moins d'eau; d'améliorer l'efficacité avec laquelle l'eau d'irrigation est transportée dans les réseaux d'irrigation et appliquée, de modifier les pratiques d'irrigation, d'utiliser des cultures plus résistantes à la sécheresse et de réutiliser des eaux usées traitées dans le secteur agricole; de modifier les procédés industriels, d'augmenter les taux de recyclage ou d'utiliser de l'eau de pluie dans l'industrie [[http://ec.europa.eu/environment/water/quantity/scarcity\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/water/quantity/scarcity_en.htm)].
14. Les tarifs de l'eau d'irrigation ne reflètent généralement pas la rareté de la ressource, ce qui a entraîné une surconsommation d'eau dans l'agriculture.
15. Conformément à la *Recommandation du Conseil de l'OCDE relative aux politiques de gestion des ressources en eau : intégration, gestion de la demande et protection des eaux souterraines* [C(89)12/Final] ([http://webdomino1.oecd.org/horizontal/oecdacts.nsf/linkto/C\(89\)12](http://webdomino1.oecd.org/horizontal/oecdacts.nsf/linkto/C(89)12)).
16. Mesures supplémentaires de soutien direct des revenus, tarifs progressifs par tranches conçus pour permettre aux petits consommateurs de payer très peu, frais de raccordement subventionnés, etc.
17. Où il est souvent plus cher de s'approvisionner auprès de « vendeurs d'eau » que de payer le prix de l'eau de distribution. Les autres solutions – en particulier celles qui consistent à consommer de l'eau insalubre ou à parcourir de longues distances à pied pour se rendre aux fontaines publiques, comme le font beaucoup d'habitants des pays en développement – sont également onéreuses en termes de coût social ou de coût d'opportunité.
18. Un autre objectif fondamental de la directive-cadre sur l'eau est d'assurer d'ici à 2015 le bon état chimique et écologique de toutes les masses d'eau superficielles de l'UE.
19. La directive de l'UE sur l'évaluation et la gestion des risques d'inondation rend obligatoire l'établissement de cartes des risques d'inondation et de plans de gestion des inondations.
20. Dans l'Union européenne, par exemple, la concentration de plomb ne devra pas dépasser 10 µg/l à partir de 2013 en application de la directive de 1998 sur la qualité des eaux destinées à la consommation humaine, ce qui imposera le remplacement de canalisations dans la partie privative du réseau de distribution d'eau.
21. L'hypothèse retenue est que le financement des services de distribution d'eau et d'assainissement nécessite entre 0.35 et 1.20 % du PIB dans les pays à revenu élevé, entre 0.54 et 2.60 % dans les pays à revenu intermédiaire et entre 0.70 et 6.30 % dans les pays à faible revenu. On trouve également d'autres estimations dans les travaux publiés.
22. Qui comprend l'APD multilatérale et l'APD bilatérale des 22 pays membres du CAD.
23. Dans l'UE, le nombre de régions et les populations touchées par la sécheresse ont augmenté de près de 20 % entre 1976 et 2006 (Commission des Communautés européennes, 2007). L'une des plus grandes sécheresses est survenue en 2003, affectant plus de 100 millions de personnes et un tiers du territoire de l'UE. Le coût des préjudices causés à l'économie européenne s'est élevé à 8.7 milliards EUR au moins. Au total, les sécheresses de ces trente dernières années ont coûté 100 milliards EUR. Le coût annuel moyen a quadruplé au cours de la même période.



24. Les avantages de l'atténuation sont des avantages à long terme : même si des mesures drastiques étaient prises aujourd'hui, elles n'auraient pas d'effet perceptible (avantage indétectable) sur le rythme du réchauffement (ou la répartition des pluies) avant longtemps (Pearce, 2000).

## Références

- Alcamo, J. et al. (2003), « Developing and Testing the WaterGap 2 Model of Water Use and Availability », *Hydrological Sciences*, vol. 48, pp. 317-337.
- Bouwman, A.F. et al. (1997), « A Global High-resolution Emission Inventory for Ammonia », *Global Biogeochemical Cycles*, vol. 11, pp. 561-587.
- Bouwman, A.F., L.J.M. Boumans et N.H. Batjes (2002), « Estimation of Global NH<sub>3</sub> Volatilization Loss from Synthetic Fertilizers and Animal Manure Applied to Arable Lands and Grasslands », *Global Biogeochemical Cycles*, vol. 16(2), 1024, doi:10.1029/2000GB001389.
- Bouwman, A.F. et al. (2005), « Exploring Changes in River Nitrogen Export to the World's Oceans », *Global Biogeochemical Cycles*, vol. 19, GB1002.
- Bruinsma, J.E. (2003), *World Agriculture: Towards 2015/2030 – an FAO Perspective*, Earthscan, Londres.
- CCNUCC (Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques) (2006), *Synthesis of Reports Demonstrating Progress in Accordance with Article 3, Paragraph 2, of the Kyoto Protocol*, FCCC/SBI/2006/INF.2, 9 mai, CCNUCC, Bonn.
- Chinese Academy of Sciences (2000), « Analysis of Water Resource Demand and Supply in the First Half of the 21st Century », in *China Water Resources*, US Department of Commerce, 2005, Washington, DC.
- Cleveland, C.C. et al. (1999), « Global Patterns of Terrestrial Biological Nitrogen (N<sub>2</sub>) Fixation in Natural Ecosystems », *Global Biogeochemical Cycles*, vol. 13, pp. 623-645.
- Commission des Communautés européennes (2007), *Communication de la Commission au Parlement européen et au Conseil – Faire face aux problèmes de rareté de la ressource en eau et de sécheresse dans l'Union européenne*, COM(2007) 414 final, CCE, Bruxelles.
- CEE-ONU (Commission économique pour l'Europe des Nations Unies) (2006), *Nature for Water, Innovative Financing for the Environment*, Convention sur la protection et l'utilisation des cours d'eau transfrontières et des lacs internationaux, CEE-ONU, Genève.
- Dentener, F. et al. (2006), « The Global Atmospheric Environment for the Next Generation », *Environment Science and Technology*, vol. 40, pp. 3586-3594.
- Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (2007), *Time to Adapt – Climate Change and the European Water Dimension, Vulnerability – Impacts – Adaptation*, International Symposium organised by Ecologic in co-operation with the Potsdam Institute for Climate Impact Research, February 12-14, Berlin.
- GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) (2007), *Climate Change 2007: Impact, Adaptation and Vulnerability*, Contribution of Working Group II to the 4th Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, New York.
- Grant, C. et al. (2007), « Farming Profitably in a Changing Climate: a Risk Management Approach », paper presented at the 101st European Association of Agricultural Economists (EAAE) Seminar on *Management of Climate Risks in Agriculture*, July 5-6, Berlin.
- Hofwegen, P. van (2006), *Enhancing Access to Finance for Local Governments, Financing Water for Agriculture*, Groupe de travail sur le financement de l'eau pour tous, présidé par Angel Gurría, document présenté au 4<sup>e</sup> Forum mondial de l'eau, Mexico, Conseil mondial de l'eau, Marseille. [www.financingwaterforall.org/fileadmin/Financing\\_water\\_for\\_all/Reports/Financing\\_FinalText\\_Cover.pdf](http://www.financingwaterforall.org/fileadmin/Financing_water_for_all/Reports/Financing_FinalText_Cover.pdf).
- Hutton, G. et L. Haller (2004), *Evaluation of the Costs and Benefits of Water and Sanitation Improvements at the Global Level*, Water, Sanitation and Health, Protection of the Human Environment, Organisation mondiale de la santé, Genève.
- Jones, T. (2003), « La tarification de l'eau », *L'Observateur de l'OCDE*, n° 236, OCDE, Paris.
- Levina, H. et H. Adams (2006), *Domestic Policy Frameworks for Adaptation to Climate Change in the Water Sector: Part I: Annex I Countries*, [www.oecd.org/env/cc/aixg](http://www.oecd.org/env/cc/aixg), OCDE/AIE, mai 2006, Paris.
- OCDE (2003a), *Problèmes sociaux liés à la distribution et à la tarification de l'eau*, OCDE, Paris.

- OCDE (2003b), « Assurance et risques environnementaux : Une analyse comparative du rôle de l'assurance dans la gestion des risques liés à l'environnement », *Aspects fondamentaux des assurances* n° 6, OCDE, Paris.
- OCDE (2004), *Développement durable dans les pays de l'OCDE : Mettre au point les politiques publiques*, OCDE, Paris.
- OCDE (2005), *Financing Strategy for the Urban Water Supply and Sanitation Sector in Georgia*, OCDE, Paris.
- OCDE (2006a), « Maintenir la salubrité de l'eau », *Synthèse OCDE*, mars 2006, OCDE, Paris.
- OCDE (2006b), « OECD Environmental Performance Reviews, Water: the Experience in OCDE Countries », document présenté au 4<sup>e</sup> Forum mondial de l'eau, tenu à Mexico du 16 au 22 mars, OCDE, Paris.
- OCDE (2006c), *Water and Agriculture: Sustainability, Markets and Policies*, OCDE, Paris.
- OCDE (2007a), *Données OCDE sur l'environnement : Compendium 2006*, OCDE, Paris.
- OCDE (2007b), *Instrument Mixes Addressing Non-point Sources of Water Pollution*, [COM/ENV/EPOC/AGR/CA(2004)90/FINAL] [www.oecd.org/env](http://www.oecd.org/env), OCDE, Paris.
- OCDE (2007c), *Les infrastructures à l'horizon 2030 (vol. 2) : Électricité, eau et transports : quelles politiques ?* OCDE, Paris.
- OCDE (2008), *Coût de l'inaction : Rapport technique*, OCDE, Paris.
- OCDE/Banque africaine de développement (2007), *Perspectives économiques en Afrique 2006/2007*, OCDE, Paris.
- OCDE/Banque mondiale (2006), *Liberalisation and Universal Access to Basic Services: Telecommunications, Water and Sanitation, Financial Services, and Electricity*, Études de l'OCDE sur la politique commerciale, Paris.
- OCDE/CAD (2006), « Measuring Aid for Water, Has the Downward Trend in Aid for Water Reversed? », document présenté à la Réunion du Comité d'aide au développement et du Comité des politiques d'environnement de l'OCDE au niveau ministériel, 4 avril 2006, OCDE/CAD, Paris. [www.oecd.org/dac/stats/crs/water](http://www.oecd.org/dac/stats/crs/water).
- OCDE/IWA (2003), *Améliorer la gestion de l'eau : L'expérience récente de l'OCDE*, OCDE, Paris.
- OMS (Organisation mondiale de la santé) (2004), *Evaluation of the Costs and Benefits of Water and Sanitation Improvements at the Global Level*, Organisation mondiale de la santé, Genève.
- OMS/UNICEF (2006), *Meeting the MDG Drinking Water and Sanitation Target, The Urban and Rural Challenge of the Decade*, OMS, Genève. [www.who.int/water\\_sanitation\\_health/monitoring/jmpfinal.pdf](http://www.who.int/water_sanitation_health/monitoring/jmpfinal.pdf).
- Palaniappan, M. et al. (2006), *Assessing the Long-term Outlook for Current Business Models in the Construction and Provision of Water Infrastructure and Services*, [ENV/EPOC/GF/SD(2006)3], [www.oecd.org](http://www.oecd.org), OCDE, Paris.
- Pearce, D. (2000), « Policy Frameworks for the Ancillary Benefits of Climate Change Policies », in OCDE (2000), *Ancillary Benefits and Costs of Greenhouse Gas Mitigation*, Proceedings of an IPCC Co-Sponsored Workshop held on 27-29 March 2000 in Washington DC, pp. 517-560, OCDE, Paris.
- PNUD (Programme des Nations Unies pour le développement) (2006), *Rapport mondial sur le développement humain 2006, Au-delà de la pénurie : pouvoir, pauvreté et crise mondiale de l'eau*, PNUD, New York.
- Programme mondial des Nations Unies pour l'évaluation des ressources en eau (2006), *2<sup>e</sup> Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau : « L'eau, une responsabilité partagée »*, UNESCO et Berghahn Books, Paris et New York. [www.unesco.org/water/wwap/wwdr2/index\\_fr.shtml](http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr2/index_fr.shtml).
- Winpenny, J. (2003), *Financer l'eau pour tous*, rapport du Panel mondial sur le financement des infrastructures de l'eau, présidé par Michel Camdessus, document présenté lors du 3<sup>e</sup> Forum mondial de l'eau tenu à Kyoto, Conseil mondial de l'eau, Marseille. [www.financingwaterforall.org/fileadmin/wwc/Library/Publications\\_and\\_reports/CamdessusReport\\_fr.pdf](http://www.financingwaterforall.org/fileadmin/wwc/Library/Publications_and_reports/CamdessusReport_fr.pdf).

## ANNEXE 10.A1

## *Principales incertitudes et hypothèses concernant les projections dans le domaine de l'eau*

On suppose que le degré de stress hydrique est proportionnel au rapport entre les prélèvements annuels moyens et le volume annuel moyen des disponibilités en eau dans le bassin versant. Au moyen du modèle WaterGap (Alcamo *et al.*, 2003) sont établies des projections des prélèvements d'eau des ménages, de l'industrie et des irrigants en fonction de la population, du PIB et de la technologie. Les projections relatives aux disponibilités en eau<sup>1</sup>, produites avec le même modèle, sont fonction du couvert terrestre et des conditions climatiques (et ne tiennent pas compte d'une éventuelle modification de la répartition des précipitations entre aujourd'hui et 2030 sous l'effet de changements climatiques). Les données concernant les prélèvements dans la zone OCDE sont solidement établies, et il en va de même des données concernant les disponibilités en eau pour la moitié de la planète (là où il existe de longue date des stations hydrologiques). Cependant, alors que l'irrigation représente le principal usage de l'eau dans la plupart des bassins versants, l'évolution future des superficies irriguées et des volumes d'irrigation est entourée d'importantes incertitudes. Qui plus est, l'indicateur de stress hydrique ne tient pas compte de la répartition saisonnière de l'offre et de la demande d'eau, qui joue un rôle déterminant dans l'irrigation.

Les projections concernant le raccordement au réseau public d'assainissement sont établies en fonction du revenu et des prévisions de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) relatives aux Objectifs du Millénaire pour le développement. Des données sur les installations d'assainissement améliorées provenant du Programme commun OMS/UNICEF de surveillance de l'eau et de l'assainissement ont été utilisées pour estimer la proportion de la population raccordée au réseau public d'assainissement dans les pays non membres de l'OCDE. Cependant, il se peut que le nombre de personnes sans accès à l'assainissement soit sous-estimé dans le Programme commun (OCDE, 2006a).

Les transferts d'azote (N) des cours d'eau vers les eaux côtières sont considérés comme représentant 70 % de la somme des valeurs suivantes : i) les quantités d'azote provenant de dépôts atmosphériques et de la fixation biologique qui sont emportées par ruissellement et lessivage à partir des zones non cultivées; ii) les excédents d'azote de l'agriculture (pollution diffuse); et iii) les effluents d'azote de l'assainissement public (sources ponctuelles). Ces chiffres sont donc sous-évalués, car ils ne tiennent pas compte des sources urbaines diffuses (population non raccordée au réseau public d'assainissement) et des rejets directs des (grandes) installations industrielles dans les masses d'eau. Sur la base d'études empiriques réalisées en Europe, on estime que les 30 % restants de la charge d'azote représentent la part retenue par les cours d'eau et sujette au lessivage, et on postule une demi-vie de deux à trois ans pour les nitrates dans les eaux souterraines.

Les dépôts atmosphériques d'azote d'origine naturelle (de la foudre, en particulier) et provenant des émissions sectorielles (transports, production d'électricité, agriculture) reposent sur des estimations (Dentener *et al.*, 2006) appliquées aux projections relatives aux émissions de  $\text{NO}_x$  et  $\text{NH}_3$  à l'aide du modèle de transport atmosphérique TM3 (voir également le chapitre 8 sur la pollution de l'air). La fixation biologique est estimée à partir de coefficients relatifs aux différents écosystèmes naturels (Cleveland *et al.*, 1999).

L'estimation des excédents d'azote de l'agriculture à la surface du sol équivaut à l'écart annuel, au niveau du pays<sup>2</sup>, entre les « apports » d'azote (fixation biologique, dépôts atmosphériques, utilisation d'engrais chimiques et d'engrais de ferme) et les « prélèvements » d'azote (récolte des cultures, pacage et volatilisation d'ammoniac). Pour ramener à l'échelle des pays les modifications régionales de la production végétale, la répartition des projections de la FAO jusqu'en 2030 est utilisée. Les projections relatives à l'utilisation d'engrais proviennent également de la FAO (rapport entre l'azote contenu dans les récoltes et les apports d'engrais azotés; Bruinsma, 2003). La teneur en azote des cultures est tirée de données spécifiques aux plantes cultivées (Bouwman *et al.*, 2005). La fixation biologique est estimée à la fois pour les cultures légumineuses et les organismes libres présents sur les terres agricoles. La volatilisation d'ammoniac ( $\text{NH}_3$ ) est estimée pour les bâtiments d'élevage et les systèmes de pâturage (Bouwman *et al.*, 1997), sur la base du type de culture, du mode d'épandage du lisier ou des engrais, du type de sol et du climat (Bouwman *et al.*, 2002). Dans quelles proportions l'excédent d'azote parvient dans les eaux superficielles est incertain, dans la mesure où le bilan (à la surface du sol) ne tient pas compte des variations de la teneur en azote de la matière organique du sol.

Les projections relatives à la charge d'azote des eaux usées urbaines (y compris celles provenant des établissements industriels raccordés au réseau public d'assainissement) sont fonction du PIB par habitant. Une partie de la charge d'azote est déversée dans les égouts, puis partiellement éliminée dans les stations d'épuration. Les effluents d'azote correspondent à la fraction estimée qui n'est pas éliminée de cette façon, augmentée de la quantité d'azote qui est collectée par les canalisations publiques mais non traitée. Les stations d'épuration sont différenciées en fonction du taux d'élimination de l'azote (jusqu'à 80 % pour celles appliquant les traitements les plus modernes). L'hypothèse d'un doublement des taux actuels d'élimination de l'azote d'ici à 2030 a été retenue (sans dépasser l'actuel taux maximal de 80 %).

Les risques d'érosion des sols due au ruissellement des eaux sont fonction de l'indice d'érodabilité (qui repose sur les propriétés des sols et la topographie), de l'indice d'érosivité des pluies (qui repose sur les précipitations mensuelles) et du couvert terrestre. Toutefois, cet indice composé ne tient pas compte des pratiques culturales, telles que le travail du sol (qui aggrave inévitablement le risque d'érosion) ou le labour selon les courbes de niveau et l'aménagement de terrasses (deux pratiques qui favorisent la conservation des sols).

## Notes

1. Définies comme la différence entre le volume des précipitations et l'évapotranspiration (végétation et sols) au niveau des mailles d'une grille.
2. Le bilan est calculé pour chaque maille de la grille et les valeurs sont ensuite agrégées au niveau national. Les superficies consacrées à la production de biocarburants entrent en ligne de compte.

## Table des matières

<b>Acronymes et abréviations</b> .....	23
<b>Résumé des conclusions</b> .....	25
<b>Introduction : Contexte et méthodologie</b> .....	39

### LE MONDE À L'HORIZON 2030 – LES CONSÉQUENCES DE L'INACTION DES POUVOIRS PUBLICS

#### I. Facteurs de modification de l'environnement

<b>Chapitre 1. Consommation, production et technologie</b> .....	53
Introduction .....	55
Grandes tendances et projections : consommation et environnement .....	55
Grandes tendances et projections : production et environnement .....	60
Grandes tendances et projections : technologie et environnement .....	64
Notes .....	69
Références .....	70
<b>Chapitre 2. Dynamique des populations et démographie</b> .....	73
Introduction .....	75
Grandes tendances et projections .....	76
Notes .....	81
Références .....	81
<b>Chapitre 3. Développement économique</b> .....	83
Introduction .....	85
Grandes tendances et projections .....	87
Conséquences pour l'action des pouvoirs publics .....	95
Notes .....	96
Références .....	97
<b>Chapitre 4. Mondialisation</b> .....	99
Introduction .....	101
Grandes tendances et projections .....	105
Conséquences pour l'action des pouvoirs publics .....	114
Notes .....	116
Références .....	116
<b>Chapitre 5. Urbanisation</b> .....	119
Introduction .....	121
Grandes tendances et projections .....	123
Conséquences pour l'action des pouvoirs publics .....	130

Notes .....	132
Références.....	133
<b>Chapitre 6. Variantes clés du scénario standard à l'horizon 2030 .....</b>	<b>135</b>
Introduction .....	137
Principales variantes des déterminants.....	141
Conséquences pour l'action des pouvoirs publics .....	149
Notes .....	150
Références.....	150
<b>II. Défis environnementaux</b>	
<b>Chapitre 7. Changement climatique .....</b>	<b>155</b>
Introduction .....	157
Grandes tendances et projections.....	159
Conséquences pour l'action des pouvoirs publics .....	163
Simulations de politiques.....	172
Résumé .....	191
Notes .....	191
Références.....	193
<b>Chapitre 8. Pollution de l'air.....</b>	<b>197</b>
Introduction .....	199
Grandes tendances et projections.....	202
Conséquences pour l'action des pouvoirs publics .....	207
Simulations de politiques : qualité de l'air urbain .....	211
Notes .....	215
Références.....	216
<b>Chapitre 9. Biodiversité.....</b>	<b>219</b>
Introduction .....	221
Grandes tendances et projections.....	222
Conséquences pour l'action des pouvoirs publics .....	235
Coûts de l'inaction.....	240
Notes .....	241
Références.....	241
<b>Chapitre 10. Eau douce .....</b>	<b>243</b>
Introduction .....	245
Grandes tendances et projections.....	245
Conséquences pour l'action des pouvoirs publics .....	250
Notes .....	257
Références.....	259
Annexe 10.A1. Principales incertitudes et hypothèses concernant les projections dans le domaine de l'eau.....	261
<b>Chapitre 11. Flux de déchets et de matières .....</b>	<b>263</b>
Introduction .....	265
Grandes tendances et projections.....	265

Conséquences pour l'action des pouvoirs publics .....	276
Notes .....	277
Références.....	278
<b>Chapitre 12. Santé et environnement</b> .....	281
Introduction .....	283
Grandes tendances et projections : pollution de l'air extérieur .....	284
Grandes tendances et projections : approvisionnement en eau, assainissement et hygiène .....	291
Conséquences pour l'action des pouvoirs publics .....	295
Notes .....	296
Références.....	297
<b>Chapitre 13. Coût de l'inaction des pouvoirs publics</b> .....	299
Introduction .....	301
Problèmes posés par la valorisation (principales hypothèses et incertitudes) .....	303
Exemples de coûts de l'inaction .....	305
Autres questions .....	316
Conclusions.....	317
Notes .....	318
Références.....	319

### RÉPONSES DES POUVOIRS PUBLICS

#### III. Évolutions et politiques sectorielles

<b>Chapitre 14. Agriculture</b> .....	327
Introduction .....	329
Grandes tendances et projections .....	330
Conséquences pour l'action des pouvoirs publics .....	342
Coûts de l'inaction.....	349
Notes .....	350
Références.....	351
Annexe 14.A1. Résultats des simulations concernant les biocarburants .....	353
<b>Chapitre 15. Pêche et aquaculture</b> .....	357
Introduction .....	359
Grandes tendances et projections .....	364
Conséquences pour l'action des pouvoirs publics .....	368
Notes .....	374
Références.....	375
<b>Chapitre 16. Transports</b> .....	377
Introduction .....	379
Grandes tendances et projections .....	380
Conséquences pour l'action des pouvoirs publics .....	386
Références.....	392
<b>Chapitre 17. Énergie</b> .....	393
Introduction .....	395

Grandes tendances et projections . . . . .	397
Conséquences pour l'action des pouvoirs publics . . . . .	406
Simulations des politiques climatiques . . . . .	409
Notes . . . . .	413
Références . . . . .	413
<b>Chapitre 18. Produits chimiques . . . . .</b>	<b>415</b>
Introduction . . . . .	417
Grandes tendances et projections . . . . .	418
Conséquences pour l'action des pouvoirs publics . . . . .	421
Notes . . . . .	426
Références . . . . .	427
<b>Chapitre 19. Exemples sectoriels . . . . .</b>	<b>429</b>
<b>SIDÉRURGIE ET INDUSTRIE DU CIMENT . . . . .</b>	<b>430</b>
Introduction . . . . .	431
Grandes tendances et projections . . . . .	432
Simulations de politiques . . . . .	434
<b>PÂTES ET PAPIERS . . . . .</b>	<b>442</b>
Introduction . . . . .	443
Grandes tendances et projections . . . . .	445
Conséquences pour l'action des pouvoirs publics . . . . .	448
<b>TOURISME . . . . .</b>	<b>451</b>
Introduction . . . . .	452
Grandes tendances et projections . . . . .	453
Conséquences pour l'action des pouvoirs publics . . . . .	456
<b>EXTRACTION MINIÈRE . . . . .</b>	<b>461</b>
Introduction . . . . .	462
Grandes tendances et projections . . . . .	464
Conséquences pour l'action des pouvoirs publics . . . . .	468
Notes . . . . .	469
Références . . . . .	470
<b>IV. Assembler les politiques</b>	
<b>Chapitre 20. Panoplies de mesures environnementales . . . . .</b>	<b>475</b>
Introduction . . . . .	477
Concevoir et mettre en œuvre des panoplies d'instruments efficaces . . . . .	477
Panoplies de mesures destinées à remédier aux grands problèmes environnementaux caractérisés dans les <i>Perspectives de l'environnement de l'OCDE</i> . . . . .	482
Notes . . . . .	488
Références . . . . .	488
<b>Chapitre 21. Mise en œuvre des politiques : cadres institutionnels   et modes opératoires . . . . .</b>	<b>489</b>
Introduction . . . . .	491
Cadre institutionnel pour l'élaboration et la mise en œuvre des politiques . . . . .	491



Enjeux politico-économiques des mesures environnementales . . . . .	498
Notes . . . . .	505
Références . . . . .	505
<b>Chapitre 22. Coopération mondiale en matière d'environnement . . . . .</b>	<b>507</b>
Introduction . . . . .	509
Mise en place d'une meilleure gouvernance internationale de l'environnement . . . . .	512
L'aide environnementale dans un contexte de mutation de la coopération pour le développement . . . . .	516
L'émergence de formes de coopération différentes . . . . .	520
Notes . . . . .	523
Références . . . . .	523
Annexe A. <b>Conséquences environnementales par région</b> . . . . .	525
Annexe B. <b>Cadre de modélisation</b> . . . . .	545

### Liste des encadrés

1.1. Agroalimentaire et durabilité . . . . .	59
2.1. Hypothèses et principaux facteurs d'incertitude . . . . .	76
3.1. Sources des hypothèses du cadre de modélisation . . . . .	85
3.2. Interactions entre l'économie et l'environnement . . . . .	87
4.1. Débat sur la mondialisation et l'environnement au PNUE . . . . .	102
4.2. Impacts environnementaux de l'adhésion de la Chine à l'Organisation mondiale du commerce . . . . .	103
4.3. Les accords commerciaux régionaux et l'environnement . . . . .	108
4.4. Innovation environnementale et marchés mondiaux . . . . .	113
4.5. Faire en sorte que les pays en développement profitent de la libéralisation des échanges . . . . .	115
5.1. Incidences environnementales du secteur résidentiel en Chine . . . . .	130
5.2. Tarification de la congestion . . . . .	131
7.1. Système d'échange de quotas d'émission (ETS) de l'Union européenne . . . . .	169
7.2. Exemples d'accords volontaires conclus dans des pays de l'OCDE . . . . .	171
7.3. Description des simulations du scénario de référence et des scénarios d'action des pouvoirs publics . . . . .	172
7.4. Principales incertitudes et hypothèses . . . . .	175
7.5. Avantages connexes et rapport coût-efficacité des mesures de lutte contre le changement climatique et la pollution de l'air . . . . .	182
8.1. Pollution de l'air intérieur . . . . .	199
8.2. Distances de déplacement et temps de séjour dans l'atmosphère de différents polluants de l'air . . . . .	201
8.3. Principales incertitudes et hypothèses . . . . .	203
8.4. Qualité de l'air urbain . . . . .	211
9.1. Modéliser l'impact de la réduction des droits de douane agricoles . . . . .	225
9.2. Répercussions environnementales des activités forestières . . . . .	229
9.3. Estimer la valeur de la biodiversité : une étape nécessaire . . . . .	236
10.1. Comment l'eau est devenue une priorité internationale . . . . .	246

10.2. Politiques de gestion de l'eau dans l'agriculture . . . . .	252
10.3. Impact simulé d'une panoplie de mesures sur les projections concernant l'eau . . . . .	254
11.1. Une base de connaissances commune sur les flux de matières et la productivité des ressources . . . . .	268
11.2. La gestion des déchets issus du ferrailage des navires . . . . .	270
11.3. Principales incertitudes et hypothèses . . . . .	272
11.4. Avantages environnementaux et économiques du recyclage . . . . .	275
11.5. Développement et transfert de technologies . . . . .	277
12.1. Santé des enfants et environnement . . . . .	283
12.2. Principales incertitudes . . . . .	287
12.3. Efficacité des mesures prises pour réduire l'incidence des maladies diarrhéiques . . . . .	293
14.1. Principaux facteurs en jeu et sources d'incertitude . . . . .	332
14.2. Biocarburants : incidences sur l'économie et l'environnement . . . . .	333
14.3. Technologies agricoles et environnement . . . . .	341
14.4. Progrès du découplage des paiements agricoles dans la zone de l'OCDE . . . . .	343
14.5. Agriculture intensive ou extensive . . . . .	346
15.1. Oscillation méridionale d'El Niño . . . . .	362
15.2. Chine : premier producteur et consommateur de produits de la pêche . . . . .	366
15.3. Évolution de la nature des objectifs de gestion des pêches . . . . .	369
15.4. Simulation de l'action des pouvoirs publics : effets économiques du plafonnement des captures mondiales . . . . .	370
16.1. Principales incertitudes, options et hypothèses . . . . .	380
16.2. Des prix efficaces pour les transports . . . . .	387
16.3. Les perspectives d'utilisation de biocarburants liquides . . . . .	389
17.1. Principales incertitudes et hypothèses . . . . .	398
17.2. La production d'électricité en Chine . . . . .	400
17.3. Les biocarburants liquides dans la panoplie énergétique . . . . .	401
17.4. Les perspectives des technologies de l'énergie . . . . .	406
17.5. Scénarios technologiques de l'AIE . . . . .	411
18.1. Principales incertitudes, options et hypothèses . . . . .	419
18.2. L'OCDE et les produits chimiques . . . . .	421
18.3. Nanotechnologies . . . . .	426
19.1. Spécifications du modèle . . . . .	438
19.2. Le secteur du ciment . . . . .	441
19.3. Évolution prévisible des approvisionnements . . . . .	444
19.4. Principales incertitudes, options et hypothèses . . . . .	447
19.5. Tourisme, transports et environnement . . . . .	453
19.6. Le tourisme en Chine . . . . .	454
19.7. Principales incertitudes et hypothèses . . . . .	455
19.8. Le volet social du tourisme durable . . . . .	457
19.9. Perspectives offertes par l'écotourisme . . . . .	459
19.10. Impacts environnementaux potentiels de l'extraction minière . . . . .	462
19.11. Principales incertitudes et hypothèses . . . . .	464
19.12. Gouvernement d'entreprise dans le secteur minier . . . . .	469
20.1. Instruments d'action pour la gestion de l'environnement . . . . .	478

20.2. Une agriculture plus « compacte » . . . . .	486
21.1. Les nouvelles compétences des instances environnementales . . . . .	493
21.2. Assurance de conformité . . . . .	495
21.3. Bonne gouvernance pour le développement durable à l'échelle nationale. . . . .	497
22.1. Une coopération porteuse d'avantages concrets pour les différents intervenants : le système d'acceptation mutuelle des données de l'OCDE. . . . .	510
22.2. La Chine et la coopération internationale . . . . .	511
22.3. Vers une organisation mondiale de l'environnement ? . . . . .	514
22.4. Le Fonds pour l'environnement mondial (FEM). . . . .	515
22.5. L'environnement et les Objectifs du Millénaire pour le développement . . . . .	519
22.6. À qui profite le mécanisme pour un développement propre ? . . . . .	520
22.7. Entreprises et environnement : tendances dans le domaine de la mise en œuvre des AME . . . . .	521
22.8. Efficacité et efficience des partenariats auxquels participent les pouvoirs publics de pays membres de l'OCDE. . . . .	522
A.1. Hypothèses et principaux facteurs d'incertitude . . . . .	526

### Liste des tableaux

0.1. Les <i>Perspectives de l'environnement de l'OCDE à l'horizon 2030</i> . . . . .	26
1.1. Simulations de politiques analysées dans les <i>Perspectives de l'environnement de l'OCDE</i> et chapitres concernés . . . . .	43
1.1. Responsabilité des questions d'environnement dans les installations manufacturières . . . . .	62
3.1. Évolution passée de la productivité au Royaume-Uni et aux États-Unis : taux moyen de variation annuelle . . . . .	89
3.2. Croissance mondiale moyenne du PIB (% , 2005-2030) : scénario de référence . . . . .	90
3.3. Parts des secteurs économiques en 2001 et 2030 (dans la production économique brute). . . . .	94
5.1. Part de la superficie, de la population et du PIB de quelques villes dans le total national. . . . .	121
5.2. Population totale et population urbaine, 1950-2030 . . . . .	124
5.3. Densité urbaine moyenne et surface bâtie moyenne par habitant, 1990-2000. . . . .	127
6.1. Principaux axes de variation des synopsis. . . . .	138
6.2. Variante 1 : pourcentage de variation du PIB par rapport au scénario de référence sur la base des tendances récentes (5 ans) de la productivité . . . . .	143
6.3. Écart du PIB (%) par rapport au scénario de référence par suite d'une variation à long terme de la croissance de la productivité . . . . .	145
6.4. Pourcentage de variation par rapport au scénario de référence résultant de la mise en œuvre d'une variante de la mondialisation en 2030 . . . . .	147
6.5. Estimations de la croissance mondiale, 2005-2050 (taux annuels). . . . .	149
7.1. Émissions mondiales dans le scénario de référence des <i>Perspectives</i> , par régions, et indicateurs de l'intensité d'émissions de GES : 2005, 2030 et 2050 . . . . .	161

7.2. Objectifs et avantages connexes des mesures sectorielles de réduction des émissions de GES	166
7.3. Impacts et mesures d'adaptation évoqués dans les communications nationales au titre de la CCNUCC (CN2, CN3 et CN4)	168
7.4. Scénarios d'action comparés au scénario de référence : évolution des émissions de GES, des émissions de CO <sub>2</sub> et de la variation de température mondiale, 2000-2050	176
7.5. Caractéristiques des scénarios de stabilisation postérieurs au 3 <sup>e</sup> rapport, notamment le niveau de stabilisation ultime de la température moyenne mondiale et l'élévation ultime du niveau de la mer provenant de la dilatation seule	178
7.6. Variation en % du PIB dans différents scénarios, par rapport au scénario de référence, 2030 et 2050	186
9.1. Impact de la réduction des tarifs douaniers agricoles sur l'utilisation des terres en 2030 (par rapport au scénario de référence)	226
9.2. Répercussions environnementales imputables à certaines espèces exotiques envahissantes	231
9.3. Diverses répercussions économiques imputables à certaines espèces envahissantes	232
10.1. Population et stress hydrique, 2005 et 2030	247
10.2. Transferts d'azote des cours d'eau vers les eaux côtières par source, 2000 et 2030	249
11.1. Production de déchets municipaux dans la zone de l'OCDE et ses régions, 1980-2030	271
11.2. Production actuelle de déchets municipaux dans les régions de l'OCDE, les BRIICS et le reste du monde (RdM)	273
13.1. Quelques types de coûts liés à la pollution de l'air et de l'eau	305
13.2. Répercussions sanitaires de certains polluants de l'eau	307
13.3. Effets sur la santé de certains polluants atmosphériques	308
13.4. Types et incidence des coûts sanitaires de la pollution de l'air et de l'eau	309
14.1. Évolution de la superficie totale du territoire agricole en 2030 (2005 = 100)	335
14.2. Variations en pourcentage des émissions de GES imputables aux changements d'utilisation des terres, entre 2005 et 2030	339
14.3. Sources d'émissions de gaz à effet de serre d'origine agricole/potentiel d'atténuation de ces émissions	340
14.4. Paiements agricoles liés à la production/aux intrants dans différents pays (2001, millions USD)	347
14.5. Effets des mesures simulées sur l'agriculture et les types d'utilisation des terres en 2030 (par rapport au scénario de référence)	348
14.6. Effets d'une variation d'un à deux degrés Celsius des températures	350
14.A1.1. Prix international du pétrole brut (USD de 2001)	353
14.A1.2. Part des biocarburants dans le total des carburants de transport en pourcentage (volume exprimé en équivalent essence)	354
14.A1.3. Prix mondiaux des produits agricoles (écarts en % par rapport au scénario de référence)	355
17.1. Impact du secteur de l'énergie sur l'environnement, 1980 à 2030	396

17.2. Consommation mondiale d'énergie primaire dans le scénario de référence (EJ), 1980-2050 .....	397
19.1. Caractéristiques des différentes technologies de production d'acier dans le monde (2000) .....	431
19.2. Effets estimés sur les émissions de SO <sub>2</sub> .....	440
19.3. Effluents aqueux d'une usine intégrée de papier kraft et charge polluante, en TSS et en DBO <sub>5</sub> .....	444
19.4. Arrivées de touristes internationaux, par région réceptrice (en millions), 1995-2020 .....	454
19.5. Évolution du tourisme récepteur, 1995-2004 .....	454
19.6. Production et cours de certains grands produits minéraux, 2000-2005 .....	465
19.7. Évolutions de la production de métaux, 1995 à 2005 .....	467
20.1. Évolution de certaines variables environnementales dans le scénario de référence et dans le scénario de la panoplie PE .....	484
22.1. Aide environnementale en direction des régions en développement, 1990-2005 .....	518
A.1. Les 13 ensembles régionaux retenus pour les <i>Perspectives</i> .....	526
A.2. Amérique du Nord : principaux chiffres, 1980-2030 .....	527
A.3. OCDE Europe : principaux chiffres, 1980-2030 .....	529
A.4. OCDE Asie : principaux chiffres, 1980-2030 .....	530
A.5. OCDE Pacifique : principaux chiffres, 1980-2030 .....	530
A.6. Russie et Caucase : principaux chiffres, 1980-2030 .....	532
A.7. Asie du Sud (Inde comprise) : principaux chiffres, 1980-2030 .....	533
A.8. Chine : principaux chiffres, 1980-2030 .....	535
A.9. Moyen-Orient : principaux chiffres, 1980-2030 .....	536
A.10. Brésil : principaux chiffres, 1980-2030 .....	537
A.11. Autres pays d'Amérique latine et Caraïbes : principaux chiffres, 1980-2030 .....	538
A.12. Afrique : principaux chiffres, 1980-2030 .....	539
A.13. Europe orientale et Asie centrale : principaux chiffres, 1980-2030 .....	540
A.14. Autres pays asiatiques : principaux chiffres, 1980-2030 .....	541
A.15. Monde entier : principaux chiffres, 1980-2030 .....	542
B.1. Résumé des principaux résultats produits par modèle .....	560
B.2. Agrégation des résultats des modélisations pour leur présentation dans les <i>Perspectives de l'environnement de l'OCDE</i> .....	562

### Liste des graphiques

0.1. Croissance annuelle moyenne du PIB, 2005-2030 .....	26
0.2. Émissions totales de gaz à effet de serre (par région), 1970-2050 .....	27
0.3. Personnes vivant dans des zones en situation de stress hydrique, par degré de stress, 2005 et 2030 .....	28
1.1. Évolution de la dépense des ménages, 2005-2030 .....	55
1.2. Projections de l'évolution des transports individuels par région jusqu'en 2050 .....	56
1.3. Évolution des émissions industrielles d'azote liées à l'énergie selon le scénario de référence, 1970-2030 (Mt) .....	61
1.4. Évolution des émissions industrielles de soufre liées à l'énergie selon le scénario de référence, 1970-2030 (Mt) .....	61

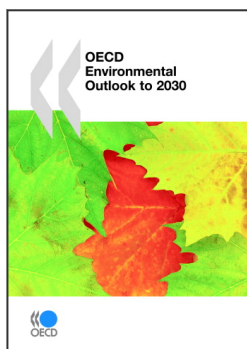
1.5. Estimation des dépenses du secteur privé en matière de lutte contre la pollution (% du PIB) . . . . .	63
1.6. Variation moyenne annuelle de la production d'énergie renouvelable (en %, 1990-2004) . . . . .	66
1.7. Part de l'environnement dans les dépenses totales de R-D publique, 1981-2005 . . . . .	67
1.8. Nombre de brevets triadiques dans le domaine de l'environnement, 1978-2002 . . . . .	68
1.9. Augmentation du nombre de brevets dans certains secteurs environnementaux, 1995-2004 . . . . .	68
2.1. Accroissement de la population, par région, 1970-2030 . . . . .	77
2.2. Taux de fécondité, par région, 1970-2040 . . . . .	78
2.3. Taux de dépendance économique des personnes âgées . . . . .	79
3.1. Consommation intérieure de matières et PIB, 1980-2005 . . . . .	86
3.2. Économie et environnement, 1961-2003 . . . . .	87
3.3. Évolution de différents taux de croissance (croissance moyenne en % par an), 1980-2001 . . . . .	88
3.4. Projections de croissance de la population active, 2005-2030 . . . . .	89
3.5. Croissance des importations dans le scénario de référence à l'horizon 2030 . . . . .	95
3.6. Croissance brute de la production des secteurs utilisateurs de ressources naturelles dans le scénario de référence, 2005 à 2030 . . . . .	96
4.1. Exportations de marchandises et de services de certains pays et régions, taux de croissance moyenne annuelle, 2000-2006 . . . . .	106
4.2. Exportations totales de marchandises en % du total mondial, par région, 1996 et 2006 . . . . .	106
4.3. Part des importations dans le PIB : scénario de référence et variante de mondialisation . . . . .	109
4.4. Conséquences pour l'environnement : scénario de référence et variante de la mondialisation en 2030 . . . . .	109
4.5. Solde commercial, projections par secteur (en millions USD), 2005 et 2030 . . . . .	110
4.6. Flux d'investissement direct étranger dans plusieurs régions et pays, 2000-2006 (en milliards USD) . . . . .	111
5.1. Population mondiale : totale, urbaine et rurale, 1950-2030 . . . . .	123
5.2. Tendances en matière d'expansion des zones urbaines, 1950-2000 . . . . .	125
5.3. Croissance démographique et croissance urbaine, 1950-2020 . . . . .	126
5.4. Densité urbaine et consommation d'énergie des transports individuels par habitant dans certaines villes du monde . . . . .	129
6.1. Émissions de CO <sub>2</sub> liées à l'utilisation d'énergie : résultats OCDE et SRES . . . . .	137
6.2. Croissance du PIB mondial (données annuelles), 1980-2008 . . . . .	142
6.3. Impacts environnementaux de la variante mondialisation par rapport au scénario de référence, 2030 . . . . .	148
7.1. Évolution de la température mondiale, du niveau des mers et de la couverture neigeuse dans l'hémisphère Nord, 1850-2000 . . . . .	158
7.2. Émissions de GES par régions d'après le scénario de référence, 1990 à 2050 . . . . .	161
7.3. Émissions totales de gaz à effet de serre par gaz et émissions de CO <sub>2</sub> par catégories de sources, 1980-2050 . . . . .	163

7.4. Taxe sur l'équivalent CO <sub>2</sub> dans les différents scénarios d'action des pouvoirs publics, 2010 à 2050 : USD par tonne de CO <sub>2</sub> (USD constants de 2001) . . . . .	173
7.5. Trajectoires des émissions mondiales de GES : scénario de référence et hypothèses d'atténuation à l'horizon 2050 en regard des trajectoires de stabilisation à l'horizon 2100 . . . . .	176
7.6. Évolution des émissions mondiales, des concentrations de GES dans l'atmosphère et de la température moyenne mondiale : scénarios de référence et d'atténuation . . . . .	179
7.7. Évolution des niveaux de température annuelle moyenne en 2050 par rapport à 1990 (degrés C) . . . . .	180
7.8. Avantages connexes de l'atténuation des émissions de GES du point de vue de la pollution de l'air : réduction des émissions de NO <sub>x</sub> et de SO <sub>x</sub> – scénario 450 ppm et scénario de référence, 2030 . . . . .	183
7.9. Effets du scénario 450 ppm sur la biodiversité d'ici 2050. . . . .	184
7.10. Coût économique des scénarios d'action par grands groupes de pays . . . . .	185
7.11. Variation de la valeur ajoutée : scénario de stabilisation à 450 ppm d'équivalent CO <sub>2</sub> par rapport au scénario de référence, 2030 . . . . .	188
7.12a. Émissions de gaz à effet de serre par régions en 2050 : scénario de référence et régime de plafonnement et d'échanges visant la stabilisation à 450 ppm . . . . .	190
7.12b. Coûts régionaux directs de la réduction des émissions de gaz à effet de serre suivant différents régimes d'atténuation, 2050 . . . . .	190
8.1. Villes figurant dans les évaluations, en 2000 et 2030 . . . . .	204
8.2. Concentrations moyennes annuelles de PM <sub>10</sub> , scénario de référence . . . . .	205
8.3. Répartition de la population urbaine selon les concentrations moyennes annuelles estimées de PM <sub>10</sub> dans les villes modélisées, par ensemble régional, en 2000 et 2030 . . . . .	205
8.4. Concentrations d'ozone troposphérique en 2000 et 2030 . . . . .	207
8.5. Exposition potentielle de la population urbaine à l'ozone, 2000 et 2030 . . . . .	208
8.6. Émissions de dioxyde de soufre et d'oxydes d'azote : scénario de référence et panoplies de mesures . . . . .	213
8.7. Émissions de dioxyde de soufre, 1970-2050 . . . . .	214
8.8. Concentrations moyennes annuelles de PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) pour les 13 ensembles régionaux, en 2030, scénario de référence et trois panoplies de mesures . . . . .	214
8.9. Répartition de la population urbaine selon les estimations de concentrations moyennes annuelles de PM <sub>10</sub> dans les villes modélisées, en 2030, scénario de référence et panoplie ppglobal . . . . .	215
9.1. Évolution passée et future de la biodiversité mondiale mesurée par l'abondance moyenne des espèces, 2000-2050 . . . . .	222
9.2. Abondance moyenne des espèces : causes de pertes à l'horizon 2030 . . . . .	223
9.3. Évolution de la superficie des terres consacrées aux cultures alimentaires 1980-2030 . . . . .	225
9.4. Évolution des activités agricoles dans les zones arides, 2005-2030 . . . . .	235
9.5. Évolution cumulée des zones protégées dans le monde, 1872-2003 . . . . .	237

10.1. Personnes non raccordées à un réseau d'assainissement public, 2000 et 2030. . . . .	248
10.2. Superficies soumises à un fort risque d'érosion des sols due au ruissellement des eaux, 2000-2030. . . . .	250
11.1. Extraction mondiale de ressources, par grands groupes de ressources et régions, 1980, 2002 et 2020 . . . . .	266
12.1. Décès prématurés imputables à la pollution atmosphérique urbaine due aux PM <sub>10</sub> en 2000 et 2030. . . . .	286
12.2. Décès prématurés imputables à l'exposition à l'ozone dans les zones urbaines en 2000 et 2030 . . . . .	288
12.3. Estimation du nombre de décès liés à l'exposition aux PM <sub>10</sub> en milieu urbain dans le scénario de référence et les trois scénarios d'intervention envisagés, 2030 . . . . .	291
12.4. Pourcentage de la mortalité et de la charge de morbidité totales attribuées à l'eau insalubre, aux conditions d'assainissement et au manque d'hygiène, 2002 . . . . .	292
13.1. Définition du « coût de l'inaction » en matière de politique environnementale . . . . .	302
13.2. État des stocks halieutiques dans le monde (2005). . . . .	310
13.3. Hausse moyenne de la température mondiale selon le scénario de référence, un scénario d'atténuation vigoureuse des émissions et un scénario de report de l'action, 1970-2050 . . . . .	313
13.4. Hausses de température et effets probables sur les écosystèmes marins et terrestres. . . . .	315
14.1. Croissance prévue de la population mondiale, du PIB par habitant, de la production agricole et de la superficie agricole, en pourcentage, entre 2005 et 2030. . . . .	329
14.2. Cultures alimentaires, 2005-2030. . . . .	330
14.3. Productions animales, 2005-2030. . . . .	331
14.4. Rejets d'azote d'origine agricole à la surface des sols (2000 et variation en 2030) . . . . .	336
14.5. Stress hydrique, 2005 et 2030 . . . . .	337
14.6. Prélèvements d'eau et irrigation . . . . .	338
15.1. Évolution mondiale de l'état des stocks marins, 1974-2006 . . . . .	360
15.2. Production halieutique et aquacole mondiale, 1970-2004 . . . . .	365
15.3. Parts respectives de la pêche et de l'aquaculture d'ici 2030 . . . . .	368
15.4. Différents profils de gestion des pêches. . . . .	369
16.1. Externalités des transports en Europe en 2004 (selon le type d'impact) . . . . .	380
16.2. Volumes de transport aérien et PIB mondiaux (1990 = 100). . . . .	381
16.3. Ventes annuelles de véhicules neufs, par région – horizon 2030 . . . . .	382
16.4. Consommation de carburant aux États-Unis et au Canada, par mode, 1971-2030 . . . . .	384
16.5. Consommation d'énergie dans le secteur des transports à l'horizon 2030. . . . .	385
16.6. Taux d'imposition de l'essence et du gazole dans les pays de l'OCDE, 2002 et 2007. . . . .	388
17.1. Consommation mondiale d'énergie primaire dans le scénario de référence, jusqu'à 2050 . . . . .	399



17.2. Consommation d'énergie primaire et intensité énergétique, par région, dans le scénario de référence, jusqu'à 2050. . . . .	402
17.3. Augmentation de la consommation d'énergie primaire dans la production d'électricité, par source d'énergie et par région, dans le scénario de référence, 2005-2030 . . . . .	403
17.4. Consommation finale d'énergie dans le scénario de référence, 1970-2050. . . . .	405
17.5. Financement public des activités de recherche et de développement sur l'énergie dans les pays de l'AIE . . . . .	409
17.6. Scénarios d'action des pouvoirs publics établis par l'AIE et l'OCDE : émissions de CO <sub>2</sub> liées à l'énergie en 2005 et 2050 . . . . .	410
17.7. Évolution de la consommation d'énergie primaire dans la production d'électricité, par source et par région : scénarios d'action des pouvoirs publics par rapport au scénario de référence, 2005-2030. . . . .	411
17.8. Trajectoire des émissions vers une stabilisation à 450 ppm d'équivalent CO <sub>2</sub> par rapport au scénario de référence : « Parts » des technologies dans la réduction des émissions, 2000-2050 . . . . .	412
18.1. Prévisions de l'évolution de la production de produits chimiques par régions (2005-2030) . . . . .	420
19.1. Production mondiale d'acier brut selon le procédé utilisé, 1970-2006. . . . .	432
19.2. Valeur ajoutée réelle dans l'industrie sidérurgique, 2006 et 2030. . . . .	433
19.3. Demande intérieure de produits sidérurgiques, 2006 et 2030 . . . . .	433
19.4. Balance commerciale des produits sidérurgiques, 2006 et 2030 . . . . .	434
19.5. Estimations des évolutions de la production d'acier en réponse à l'application de taxes dans toute la zone OCDE ou de taxes unilatérales . . . . .	435
19.6. Effets d'une taxe « carbone » sur les émissions de CO <sub>2</sub> dans la sidérurgie, 2010 et 2030. . . . .	437
19.7. Effets d'une taxe « carbone » sur la production dans le secteur sidérurgique, 2010 et 2030. . . . .	437
19.8. Intensités des apports énergétiques dans les secteurs de l'acier et de l'électricité. . . . .	439
20.1. Évolution des émissions d'oxydes de soufre et d'oxydes d'azote dans le scénario de référence et dans le scénario de la panoplie PE, 1980-2030. . . . .	484
20.2. Évolution de la superficie des terres agricoles dans le monde dans le scénario de référence et le scénario de l'agriculture « compacte », 2000-2030. . . . .	486
20.3. Croissance annuelle moyenne du PIB par région dans le scénario de référence et dans le scénario de la panoplie PE, 2005-2030 . . . . .	487
22.1. Accords multilatéraux sur l'environnement, 1960-2004. . . . .	513
22.2. Aide environnementale, 1990-2005 . . . . .	517
B.1. Structure de la production dans ENV-Linkages . . . . .	546
B.2. Structure du cadre IMAGE 2.4. . . . .	551
B.3. Principaux liens entre les modèles mis à contribution pour établir les <i>Perspectives de l'environnement de l'OCDE</i> . . . . .	552
B.4. Carte des régions utilisées dans les travaux de modélisation environnementale menés pour les <i>Perspectives de l'environnement de l'OCDE</i> . . . . .	563



Extrait de :  
**OECD Environmental Outlook to 2030**

**Accéder à cette publication :**

<https://doi.org/10.1787/9789264040519-en>

**Merci de citer ce chapitre comme suit :**

OCDE (2008), « Eau douce », dans *OECD Environmental Outlook to 2030*, Éditions OCDE, Paris.

DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264040502-12-fr>

Cet ouvrage est publié sous la responsabilité du Secrétaire général de l'OCDE. Les opinions et les arguments exprimés ici ne reflètent pas nécessairement les vues officielles des pays membres de l'OCDE.

Ce document et toute carte qu'il peut comprendre sont sans préjudice du statut de tout territoire, de la souveraineté s'exerçant sur ce dernier, du tracé des frontières et limites internationales, et du nom de tout territoire, ville ou région.

Vous êtes autorisés à copier, télécharger ou imprimer du contenu OCDE pour votre utilisation personnelle. Vous pouvez inclure des extraits des publications, des bases de données et produits multimédia de l'OCDE dans vos documents, présentations, blogs, sites Internet et matériel d'enseignement, sous réserve de faire mention de la source OCDE et du copyright. Les demandes pour usage public ou commercial ou de traduction devront être adressées à [rights@oecd.org](mailto:rights@oecd.org). Les demandes d'autorisation de photocopier une partie de ce contenu à des fins publiques ou commerciales peuvent être obtenues auprès du Copyright Clearance Center (CCC) [info@copyright.com](mailto:info@copyright.com) ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC) [contact@cfcopies.com](mailto:contact@cfcopies.com).