

## Consensus Scientifique sur les ressources en eau

**Source :**  
ONU-Eau WWAP (2006)

**Résumé & Détails:**  
GreenFacts

### Niveau 2 - Détails sur les ressources en eau

1.	<b>Introduction: pressions sur les ressources en eau.....</b>	<b>2</b>
2.	<b>Où et sous quelles formes l'eau est-elle disponible sur Terre ?.....</b>	<b>2</b>
2.1	Comment l'eau passe-t-elle de l'atmosphère au sol et vice-versa ?.....	3
2.2	Quelle quantité d'eau douce trouve-t-on à la surface de la Terre ?.....	3
2.3	Quelle quantité d'eau douce se trouve sous terre ?.....	4
3.	<b>De quelle quantité d'eau douce différents pays disposent-ils ?.....</b>	<b>5</b>
4.	<b>En quoi les activités humaines peuvent-elles nuire aux ressources en eau ?..6</b>	<b>6</b>
4.1	En quoi les sédiments menacent-ils les écosystèmes aquatiques ?.....	6
4.2	En quoi les différentes sortes de pollution affectent-elles les ressources en eau ?.....	6
4.3	Quelles sont les conséquences des prélèvements d'eau excessifs ?.....	7
4.4	En quoi le changement climatique affecte-t-il les ressources en eau ?.....	8
5.	<b>Comment satisfaire la demande croissante en eau ?.....</b>	<b>9</b>
5.1	Intercepter, détourner, stocker et transférer l'eau.....	9
5.2	Réutilisation de l'eau.....	10
5.3	Dessalement.....	10
6.	<b>Comment gérer les ressources en eau de manière durable ?.....</b>	<b>11</b>
6.1	Quels sont les obstacles à une gestion durable de l'eau ?.....	11
6.2	Comment pourrait-on utiliser l'eau de manière plus efficace et durable ?.....	12
7.	<b>Conclusions sur les ressources en eau.....</b>	<b>13</b>

Ce Dossier est un résumé fidèle du rapport scientifique de consensus produit en 2006 par Le Programme Mondial pour l'Évaluation des Ressources en Eau (ONU-Eau WWAP) : *"Water, A shared Responsibility, The United Nations Water Development report 2"*

Le Dossier complet est disponible sur : <https://www.greenfacts.org/fr/ressources-eau/>

**i** Ce document PDF contient le Niveau 2 d'un Dossier GreenFacts. Les Dossiers GreenFacts sont publiés en plusieurs langues sous forme de questions-réponses et présentés selon la structure originale et conviviale de GreenFacts à trois niveaux de détail croissant :

- Chaque question trouve une réponse courte au Niveau 1.
- Ces réponses sont développées en plus amples détails au Niveau 2.
- Le Niveau 3 n'est autre que le document source, le rapport de consensus scientifique reconnu internationalement et fidèlement résumé dans le Niveau 2 et plus encore dans le Niveau 1.

Tous les Dossiers de GreenFacts en français sont disponibles sur : <http://www.greenfacts.org/fr/>

## 1. Introduction: pressions sur les ressources en eau

Au cours des dix dernières années, le grand public a véritablement commencé à prendre conscience et à s'inquiéter des menaces qui pèsent sur les ressources en eau et les écosystèmes environnants.

En revanche, la situation n'a guère évolué au niveau politique. Les critères économiques et les considérations politiques continuent de déterminer la plupart des décisions concernant la gestion des ressources en eau, que ce soit au niveau d'une ville, d'une région, d'un pays ou même de plusieurs pays. En dépit des appels répétés lancés par des experts du monde entier, nous sommes bien loin d'une approche de la gestion des ressources en eau qui tienne compte des connaissances scientifiques et de l'application des meilleures pratiques existantes. Et pendant ce temps, les pressions sur nos ressources en eau s'accroissent.

Les facteurs qui influent sur les ressources en eau comptent notamment:

- la croissance démographique, en particulier dans les régions pauvres en eau,
- la migration massive de populations de la campagne vers les villes,
- l'exigence d'une plus grande sécurité alimentaire et d'un meilleur niveau de vie,
- l'accroissement de la concurrence entre les différentes utilisations des ressources en eau, et
- la pollution générée par les usines, les villes et les terres agricoles.

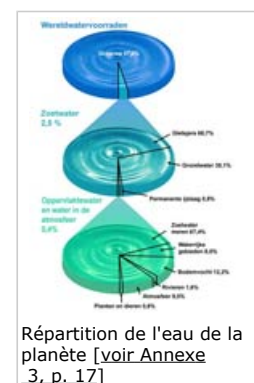
Les changements climatiques et la variabilité naturelle de la distribution et de la présence de l'eau compliquent davantage le développement durable de nos ressources en eau.

Des progrès ont cependant été accomplis. A l'échelle nationale et régionale, les autorités évaluent la quantité et la qualité de l'eau disponibles et coordonnent les efforts pour gérer son utilisation. Ces activités sont de plus en plus souvent mises en œuvre par de nouvelles organisations travaillant au-delà des frontières et se consacrant aux ressources en eau partagées par plusieurs pays. Par exemple, les communautés vivant dans des zones sujettes aux inondations pourraient bénéficier des initiatives internationales récentes qui adoptent une approche commune de la gestion des inondations.

## 2. Où et sous quelles formes l'eau est-elle disponible sur Terre ?

L'eau de la planète est présente naturellement sous diverses formes dans l'atmosphère, sur et sous la surface de la Terre et dans les océans.

L'eau douce ne constitue que 2,5% de l'eau de la planète et la plupart se trouve sous forme gelée dans les glaciers et les calottes glaciaires. Environ 96% de l'eau douce à l'état liquide est stockée dans les nappes phréatiques, et la petite partie restante se trouve en surface et dans l'atmosphère.



Savoir comment l'eau circule dans l'environnement peut nous aider à évaluer la quantité d'eau disponible dans différentes régions du monde. Le cycle de l'eau de la Terre est le mécanisme planétaire par lequel l'eau passe de l'air à la Terre (précipitations) pour retourner finalement dans l'atmosphère (évaporation).

Les principales composantes naturelles de ce cycle sont les précipitations, l'infiltration dans le sol, le ruissellement en surface, l'afflux d'eaux souterraines vers les eaux de surface et les océans, et l'évapotranspiration des eaux de surface, du sol et des plantes.

On distingue « l'eau bleue » – l'eau des rivières, des lacs et des nappes aquifères – de « l'eau verte », qui nourrit les plantes et les cultures et qui est ensuite libérée dans l'atmosphère. Cette distinction peut aider les personnes chargées de leur gestion à se concentrer sur les zones que traverse et alimente l'eau verte, telles que les exploitations agricoles, les forêts et les zones humides.



Schéma des composantes du cycle hydrologique dans un décor moderne [voir Annexe 2, p. 16]

## 2.1 Comment l'eau passe-t-elle de l'atmosphère au sol et vice-versa ?

2.1.1 Environ 10% de l'eau douce de la Terre qui n'est ni gelée ni souterraine se trouve dans l'atmosphère. Les précipitations, sous forme de pluie ou de neige par exemple, représentent une part importante de l'eau douce disponible. Environ 40% des précipitations proviennent de l'évaporation des océans, et le reste de celle des eaux terrestres. La quantité de précipitations varie fortement d'une région du monde à l'autre; elle est de moins de 100 mm par an dans les climats désertiques et atteint plus de 3400 mm par an dans les régions tropicales.

Dans les climats tempérés, environ un tiers des précipitations retourne dans l'atmosphère par évaporation, un tiers s'infiltré dans le sol et reconstitue les nappes phréatiques, et le reste alimente les cours d'eau. Plus le climat est aride, plus la quantité de précipitations qui retourne dans l'atmosphère est importante et plus la quantité qui reconstituera les eaux souterraines est faible. (Voir tableau 4.1).

Tableau 4.1 Répartition des précipitations entre l'air, les eaux de surface et les eaux souterraines [voir Annexe 4, p. 18]

2.1.2 Une grande partie de l'eau douce qui retourne dans l'atmosphère passe par le sol et les plantes. Seules certaines régions disposent de chiffres fiables. L'humidité du sol est indispensable à la croissance des plantes. Il est important de connaître la teneur en humidité du sol pour l'agriculture et la prévision du débit des cours d'eau, notamment, de même que pour comprendre le climat et les systèmes naturels et aquatiques. Afin de fournir aux décideurs un aperçu de la situation plus complet et à jour, les données satellites complètent de plus en plus souvent les mesures de l'humidité du sol prises sur le terrain.

## 2.2 Quelle quantité d'eau douce trouve-t-on à la surface de la Terre ?

2.2.1 Environ les trois quarts des ressources mondiales en eau douce se trouvent sous forme gelée dans les **calottes glaciaires et les glaciers**. La plupart est encore hors d'atteinte et se situe dans l'Arctique, l'Antarctique ou le Groenland. Les glaciers terrestres et les neiges et glaces éternelles approvisionnent cependant en eau de nombreux pays, libérant des quantités d'eau qui varient en fonction des saisons et au cours de périodes plus longues. En raison des changements climatiques, les glaciers font désormais l'objet d'une surveillance accrue.

2.2.2 Les **eaux de surface**, notamment les lacs, les étangs, les réservoirs, les fleuves, les ruisseaux et les zones humides ne représentent qu'un faible pourcentage du volume total d'eau douce sur Terre (0,3%). Cependant, elles représentent environ 80% des eaux de surface et des nappes phréatiques renouvelables disponibles pour une année donnée.

Ces masses d'eaux remplissent de nombreuses fonctions dans l'environnement et fournissent aux populations leur principale source d'eau potable, de l'énergie, un cadre pour les loisirs, ainsi qu'un moyen d'irrigation et une source de transport.

Les **lacs** et autres réservoirs permettent de palier aux fluctuations dans le débit des rivières d'une saison à une autre car ils stockent de grandes quantités d'eau. Les lacs contiennent de loin la plus grande quantité d'eau douce de surface. Mais l'hydrologie de seulement quelque 60% des plus grands lacs a été étudiée en détail, il reste donc beaucoup à apprendre.

2.2.3 Les bassins fluviaux constituent une « unité naturelle » très utile pour la gestion des ressources en eau, même s'ils s'étendent bien souvent sur plus d'un pays. Les zones de drainage des bassins fluviaux internationaux couvrent environ 45% de la surface de la Terre (à l'exception des régions polaires). Parmi les plus grands bassins on peut citer celui de l'Amazonie, qui apporte 15% de la totalité de l'eau se jetant dans les océans, et celui du Congo-Zaïre, qui transporte un tiers de toute l'eau des rivières d'Afrique.

Le débit des fleuves peut varier considérablement d'une saison et d'une région climatique à l'autre. Dans les régions tropicales, on observe d'importants débits tout au long de l'année, alors que dans les zones arides les rivières sont souvent éphémères et ne coulent que périodiquement après un orage. Les zones sèches représentent environ 40% des terres émergées de la planète et n'habitent que 2% des toutes les eaux de ruissellement.

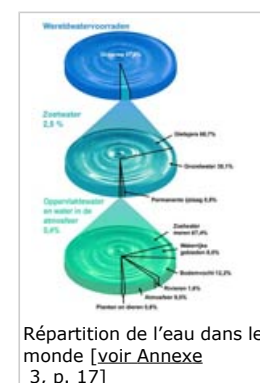
Les données concernant le débit et le niveau de l'eau récoltées par le passé peuvent nous aider à prédire les variations saisonnières ou annuelles, mais il est difficile de faire des prévisions exactes à plus long terme. Certaines données des pays industrialisés remontent à 150, 200 ans. En revanche, de nombreux pays en voie de développement n'ont commencé que récemment à consigner des données, qui sont bien souvent de piètre qualité.

2.2.4 Les **zones humides** – notamment les marécages, tourbières, marais et lagunes – recouvrent 6% de la surface émergée de la Terre et jouent un rôle essentiel dans la conservation des ressources en eau. Beaucoup de ces zones humides ont été détruites ou transformées pour satisfaire d'autres usages au cours du dernier siècle. Celles qui subsistent aujourd'hui peuvent encore jouer un rôle important au niveau de la conservation des écosystèmes, de la prévention des inondations et du maintien du débit des rivières.

## 2.3 Quelle quantité d'eau douce se trouve sous terre ?

Quatre-vingt-seize pour cent de l'eau douce liquide se trouve sous la surface terrestre. Les nappes phréatiques alimentent les sources, les ruisseaux et les zones humides, aident à maintenir la stabilité des surfaces terrestres et constituent une ressource en eau fondamentale.

Environ 60% de l'eau extraite du sol est utilisée par le secteur agricole dans les zones arides et semi-arides, et entre 25% et 40% de l'eau potable de la planète provient du sous-sol. Des centaines de villes à travers le monde, y compris la moitié des plus grandes, utilisent de façon significative les nappes phréatiques. Cette eau peut s'avérer particulièrement précieuse lors de pénuries d'eau de surface.



Les nappes aquifères diffèrent au niveau de la profondeur, de la quantité d'eau qu'elles contiennent et de la vitesse à laquelle elles se rechargent. Ces variations dépendent également de caractéristiques géologiques spécifiques.

Une grande partie de l'eau souterraine ne se reconstitue que très lentement, voire pas du tout. On la qualifie alors de « non renouvelable ». Les plus grandes nappes aquifères dont l'eau est non renouvelable se trouvent en Afrique du Nord, au Moyen-Orient, en Australie et en Sibérie. Les opinions divergent quant à savoir comment et quand utiliser cette eau. Beaucoup de nappes aquifères qui contiennent des ressources en eau souterraine non renouvelables sont partagées par plusieurs pays et doivent être gérées en commun afin de profiter à toutes les entités administratives concernées.

Si l'infiltration des précipitations recharge la nappe aquifère, on considère que cette eau souterraine est « renouvelable » et qu'elle peut être utilisée pour l'irrigation ainsi qu'à des fins domestiques ou autres. Même si la plupart des nappes phréatiques renouvelables sont de bonne qualité et ne nécessitent aucun traitement, il convient de les faire analyser avant de les utiliser afin d'éviter d'éventuels impacts sur la santé. Toutefois, rares sont les pays qui évaluent la qualité de leurs nappes phréatiques ou la vitesse à laquelle elles sont exploitées. La surveillance de ces nappes s'améliore en Europe et en Inde, mais elle reste minimale dans de nombreux pays en voie de développement et même se détériore dans de nombreux pays industrialisés. Il est donc difficile de gérer durablement les ressources en eaux souterraines.

### **3. De quelle quantité d'eau douce différents pays disposent-ils ?**

L'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) a élaboré et tient à jour une base de données sur l'eau, largement utilisée, connue sous le nom d'AQUASTAT. D'après les chiffres qu'elle contient, la FAO a établi un indice de la quantité d'eau théoriquement disponible et, plus particulièrement, de la quantité moyenne d'eau disponible pour chaque habitant, dans chaque pays. Cet indice prend en compte les eaux de ruissellement et l'eau des nappes phréatiques rechargées par les précipitations, les flux d'eau qui entrent et sortent d'un pays, et les ressources partagées avec d'autres pays.

La quantité moyenne d'eau disponible par personne varie de moins de 50 m<sup>3</sup> par an dans certaines régions du Moyen-Orient à plus de 100 000 m<sup>3</sup> par an dans les zones humides et faiblement peuplées.

Bien que cette base de données soit devenue un outil de référence commun, elle présente certaines limites. Les chiffres n'indiquent que la quantité maximale théoriquement disponible pour chaque pays et pourraient donc surestimer les ressources réellement disponibles. Par exemple, chaque année, environ un quart des eaux de ruissellement de la planète (et qui figureraient comme telles dans l'indice de la FAO) sont en réalité des eaux de crue, qui sont inutilisables. Un autre inconvénient est que l'indice fournit des chiffres sur l'année et à l'échelle du pays et non les chiffres saisonniers ou locaux qui sont tous deux d'importance. Il donne des informations par pays, mais pas par région climatique à l'intérieur des pays. Il ne fournit pas de chiffres concernant les « eaux vertes », qui sont vitales pour les systèmes naturels et l'agriculture, ou concernant l'eau provenant d'autres sources, notamment les nappes phréatiques non-renouvelables. Il ne tient pas non plus pleinement compte de la quantité d'eau qui quitte véritablement un pays. Enfin, l'indice ne fait pas de distinction entre les différents groupes socio-économiques en termes d'accès à l'eau, même si les différences à ce niveau ne sont pas rares (par exemple, les habitants des bidonvilles n'ont pas suffisamment accès à l'eau potable).

Depuis peu, on a une idée plus précise des zones souffrant de graves pénuries d'eau et du nombre de personnes qui y vivent. Grâce à cela on peut distinguer les différences à l'intérieur d'un même pays, et montrent qu'environ trois fois plus de gens qu'on ne le pensait vivent dans des zones souffrant de graves pénuries d'eau.

## 4. En quoi les activités humaines peuvent-elles nuire aux ressources en eau ?

Nos ressources en eau sont confrontées à une multitude de graves menaces, toutes provoquées principalement par les activités humaines. Ces menaces comptent la sédimentation, la pollution, les changements climatiques, la déforestation, la transformation des paysages et la croissance urbaine.

Une des menaces les plus alarmantes qui pèse sur les ressources en eau est la dégradation des écosystèmes. Celle-ci est bien souvent le résultat de modifications du paysage telles que le déboisement des forêts, de la transformation de terres naturelles en terres agricoles, de la croissance des villes, de la construction de routes et de l'exploitation minière à ciel ouvert. Chaque type de transformation du paysage a un impact qui lui est propre et qui agit le plus souvent directement sur les écosystèmes et directement ou indirectement sur les ressources en eau.

Bien qu'il soit difficile de prendre en compte toute la complexité des écosystèmes dans les méthodes d'évaluation et les processus de gestion traditionnels, il est fortement recommandé d'adopter une approche holistique des écosystèmes quand on considère la gestion de l'eau.

### 4.1 En quoi les sédiments menacent-ils les écosystèmes aquatiques ?

Les sédiments peuvent se trouver naturellement dans les cours d'eau, mais ils sont également générés en grandes quantités en raison des changements d'affectation des terres et des activités agricoles.

Les activités comme l'agriculture, le défrichage des forêts, la construction de routes et l'exploitation minière peuvent amener un surplus de terre et de particules en suspension dans les cours d'eau. Ces sédiments peuvent nuire aux plantes et aux animaux en transportant des produits chimiques toxiques dans l'eau, en étouffant les œufs de poissons et les petits organismes servant de nourriture aux poissons, en provoquant une élévation de la température de l'eau et en réduisant la quantité de lumière du soleil pénétrant dans l'eau.

Cette sédimentation peut également réduire la capacité des réservoirs et entraver la navigation intérieure. Elle peut aussi endommager les machines utilisées dans les installations d'approvisionnement en eau et les centrales hydroélectriques, ce qui augmente les coûts de leur entretien.

Table 4.4 Principal sources and impacts of sedimentation [[voir Annexe 5, p. 19](#)]

Les stratégies visant à protéger les ressources en eau devraient prendre en compte la sédimentation.

### 4.2 En quoi les différentes sortes de pollution affectent-elles les ressources en eau ?

Les déchets que nous rejetons peuvent polluer l'air, la terre et les ressources en eau. Ils influent sur la qualité de l'eau de pluie et des ressources en eau, tant en surface que sous terre, et provoquent la dégradation des systèmes naturels.



Les sources de pollution de l'eau douce sont multiples et comptent notamment les déchets industriels, les eaux usées, les eaux de ruissellement provenant des terres agricoles, des villes et des effluents d'usines, ainsi que l'accumulation de sédiments.

Les usines et les véhicules sont sources d'émissions dans l'air. Les substances émises peuvent parcourir de longues distances avant de retomber au sol, sous forme de pluies acides par exemple. Les émissions créent des conditions acides qui nuisent aux écosystèmes, notamment les forêts et les lacs. Il est possible de réduire la pollution rejetée directement dans l'eau par les usines et les villes grâce à un traitement à la source, appliqué avant tout rejet. Il est plus difficile de réduire les diverses formes de pollution qui arrivent indirectement dans la mer et les eaux douces, à travers l'écoulement d'eaux polluées provenant d'un certain nombre de sources diffuses.

Seul un faible pourcentage de produits chimiques sont réglementés et la contamination par des produits chimiques non réglementés suscite une inquiétude grandissante. Il existe toute une variété de produits pharmaceutiques ayant un impact sur les ressources en eau de surface et souterraine, tels que les analgésiques et les antibiotiques. Or le traitement classique de l'eau n'est pas efficace pour bon nombre d'entre eux.

En règle générale, l'assainissement de plans d'eau pollués prend beaucoup plus de temps qu'il n'en a fallu pour les polluer en premier lieu. C'est pourquoi il est nécessaire de se concentrer sur la protection des ressources en eau. Dans de nombreux cas, les opérations d'assainissement durent plus de 10 ans. Bien que l'eau souterraine soit moins facilement polluée que l'eau de surface, son assainissement une fois qu'elle est polluée prend plus de temps, est plus difficile et plus coûteux. Aujourd'hui, on étudie les moyens d'évaluer où l'eau souterraine est la plus vulnérable à la pollution et pourquoi. Les conclusions de ces recherches sont importantes là où les nappes aquifères fournissent de l'eau potable et où les écosystèmes naturels dépendent de celles-ci.

Les eaux usées et de ruissellement provenant des fermes, des terres agricoles et des jardins peuvent contenir des nutriments tels que l'azote et le phosphore, qui provoquent une croissance excessive des plantes aquatiques, ce qui entraîne toute une gamme d'effets écologiques nuisibles.

Le manque global d'informations adéquates sur la qualité de l'eau dans le monde vient compliquer le problème de la pollution de l'eau. De nombreux pays ne collectent pas suffisamment de données et la plupart ne sont pas disposés à les partager. Mais cette situation est en train de changer à mesure que l'on prend davantage conscience de l'importance de ces informations et en raison de l'existence d'une base de données internationale, GEMSTAT, mise en ligne en mars 2005.

### 4.3 Quelles sont les conséquences des prélèvements d'eau excessifs ?

Dans le monde entier, des lacs, des rivières et des mers intérieures sont en train de se tarir parce qu'on prélève trop d'eau de ceux-ci ou de leurs affluents. Les nappes phréatiques sont également exploitées plus vite qu'elles ne se reconstituent, comme en atteste un nombre croissant de rapports faisant état de fortes baisses des niveaux des nappes aquifères. Dans de nombreux cas, les périodes de sécheresse ont aggravé cette tendance bien documentée.



Evolution de la Mer d'Aral entre 1997 et 2006  
[voir Annexe 1, p. 15]  
Source & ©: NASA/GSFC

Le Niger, le Nil, le Gange, le Tigre, l'Euphrate, le Yangzi Jiang, le Colorado, et le Rio Grande ne sont que quelques exemples des principaux cours d'eau souffrant d'importantes réductions de débit. Bon nombre de lacs et de mers intérieures s'amenuisent de façon spectaculaire

dans de nombreuses régions géographiques. La superficie de la mer d'Aral et du lac Tchad a considérablement diminué au cours des dernières décennies.

Ces problèmes persistent en dépit du fait que leurs causes sont connues depuis un certain temps. Les principales d'entre elles sont la grande inefficacité de la distribution de l'eau aux exploitations agricoles et aux villes, la déforestation, ainsi que l'incapacité à bien gérer et contrôler les extractions d'eau et à imaginer des manières plus économiques d'utiliser l'eau.

Jusqu'à présent, on n'accorde pas suffisamment d'importance à la diminution de l'utilisation des ressources en eau et à leur conservation. Au lieu de cela, on a encore accru l'offre en eau par la construction de nouveaux réservoirs et par des détournements inadéquats. Alors que certaines villes sont en train de prendre des mesures, seul un changement fondamental au niveau des pratiques nationales et régionales pourra inverser la tendance et en neutraliser les impacts.

La menace qui pèse sur les eaux souterraines n'est pas aussi flagrante que dans le cas des lacs et rivières. Les preuves visuelles sont moins nombreuses et les effets d'une extraction trop importante des nappes phréatiques est plus longue à observer. Au cours de la dernière moitié du siècle dernier, le pompage des nappes aquifères a augmenté au niveau mondial. Mais, bien souvent, les bienfaits qu'on en a retiré – par exemple des récoltes plus importantes – ont été de courte durée, entraînant au bout du compte le forage de puits plus profonds une baisse des niveaux de ces nappes et, parfois, leur épuisement pur et simple.

Les cas observés dans chacune des régions climatiques montrent que l'extraction excessive des nappes phréatiques est une pratique relativement courante. Les conséquences visibles sont une réduction des rendements de printemps, une diminution du débit des cours d'eau, une eau de moindre qualité, des habitats naturels endommagés tels que les zones humides et un affaissement progressif de la terre, appelé subsidence.

#### **4.4 En quoi le changement climatique affecte-t-il les ressources en eau ?**

On ne sait pas précisément de quelle façon le réchauffement de la planète affecte les ressources en eau. De récentes recherches montrent que le changement climatique exacerbe les pressions existantes, en entraînant par exemple la réduction du ruissellement dans des régions souffrant déjà de pénuries d'eau. Les scientifiques conviennent que les phénomènes météorologiques extrêmes découlant du réchauffement de la planète, tels que les tempêtes et les inondations vont probablement être plus fréquents à l'avenir. Toutefois, étant donné l'état des connaissances actuelles, les scientifiques ne peuvent fournir que des prévisions d'ordre général quant à l'impact du changement climatique sur les ressources en eau. Des informations supplémentaires sont requises, par exemple en ce qui concerne les impacts attendus sur les ressources en eau dans certaines régions et suivant les différents scénarios politiques appliqués.

Parmi les différents types de ressources en eau, les glaciers ont été très clairement touchés par le changement climatique. Les scientifiques ont depuis longtemps observé le recul des glaciers terrestres et de montagne et cette tendance s'est considérablement accélérée ces dernières années. Par exemple, on prévoit que la plupart des glaciers du Tibet pourraient avoir fondu en 2100. Et si l'on avait tout d'abord pensé que l'eau libérée pourrait bénéficier à la Chine aride du nord et de l'ouest, il apparaît maintenant que cette eau de ruissellement supplémentaire s'évapore bien avant d'atteindre les agriculteurs frappés par la sécheresse en aval.



## 5. Comment satisfaire la demande croissante en eau ?

Répondre à une demande croissante en eau requiert des efforts pour pallier la variabilité naturelle et améliorer la qualité et la quantité disponible.

Dans les régions arides, de nouvelles manières de répondre à la demande, tels que le dessalement, la réutilisation de l'eau, la reconstitution des nappes phréatiques et les transferts entre bassins fluviaux, viennent s'ajouter aux méthodes de conservation utilisées depuis plus longtemps.

Dans les régions où l'eau est plus abondante, on supposait souvent que les pénuries pourraient être surmontées et que la pollution ou la détérioration des écosystèmes pourrait être jugulée. On ne s'attendait généralement pas à ce que les activités humaines épuisent les ressources en eau et mettent en danger les écosystèmes autant qu'elles l'ont fait. Par conséquent, les régions possédant de l'eau en quantité suffisante adoptent à présent certaines des pratiques mises en place dans les régions arides.

La prise de conscience de la relation existant entre les ressources en eau et la santé des écosystèmes s'est récemment accrue, et on s'intéresse de plus en plus à la manière dont l'état d'un cours d'eau, d'une zone humide ou d'une zone côtière soutient le développement économique et la lutte contre la pauvreté.

### 5.1 Interceptor, détourner, stocker et transférer l'eau

**5.1.1** L'être humain recueille de l'**eau de pluie** depuis des milliers d'années (par exemple en Palestine, en Grèce, à Rome et en Asie du Sud). Aujourd'hui, elle est utilisée en Inde pour recharger les nappes phréatiques. Cette technique est bon marché et peut être mise en œuvre au niveau local. Des projets de grande envergure ont également été menés afin d'augmenter l'infiltration dans le sol dans les régions où la déforestation a réduit la disponibilité en eau.

**5.1.2** Le **détournement des eaux de surface** dans les bassins et les puits afin d'augmenter l'infiltration dans le sol peut aider à réduire les pertes dues à l'évaporation, à recharger les nappes aquifères, et à améliorer la qualité de l'eau. Cette pratique est utilisée au Moyen-Orient et en Méditerranée. Il existe diverses façons de collecter et de détourner l'eau de ruissellement de surface. La nécessité de traiter l'eau est moindre avec certaines méthodes.

Par exemple, dans la province de Binh Thuan au VietNam, une vaste zone de forêt tropicale a été déboisée pour planter des rizières. Cela a engendré une désertification et a causé de graves pénuries d'eau durant les périodes de faibles précipitations. Pour remédier à la situation, les eaux de pluie sont détournées dans les nappes phréatiques pendant la saison des pluies afin d'être utilisées pendant la saison sèche. L'eau de ces nappes est de meilleure qualité et peut être utilisée à des fins diverses, notamment pour l'agriculture.

Un certain nombre d'associations travaillent en collaboration avec l'UNESCO et avec des donateurs internationaux pour encourager l'utilisation de ces techniques en effectuant des recherches, en renforçant les compétences au niveau local et en conduisant des projets pilotes en Australie, en Chine, en Europe, au Kenya, au Mexique, à Oman, en Asie du Sud, en Afrique australe et aux États-Unis.

**5.1.3** Les **barrages et réservoirs** fournissent de l'énergie hydraulique, assurent un approvisionnement en eau en cas de pénurie, permettent de pêcher et d'irriguer les terres agricoles et protègent les populations des inondations et des sécheresses.

Cependant, ils ont également eu un impact négatif significatif, notamment sur le cycle de l'eau, et ont eu des conséquences tant sur le plan social qu'environnemental. En réponse à l'attention médiatique et aux protestations, on construit moins de grands barrages pour le moment et des alternatives sont envisagées. Certains barrages ont été mis hors service ou modifiés pour permettre de libérer de l'eau. Le maintien d'un équilibre entre l'eau qui pénètre un réservoir et celle qui en sort génère d'importants bienfaits.

5.1.4 La pratique de longue date de **transferts** d'eau d'une nappe aquifère ou d'un bassin fluvial à l'autre peut contribuer à atténuer les problèmes de pénurie d'eau générés par l'agriculture et par d'autres activités humaines. En Inde, un projet de connexion de longue distance entre les rivières a été proposé pour contrer les sécheresses et les inondations. La Chine dispose déjà de grandes connexions entre bassins, d'autres sont à l'étude ou sont déjà prévues, par exemple entre les bassins du Yangzi Jiang et du fleuve Jaune. Bien que ces systèmes soient techniquement réalisables, il faut prendre en considération leurs impacts sur les populations et l'environnement avant de les mettre en oeuvre.

## 5.2 Réutilisation de l'eau

La réutilisation des eaux usées est aujourd'hui largement répandue grâce aux progrès technologiques réalisés au cours du siècle dernier. Après avoir subi un long traitement afin d'éliminer les matériaux biodégradables, éléments nutritifs et agents pathogènes qu'elle contient, l'eau peut être bue ou utilisée de nombreuses autres façons. L'eau non potable peut être utilisée directement pour l'irrigation, comme liquide de refroidissement dans l'industrie, ou pour maintenir le débit des fleuves. Partout dans le monde, les villes où l'approvisionnement en eau douce est limité, comme San Diego aux États-Unis, mettent au point des programmes de réutilisation de l'eau afin de reconstituer les nappes aquifères grâce à des eaux usées traitées. L'utilisation de ces techniques devrait se répandre à l'avenir. La plupart des programmes viables utilisent de préférence les eaux usées récupérées plutôt que l'eau potable pour certains besoins agricoles, industriels ou autres.

Dans les années à venir, on s'attend à ce que l'eau récupérée soit davantage utilisée tant dans les pays souffrant de pénurie d'eau que dans ceux à climat plus tempéré mais à forte densité de population. Ainsi, dans quelques années, l'eau récupérée devrait représenter 25% de l'approvisionnement en eau d'Israël. La Jordanie quant à elle devra quadrupler son utilisation d'eau récupérée pour répondre à la demande, tandis que l'Égypte devra la décupler. La plupart des pays du Moyen-Orient devraient réutiliser plus de la moitié de leurs eaux usées

L'Australie, la Belgique, la Chine, l'Allemagne, le Japon et le Royaume-Uni devraient également augmenter leur utilisation d'eau récupérée dans la mesure où cette pratique fait petit à petit partie intégrante de la gestion des ressources en eau.

## 5.3 Dessalement

Le dessalement de l'eau consiste à réduire sa teneur en minéraux en extrayant le sel de l'eau de mer et des eaux saumâtres pour la transformer en eau douce de qualité. Cette technique est principalement employée par les villes et par l'industrie, en particulier au Moyen-Orient (50%) mais aussi en Amérique du Nord (16%), en Europe (13%) et en Asie (11%). Les coûts élevés du dessalement, principalement liés à l'énergie qu'il requiert, ont considérablement baissé ces dernières années grâce aux avancées technologiques.

Cette énergie est principalement produite au moyen de combustibles fossiles qui polluent l'air et chaque méthode d'élimination – notamment dans les océans ou les puits profonds – des sous-produits générés par le dessalement a des répercussions sur l'environnement.

Il a été suggéré que les différents modes d'élimination soient évalués en fonction de critères uniques, de sorte que l'incidence de chaque usine de dessalement puisse être évaluée de manière cohérente.

On s'attend à ce que l'eau dessalée remplisse des fonctions nouvelles et novatrices, en particulier pour soutenir une variété d'activités économiques dans les zones côtières.

## **6. Comment gérer les ressources en eau de manière durable ?**

### **6.1 Quels sont les obstacles à une gestion durable de l'eau ?**

Un certain nombre de facteurs entravent le développement durable des ressources en eau, notamment le changement climatique et la variabilité naturelle des ressources, ainsi que les pressions exercées par les activités humaines.

La combinaison de ces facteurs accroît la concurrence pour l'eau et entraîne d'importantes insuffisances au niveau de l'approvisionnement en eau. Cependant, le véritable problème est que la vision à long terme indispensable à la mise en place de pratiques durables est éclipsée par les possibilités de gains économiques à court terme et les préoccupations politiques. Lorsqu'ils élaborent leurs plans de gestion de l'eau, les gestionnaires devraient idéalement prendre en compte les meilleures pratiques actuelles et les dernières avancées technologiques.

Les scientifiques doivent convaincre les décideurs de la pertinence de leurs recommandations afin que celles-ci puissent être mises en œuvre. Pour répondre aux défis de la gestion durable des ressources en eau, des solutions (techniques) de pointe seront nécessaires ainsi que des financements plus importants permettant la collecte d'informations.

Il existe bien souvent un manque de compréhension des processus et des interactions entre les divers éléments du cycle de l'eau, tels que la pluie, la neige, l'humidité du sol, l'évapotranspiration, et l'eau issue de la fonte des glaciers. Il est donc difficile d'élaborer des stratégies de protection des ressources en eau. Des méthodes d'évaluation plus complètes sont requises.

Il est relativement facile, en se basant sur des mesures prises sur le long terme en de nombreux endroits, de prédire et de trouver des solutions pour pallier les différences saisonnières et annuelles du débit des eaux. Il est beaucoup plus difficile cependant de prédire les variations à long terme sur plusieurs décennies. Les eaux souterraines pourraient être utilisées pendant les longues périodes de sécheresse, tandis que l'excédent du ruissellement pourrait venir reconstituer les nappes aquifères.

Toutefois, on manque d'informations fiables sur les nappes phréatiques dans de nombreux pays en voie de développement, surtout en Asie et en Afrique, où les programmes de surveillance ont été réduits de façon drastique.

De plus, la plupart des pays en voie de développement ne disposent pas non plus de contrôles appropriés de la qualité de l'eau, ce qui pose des problèmes de santé publique. Les informations sur la consommation, la pollution et l'extraction de l'eau au niveau mondial sont encore incomplètes.

La mauvaise qualité de l'eau et l'insuffisance des réserves peuvent avoir un impact négatif sur le développement économique, la santé publique et les conditions de vie.

Les changements au niveau du paysage, tels que la croissance des villes, la disparition des zones humides, la déforestation, la construction de routes et l'exploitation minière en surface perturbent l'écoulement naturel des eaux, provoquent des changements dans les écosystèmes et compliquent la gestion de l'eau. Il est donc également plus difficile de comprendre quels seront les impacts locaux et régionaux du changement climatique sur les ressources en eau, ce qui constitue déjà en soi un défi majeur, étant donné la rareté des informations.

Notre compréhension des impacts de la pollution et de l'extraction de trop grandes quantités d'eau des nappes aquifères, des rivières, des lacs et des mers intérieures est excellente. Pour lutter contre ces effets, il faudra que les financements augmentent de manière considérable dans la plupart des pays en voie de développement.

Des pratiques plus durables sont maintenant incluses dans les nouveaux programmes de gestion de l'eau, ce qui donne des raisons d'espérer.

## **6.2 Comment pourrait-on utiliser l'eau de manière plus efficace et durable ?**

On devrait davantage veiller à utiliser les ressources naturelles existantes de manière plus optimale, à maîtriser la demande et à réduire les pertes, de même qu'à tendre vers une plus grande efficacité dans la gestion de l'eau.

De nouvelles approches, telles que le dessalement et la reconstitution des nappes aquifères, viennent s'ajouter aux techniques plus communes comme le stockage des eaux de ruissellement. Dans certains pays très arides, l'eau est extraite du sol malgré qu'elle ne puisse plus se renouveler.

La plupart des compagnies des eaux accordent plus d'attention au développement des infrastructures qu'à la gestion de la demande. Pour parvenir à réduire la demande, des changements au niveau des modes de comportement des individus et des organisations sont requis, au même titre qu'un engagement politique pour appliquer une gestion rationnelle de l'eau.

En réaction à la situation actuelle, les pays ont élaboré de nouvelles lois, de nouvelles techniques, et ont fait appel aux connaissances locales. Les évaluations régulières des bassins et des nappes aquifères auront de bienfaits économiques, sociaux et environnementaux.

Le changement climatique risque d'entraîner une plus grande irrégularité des conditions météorologiques, avec davantage de variations au niveau des précipitations, ce qui pourrait réduire les récoltes et créer une pénurie d'eau généralisée. Afin de prévenir ou de réduire ces conséquences néfastes, il est nécessaire d'adopter une approche globale qui prenne en compte tous les aspects du cycle de l'eau.

Plus récemment, les approches intégrées de la gestion des ressources en eau examinent les relations entre le cycle de l'eau et les écosystèmes. Ces approches nécessitent des informations complètes et devraient également tenir compte des considérations sociales, économiques et environnementales.

Les programmes de conservation qui tentent de réduire la demande en eau diffèrent de la méthode traditionnelle selon laquelle toute l'eau est considérée comme libre d'être utilisée. Ces programmes visent à sensibiliser les gens par rapport à l'utilisation de l'eau ainsi qu'à l'efficacité et l'équité liée à cette utilisation. Bien que les programmes de conservation puissent apporter des bienfaits économiques tant au niveau de l'approvisionnement en eau et de l'épuration que des systèmes d'évacuation des eaux usées, leur mise en oeuvre ne

se fait pas facilement. Outre les bienfaits économiques, ces programmes contribuent également au maintien des écosystèmes et à la diminution de la pollution de l'eau douce.

Les programmes centrés sur la gestion de la demande mettent l'accent sur la nécessité de prendre des mesures pour encourager une diminution de l'utilisation et des fuites dans les réseaux de distribution d'eau. Ces fuites peuvent entraîner la perte de 40% à 70% de l'eau dans le système d'approvisionnement.

L'utilisation par le consommateur pourrait baisser d'au moins 40% une fois que les mesures de conservation seront mises sur pied dans les ménages. Ces chiffres suggèrent que si les programmes de conservation étaient plus largement appliqués, certains investissements à grande échelle dans les usines et au niveau des machines pourraient devenir obsolètes.

Ces dernières années, les ressources en eau ont été analysées du point de vue de leur utilisation potentielle, sans perdre de vue l'équité sociale et la santé des écosystèmes, entre autres. Ces analyses exigent une production fiable de données sur l'eau provenant de nombreuses stations de surveillance à travers le monde. Cependant, les investissements dans ces stations ont chuté depuis le milieu des années 1980, en particulier en Afrique et en Europe orientale.

Sur la plupart des continents, l'évaluation des ressources en eau est de moins en moins centralisée et plus souvent axée sur les bassins fluviaux. Cette démarche sera toujours confrontée aux questions de la concurrence et de la souveraineté, mais la collecte d'informations sur les ressources en eau dans les bassins partagés par plus d'un pays profitera à tous, en termes de développement économique, de moyens de subsistance et de santé des écosystèmes.

## 7. Conclusions sur les ressources en eau

Le débat actuel concernant les ressources en eau a mis en lumière certains points essentiels. La demande pour ces ressources limitées continue de croître à mesure que la population augmente et se déplace. Une gestion saine dépend d'informations fiables sur la qualité et la quantité d'eau disponibles ainsi que sur la manière dont cette disponibilité varie dans le temps et d'un endroit à l'autre. Il est important de renforcer notre compréhension de tous les éléments du cycle de l'eau et de l'influence des activités humaines sur celui-ci, afin que les ressources en eau puissent être protégées et développées durablement.

- Le changement climatique influence grandement les conditions météorologiques, les précipitations et l'ensemble du cycle de l'eau, notamment les ressources en eau tant de surface que souterraines.
- Le problème croissant de la disponibilité en eau de surface ainsi que l'augmentation des niveaux de pollution de l'eau et les déviations d'eau menacent d'entraver ou même de perturber le développement social et économique dans de nombreuses zones, comme de nuire à la santé des écosystèmes.
- Les ressources en eaux souterraines peuvent contribuer à répondre à la demande, mais elles sont surexploitées et souvent polluées. Il est important de mieux contrôler l'utilisation des nappes phréatiques qui ne se reconstituent pas.
- Des techniques plus récentes telles que l'alimentation artificielle des nappes souterraines, le dessalement et la réutilisation de l'eau viennent s'ajouter aux pratiques traditionnelles comme la collecte des eaux de pluie, que l'on perfectionne davantage. Il convient de soutenir davantage non seulement les solutions techniques innovantes permettant d'améliorer l'approvisionnement en eau, mais également la gestion de la demande et la promotion de l'efficacité dans l'utilisation de l'eau.
- Etant donné les changements de plus en plus importants au niveau de la disponibilité des ressources en eau, il est nécessaire que les gouvernements

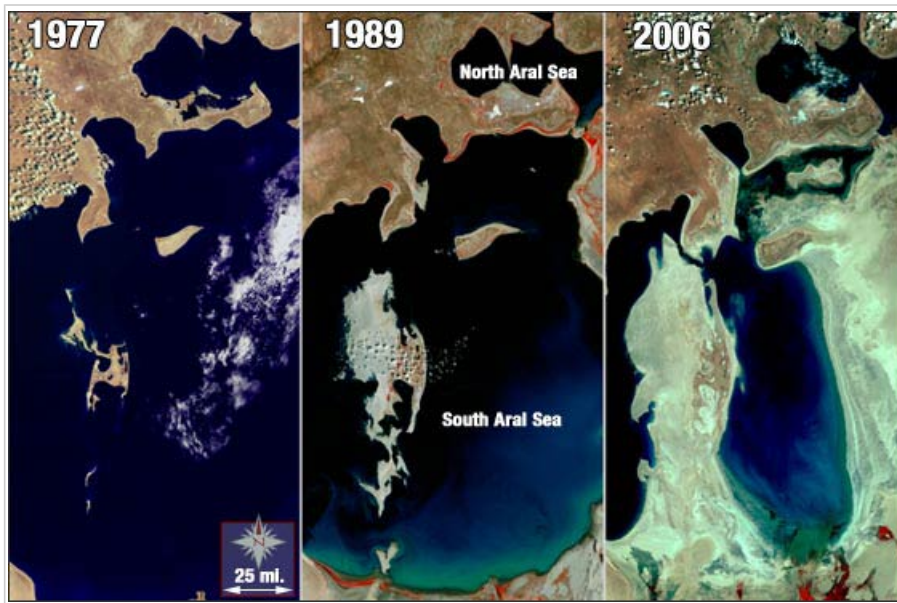
soutiennent la collecte d'informations sur les ressources en eau. Ces informations permettront aux décideurs de prendre de meilleures décisions quant à la gestion et à l'utilisation de l'eau.



## Annexe

### Annexe 1: Mer d'Aral

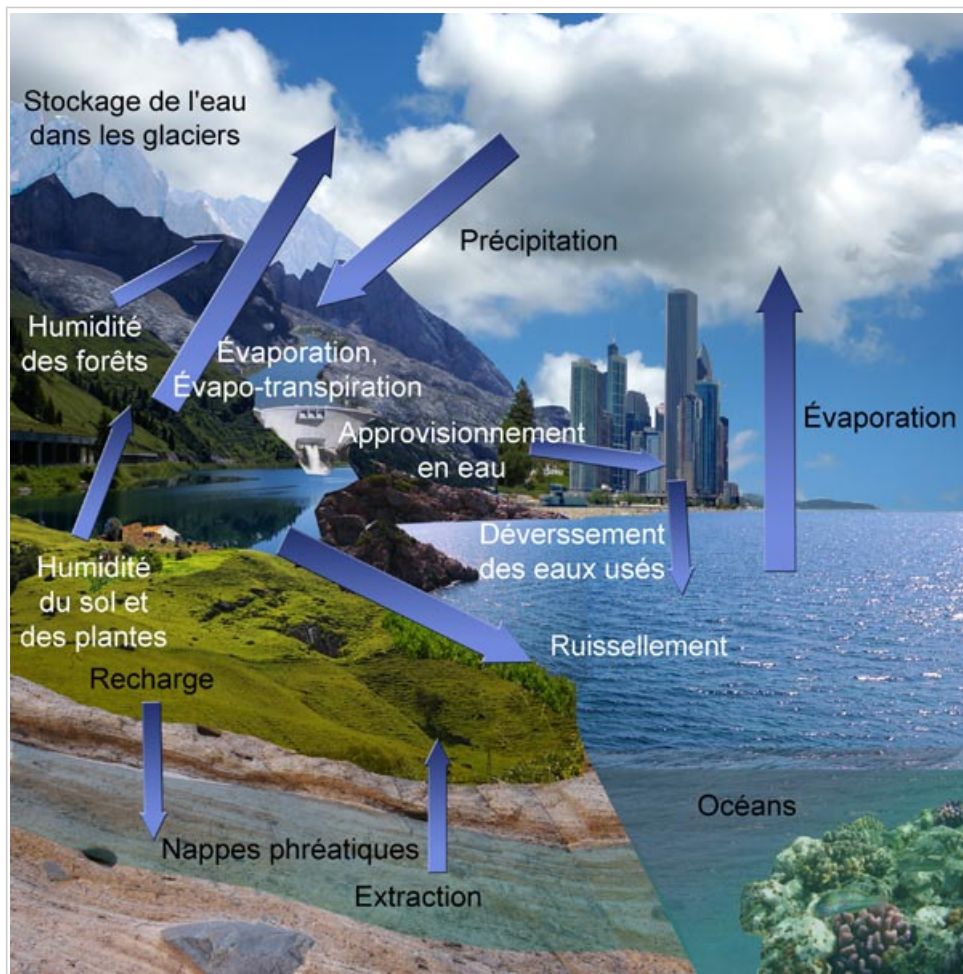
Au cours de ces dernières décennies, la déviation des rivières à des fins d'irrigation a réduit sa taille de 60% et son volume de 80%, ce qui a profondément affecté l'industrie locale de la pêche et les moyens de subsistance de la population.



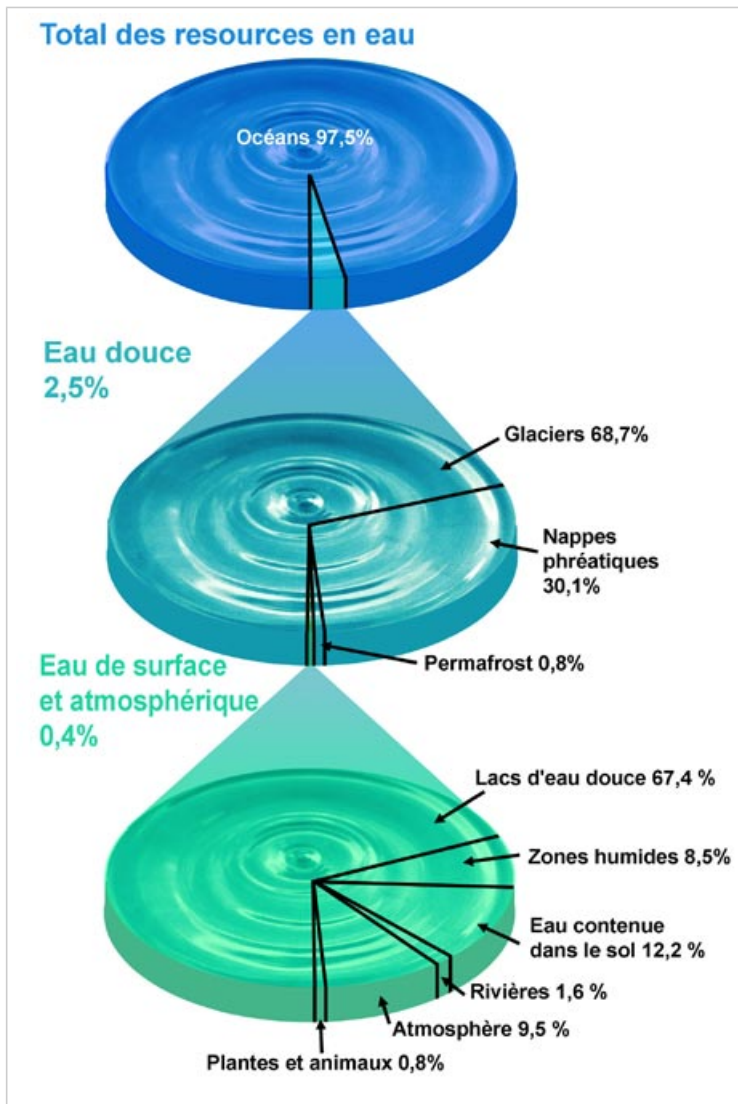
Source : © NASA/GSFC

## Annexe 2:

### Représentation schématique des composantes du cycle de l'eau



### Annexe 3: Répartition de l'eau de la planète



Données de Shiklomanov et Rodda, 2003. L'eau douce de la planète a un volume total de 35,2 millions de kilomètres cubes (km<sup>3</sup>)

## Annexe 4:

**Tableau 4.1 : Répartition des précipitations dans les composants de l'eau de surface et de l'eau souterraine (par région climatique)**

	Climat tempéré		Climat semi-aride		Climat aride	
	%	mm	%	mm	%	mm
Précipitations totales	100	500-1,500	100	200-500	100	0-200
Evaporation /Evapotranspiration	~ 33	160-500	~ 50	100-250	~ 70	0-140
Recharge des eaux souterraines	~ 33	160-500	~ 20	40-100	~ 1	0-2
Ruissellement	~ 33	160-500	~ 30	60-150	~ 29	0-60

Source : Centre d'hydrogéologie, Université de Neuchâtel, 2003.

Source : UNESCO The United Nations World Water Development Report 2 [voir [http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr/wwdr2/pdf/wwdr2\\_ch\\_4.pdf](http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr/wwdr2/pdf/wwdr2_ch_4.pdf)]  
 Section 2: Changing Natural Systems,  
 Chapter 4, Part 2. Nature, Variability and Availability, p.124

## Annexe 5:

### Tableau 4.4 : Principales sources et impacts majeurs de la sédimentation

Pertinence	Secteur	Action ou mécanisme	Impacts
<b>SOURCES</b>			
Zones agricoles, bassins hydrographiques en aval	Agriculture	<ul style="list-style-type: none"> <li>agriculture pauvre avec pertes de sol excessives</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>érosion des sols accrue</li> <li>introduction de substances toxiques dans l'environnement</li> <li>sédiments et polluants s'incorporant aux courants</li> <li>coûts de maintenance des systèmes d'irrigation plus élevés</li> </ul>
Forêt et zones d'accès au développement, bassins hydrographiques en aval	Sylviculture, construction de routes, construction, exploitation minière	<ul style="list-style-type: none"> <li>abattage des arbres extensif</li> <li>manque de reforestation des terrains</li> <li>manque de contrôles du ruissellement sur les terrains abrupts</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ruissellement naturel accru</li> <li>accélération de l'érosion des sol et création de plus de sédiments</li> </ul>
<b>IMPACTS MAJEURS</b>			
Principaux cours d'eau navigables et rivières	Navigation	<ul style="list-style-type: none"> <li>dépôts dans les rivières ou dans les lacs</li> <li>dragage (cours d'eau, réservoirs, lacs ou ports)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>diminution de la profondeur des eaux, rendant la navigation difficile voire impossible</li> <li>libération de substances toxiques dans le milieu aquatique ou terrestre</li> </ul>
Source : Adapté d'Environnement Canada (2005a), <a href="http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr/wwdr2/pdf/wwdr2_ch_4.pdf">www.unesco.org [voir http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr/wwdr2/pdf/wwdr2_ch_4.pdf]</a>			
Note : L'eau transforme les paysages et déplace de grandes quantités de sols et de matériaux à grains fins sous forme de sédiments. Un sédiment est : 1) érodé par le paysage, 2) transporté par les rivières et finalement 3) déposé dans un lit de rivière, une zone humide, un lac, un réservoir ou dans l'océan. L'érosion des particules et des fragments est naturelle lorsqu'elle est causée par l'eau, le vent, les glaciers, ou encore par les activités végétales et animales ; cette érosion géologique (naturelle) prend des siècles voire des millénaires. Les activités humaines peuvent accélérer l'érosion. Les matériaux qui se détachent sont transportés lorsqu'ils sont exposés à l'érosion fluviale dans les ruisseaux et les rivières. Les dépôts se font sur des zones inondables, sur des obstacles et sur des îles dans les chenaux et les deltas tandis que des quantités importantes finissent dans les lacs, les réservoirs ou profonds lits de rivière.			

Pertinence	Secteur	Action ou mécanisme	Impacts
Ecosystèmes aquatiques	Pêche / Habitat aquatique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pénétration réduite de la lumière</li> <li>• concentrations accrues de solides en suspension</li> <li>• absorption de l'énergie solaire provoquant une montée de la température de l'eau</li> <li>• transport de composés industriels et agricoles toxiques</li> <li>• sédimentation et sédiments déposés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• affecte l'alimentation des poissons et leurs pratiques d'apprentissage; peut réduire la survie des poissons</li> <li>• irrite les branchies des poissons, peut causer la mort et détruire les muqueuses protectrices couvrant les yeux et les écailles des poissons</li> <li>• déplace les plantes, les invertébrés et les insectes dans les lits de rivières, affectant ainsi les sources d'alimentation des poissons, ce qui réduit le nombre et la taille des poissons et augmente leur vulnérabilité face aux maladies et aux infections</li> <li>• cause du stress chez certaines espèces de poissons</li> <li>• provoque des anomalies ou la mort des poissons suite à la libération dans l'habitat ensevelit ou asphyxie les oeufs</li> <li>• diminue la reproduction</li> </ul>
Lacs, rivières, réservoirs et alimentation en eau	Alimentation en eau	<ul style="list-style-type: none"> <li>• usage plus répandu de pompes/ turbines</li> <li>• possibilité réduite d'utilisation de l'alimentation en eau pour certains objectifs</li> <li>• traitements additionnels pour utilisation aux fins voulues</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• affecte la distribution de l'eau, augmente les coûts de maintenance</li> <li>• diminue la valeur et le volume des ressources en eau</li> <li>• coûts plus élevés</li> </ul>
Installations hydroélectriques	Energie hydraulique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• les barrages retiennent les sédiments transportés en aval</li> <li>• usage accru de pompes/ turbines</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• baisse de la capacité des réservoirs</li> <li>• cycle de vie raccourci de la production d'électricité</li> <li>• coûts de maintenance et d'investissements plus élevés</li> </ul>
Tous les cours d'eau navigables et leurs écosystèmes	Substances toxiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• s'attachent aux particules sédimentaires ou sont absorbées par celles-ci</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• transportées ou déposées dans d'autres zones</li> <li>• libérées plus tard dans l'environnement</li> </ul>

Source : Adapté d'Environnement Canada (2005a), [www.unesco.org/water/wwap/wwdr/wwdr2/pdf/wwdr2\\_ch\\_4.pdf](http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr/wwdr2/pdf/wwdr2_ch_4.pdf)

Note : L'eau transforme les paysages et déplace de grandes quantités de sols et de matériaux à grains fins sous forme de sédiments. Un sédiment est : 1) érodé par le paysage, 2) transporté par les rivières et finalement 3) déposé dans un lit de rivière, une zone humide, un lac, un réservoir ou dans l'océan. L'érosion des particules et des fragments est naturelle lorsqu'elle est causée par l'eau, le vent, les glaciers, ou encore par les activités végétales et animales ; cette érosion géologique (naturelle) prend des siècles voire des millénaires. Les activités humaines peuvent accélérer l'érosion. Les matériaux qui se détachent sont transportés lorsqu'ils sont exposés à l'érosion fluviale dans les ruisseaux et les rivières. Les dépôts se font sur des zones inondables, sur des obstacles et sur des îles dans les chenaux et les deltas tandis que des quantités importantes finissent dans les lacs, les réservoirs ou profonds lits de rivière.



Source : UNESCO The United Nations World Water Development Report 2 (disponible en anglais uniquement) [voir [http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr2/pdf/wwdr2\\_ch\\_4.pdf](http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr2/pdf/wwdr2_ch_4.pdf)]  
2ème Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau, 2006  
Section 2 : L'évolution des systèmes naturels,  
Chapitre 4, Part 2. Nature, Variabilité et Disponibilité, p.134

## Partenaire ayant collaboré à cette publication

Les niveaux 1 et 2 de ce dossier sont des résumés rédigés par GreenFacts avec le soutien financier de la **Direction du développement et de la coopération suisse** (DDC).



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

**Direction du développement  
et de la coopération DDC**