

Cours N°1. La crise de l'eau

L'eau douce apparaît comme l'un des problèmes les plus critiques qui se posent à l'humanité en matière de ressources naturelles. Notre planète n'a pas plus d'eau maintenant qu'il y a 2.000 ans, à une époque où la population n'atteignait pas 3 % de ses effectifs actuels.

L'eau est, à proprement parler, la source de la vie sur terre. Elle forme 70% du corps humain. On commence à ressentir la soif après avoir perdu seulement 1 % des liquides corporels et on risque la mort si ces pertes s'approchent de 10 %. Les êtres humains ne peuvent survivre que quelques jours sans eau douce. Or, de plus en plus souvent, on retire des rivières, des lacs et des sources souterraines un volume d'eau supérieur à la recharge

En sus de l'impact de la croissance démographique, la demande d'eau douce a augmenté en réponse au développement industriel, à l'intensification de l'agriculture irriguée, à un mouvement massif d'urbanisation et à l'élévation des niveaux de vie. Durant notre siècle, alors que la population mondiale a triplé, les retraits d'eau ont plus que sextuplé.

En outre, l'approvisionnement de l'humanité en eau diminue, en fait, à la suite de la pollution de plus en plus grande de l'eau douce. Dans certains pays, les lacs et les cours d'eau sont devenus des dépotoirs de toute une série de déchets, dont des eaux usées municipales non traitées ou partiellement traitées, les effluents industriels toxiques et les produits chimiques nuisibles que charrient les eaux superficielles et souterraines à la suite de travaux agricoles.

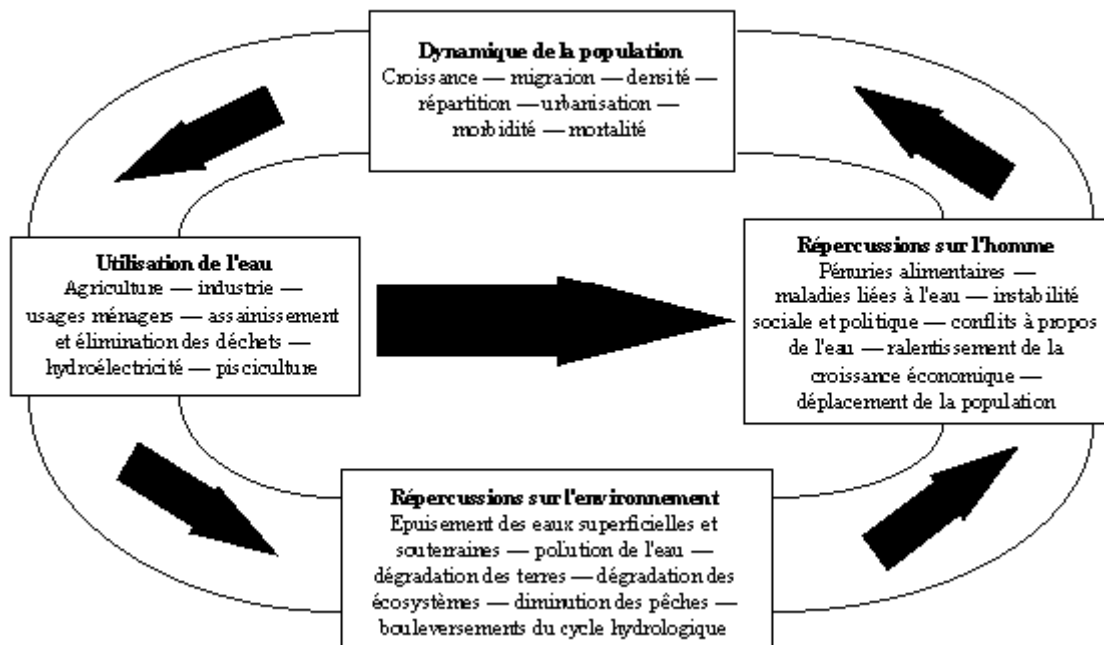
Pris d'une part entre des eaux dont le volume n'est pas infini et qui deviennent de plus en plus polluées et, de l'autre, l'augmentation rapide de la demande à la suite de l'accroissement démographique et du développement, beaucoup de pays en développement ont à faire des choix difficiles. Selon la Banque mondiale, il est probable que le manque d'eau douce sera l'un des principaux facteurs qui vont limiter le développement économique durant les prochaines décennies

1.1 Ralentissement de la demande, économie des approvisionnements

- Pour éviter une crise de l'eau, notamment dans les pays qui manquent d'eau et ont une rapide croissance démographique, il est essentiel de ralentir les progrès de la demande d'eau en gérant mieux cette ressource, tout en ralentissant dès que possible la croissance démographique. Les programmes de planification familiale jouent un rôle important non seulement dans la santé reproductive des individus mais aussi dans la durabilité de l'emploi de l'eau douce et d'autres ressources naturelles en fonction des effectifs de la population.
- Au fur et à mesure que la population s'accroît, on voit augmenter la demande d'eau douce pour la production alimentaire, la consommation ménagère (municipale) et les usages industriels. Les disponibilités en eau conditionnent le nombre de personnes qu'une région peut faire vivre et ont une incidence sur les niveaux de vie. A leur tour, la croissance et la densité de la population exercent ordinairement une influence sur les disponibilités en eau et sur la qualité des ressources en eau de la région; en effet,

pour assurer leur approvisionnement en eau, les habitants creusent des puits, construisent des réservoirs et des barrages, et détournent des cours d'eau. Si les besoins dépassent constamment le volume disponible, la surutilisation de l'eau conduit à un certain moment à l'épuisement des eaux superficielles et souterraines, déclenchant ainsi des pénuries chroniques d'eau (voir la [figure 1](#)).

Figure 1. Liens entre population et eau douce

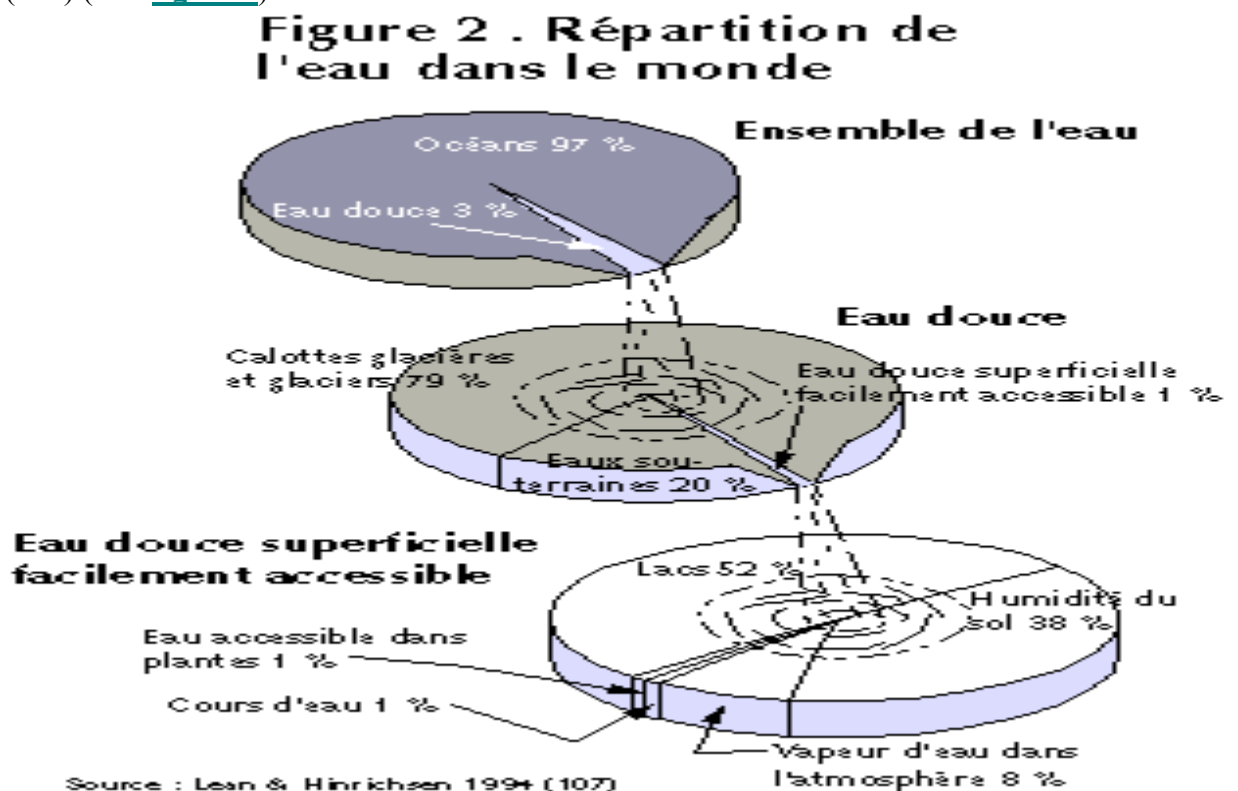


Source : IUCN et coll. 1996 (199)

- Dans la plupart des régions du monde, la rareté de l'eau et ses impuretés posent de très graves problèmes de santé publique. Les eaux polluées, les pénuries d'eau et le manque d'hygiène tuent chaque année plus de 12 millions d'êtres humains.
- La concurrence suscitée par l'eau douce crée des tensions sociales et politiques. Les bassins fluviaux et les autres masses d'eau ne respectent pas les frontières nationales. Par exemple, l'utilisation de l'eau par un pays d'amont représente souvent un prélèvement dont pâtissent les pays d'aval. A l'aube du 21^e siècle, on court de plus en plus de risques de voir des guerres déclenchées par des différends portant sur l'accès à l'eau douce (voir encadré, [Des guerres à propos de l'eau](#)).
- Si on veut éviter une crise, le monde doit mettre le plus rapidement possible un terme à la surutilisation et au mauvais usage de l'eau. Nous ne pouvons pas nous payer le luxe de continuer à gaspiller et à souiller notre précieuse eau douce. De plus en plus, les activités de l'homme modifient la circulation de l'eau et amenuisent les disponibilités en eau plus rapidement qu'on ne peut les reconstituer. Dans le monde entier, on gaspille d'énormes quantités d'eau à cause de subventions agricoles mal conçues, de systèmes d'irrigation inefficaces, de fuites dans les réseaux municipaux, de barèmes municipaux mal établis, de mauvaise gestion des bassins versants et d'autres pratiques imprudentes. Le moment est venu de prendre des mesures générales de conservation, d'instaurer des politiques efficaces de gestion de l'eau et de mieux veiller à assurer l'approvisionnement en eau douce et à mettre en place un bon système d'assainissement dans le cadre des projets de développement et de santé publique.

2. Disponibilités en eau et emploi de l'eau

L'eau occupe environ 70 % de la surface de la terre, en grande partie sous forme d'océans. En volume, 3 % seulement de toute l'eau de la planète est de l'eau douce, dont la plus grande part n'est pas accessible (39, 57). Les trois-quarts environ de l'eau douce sont bloqués sous forme de calotte glaciaire et de glaciers situés dans les régions polaires, loin de toute habitation humaine : seulement 1 % environ est facilement accessible sous forme d'eau superficielle. Il s'agit essentiellement de l'eau qu'on trouve dans les lacs, les rivières et le sol, à des niveaux souterrains suffisamment peu profonds pour qu'on puisse la capter moyennant un coût raisonnable. C'est seulement cette quantité qui est régulièrement renouvelée par les chutes de pluie et de neige, et qui est donc disponible de façon durable (174) (voir [figure 2](#)).

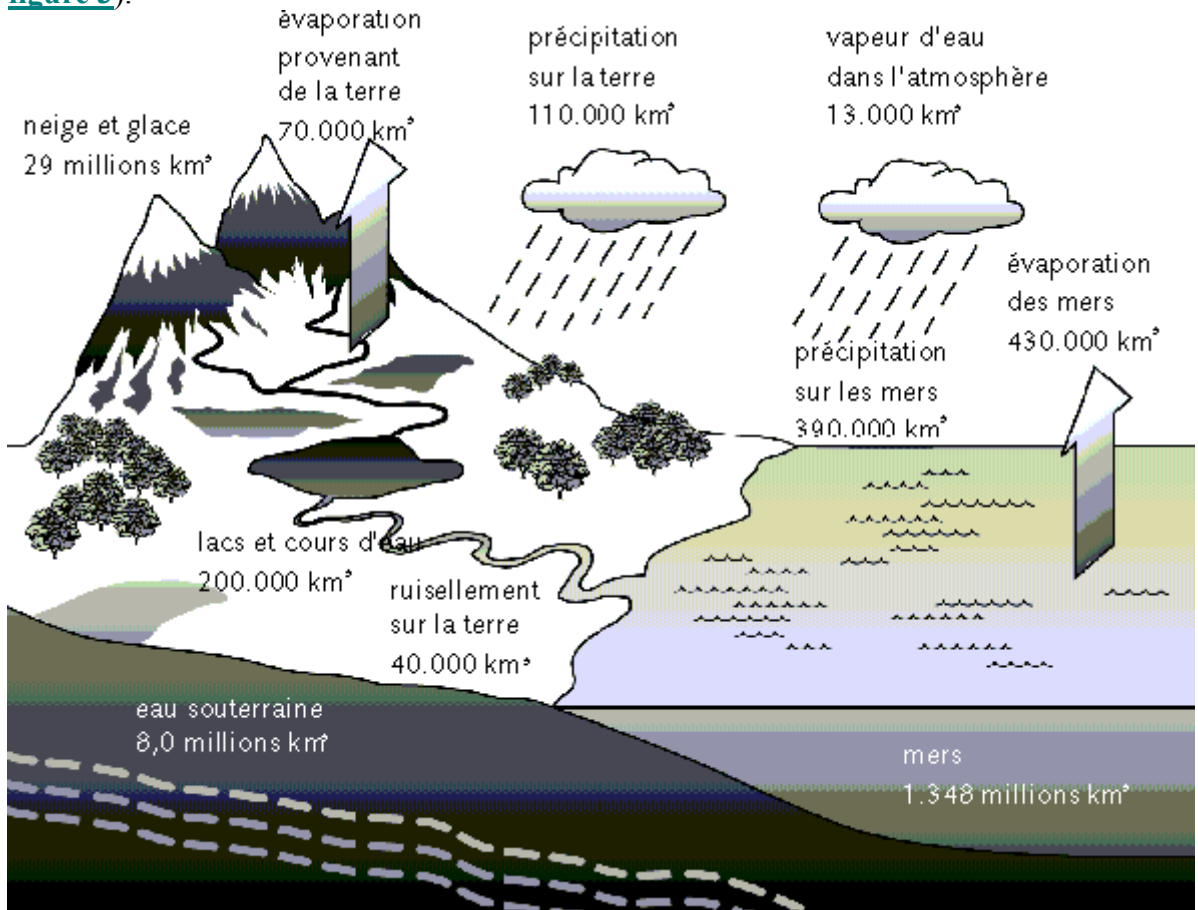


En dernière analyse, on estime que seulement un centième d'un pour cent de l'approvisionnement mondial en eau est facilement accessible à l'homme.

- Dans le monde, entre 12,5 et 14 billions de mètres cubes d'eau (12.500 à 14.000 kilomètres cubes) sont jugés être accessibles sur une base annuelle aux fins de consommation humaine. Ce volume représente, selon une estimation datant de 1989, environ 9.000 mètres cubes par personne et par an. (Remarque : un mètre cube est égal à 1.000 litres.) En 2025, on prévoit que le volume d'eau douce disponible par personne dans le monde tombera à 5.100 mètres cubes, au moment où la population mondiale augmentera de 2 milliards d'habitants. Même alors, cette quantité ne suffira pas à satisfaire les besoins humains, dans l'hypothèse où elle serait répartie également entre la population mondiale.
- Cependant, les statistiques mondiales des disponibilités en eau brossent un tableau inexact. Les disponibilités mondiales en eau ne sont pas également réparties dans le monde, entre les saisons ou d'une année à l'autre. Dans certains cas, l'eau ne se trouve pas où on voudrait qu'elle soit, ou en quantités suffisantes. Dans d'autres cas, nous

avons trop d'eau, aux mauvais moments. Nous « vivons dans la tyrannie du cycle de l'eau », déclare l'hydrologue Malin Falkenmark à propos du cycle hydrologique de la terre.

- Le cycle hydrologique de la terre ressemble à une énorme pompe à eau qui fait passer continuellement l'eau douce des océans à la terre, puis la remet dans les océans (voir [figure 3](#)).



Dans ce cycle que conditionne le soleil, l'eau s'évapore de la surface de la terre pour entrer dans l'atmosphère, puis y revient sous forme de pluie ou de neige. Une partie de ces précipitations s'évapore et retourne dans l'atmosphère. Une autre partie s'écoule dans les cours d'eau, les fleuves et les lacs, pour finir par revenir à la mer. Une troisième partie s'enfonce dans le sol, et devient de l'humidité ou des eaux souterraines. Les plantes absorbent l'humidité du sol dans leurs tissus et la libèrent dans l'atmosphère par évapotranspiration. Une grande partie des eaux souterraines finit par se retrouver dans les eaux superficielles en circulation.

2.1. Répartition de l'eau douce

- Le cycle hydrologique n'apporte aucune garantie à l'humanité. Les trois-quarts environ des précipitations annuelles tombent dans des régions qui renferment moins du tiers de la population mondiale. Vu sous un angle opposé, on peut dire que les deux-tiers de la population mondiale vivent dans des régions qui ne reçoivent que le quart des précipitations mondiales annuelles. Par exemple, environ 20 % du ruissellement mondial moyen se situent chaque année dans le bassin de l'Amazone, vaste région qui compte moins de 10 millions d'habitants, soit une fraction minuscule de la population mondiale. De même, le Congo et ses affluents reçoivent environ 30% des

précipitations annuelles de l'ensemble du continent africain, mais son bassin renferme seulement 10 % de la population du Continent.

- Plus de la moitié du ruissellement mondial a lieu en Asie et en Amérique du Sud (31 % et 25 %, respectivement). Cependant, sur une base par personne, l'Amérique du nord dispose de la plus grande quantité d'eau, avec plus de 19.000 mètres cubes par an, selon des estimations de 1990. Par contre, le volume par personne n'atteint qu'un peu plus de 4.700 mètres cubes en Asie, Proche-Orient compris.
- Par pays, le volume d'eau douce renouvelable disponible par personne sur une base annuelle, selon des estimations de 1995, va de plus de 600.000 mètres cubes en Islande à seulement 75 mètres cubes par personne au Koweït.
- On observe aussi des différences remarquables de disponibilités en eau à l'intérieur d'un pays. Au Mexique, moins de 10 % de la superficie fournit chaque année plus de la moitié du ruissellement national. Bien que 90 % du Mexique soit aride et manque d'eau de façon chronique, le total de l'eau disponible par personne en 1990 dépassait 4.000 mètres cubes. Ce chiffre est grossièrement trompeur si on s'en sert pour mesurer l'eau dont disposent effectivement la plupart des mexicains.
- Selon *Earth Times*, que publient les Nations Unies, «les inégalités entre riches et pauvres ne sont jamais plus brutales que sur le plan de l'accès à l'eau». «Si on demande à un new-yorkais ce qu'il pense du problème de l'eau, il va sans doute répondre : «Quel problème ?». Posez la question à un habitant de New Delhi et vous aurez de la chance si vous vous en sortez avec un discours de 15 minutes expliquant que l'eau arrive une fois par jour, doit être économisée, sent mauvais et, si on la boit sans la faire bouillir, risque de vous rendre malade.
- Dans la plus grande partie du monde en développement, l'eau douce se présente sous forme de pluies saisonnières. Ces pluies ruissellent trop rapidement pour qu'on puisse les utiliser efficacement, comme dans le cas des moussons en Asie. L'Inde, par exemple, reçoit 90% de ses pluies durant la mousson d'été, qui dure de juin à septembre. Pendant les huit autres mois, le pays reçoit à peine une goutte de pluie. En raison du caractère saisonnier de l'approvisionnement en eau, l'Inde et quelques autres pays en développement ne peuvent employer au maximum que 20 % de l'eau douce dont ils pourraient disposer.
- **Modification des systèmes d'approvisionnement naturels.** Comme les sociétés qui manquent d'eau le font depuis des siècles, beaucoup de pays s'efforcent de transporter l'eau des endroits où on la trouve aux endroits où la population en a besoin, et aussi de l'entreposer pour s'en servir plus tard. Les égyptiens ont construit des milliers de canaux et de fossés d'irrigation pour capter les eaux du Nil afin de pratiquer leurs cultures. Durant le premier siècle de notre ère, les ingénieurs romains ont alimenté Rome en eau en construisant d'énormes aqueducs qui la transportaient sur des distances allant jusqu'à 100 kilomètres.
- On trouve dans le monde quelque 40.000 barrages de plus de 15 mètres de haut, dont la plupart ont été construits durant les 50 dernières années. Bien que les barrages aident à assurer un apport constant d'eau, ils mettent souvent en danger les écosystèmes aquatiques ; en effet, ils bouleversent les cycles de crues, bloquent les lits de cours d'eau, modifient la circulation de l'eau dans les fleuves, les plaines à inondation, les deltas et autres terres humides naturelles, et mettent en danger les plantes et les animaux.

2.2. Usages de l'eau :

- Il est difficile d'estimer le volume d'eau dont on a besoin pour obtenir des niveaux de vie acceptables ou minimum. En outre, des sources différentes emploient des chiffres différents pour mesurer le total de la consommation d'eau et l'utilisation de l'eau par les divers secteurs de l'économie.
- Selon Peter Gleick, président de l'Institut des études de développement, d'environnement et de sécurité du Pacifique, on estime en général que 20 à 40 litres d'eau douce par personne et par jour sont le minimum indispensable pour répondre aux seuls besoins en boisson et en assainissement. Si on ajoute l'eau qui sert à l'hygiène personnelle et à la cuisson, ce chiffre varie entre 27 et 200 litres par personne et par jour.
- On a proposé divers chiffres comme norme minimum. Les organisations internationales et les fournisseurs d'eau adoptent «un chiffre de base de 50 litres par personne et par jour» à titre de norme minimum pour répondre à quatre besoins fondamentaux — boisson, assainissement, hygiène et cuisson..
- Le volume d'eau que les habitants d'un pays utilisent effectivement est fonction non seulement des besoins minimum et de la quantité d'eau disponible mais aussi du niveau de développement économique et de l'ampleur de l'urbanisation. Pour l'ensemble du monde, parmi les trois catégories ordinaires d'emploi de l'eau douce — agriculture, industrie et usages domestiques (usages personnels, ménagers et municipaux) — l'agriculture prédomine. Sur une base mondiale, l'agriculture absorbe environ 69 % de tous les retraits annuels d'eau ; l'industrie, environ 23 % et les usages domestiques, environ 8 % .
- Entre les régions, les différences sont considérables. En Afrique, on estime que 88 % de l'eau douce sert à l'agriculture, 7 % aux usages domestiques et 5 % à l'industrie. En Asie également, l'eau sert surtout à l'agriculture, à hauteur de 86 %, contre 8 % à l'industrie et 6 % aux usages domestiques. Par contre, en Europe, la plus grande partie de l'eau sert à l'industrie, à hauteur de 54%, contre 33 % à l'agriculture et 13 % aux usages domestiques .
- **Eau douce et développement économique.**

En règle générale, le niveau de consommation d'eau douce d'un pays exprime son niveau de développement économique, dont il est en fait l'une des principales mesures. Dans les régions du monde qui sont en développement, la population utilise beaucoup moins d'eau par personne que celle des régions développées. En Afrique, les retraits annuels moyens d'eau par personne n'atteignent que 17 mètres cubes (soit l'équivalent de 47 litres d'eau par jour) ; en Asie, leur chiffre est de 31 mètres cubes (équivalent de 85 litres par jour) . Par contre, on estime la consommation comparable d'eau à 122 mètres cubes par an (334 litres par jour) dans le Royaume-Uni et à 211 mètres cubes par an (578 litres par jour) aux Etats-Unis .

- Les pays en développement consacrent à l'agriculture la plus grande partie de l'eau dont ils disposent. L'Inde, par exemple, emploie 90 % de son eau à des fins agricoles, contre à peine 7% pour l'industrie et 3 % pour la consommation domestique . Plus le développement est avancé, plus l'eau sert à des usages domestiques et à des fins industrielles, et moins à l'agriculture. Il y a cependant d'importantes exceptions à cette règle. Le Japon, par exemple, continue à employer la proportion la plus importante de son eau pour irriguer ses rizières. En outre, dans certaines régions arides d'Europe, telles que l'Espagne et le Portugal, la plus grande partie de l'eau disponible sert à l'irrigation agricole .
- Dans le monde entier, la demande d'eau douce par personne s'accroît sensiblement au fur et à mesure que les pays se développent sur le plan économique. Les retraits d'eau

augmentent dans toutes les trois grandes catégories d'utilisation — pour répondre à une demande industrielle grandissante, à l'accroissement de la demande domestique, usages municipaux compris, et à l'utilisation accrue de l'irrigation pour la production alimentaire

- **Eau et Urbanisation.**

Le niveau d'utilisation de l'eau exprime aussi le niveau d'urbanisation d'un pays. Un faible emploi de l'eau pour usages domestiques, dans de nombreux pays en développement, s'explique souvent aujourd'hui par les difficultés que pose l'obtention de l'eau douce. On trouve rarement des canalisations dans les zones rurales. Les deux-tiers de la population mondiale, qui vit surtout dans des pays en développement, obtient l'eau de bornes-fontaines publiques, de puits communautaires, de cours d'eau et de lacs, ou collecte l'eau de pluie qui tombe sur les toits. Souvent, les populations rurales — d'ordinaire les femmes et les filles — doivent faire de nombreux kilomètres à pied et consacrer de longues heures pour aller chercher l'eau de leurs ménages. En Afrique, par exemple, les femmes et les filles passent 40 milliards d'heures-personnes par an pour transporter de l'eau .

- L'urbanisation entraîne une augmentation spectaculaire de l'emploi de l'eau. Par exemple, en 1900, le ménage américain moyen utilisait à peine 10 mètres cubes d'eau par an, contre plus de 200 aujourd'hui . Pourquoi ? Il y a un siècle, la plupart des américains tiraient l'eau de puits ou de bornes-fontaines publiques. La plupart des ménages ne disposaient pas d'eau courante, sauf dans les villes, et la plupart des habitants vivaient dans les zones rurales. Par contre, la quasi-totalité des ménages américains d'aujourd'hui ont l'eau courante et cette eau est très bon marché.
- Au fur et à mesure que le monde devient surtout un monde urbain, tandis que l'agriculture est de plus en plus tributaire de l'irrigation, il devient difficile pour les villes de répondre à la demande grandissante d'eau douce. Dans les pays en développement, une croissance urbaine rapide exerce souvent des pressions extraordinaires sur des systèmes d'adduction d'eau vétustes et insuffisants.