

L'ACCÈS À L'EAU DOUCE DANS LE MONDE : SES PRINCIPAUX ENJEUX

Jean-Paul KANDALAFT – Professeur à la FGM
jean-paul.kandalaft@usj.edu.lb

RÉSUMÉ

Pour Koïchiro Matsuura, Directeur Général de l'Organisation des Nations Unies pour l'Éducation, la Science et la Culture (UNESCO) entre 1999 et 2009, « La pénurie d'eau douce est le plus grand danger pesant sur la planète ».

L'eau douce est une ressource vitale, facteur de développement économique et social, mais aussi objet de conflits entre nations. Il s'agit donc pour nous de voir quels sont les implications socio-économiques et géopolitiques de l'accès à cette ressource qui devient un bien économique de plus en plus rare, pour une population mondiale en perpétuelle croissance, et une demande individuelle, elle aussi grandissante.

Mots-clés : Enjeu, eau douce, cycle de l'eau, changements climatiques, nappe phréatique, ressources renouvelables, réservoir d'eau, stress hydrique, bassins hydrographiques, prélèvement d'eau, consommation, pénurie d'eau, vitale, développement durable, foyers de conflits, géopolitique.

N.B. Les statistiques relatives à l'eau dans le monde ne sont souvent pas précises ni à jour. Ce sont généralement des moyennes calculées sur plusieurs années. Il faut les considérer comme un ordre de grandeur.

INTRODUCTION

La nature met à la disposition des êtres vivants un ensemble de ressources qu'ils peuvent utiliser pour la satisfaction de leurs besoins.

Certaines de ces ressources sont non renouvelables, nous citerons les combustibles fossiles (pétrole et gaz naturel...), les métaux et minéraux, les surfaces cultivables et sols fertiles qui diminuent avec l'urbanisation.

D'autres ressources sont renouvelables, mais épuisables, il s'agit principalement de la biomasse et des forêts dont le renouvellement est plus lent que la croissance démographique qui exige souvent une déforestation de grandes surfaces. Il s'agit également de la faune marine où certaines espèces de poissons disparaissent déjà, ou risquent de l'être.

Enfin, il y a les ressources renouvelables comme l'air que l'on respire, et surtout l'eau, tous deux fondamentalement indispensables à la vie. L'eau est non seulement une composante principale du corps humain (60% environ), mais elle est contenue dans tous les aliments qui le nourrissent (97% dans les tomates, 79% dans les laitues, 93% dans les concombres, 35% dans le pain, etc.)

L'eau est donc une ressource renouvelable, mais elle n'est pas illimitée et n'a pas de substituts.

Face à ces ressources, se trouvent leurs utilisateurs, une population mondiale en croissance exponentielle, qui cherche de plus en plus à améliorer son bien-être matériel, à satisfaire ses besoins socioéconomiques, par une demande d'eau, de biens et de services de plus en plus importante. Mais aussi le monde animal et végétal.

L'épuisement de ces ressources, tant quantitativement que qualitativement, est certainement une question très préoccupante à laquelle l'humanité devra répondre le plus vite possible.

En ce qui nous concerne, nous allons nous pencher sur les problèmes que peut causer l'accessibilité à l'une de ces ressources : l'eau douce.

I. LA PLANÈTE BLEUE

La Terre est souvent qualifiée de Planète bleue. Mais cela ne peut être constaté que vue du ciel. Effectivement, ce sont les astronautes qui, de leur cabine spatiale, l'ont ainsi appelée, car la couleur bleue de la terre prédominait, à cause de l'eau qui couvre près des deux tiers de la surface terrestre.

I.1 Les réservoirs d'eau

Où se trouvent toutes ces eaux? Quels sont les différents types de réservoirs d'eau, et quels en sont les stocks estimés?

Les principaux types de réservoirs d'eau sur terre sont : les océans, les mers, les fleuves, les canaux, les nappes phréatiques, les lacs et glaciers, les neiges et nuages, etc.

Les stocks des différents réservoirs d'eau ont été estimés à environ à 800 990 385 I kilomètres cubes (d'après : « L'eau ». Travaux de Ghislain de Marsily, Dominos Flammarion, 1995), détaillés comme suit :

Tableau I : Réservoirs et stocks d'eau dans le monde.

| Les réservoirs | Les stocks | Pourcentage |
|---------------------------------|---------------|-------------|
| Océans | 1.350.000.000 | 97.4% |
| Eaux continentales | 35.976.700 | 2.6% |
| Glaciers | 27.500.000 | 1.98% |
| Eaux souterraines | 8.200.000 | 0.59% |
| Mers intérieures | 105.000 | 0.01% |
| Lacs d'eau douce | 100.000 | 0.01% |
| Humidité des sols | 70.000 | 0.01% |
| Rivières | 1.700 | - |
| Atmosphères (humidité de l'air) | 13.000 | |
| Biosphère (cellules vivantes) | 1.100 | |
| Total | 1.385.990.800 | 100% |

Ces quantités, qui ne sont qu'un ordre de grandeur, sont renouvelables à travers un perpétuel « cycle de l'eau » : évaporation des eaux des mers et océans, des rivières et des lacs sous l'action de la chaleur du soleil, condensation de la vapeur d'eau qui se refroidit dans l'atmosphère, précipitations, stockage et infiltrations.

Il en ressort de ce tableau que la plus grande partie de l'eau se trouve dans les océans et les mers ; mais cette eau est salée et elle est impropre à la consommation directe. Par contre l'eau douce, celle dont la salinité est inférieure à trois grammes par litre, ne représente environ que 3% du volume de toute l'eau de l'hydrosphère. Cette eau que nous utilisons dans notre alimentation, à notre hygiène, pour l'irrigation des terres agricoles, dans l'industrie, pour la production de l'énergie électrique etc. n'est pas

totalelement disponible, la majeure partie se trouvant soit dans les profonds réservoirs souterrains, soit gelée aux pôles.

D'après l'UNESCO, 70% de cette eau douce est stockée à l'état solide (neiges persistantes et calottes polaires) ; des 30% restantes à l'état liquide, seul 0,3% serait en surface. Glaciers exclus, il y aurait 100 fois plus d'eau douce sous le sol que sur la terre. En définitive, l'eau douce liquide accessible à l'être humain ne serait que de 0,01% de l'ensemble.

Ainsi, nous nous trouvons devant un paradoxe : abondance de l'eau mais rareté de l'eau douce. Celle-ci devient de plus en plus rare à cause de deux phénomènes principaux majeurs, mais non seulement, la croissance démographique mondiale et les problèmes de pollution. Il faut donc la protéger.

2. L'EAU DOUCE

Par opposition à l'eau de mer, l'eau douce est donc une eau non salée, ou dont la salinité très faible permet la consommation ; elle est donc caractérisée par un critère de potabilité, encore faut-il qu'elle ne soit pas polluée. Sont classées sous cette rubrique, l'eau des fleuves, des rivières, des lacs, l'eau de pluie, des glaciers, des tourbières, etc.

Mondialement, les principaux consommateurs d'eau douce sont les secteurs suivants :

- L'agriculture : absorbe pour l'irrigation près de 69% de l'eau consommée. Sont également compris sous cette rubrique l'abreuvement et le nettoyage de l'élevage, et l'aquaculture.
- L'industrie : absorbe à son tour près de 19% de l'eau consommée, d'abord pour la production de l'énergie électrique, et ensuite dans diverses opérations (dans le processus de production, le lavage et l'évacuation des déchets, le refroidissement des installations etc.).
- Les besoins domestiques (hygiène et alimentation...) et loisirs (piscines, jardins, fontaines...) sous rubrique « municipalités », absorberaient le reste, soit 12%.

Ces moyennes mondiales citées plus haut diffèrent, bien sûr, d'un continent à l'autre, d'un pays à l'autre, car tous n'ont pas le même accès à l'eau, ni le même degré de développement. Certaines Economies sont à prédominance agricole, d'autres à prédominance industrielle ou de services.

Tableau 2 : Prélèvements d'eau douce par continent et par secteur.

| Rapport de prélèvement d'eau douce par continent (%). | | | | |
|---|-------------|------------|---------------|-------|
| | Agriculture | Industries | Municipalités | Total |
| Monde | 69 | 19 | 12 | 100 |
| Europe | 21 | 57 | 22 | 100 |
| Amériques | 51 | 34 | 15 | 100 |
| Océanie | 60 | 15 | 25 | 100 |
| Asie | 81 | 10 | 9 | 100 |
| Afrique | 82 | 5 | 13 | 100 |

Source : Aquastat, Usages de l'eau. Réf. 11

2.1 Les ressources mondiales en eau douce

Comme la plupart des ressources naturelles, l'eau douce est aussi inégalement répartie à travers le monde. Certaines régions et certains pays reçoivent beaucoup plus d'eau que d'autres, d'où une répartition inégale des ressources disponibles totales, et certains pays souffrent d'une insuffisance d'eau en raison principalement des conditions climatiques. Les ressources disponibles sont relatives à la quantité d'eau renouvelable durant une période donnée, qui comprend les précipitations terrestres, les flux d'eau qui entrent et sortent du pays, les lacs et rivières internes, certaines nappes sous terraines ainsi que les ressources partagées avec d'autres pays.

Les experts en la matière estiment que les précipitations annuelles en milieu terrestre sont de l'ordre de 110 000 km³ (3), desquelles 70 000 km³ environ sont éliminées par évapotranspiration dans les forêts et autres milieux naturels. Les ressources en eau disponibles annuellement en provenance des précipitations, s'élèvent donc, à environ 40.000 km³. Ce volume, rapporté au nombre de la population mondiale actuel de 7,4 milliards nous permet de constater que les 5.400 m³ d'eau douce en moyenne par personne et par an (16 000 litres environ par jour), seraient amplement suffisants pour satisfaire ses besoins. Le problème réside encore une fois dans l'inégale répartition de cette ressource sur les différentes régions de la planète, et parfois entre les différentes régions d'un même pays, créant des tensions entre elles (c'est le cas des Etats du sud-ouest américain qui se partagent les eaux du Colorado suivant des proportions bien définies par une loi qui remonte à 1922 appelée loi du Colorado).

Notons cependant, à titre indicatif, que le monde consomme globalement aujourd'hui près de 5 500 km³ d'eau douce par an, venant d'un peu plus de 500 km³ par an au début du siècle dernier.

Neuf pays se partagent près de 60% des ressources mondiales. Ce sont : les Etats-Unis, le Canada, le Brésil, la Chine, la Russie, l'Indonésie, de la Colombie, du Pérou et de l'Inde. Leurs richesses se calculent en km³ d'eau par an (ou en milliers de milliards de m³ par an) (2).

D'autres régions ou pays manquent considérablement d'eau et disposent de ressources extrêmement faibles ; ce sont les régions situées le long des tropiques, ainsi que les régions désertiques de l'Afrique du Sud et du Nord, et la plupart des pays du Moyen-Orient (Arabie Saoudite, le Koweït, la Jordanie, la Palestine, Bahreïn, Emirats Arabes-Unis, Israël...) la Libye, Malte, Chypre....Leurs niveaux de richesse en eau se mesurent en millions de m³ par an (2).

Economiquement, on préfère souvent utiliser la notion de ressources par habitant au lieu de ressources totales disponibles, ce qui reflète mieux la situation d'une population et permet ainsi de pouvoir s'adonner à des analyses comparatives de disponibilité et de consommation.

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) estime et considère qu'il y a « stress hydrique » lorsque la quantité d'eau disponible par personne et par an pour toutes les utilisations principales (domestiques, agricoles et industrielles...) est insuffisante et inférieure à 1 700m³ , soit 4 600 litres par jour et par personne; la « pénurie » ou rareté des ressources hydriques commence lorsque cette quantité tombe à moins de 1 000 m³ , c'est-à-dire à moins de 2 700 litres par personne et par jour.

En 2011 on estimait à 1,4 milliards de personnes vivant avec moins de 1 000 m³ d'eau par année (BRMG : Bureau de recherche géologique et minière, 2011), soit près de 20 % de la population mondiale. Durant cette même année, 768 millions d'individus n'avaient pas accès à l'eau potable, soit 11% de la population mondiale(5), et 2,5 milliards d'individus n'avaient toujours pas un accès à des installations d'assainissement convenables (6).

Tableau 3 : Disponibilités d'eau douce dans le monde

| Disponibilités en eau douce dans les principaux pays du monde (m ³ par personne par an). | | |
|---|---|--|
| 40.000 et plus | : | - Amérique du Nord : Canada - Amérique du Sud : Brésil, Bolivie, Pérou, Vénézuéla, Colombie. - Afrique : Gabon, Congo. - Océanie : Nouvelle Zélande. - Europe : Islande, Autriche. |
| 10.000 à 40.000 | : | - Amérique du Sud : Argentine. - Afrique : Madagascar. - Océanie : Australie. - Europe : Russie, Suisse, Irlande. - Asie : Indonésie, Laos. |
| 4.000 à 10.000 | : | - Amérique du Nord : Etats-Unis, Mexique. - Afrique : Mali, Namibie, Botswana, Rép. Dém. Du Congo. - Europe : Portugal. - Asie : Mongolie, Philippines, Vietnam, Népal, Kazakhstan. |
| 1.700 à 4.000 | : | - Afrique : Mauritanie, Soudan, Niger, Nigéria. - Europe : La plupart des pays européens. - Asie : Inde, Chine, Iran, Turquie. |
| 1.000 à 1.700 | : | - Afrique : Afrique du Sud, Ethiopie, Somalie, Erythrée. |
| “Stress Hydrique” | : | - Europe : Pologne. - Asie : Pakistan, Irak. |
| Moins que 1.000 | : | - Afrique : Maroc, Tunisie, Lybie, Algérie, Egypte. |
| “Pénurie Hydrique” | : | - Asie : Arabie Saoudite, Yémen, Emirats Unis, Koweït, Qatar, Syrie, Bahreïn |

Source : Réalisé à partir des cartographies de Marie Desmares, Nathan 2010, Chiffres OMS, 2009.

Selon une étude (4) de la FAO (Food and Agriculture Organisation) en 2014, on dénombrait à cette date 49 pays ayant un « stress hydrique », 9 pays ayant atteint un stade de déficit, et 21 pays faisant face à une situation de rareté absolue, c'est-à-dire avec moins de 500 m³ par an et par personne, soit moins de 1 400 litres par jour et par personne, ceci est vrai pour certains pays du Moyen-Orient, principalement l'Arabie Saoudite, le Koweït, le Yémen, où les précipitations sont faibles et l'évapotranspiration est importante à cause de la chaleur élevée. Près de 1,2 milliards de personnes dans le monde vivent dans des zones où il n'y a presque pas d'eau, où elle est physiquement rare (UN-Water et FAO 2007).

Les disponibilités en eau douce impliquent trois conditions. La première, la présence de l'eau « dans le temps », autrement dit au moment souhaité. La seconde, sa présence « dans l'espace », c'est-à-dire au lieu souhaité, et enfin, cette eau doit être de « qualité acceptable », c'est-à-dire salubre.

Cette disponibilité est évidemment bénéfique en elle-même, encore faut-il que cette eau soit accessible aux populations pour leurs besoins vitaux et domestiques. Ceci nécessite un certain nombre d'aménagements comme le captage de cette eau (stations de pompage, canaux, barrages-réservoirs), l'installation d'usines de traitement, mais aussi des usines de dessalement pour des pays comme ceux du golfe persique ou arabe, des canalisations de distribution dans les zones habitées, des installations domestiques dans les habitations, des systèmes d'irrigation pour l'agriculture et d'autres pour la production énergétique et industrielle, etc. Tous ces aménagements nécessitent des moyens financiers importants, ce que beaucoup de pays ne possèdent pas, principalement les plus pauvres, ceux en voie

de développement sur le continent africain ou asiatique.

Dans ces pays, pour approvisionner leur famille en eau de boisson et de cuisson uniquement, les femmes doivent parcourir parfois plusieurs kilomètres à pied, et les filles le font au détriment de leur scolarisation.

En l'an 2000, à New York, les Nations Unies ont publié leur « Déclaration du Millénaire » dans laquelle tous les Etats participants (193) se sont fixés des objectifs pour le développement des plus pauvres, parmi ces objectifs « réduire de moitié, à l'échéance de 2015, le pourcentage de la population qui n'a pas accès de façon durable à un approvisionnement en eau potable, et aux services d'assainissement de base ».

Pour l'accès à l'eau potable, l'objectif a été atteint en 2010, bien avant 2015 ; selon les chiffres publiés en 2014 (12), 89% de la population mondiale, soit près de 6,1 milliards de personnes avaient à fin 2010 accès à des sources améliorées d'eau potable, dépassant d'un point l'objectif fixé de 88%. Les spécialistes espéraient atteindre fin 2015 le chiffre de 92% de la population mondiale ayant accès à de l'eau potable, mais il resterait près de 600 millions de personnes qui seraient toujours privées de ce droit. Les conséquences ? C'est qu'il y a toujours près de 3 000 enfants qui meurent tous les jours de maladies diarrhéiques à cause des eaux non salubres qu'ils utilisent pour satisfaire leur soif. Cela n'est évidemment pas acceptable.

Par ailleurs, l'objectif fixé pour assurer à 75% de la population mondiale l'accès à des services d'assainissement de base ne serait pas atteint en 2015, quoiqu'on s'y approche pour couvrir 67% seulement. Il y aurait encore aujourd'hui, non moins de 2,5 milliards de personnes privées d'un accès à un assainissement amélioré.

Ce sont surtout les zones rurales des pays en développement qui souffrent le plus du manque d'accès à un système amélioré de distribution d'eau potable, et à un système amélioré d'assainissement.

Lors de l'Assemblée Générale des Nations Unies tenue le 28 juillet 2010, les états membres ont enfin adopté, après plusieurs années de discussions, une résolution reconnaissant le « droit à l'eau ». Le comité des Droits Economiques, Sociaux et Culturels (CDESC) de cette organisation a ainsi défini le droit à l'eau : « Le droit à l'eau consiste en un approvisionnement suffisant, physiquement accessible et à un coût abordable, d'une eau salubre et de qualité acceptable pour les usages personnels et domestiques de chacun. Une quantité adéquate d'eau salubre est nécessaire pour prévenir la mortalité due à la déshydratation et pour réduire le risque de transmission de maladies d'origine hydrique ainsi que pour la consommation, la cuisine et l'hygiène personnelle et domestique ».

Ceci est une reconnaissance politique, mais peu de pays l'ont adoptée juridiquement, et cela, soit pour manque d'intérêts de la part des pouvoirs publics, soit pour des raisons administratives, relatives au risque de se voir réclamer l'exemption du paiement de taxes par les populations, ou soit enfin, à l'appréhension que le droit à l'eau n'ait des incidences négatives non souhaitables sur la gestion des ressources hydriques entre pays limitrophes.

3. PRÉLÈVEMENTS ET CONSOMMATION D'EAU DOUCE

Les prélèvements d'eau douce, ne veulent pas nécessairement dire consommation d'eau.

Une distinction importante doit être faite entre ces deux notions.

Par prélèvement, on désigne le volume d'eau capté artificiellement dans une ressource ou milieu naturel (cours d'eau ou nappes souterraines) pour l'utiliser dans les divers secteurs économiques. Ces volumes prélevés sont partiellement ou totalement rejetés après utilisation, et redeviennent donc disponibles; tandis que la consommation correspond à une quantité d'eau prélevée, absorbée, réellement consommée et dégradée, et qui ne retourne pas dans le milieu naturel après usage.

Ainsi par exemple, dans la production d'énergie, l'industrie nucléaire prélève de grandes quantités d'eau, qui sont utilisées pour le refroidissement des centrales, puis sont rendues à la nature. Par conséquent la quantité d'eau effectivement consommée dans ce cas est très faible. On dira donc que la consommation représente la part des prélèvements d'eau qui n'a pas été rejetée dans le milieu naturel. D'où consommation sera égale à prélèvements moins rejets après usages.

Comme déjà signalé, les gros consommateurs directs d'eau, sont selon les pays, l'agriculture et l'industrie. Quelques exemples de besoins en eau dans ces secteurs (13) :

Quantité d'eau nécessaire pour les différentes phases de fabrication des produits industriels suivants :

- 400 à 11 000 litres d'eau pour 1 kg de viscosse,
- 300 à 600 litres d'eau pour fabriquer 1 kg d'acier (en moyenne 450 000 litres d'eau pour une tonne d'acier),
- 500 litres d'eau pour 1 kg de papier, soit 500 bouteilles d'un litre,
- 300 à 400 litres d'eau pour fabriquer 1 kg de sucre,
- 7 000 litres pour fabriquer un tee-shirt en coton (15),
- 35 000 litres d'eau en moyenne pour fabriquer une voiture,
- 125 millions de litres d'eau en moyenne pour fabriquer une tonne d'aluminium(30),
- Plus de 5 milliards de litres d'eau en moyenne pour fabriquer une tonne de médicaments (30).

Quantité d'eau nécessaire aux cultures et à l'élevage dans leurs différentes phases évolutives:

- 5 263 litres d'eau pour produire 1 kg de coton,
- 3 500 litres d'eau en moyenne pour produire 1 kg de riz,
- 900 litres d'eau pour 1 kg de soja,
- 590 litres d'eau pour 1 kg de pommes de terre,
- 1 kg de viande de bœuf nécessite environ 15 000 à 20 000 litres d'eau,
- Une tasse de café nécessite environ 140 litres d'eau,
- 1 kg de maïs nécessite 1 000 litres d'eau,
- 1 kg de blé nécessite également 1 000 litres...

Pour chacun de ces cas, ces chiffres qui sont le résultat de tout un processus durant des années, sont difficiles à imaginer. Et pourtant cela est bien vrai. Qui aurait pu dire qu'un bifteck (beefsteak) dans notre assiette représenterait l'équivalent de huit mille litres d'eau consommés pour l'obtenir? Que le tee-shirt que nous portons requiert près de sept mille litres d'eau pour être fabriqué?

L'irrigation et donc l'agriculture sont les plus gros consommateurs d'eau : 2 600 km³ par an pour 2010, et l'on prévoit son augmentation à 4 000 km³ dans les prochaines années (15).

Quant à la consommation d'eau par habitant, cette notion comprend deux éléments : une consommation d'eau directe (boisson, toilette, cuisine...), et une autre bien plus importante, la consommation indirecte ou virtuelle, qui comprend l'eau qui rentre dans la production de certains biens industriels ou

agricoles, comme nous venons de le voir plus haut. Rarement attention est faite à ce dernier genre de consommation. Cela a fait dire à certains « que l'on mange plus d'eau que l'on en boit ».

Il faut chaque année 730 000 litres d'eau environ pour « alimenter » un habitant de notre planète (15), c'est-à-dire près de 2 000 litres par jour, alors qu'il suffit de 2 litres d'eau au moins par jour pour satisfaire les besoins de l'organisme humain qui ne peut survivre que très peu de temps sans eau. Certaines populations disposent d'un excès et d'autres manquent complètement d'eau.

Les Nations Unies estiment qu'un être humain a besoin d'un minimum de 50 litres d'eau par jour pour ses besoins domestiques (préparation de ses repas, sa toilette, son hygiène personnelle, sa boisson etc.) Cette quantité est nécessaire pour éviter certaines maladies et se maintenir physiquement en forme.

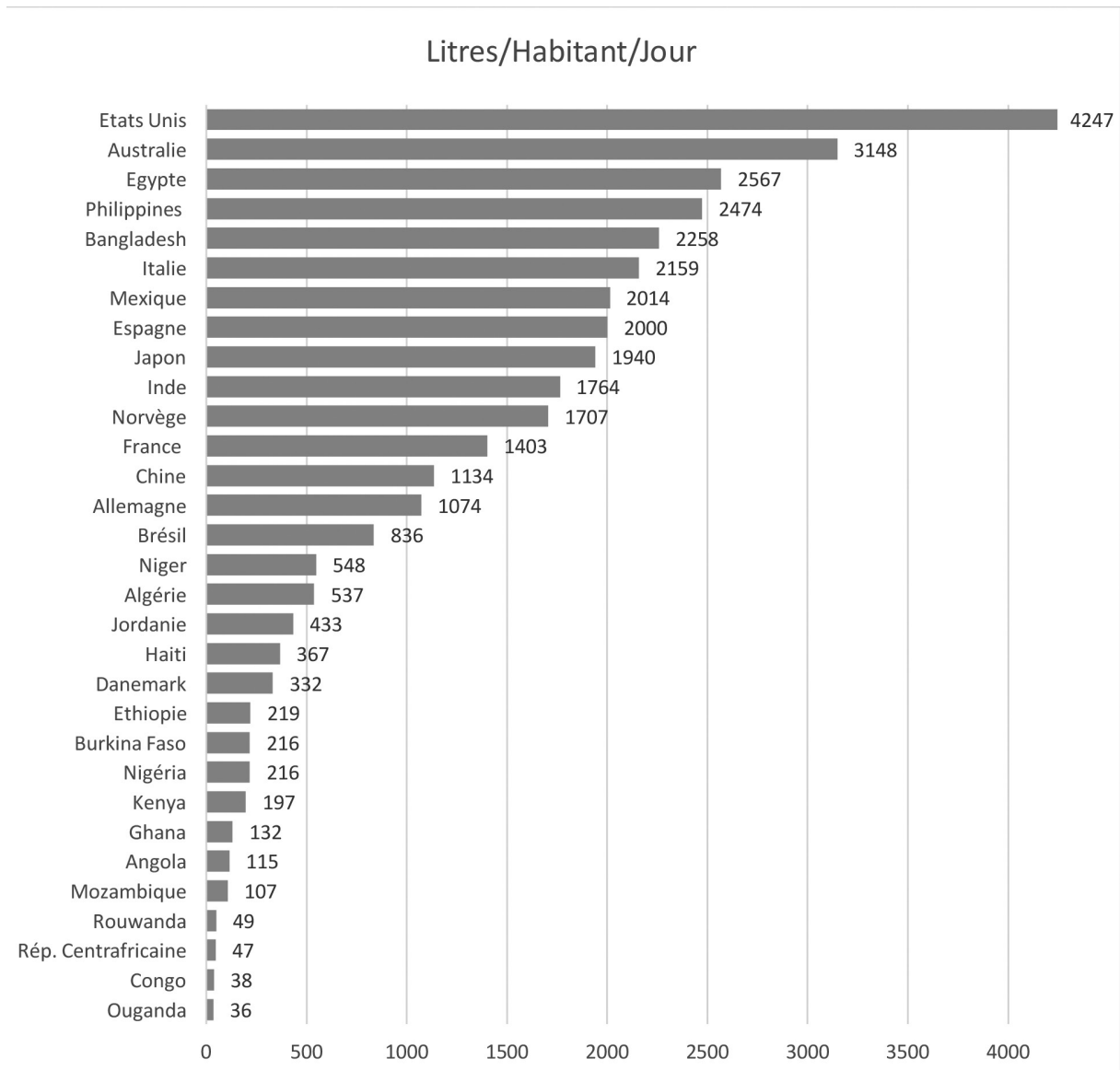
Le tableau 4 indique les prélèvements d'eau totaux pour les trois secteurs agricole, industriel et domestique dans un certain nombre de pays allant des plus riches en eau aux plus pauvres.

Les prélèvements pour l'agriculture et l'industrie sont les prélèvements totaux pour l'irrigation et la production animale, ainsi que pour une utilisation industrielle directe (dont l'eau pour le refroidissement des centrales thermoélectriques). Les prélèvements pour usage domestique comprennent l'eau potable, l'approvisionnement et l'utilisation des ménages, des services publics, et des établissements commerciaux.

Ce tableau, ainsi que le graphe qui suit, montrent la disparité qui existe entre les différents pays du monde. Nombreux sont les pays qui sont loin des 2 000 litres par jour nécessaires en moyenne pour l'ensemble des secteurs. Certains pays africains n'atteignent même pas le dixième de cette quantité.

Tableau 4 : Prélèvements d'eau par habitant (m³/habitant/an, et/ou litres/habitant par jour)

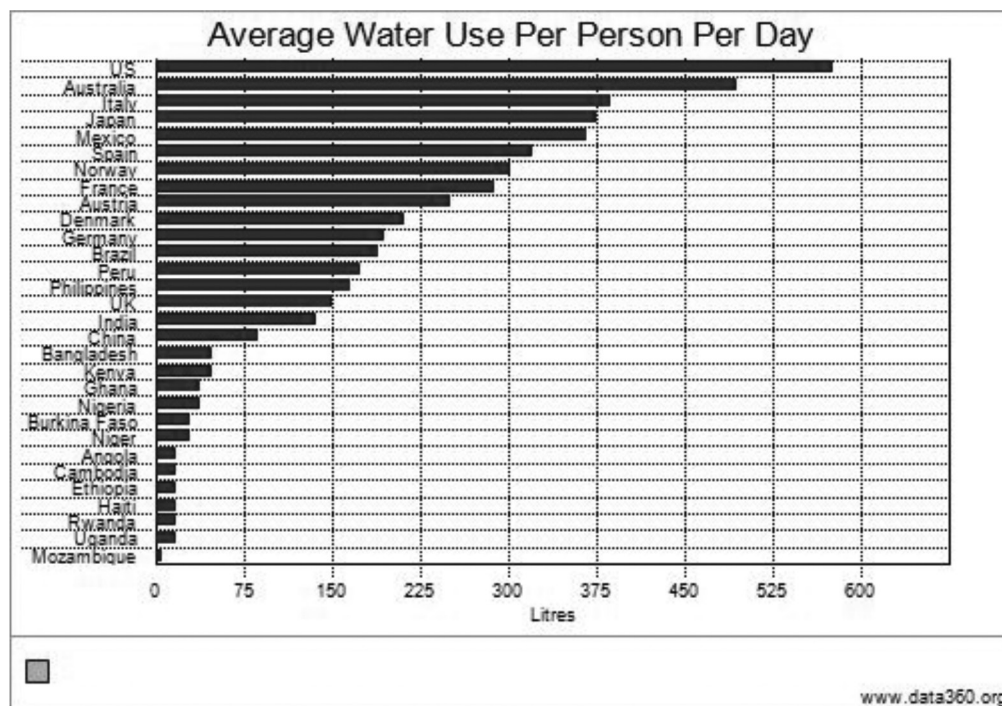
| Pays | m ³ /habitant/an | litres/habitant/jour | Pays | m ³ /habitant/an | litres/habitant/jour |
|---------------------|-----------------------------|----------------------|-------------|-----------------------------|----------------------|
| Ouganda | 13 | 36 | Brésil | 305 | 836 |
| Congo | 14 | 38 | Allemagne | 392 | 1074 |
| Rép. Centrafricaine | 17 | 47 | Chine | 414 | 1134 |
| Rwanda | 18 | 49 | France | 512 | 1403 |
| Mozambique | 39 | 107 | Norvège | 623 | 1707 |
| Angola | 42 | 115 | Inde | 644 | 1764 |
| Ghana | 48 | 132 | Japon | 708 | 1940 |
| Kenya | 72 | 197 | Espagne | 730 | 2000 |
| Nigéria | 79 | 216 | Mexique | 735 | 2014 |
| Burkina Faso | 79 | 216 | Italie | 788 | 2159 |
| Ethiopie | 80 | 219 | Bangladesh | 824 | 2258 |
| Danemark | 121 | 332 | Philippines | 903 | 2474 |
| Haiti | 134 | 367 | Egypte | 937 | 2567 |
| Jordanie | 158 | 433 | Australie | 1149 | 3148 |
| Algérie | 196 | 537 | Etats Unis | 1550 | 4247 |
| Niger | 200 | 548 | | | |



Source: FAO 2010 Aquastat on line data base; citée par Charts Bin Statistics 2011. Total water use per capita per country.

Le graphe ci-dessous montre l'utilisation moyenne d'eau par personne par jour dans le secteur domestique uniquement, dans certains pays du monde. Plus le niveau de vie augmente, plus la consommation domestique augmente. Globalement, selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), il y aurait 19 pays dans le monde qui ont une consommation domestique par jour et par personne inférieure à 20 litres d'eau. Au Mozambique, au Rouwanda, au Cambodge et quelques autres pays d'Afrique et d'Asie, elle est même inférieure à 15 litres.

Tableau 5: Average water use per person per day



Où sommes-nous, encore une fois, des 2 000 litres (et plus) que la FAO (Food and Agriculture Organisation) estime nécessaire pour produire l'alimentation quotidienne d'une personne et répondre aux besoins journaliers en eau de boisson et d'assainissement, quand on voit le nombre de pays qui n'atteignent même pas 75 ou 100 litres par jour pour leurs besoins domestiques? Il est vrai que cette quantité varie selon le régime alimentaire et le style de vie des populations (4), mais notons à titre indicatif, que 20 litres d'eau par jour sont consommés en une dizaine de minutes par la douche d'un américain ou d'un européen.

La FAO montre (11) que durant le siècle dernier la population mondiale a augmenté de 4,4 fois alors que les prélèvements d'eau ont augmenté de 7,3 fois, ce qui veut dire que les prélèvements d'eau ont augmenté 1,7 fois plus vite que la consommation mondiale. Malheureusement ce sont toujours les pays les moins pourvus en eau qui connaissent le plus fort taux de croissance de leur population.

La situation future ne semble pas beaucoup changer, puisque l'on estime qu'à l'horizon de l'année 2050, la population mondiale se sera accrue de 33% alors que les prélèvements d'eau augmenteraient de 55%.

4. ÉVOLUTION DE LA POPULATION MONDIALE

Le tableau suivant (6) montre l'évolution estimée de la population mondiale par continent, à l'horizon de l'année 2050. Les Nations Unies estiment que cette population s'accroîtra de 33%, mais elle sera surtout concentrée en Afrique et en Asie avec près de 80% de la population mondiale. La population africaine et asiatique passera de 5,4 milliards d'individus à 7,5 milliards, soit un accroissement de 39% environ, et sera concentrée dans des zones à stress hydrique élevé.

Il ne faut point oublier que ces pays asiatiques et africains sont en voie de développement et qu'à fur et à mesure que les années passent, partant de pratiquement rien, leurs exigences pour l'eau et les énergies nécessitant de l'eau, augmenteront.

Entre 2013 et 2050, 2,4 milliards de personnes supplémentaires devront se partager la même quantité d'eau douce qu'aujourd'hui.

Dans ce panorama démographique seule la population européenne semble être en déclin, pour plusieurs raisons : un certain égoïsme personnel, un bien être optimal satisfaisant, coûts élevés de l'éducation des enfants, travail et carrières des femmes qui sont de plus en plus à des postes de responsabilité, style de vie différent avec la contraception, le concubinage, etc.

Tableau 6 : Evolution de la population mondiale par zone géographique

| | Région | Population en 2013 | % Popula- tion mondiale. | Superficie par km ² | Densité par km ² | Croissance par an (courant) | Population en 2050 (estimation) | % Popul. mondiale | Croissance 2013-2050 |
|---|-------------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|----------------------|-------------------------|
| 1 | Asie | 4.298.723.288 | 60,00 % | 31.915.446 | 135 | 1,03 % | 5.164.061.493 | 54,10 % | 20% |
| 2 | Afrique | 1.110.635.062 | 15,50 % | 30.955.880 | 36 | 2,46 % | 2.393.174.892 | 25,10 % | 115% |
| 3 | Europe | 742.452.170 | 10,40 % | 23.048.931 | 32 | 0,08 % | 709.067.211 | 7,40 % | -4% |
| 4 | Amérique Latine & Caraïbes | 616.644.503 | 8,60 % | 20.546.598 | 30 | 1,11 % | 781.566.037 | 8,20 % | 27% |
| 5 | Amérique du Nord | 335.360.791 | 5,00 % | 21.775.893 | 16 | 0,83 % | 446.200.868 | 4,70 % | 26% |
| 6 | Océanie | 38.303.620 | 0,50 % | 8.563.295 | 4 | 1,42 % | 56.874.390 | 0,60 % | 48% |
| 7 | MONDE | 7.162.119.434 | 100,00 % | 136.806.988 | 52 | 1,15 % | 9.550.944.891 | | 33% |

Source : Worldmeters info. (15)

Le tableau 7 est un extrait d'un autre plus large élaboré par la Food and Agriculture Organisation (FAO).

Ce tableau montre qu'au fil des années, les ressources totales en eau douce par habitant dans les différents pays du monde ont diminué principalement à cause du facteur démographique, de l'accroissement des populations.

Signalons dans ce tableau, que lorsqu'un pays prélève plus de 100% de ses ressources naturelles renouvelables, comme par exemple certains pays du Golfe Persique, cela veut dire qu'il exploite des sources d'eau non conventionnelles comme le dessalement de l'eau de mer, la réutilisation des eaux usées ou encore l'exploitation des aquifères profondes non renouvelables.

Où allons-nous donc avec une population mondiale qui va s'accroître de 33% d'ici 2050 alors que les prélèvements en eau devraient augmenter de 55% durant la même période?

Tableau 7 : Evolution des Populations et des Ressources Totales en Eau Douce Renouvelable, par habitant (MDG: Millennium Development Goals...)

Title: Water resource information by country/territory and MDG Water Indicator (Source: FAO-AQUASTAT database, accessed in March 2013)

| Country/Territory | Total population | | | Precipitation Long-term annual average | Renewable water resources | | | TARWR per inhabitant | | | Proportion of total actual renewable freshwater resources withdrawn: MDG Water Indicator |
|------------------------|------------------|---------|---------|---|---|--|--------------------------|-------------------------|-------|-------|--|
| | 1991 | 2001 | 2011 | | IRWR Internal Renewable Water Resources | TARWR Total Actual Renewable Water Resources | Depen- dency ratio | 1991 | 2001 | 2011 | |
| | (1000 Inhab.) | | | (mm/year) | Km ³ /year | | | (m ³ /year) | | | (%) |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) |
| NORTH AMERICA | | | | | | | | | | | |
| Canada | 28 052 | 30 967 | 34 350 | 537 | 2 850 | 2 902 | 2 | 103451 | 93713 | 84483 | 1.454 |
| USA | 255 807 | 285.545 | 313 085 | 715 | 2 818 | 3 069 | 8 | 11 997 | 10748 | 9 802 | 15.57 |
| SOUTH AMERICA | | | | | | | | | | | |
| Argentina | 33 094 | 37 302 | 40 765 | 591 | 276 | 814 | 66 | 24 597 | 21812 | 19968 | 3.99 |
| Brazil | 152 147 | 176 877 | 196 655 | 1 782 | 5 418.0 | 8 233.0 | 34 | 54112 | 46546 | 4 186 | 0.7 |
| CENTRAL AMERICA | | | | | | | | | | | |
| Mexico | 85 924 | 101 330 | 114 793 | 752 | 409 | 457.2 | 11 | 5 321 | 4 512 | 3 983 | 17.58 |
| EUROPE | | | | | | | | | | | |
| Croatia | 4 588 | 4 482 | 4 396 | 1 113 | 37.7 | 105.5 | 64 | 22 995 | 23539 | 23999 | 0.5958 |
| France | 56 956 | 59 391 | 63 126 | 867 | 200 | 211 | 5 | 3 705 | 3 553 | 3 343 | 14.98 |
| Germany | 79 652 | 82 384 | 82 163 | 700 | 107 | 154 | 31 | 1 933 | 1 869 | 1 874 | 20.97 |
| Italy | 56 856 | 57 199 | 60 789 | 832 | 182.5 | 191.3 | 5 | 3 365 | 3 344 | 3 147 | 23.7 |
| ASIA | | | | | | | | | | | |
| Afghanistan | 14 070 | 23 677 | 32 358 | 327 | 47.2 | 65.3 | 29 | 4 643 | 2 759 | 2 019 | 31.0 |
| Bahrain | 507 | 643 | 1 324 | 83 | 0.004 | 0.116 | 97 | 229 | 180 | 88 | 205.8 |
| Bangladesh | 107 769 | 131 945 | 150 494 | 2 666 | 105.0 | 1-227.0 | 91 | 11 385 | 9 299 | 8 153 | 2.9 |
| China | 1187448 | 1307271 | 1378506 | 645 | 2 813.0 | 2 840.0 | 1 | 2 392 | 2 172 | 2 060 | 19.5 |
| India | 891 910 | 1071374 | 1241492 | 1 083 | 1 446.0 | 1 911.0 | 31 | 2 143 | 1 784 | 1 539 | 33.9 |
| Iraq | 17 872 | 24 552 | 32 665 | 216 | 35.2 | 89.86 | 61 | 5 028 | 3 660 | 2 751 | 73.44 |
| Israel | 4 642 | 6 131 | 7 562 | 435 | 0.75 | 1.78 | 58 | 383 | 290 | 235 | 79.72 |
| Jordan | 3 599 | 4 910 | 6 330 | 111 | 0,682 | 0,937 | 27 | 260 | 191 | 148 | 90.46 |
| Kazakhstan | 16 431 | 14 898 | 16 207 | 250 | 64.4 | 107.5 | 40 | 6 543 | 7 216 | 6 633 | 18.6 |
| Kuwait | 2 031 | 2 010 | 2 818 | 121 | 0 | 0,02 | 100 | 10 | 10 | 7 | 2 075 |
| Lebanon | 3 026 | 3 803 | 4 259 | 661 | 4,8 | 4,503 | 1 | 1 488 | 1 184 | 1 057 | 18.59 |
| Nepal | 19 554 | 24 980 | 30 486 | 1 500 | 198.2 | 210.2 | 6 | 10 750 | 8 415 | 6 895 | 4.518 |
| Oman | 1 947 | 2 279 | 2 846 | 125 | 1.4 | 1.4 | 0 | 719 | 614 | 492 | 83.9 |
| Pakistan | 114 970 | 147 558 | 176 745 | 494 | 55 | 246.8 | 78 | 2 147 | 1 673 | 1 396 | 74.35 |
| Philippines | 63 147 | 78 964 | 94 852 | 2 348 | 479 | 479 | 0 | 7 585 | 6 066 | 5 050 | 17.03 |
| Qatar | 483 | 608 | 1 870 | 74 | 0.056 | 0.058 | 3 | 120 | 95 | 31 | 381 |
| Saudi Arabia | 16 670 | 20 682 | 28 083 | 59 | 2.4 | 2.4 | 0 | 144 | 116 | 85 | 934.2 |
| Singapore | 3 099 | 3 981 | 5 188 | 2 497 | 0.6 | 0.6 | 0 | 194 | 151 | 116 | 31.7 |
| Sri Lanka | 17 543 | 18 922 | 21 045 | 1 712 | 52.8 | 52.8 | 0 | 3 010 | 2790 | 2 509 | 24.53 |
| Turkey | 55 069 | 64 545 | 73 640 | 593 | 227 | 211.6 | 2 | 3 842 | 3 278 | 2 873 | 18.48 |
| United Arab | 1 910 | 3 149 | 7 891 | 78 | 0.2 | 0.2 | 0 | 79 | 48 | 19 | 1 867.0 |
| Viet Nam | 68 536 | 79 630 | 88 792 | 1 821 | 359.4 | 884.1 | 59 | 12 900 | 11103 | 9 957 | 9.3 |
| Yemen | 12 540 | .18-266 | 24 800 | 167 | 2.1 | 2.1 | 0 | 167 | 115 | 85 | 168.6 |

| Country/Territory | Total population | | | Precipitation | Renewable water resources | | | TARWR per inhabitant | | | Proportion of total actual renewable freshwater resources withdrawn: MDG Water Indicator (around 2006) |
|-------------------|------------------|--------------|--------------|--------------------------|---|--|------------------|------------------------|---------|------------------------|--|
| | 1991 | 2001 | 2011 | Long-term annual average | IRWR Internal Renewable Water Resources | TARWR Total Actual Renewable Water Resources | Dependency ratio | 1991 | 2001 | 2011 | |
| | (1000 Inhab) | (1000 Inhab) | (1000 Inhab) | | | | | (m ³ /year) | (%) | (m ³ /year) | |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) |
| AFRICA | | | | | | | | | | | |
| Algeria | 25 931 | 30 982 | 35 980 | 89 | 11.25 | 11.67 | 4 | 450 | 377 | 324 | 48.89 |
| Congo | 2 454 | 3 213 | 4 140 | 1 646 | 222 | 832 | 73 | 339 038 | 258 948 | 200 986 | 0.0055 |
| Côte d'Ivoire | 12 946 | 16 893 | 20 153 | 1 348 | 76.8 | 81.1 | 5 | 6 268 | 4 803 | 4 026 | 1.9 |
| D.R. Congo | 37 856 | 50 989 | 67 758 | 1 543 | 900.0 | 1 283.0 | 30 | 33 892 | 25 162 | 18 935 | 0.1 |
| Egypt | 57 952 | 68 888 | 82 537 | 51 | 1.8 | 57.3 | 97 | 989 | 832 | 694 | 96.6 |
| Gabon | 960 | 1 263 | 1 534 | 1 831 | 164.0 | 164.0 | 0 | 170 833 | 129 850 | 106 910 | 0.1 |
| Ghana | 15 216 | 19 632 | 24 966 | 1 187 | 30.3 | 53.2 | 43 | 3 496 | 2 710 | 2 131 | 1.8 |
| Guinea-Bissau | 1 037 | 1 265 | 1 547 | 1 577 | 16 | 31 | 48 | 29 894 | 24 506 | 20 039 | 0.5645 |
| Kenya | 24 240 | 32 076 | 41 610 | 630 | 20.7 | 30.7 | 33 | 1 267 | 957 | 738 | 8.909 |
| Libya | 4 422 | 5 331 | 6 423 | 56 | 0.7 | 0.7 | 0 | 158 | 131 | 109 | 609.7 |
| Mali | 8 861 | 11 640 | 15 840 | 282 | 60.0 | 100.0 | 40 | 11 285 | 8 591 | 6 313 | 6.5 |
| Morocco | 25 238 | 29 129 | 32 273 | 346 | 29.0 | 29.0 | 0 | 1 149 | 996 | 899 | 43.5 |
| Niger | 8036 | 11308 | 16 069 | 151 | 3.5 | 33.65 | 90 | 4 187 | 2 976 | 2 094 | 2.923 |
| Nigeria | 99 986 | 126 705 | 162 471 | 1 150 | 221.0 | 286.2 | 23 | 2 862 | 2 259 | 1 762 | 4.6 |
| Senegal | 7 462 | 9 759 | 12 768 | 686 | 25.8 | 38.8 | 34 | 5 200 | 3 976 | 3 039 | 5.7 |
| Sudan and South | 27 160 | 35 002 | 44 632 | 416 | 30.0 | 64.5 | 77 | 2 375 | 1 843 | 1 445 | 42.8 |
| Togo | 3 748 | 4 926 | 6 155 | 1168 | 11.5 | 14.7 | 22 | 3 922 | 2 984 | 2 388 | 1.2 |
| Tunisia | 8 376 | 9 546 | 10 594 | 207 | 4.2 | 4.6 | 9 | 549 | 481 | 434 | 61.0 |
| Zambia | 8 068 | 10 450 | 13 475 | 1 020 | 80.2 | 105.2 | 24 | 13 039 | 10 067 | 7 807 | 1.5 |
| OCEANIE | | | | | | | | | | | |
| Australia | 17 321 | 19 382 | 22 606 | 534 | 492 | 492 | 0 | 28 405 | 25 384 | 21 764 | 4.583 |

5. ÉVOLUTION DE LA DEMANDE EN EAU

L'évolution de la demande en eau est étroitement liée à plusieurs facteurs, dont les principaux :

- *La croissance démographique.* Nous avons vu plus haut que l'Afrique connaîtra le plus fort taux de croissance d'ici 2050 grâce principalement à l'amélioration de la qualité des services de santé; mais aussi l'Asie, et surtout l'Inde qui deviendra prochainement le pays le plus peuplé de la planète devant la Chine et le Nigéria. Sans oublier que l'espérance de vie moyenne augmente : 47 ans, il y a quelques décades, 69 ans actuellement (de 42,2 à 70 ans en moyenne pour l'Asie, et de 37 à 56 ans pour l'Afrique) et 76 années de prévues d'ici une vingtaine d'années.
- *L'urbanisation.* Aujourd'hui, la répartition de la population mondiale entre urbaine et rurale est d'environ 54,3 et 45,7%. Il est prévu que ces chiffres évoluent ainsi : 57,8 et 42,2% en 2025, 61 et 39% en 2035. Les Nations Unies estiment que d'ici 2050, la population urbaine mondiale devrait augmenter de 2,6 milliards de personnes; la presque totalité de cette hausse surviendra dans les villes des pays en développement. (ONU Département des Affaires Economiques et Sociales (DAES) 2012).
- *Les politiques nationales* de sécurité énergétique et alimentaire.
- *La consommation croissante des populations*, surtout celles des économies en développement et émergentes, qui veulent copier les modèles occidentaux, mais aussi améliorer leur bien-être matériel : avoir accès à l'électricité en continu, avoir sa maison, sa voiture et tous les articles ménagers nécessaires

D'après les Nations Unies (16), les prélèvements d'eau dans le monde devraient augmenter d'environ 55% d'ici 2050, à cause de l'augmentation de la demande dans le secteur industriel (+ 400%), dans le secteur de la production électrique (+ 140%), et pour l'usage domestique (+ 130%). La plus grande part de cette croissance aura lieu dans les économies en développement et émergentes, à travers une augmentation du standard de vie de leurs populations, grâce à une plus grande demande pour la nourriture, l'énergie et d'autres produits, dont la production peut nécessiter des quantités importantes d'eau.

Globalement, 75% des prélèvements d'eau par le secteur industriel seront utilisés pour la production d'énergie. L'eau et l'énergie sont deux éléments étroitement liés, essentiels pour un développement socio-économique durable des pays pauvres, et qui contribuent au bien-être de leurs populations. La demande mondiale en énergie de toutes sortes est en forte croissance surtout en Chine, en Inde, et en Afrique. On estime à 35% cette croissance pour les deux prochaines décades, et la production d'énergie conventionnelle et non conventionnelle (pétrole, gaz naturel et électricité) nécessite beaucoup d'eau.

En 2014, le nombre de personnes vivant sans électricité dans le monde s'élevait à près de 1,3 milliards, dont plus de 95% d'entre elles vivent dans les pays d'Afrique subsaharienne et dans les pays en développement de l'Asie. Près de 57% de la population africaine est privée d'électricité ; dans les régions rurales, le taux d'électrification ne serait que de 7,5%

L'Agence Internationale de l'Énergie a estimé qu'en 2010 (17), les prélèvements d'eau destinés à la production d'énergie se sont élevés à près de 583 milliards de m³ au niveau mondial, ce qui représente 15% environ du total des prélèvements d'eau dans le monde.

Dans le secteur domestique, les eaux souterraines constitueront la principale source d'eau potable dans le monde : le taux de captage de cette eau augmente d'environ 1 à %2 annuellement, mais il est également démontré, toujours selon les Nations-Unies, que les approvisionnements en eau souterraine sont entrain de baisser mondialement à cause de la surexploitation de près de 20% des aquifères mondiaux, et certains de manière critique. La surexploitation des nappes phréatiques, dont les réserves se renouvellent très lentement, peut entraîner leur épuisement.

Enfin, le principal défi pour l'humanité, c'est et sera comment répondre et satisfaire la demande croissante en eau douce des populations. Plus de population, donc plus de personnes à nourrir, donc besoin de plus d'eau potable, plus d'eau pour l'agriculture et l'irrigation, une irrigation intensive, plus d'énergie électrique et autres sortes d'énergies, plus de produits manufacturés, et donc plus d'eau douce. Toujours selon les Nations Unies, l'eau douce se raréfiera à l'horizon de 2030, et selon certaines estimations, plus de 40% de la population mondiale risque de vivre en zone de stress hydrique sévère (35).

Pour atteindre cet objectif alors que les ressources planétaires en eau sont constantes, que la démographie est galopante et que la consommation d'eau par habitant est en augmentation, l'accès à l'eau douce va faire face, durant les années à venir, à plusieurs enjeux d'ordre socio-économiques et géopolitiques. Plusieurs défis sont à relever surtout quand le réchauffement climatique et la pollution sont deux menaces, mais pas les seules, qui mettent en péril ces ressources.

6. ENJEUX SOCIO-ÉCONOMIQUES

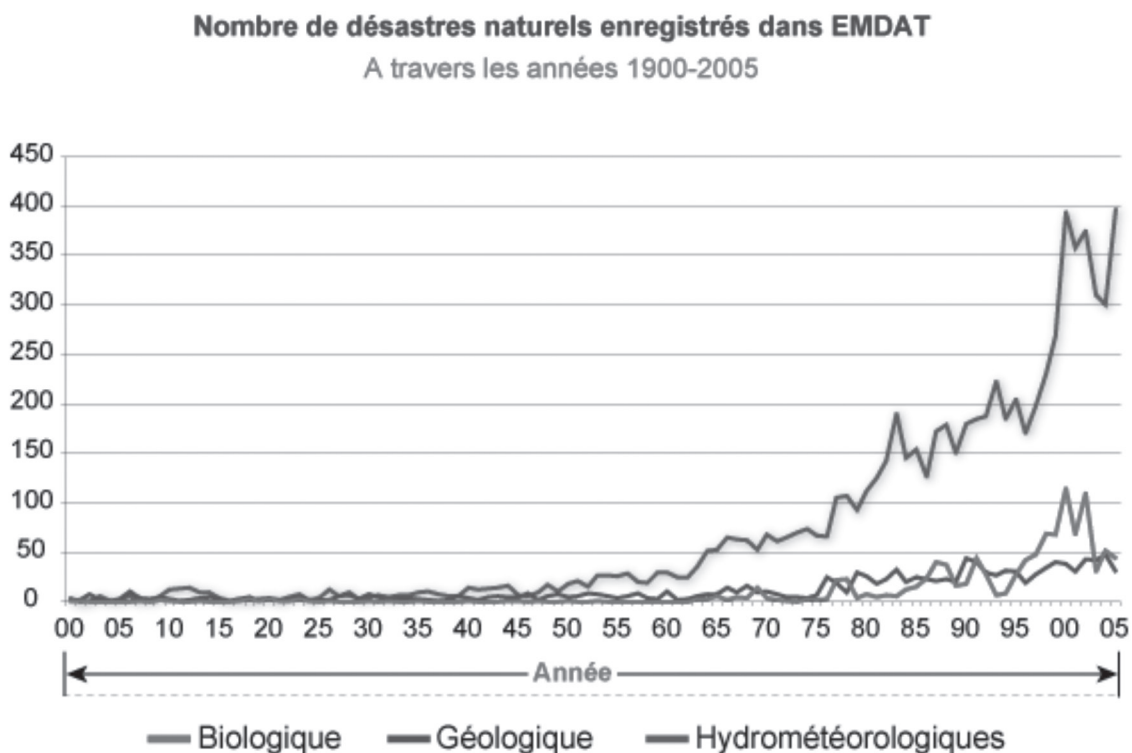
L'eau douce existe en abondance sur notre planète, même si elle est inégalement répartie. Sur cette planète, il existe cent fois plus d'eau sous terre que sur terre, il faut donc explorer ces cavités souterraines. En Afrique, réputée pauvre en eau, une nappe souterraine a été découverte il y a quelques années en Namibie, et qui disposerait entre 5 et 15 milliards de mètres cubes d'eau douce (23).

A l'échelle mondiale, 9 % seulement des ressources d'eau douce renouvelables sont exploitées (4). Ce chiffre varie selon les continents : moins de 5% pour chacun d'eux à l'exception de l'Asie où il atteint

20% environ. Ce qu'il faut donc, c'est bien gérer ces ressources. Pour cela, il faut mettre toutes les chances de son côté pour réussir à faire parvenir, le plus rapidement, l'eau au plus grand nombre possible de personnes qui en sont actuellement privées. Il faut donc agir, et plusieurs actions sont à entreprendre pour assurer, préserver et protéger la disponibilité de l'eau à ces populations, et rechercher de nouvelles sources.

6.1 Le réchauffement climatique

Le réchauffement climatique est dû principalement à la combustion d'hydrocarbures qui entraîne un dégagement de grandes quantités de gaz à effet de serre, principalement du gaz carbonique. Ces gaz à effet de serre engendrent une surchauffe de la surface terrestre et contribuent à un dérèglement climatique aux conséquences souvent désastreuses : pluies diluviennes, sécheresses, ouragans, cyclones, mais aussi fontes des glaces continentales et hausse du niveau des mers. Ces phénomènes naturels ont toujours existé depuis la nuit des temps, mais ils se caractérisent ces dernières années par leur fréquence et leur intensité croissantes entraînant de graves catastrophes naturelles. Le graphe suivant de l'« Electronic Medical Dictation and Transport (EMDAT) » montre l'évolution du nombre de catastrophes naturelles en fonction de leur nature ; les catastrophes hydrométéorologiques sont en forte croissance, et l'humanité aura à y faire face, elles représentent près de 70% des désastres naturels et ont plus que doublé en 20 ans :



Source of data: EM-DAT : The OFDA/CRED International Disaster Database.
[Http://www.em-dat.net](http://www.em-dat.net), UCL - Brussels, Belgium

Ref: <http://www.unisdr.org/disaster-statistics/occurrence-trends-century.htm>

Changement climatique et cycle hydrologique sont fortement corrélés, ce qui affecte d'une façon ou d'une autre les ressources en eau douce. Cependant les conséquences du réchauffement climatique sur le cycle de l'eau ne sont pas les mêmes pour tous les pays et varient selon les régions du globe terrestre.

Nicolas Stern, Economiste et ancien conseiller du Gouvernement Britannique a élaboré une étude

sur « L'économie du changement climatique » et a présenté son fameux « Rapport Stern » dans lequel il affirme : « Les impacts du changement climatique se feront principalement sentir à travers l'eau » : sécheresses, inondations, fonte des glaces, élévation du niveau des mers, déplacements de populations. Déjà nous pouvons signaler la disparition de cinq îles des Salomon sous les eaux du Pacifique (36), et le déplacement des populations des îles au large du golfe du Bengale (Sagar et Kutubdia).

La sécheresse est le résultat d'une baisse des précipitations et donc baisse du débit des rivières et de l'humidité du sol. L'irrigation des terres et l'agriculture sont les premières touchées avec toutes les conséquences y relatives. L'emménagement de l'eau dans les nappes souterraines baisse et les ressources en eau se trouvent diminuées.

Les zones les plus touchées seraient les zones tropicales, le bassin méditerranéen, l'Australie et le sud-est des Etats Unis. Le Centre National des Sécheresses Atmosphériques des Etats Unis (NCAR) estime que durant les vingt prochaines années, les sécheresses vont se multiplier dans le monde et que le pourcentage des terres agricoles considérées comme « très sèches » va passer de 10 à 15%, soit une augmentation de 50%, principalement en Afrique du Nord, au Moyen-Orient et en Amérique centrale (20).

Le réchauffement des températures, celles des rivières et des lacs, entraîne une détérioration de la qualité de l'eau en termes aussi bien biologiques que chimiques et donc de maladies comme la dysenterie, la typhoïde, le choléra ou autres.

D'un autre côté, l'augmentation des précipitations dans d'autres régions, ne veut pas nécessairement dire un meilleur accès à l'eau. Des pluies à intensité accrue empêchent d'abord une infiltration optimale des ruissellements dans le sol, et peuvent ensuite provoquer des inondations qui peuvent détruire à leur passage les infrastructures existantes relatives à l'eau.

Enfin, les fortes précipitations ou les inondations peuvent avoir un effet négatif sur la qualité de l'eau qu'elles polluent, amenant davantage de polluants vers les aquifères souterrains, amplifiant les cas de maladies dues à l'eau infectée.

David King, Professeur à l'université de Cambridge et ex-conseiller du gouvernement britannique, estime dans un rapport intitulé « Eviter un changement climatique dangereux » qu'une éventuelle augmentation des températures supérieures à 3 degrés Celsius dans les décades à venir, pourra exposer à la famine près de 400 millions d'êtres humains dans le monde, et entre 1,2 et 3 milliards d'individus souffriraient d'un accès insuffisant à l'eau (24).

Ce rapport de David King est plus optimiste que celui de l'ONU publié en 2003, et qui prévoyait que les réserves moyennes en eau par habitant baisseraient de plus d'un tiers en 20 ans et que 7 milliards d'êtres humains pourraient être confrontés à un manque d'eau à l'horizon de 2050, à moins de prendre des mesures urgentes (24).

Quelles ont été les conséquences du réchauffement climatique de ces dernières années ?

D'après « L'United Nations International Strategy for Disaster Reduction (UNISDR, 2012) », les pertes dues aux aléas liés à l'eau ont beaucoup augmenté depuis les 20/25 dernières années. Depuis le début des années 90, sécheresses, inondations, tempêtes et cyclones ont frappé 4,2 milliards de personnes et ont causé des dommages à hauteur de 1 300 milliards de dollars.

En définitive nous constatons bien que le réchauffement climatique contribue à limiter l'accès des êtres humains à l'eau douce, d'une façon ou d'une autre. Ce qu'il faut pour réussir le défi de permettre au plus grand nombre de population d'avoir accès le plus rapidement possible à l'eau douce, c'est de lutter tous ensemble contre la pollution de l'air par les gaz à effet de serre, c'est-à-dire contre le réchauffement climatique.

6.2 La pollution

Polluer l'eau, c'est la salir, c'est l'infecter avec des produits nuisibles et dangereux pour les espèces humaines, animales et végétales. Ces polluants sont globalement subdivisés en trois catégories : les polluants domestiques, les polluants agricoles et les polluants industriels.

6.2.1 Les polluants domestiques : ces polluants comprennent principalement les matières organiques ou déchets du corps humain qui sont la première cause de pollution de l'eau douce, principalement dans les pays en développement où les populations n'ont pas toutes des installations sanitaires acceptables. A ces produits s'ajoutent les ordures, les restes alimentaires, les produits d'entretien ménagers et de lessives.

Chaque année 200 millions de tonnes d'excréments humains sont versées dans les fleuves, rivières et lacs (20), et près du tiers de l'humanité utilise des latrines qui n'offrent pas les garanties nécessaires contre le développement de maladies liées aux matières fécales. Un milliard d'individus défèquent en plein air faute de mieux, et 2,5 milliards de personnes vivent sans un raccordement à un système de collecte (25).

Plus de 80% des eaux usées dans le monde, et plus de 90% dans les pays en développement ne sont ni collectées ni traitées. Cela constitue une menace sur la santé humaine, sur la sécurité alimentaire et pour l'environnement.

Dans les pays en développement on note chaque année 3 à 5 millions de cas de choléra et de typhoïde, 100 à 200.000 décès à cause de systèmes sanitaires rudimentaires et à cause de l'absence de traitements des eaux usées. En cas de catastrophes naturelles, le nombre de cas s'amplifie.

Toujours dans les pays en développement, 1,8 milliards de personnes consomment une eau contaminée par des matières fécales, ce qui engendrerait chaque jour le décès de près de 2 000 enfants de moins de cinq ans (28) à cause de maladies gastro-entériques et diarrhée. Il faudrait donc assainir cette eau et c'est là un pari à relever pour ces pays.

6.2.2 Les polluants agricoles : ces polluants comprennent les rejets d'animaux, mais surtout les engrais chimiques, les pesticides, le DDT. Les pesticides peuvent contaminer durablement les nappes souterraines. Pour les pays agricoles, les produits chimiques à base de nitrate utilisés dans l'agriculture constituent la principale cause de la pollution de l'eau. Leur utilisation est en augmentation, mais la moitié de ce qui est déversé dans les champs n'atteindrait pas les plantes et finirait dans l'eau douce (27). La pluie, quand elle existe, entraîne ces polluants vers des surfaces terrestres et souterraines plus vastes, vers des fleuves et vers la mer, ce qui met également en danger les espèces animales et végétales qui voient réduire leur population et certaines tendent à disparaître.

Tous ces produits sont dangereux pour la santé humaine (cancérogènes, détruisent le système nerveux, provoquent le syndrome de l'enfant bleu etc.) surtout quand leur utilisation n'est pas contrôlée.

6.2.3 Les polluants industriels : ces polluants comprennent principalement les gaz toxiques qui s'échappent des véhicules, des fumées qui s'échappent des cheminées des entreprises industrielles, des produits pétrochimiques (huiles, peintures, vernis etc.), les produits pharmaceutiques, les métaux lourds (plomb, mercure et arsenic).

Gaz et fumées se mélangent à l'humidité de l'atmosphère. Ils sont ensuite déversés par une pluie acide résultant de la pollution de l'air pour atteindre les nappes d'eau souterraines.

Dans les pays en développement, 70% des déchets industriels sont versés sans aucun traitement dans les rivières ce qui pollue l'eau utilisable (16).

Beaucoup de personnes n'ont toujours pas accès à l'eau potable, cela est surtout vrai en Afrique, dans certains pays d'Asie, et du Moyen-Orient. Ils doivent donc boire de l'eau polluée. Cette eau est responsable pour le tiers des décès de ces pays et pour 80% de leurs maladies.

D'après l'Organisation Mondiale pour la Santé (OMS), les maladies infectieuses d'origine hydrique font près de 3,2 millions de morts par an, ce qui représenterait 6% environ des décès dans le monde. La charge attribuable au manque d'eau potable, de moyens d'assainissement et d'hygiène équivaut à environ 1,8 millions de décès par an.

Tout ceci montre que la pollution de l'eau est un obstacle à l'accès à l'eau douce ; le problème de l'accès à l'eau douce n'est pas uniquement quantitatif, il est aussi qualitatif. La pollution pourrait rendre les réserves, progressivement inexploitable. Par conséquent, combattre et réduire cette pollution à tous les niveaux permettra ou non un meilleur accès à l'eau douce.

L'eau devrait-elle être encore aujourd'hui source de mort au lieu d'être source de vie ?

6.3 Le gaspillage

Que de volumes en eau les hommes laissent s'échapper, consciemment ou inconsciemment, sans en profiter.

L'eau, on ne le répétera pas suffisamment, est une ressource précieuse qui se fera en plus en plus rare. Un proverbe anglais relève: « On ne connaît la valeur de l'eau que lorsque le puits est sec ».

Ce manque d'eau devient préoccupant, et la communauté internationale doit contribuer à la sauvegarder.

Quand on parle de gaspillage de l'eau, nous avons tendance à penser tout de suite au secteur domestique et à nos habitudes à la maison, c'est-à-dire surtout « au robinet ». Or la consommation domestique et municipale d'eau ne représente mondialement que 12% en moyenne, alors que l'industrie consommerait 19% et l'agriculture (élevage compris) 69%.

Il est vrai que chacun devrait se préoccuper et réduire le gaspillage dans son domaine, mais c'est surtout dans le secteur agricole que l'essentiel du travail est à faire, où l'élevage industriel a un impact très important. L'eau utilisée dans les produits alimentaires fournis au bétail et à plus d'un milliard d'animaux élevés chaque année, l'eau pour leur boisson, pour le nettoyage des déjections, des camions de transports et les abattoirs, cette eau a un impact très important sur les ressources en eau.

Pour certains, la plus grande économie d'eau à réaliser n'est pas à travers le robinet, mais se trouve bien dans le « changement du contenu de notre assiette », c'est-à-dire en changeant nos habitudes alimentaires, en passant de consommateur de viande à celui de végétarien.

Des études réalisées par des experts de la FAO (31) donnent comme quantité d'eau nécessaire à la production d'un kilogramme d'aliments :

- Légumes, céréales, légumineuses : de 500 litres à 2 000 litres,
- Viande de bœuf : de 20.000 litres à 100 000 litres !

Alors que des millions souffrent de manque d'eau et de sécheresse, la plupart des ressources en eau sont détournées et gaspillées dans l'élevage des animaux pour la nourriture des pays « développés ». Toujours d'après ces experts, le passage d'une alimentation standard (omnivore) d'un français par exemple, qui nécessite environ 9 000 litres par jour, à une alimentation végétarienne qui nécessite en moyenne 3 600 litres par jour, économiserait par personne et par jour 5 400 litres environ.

Que serait-ce par exemple, si un million de français sur 64 millions changeait de comportement alimentaire? Ils économiseraient 5,4 milliards de litres d'eau par jour.

Par ailleurs, mais toujours dans le secteur agricole, on estime de 50 à 60% la perte des eaux transportées à travers des réseaux de distribution anciens et mal entretenus. Pour économiser l'eau dans l'irrigation, l'utilisation de la technique de goutte à goutte au pied des plantes amènerait la quantité d'eau juste nécessaire, sans gaspillage.

Au niveau mondial, plus d'un tiers des denrées alimentaires produites se perd entre le champ et l'assiette du consommateur, entraînant la perte d'une grande quantité d'eau utilisée pour cette production (consommation virtuelle). Dans les pays pauvres, il s'agit principalement de pertes de récoltes tandis que les pays riches se trouvent surtout confrontés à un gaspillage d'aliments non consommés (3).

Plus près de nous, le secteur domestique a lui aussi sa part dans la réduction du gaspillage de l'eau

Il a été estimé que dans les pays riches 7% de notre consommation d'eau est destinée à notre alimentation (boisson et cuisine), alors que les 93% restants servent à notre hygiène et au nettoyage. Là il y aurait pas mal de gestes pour réduire la consommation d'eau : prendre une douche au lieu d'un bain, utiliser des équipements (lave-vaisselle, lave-linge) utilisant moins d'eau, utiliser des chasses d'eau à double commandes, fermer le robinet en se brossant les dents, etc. L'utilisation de l'eau pour les piscines, pour l'arrosage des jardins ou des terrains de golf, pour le lavage des voitures doit être limitée.

Egalement à titre d'exemple, une économie de 50 litres par jour dans le secteur domestique, pour seulement 20 millions de personnes aux Etats Unis et au Canada sur 360 millions, se chiffrerait au total à une économie de 1 milliard de litres d'eau par jour.

Il faut donc sensibiliser les populations à l'importance et à la valeur de l'eau à travers des services publics d'information car si nous continuons à dépenser cette ressource, sans compter, la planète fera un déficit en eau de 40% d'ici 2030 (22) même s'il y a théoriquement assez d'eau pour tous.

Mondialement, 45% des prélèvements en eau sont perdus, soit par drainage, soit par fuites et évaporation lors des irrigations, soit aussi par les fuites dans les réseaux vétustes de distribution de l'eau, soit par dépenses inutiles ou autres.

6.4 Développer et renforcer la solidarité entre pays riches et pays pauvres

L'objectif est de pousser les secteurs publics et privés des pays riches à venir en aide aux pays pauvres, en investissant dans la recherche, l'évaluation des ressources et l'acheminement de l'eau potable là où elle manque.

Historiquement c'est le secteur public qui s'occupait des infrastructures de l'eau et de l'énergie. Cependant le montant des investissements requis est bien trop important pour que le secteur public puisse à lui seul assumer toute cette charge et par conséquent le secteur privé a un rôle important à jouer. Il est vrai que le secteur privé n'a jamais été altruiste, il n'investit pas pour rien, mais les impacts indirects de ses investissements pourraient lui rapporter ce qu'il souhaite.

Les Nations Unies avaient estimé lors du sommet du Millénaire tenu à New York l'an 2000, qu'il fallait investir 103 milliards de dollars chaque année pour atteindre à l'horizon de 2015 les objectifs relatifs à l'accès à l'eau potable, aux installations d'assainissement et au traitement des eaux usées. A ces montants viennent s'ajouter 49 milliards de dollars par an, estimés par l'Agence Internationale de l'Energie (IEA), pour assurer un accès universel à l'électricité en 2030 (18).

Plus récemment, dans leur rapport de mise en valeur des ressources en eau 2015, les Nations Unies estiment à 53 milliards de dollars par an, sur cinq ans, l'investissement nécessaire pour réaliser une couverture universelle d'approvisionnement en eau potable, à des installations d'assainissement et d'hygiène seulement (Programme WASH : Water, Sanitation and Hygiene). Ces montants seraient

relativement faibles, ne représentant qu'un peu moins de 0,1% du PIB mondial en 2010 (19). Bien plus, le retour sur investissement dans les pays en développement, serait compris entre US \$ 5 et US \$ 28 par dollar investi, de quoi répondre aux attentes des entrepreneurs.

Il est important de réduire l'écart de richesse entre ces deux catégories de pays, par une action de solidarité des uns envers les autres. Il ne faut pas que les uns vivent aux dépens des autres, cela ne serait qu'immoral et injuste avec toutes les conséquences y relatives.

En fait, cette solidarité existe déjà mais elle est insuffisante, ses objectifs devraient être plus rapides à réaliser, d'où le renforcement souhaité. Des organismes et Fonds de solidarité, privés et publics, sont en action depuis un certain temps tel le Fonds Koweïtien pour le Développement. Des lois et cadres juridiques en faveur de l'accès à l'eau et à l'assainissement des pays en développement ont été créés dans plusieurs pays occidentaux, telle la loi Oudin-Santini en France. Mais il ne faudrait pas qu'il existe encore de nos jours des êtres humains qui n'ont accès ni à l'eau potable, ni à des installations sanitaires convenables.

6.5 Solutions aidant

Comme nous venons de le voir, faciliter l'accès des peuples à l'eau douce exigerait que l'humanité lutte contre le changement climatique, contre la pollution de l'eau et contre le gaspillage de cette ressource. Il faudrait également agir en faveur de la solidarité des riches à l'égard des pauvres. On ne peut être heureux en assurant son bien-être, alors que son voisin vit dans une misère insupportable, et que l'on vit parfois à ses dépens.

Mais il existe également d'autres actions en faveur d'un accès plus facile à cette ressource : Procéder à davantage de sondages des nappes souterraines ou aquifères. Comme cela est arrivé dernièrement en Namibie, de vastes nappes peuvent être découvertes là où l'on ne croyait pas pouvoir trouver de l'eau.

- Poursuivre la politique des barrages pour stocker l'eau dans le but de pratiquer une irrigation optimale, de distribuer l'eau pour la consommation et pour produire de l'énergie électrique. L'inconvénient réside parfois dans l'impact social et environnemental indésirable comme la déforestation.
- Dessaler l'eau de mer pour ceux qui ont les moyens financiers. Mais cela requiert beaucoup d'énergie fossile, et contribue ...au réchauffement climatique. Aux États Unis un système a été mis au point pour dessaler l'eau de mer et la transformer en eau potable grâce à l'énergie solaire. L'Arabie Saoudite veut se doter de seize nouvelles usines de dessalement fonctionnant à l'énergie nucléaire (25). Pourtant, ce pays a le soleil tout le long de l'année et pourrait utiliser ses rayons pour produire l'énergie nécessaire.
- Récupérer l'eau de pluie localement, quand elle existe et que cela est possible.
- Développer les énergies renouvelables. Un pays aussi pauvre que le Sri Lanka utilise l'énergie solaire pour éclairer ses routes et autoroutes. Cela aide aussi à réduire la pollution de l'air et par conséquent de l'eau douce, et des mers (pétrole déversé).
- Réutiliser les eaux usées retraitées et non potables, pour l'irrigation, ce qui se fait dans bon nombre de pays comme le Japon, Israël, la Tunisie, Chypre, l'Espagne, les pays du Golfe Persique et autres. Cette réutilisation est utile et rentable dans les pays arides ou ayant des problèmes d'accès à l'eau potable à condition que l'eau usée soit retraitée pour ne pas nuire à la santé des êtres humains.
- Au Japon l'eau des toilettes est désinfectée sur place et réutilisable immédiatement.
- Enfin, l'émigration vers les pays développés à populations vieillissantes serait une solution à ceux qui recherchaient des solutions rapides face aux problèmes de leur pays. L'expérience, les revenus acquis, ils pourraient retourner après un certain temps vers le pays d'origine.

Malheureusement il n'y a pas de solutions miracles, mais il faut agir pour avancer par étape, relever les défis et atteindre les objectifs que l'on s'est fixés, même si les solutions sont souvent des solutions de long terme.

Les gouvernements des différents pays doivent s'intéresser à cette ressource si précieuse, quand cela n'est pas encore fait, pour protéger leur population à travers la protection des ressources en eau, et leur assurer une eau potable indispensable pour leur santé et pour le développement socio-économique durable de leur pays.

7. ENJEUX GÉOPOLITIQUES

Comme nous l'avons déjà vu, il existe 100 fois plus d'eau douce sous terre que sur terre. Les ressources en eau douce d'un pays sont constituées par les précipitations que la nature lui accorde, les flux d'eau se trouvant sur son territoire ou qui traversent son territoire (fleuves, rivières etc.), ainsi que certaines nappes souterraines.

Du fait que certains flux d'eaux douces traversent plus d'un pays, et que certaines nappes souterraines sont communes à plus d'un pays, des besoins concurrents apparaissent, les intérêts peuvent diverger et les problèmes peuvent commencer à surgir.

7.1 Les bassins hydrographiques internationaux ou transfrontaliers

Ces bassins sont constitués par une zone géographique superficielle ou souterraine délimitée par une ligne de partage des eaux, qui récupère les précipitations et les eaux souterraines, et qui par son relief en pente, déverse ces eaux vers un collecteur commun : fleuve, lac ou océan...

Ainsi, par exemple, en Amérique du Sud, huit pays se partagent le bassin du fleuve Amazone, ce sont le Brésil, la Bolivie, l'Equateur, la Colombie, le Pérou, le Venezuela, le Suriname et la Guyane.

En Asie du Sud et de l'Est, le bassin du Mékong s'étend également sur huit pays dont la Chine, la Thaïlande, le Cambodge et le Vietnam.

En Afrique, le bassin du Nil couvre onze pays dont le Rwanda, la Tanzanie, l'Ouganda, l'Ethiopie, le Soudan et l'Egypte.

Enfin en Europe, le Danube en tant que fleuve traverse dix pays, dont l'Allemagne, l'Autriche, la Slovaquie jusqu'à l'Ukraine. Mais son bassin versant s'étend sur neuf autres pays dont l'Italie, la Pologne, la Suisse, etc. C'est le plus grand nombre de pays parcourus par un fleuve et ses affluents.

Ainsi, deux personnes sur cinq dans le monde vivent dans des bassins hydrographiques transfrontaliers, partagés entre plusieurs pays. Trente-neuf pays ont au moins la moitié de leurs ressources en eau provenant d'au-delà de leurs frontières (32). L'Irak, les Pays-Bas et l'Egypte ont pour leurs ressources en eau, une forte dépendance de l'extérieur, respectivement de 65%, 89%, et 99% (26). Comment réagiraient-ils face à une rupture de leurs approvisionnements par leurs voisins ?

Les Nations Unies recensent 263 bassins internationaux ou transfrontaliers dans le monde, ce qui nécessite une gestion équitable et durable pour ne pas qu'ils fassent l'objet de conflits entre Etats. Sur ce nombre, 158 ne font l'objet d'aucun cadre de gestion ou de coopération. Sur les 105 restants, près des 2/3 incluent des accords au moins entre trois Etats riverains et moins de 20% des accords d'accompagnements sont multilatéraux (19).

Le manque d'accord sur le partage de l'eau de ces 158 bassins risque-t-il d'engendrer des conflits internationaux entre Etats, ou des conflits locaux à l'intérieur d'un même pays ? D'autant plus que l'eau risque de devenir une ressource de plus en plus rare avec l'urbanisation mondiale, les besoins individuels

croissants et une démographie galopante dans les pays pauvres ? Souvent les conflits sont dus à des décisions unilatérales de l'un des partenaires, que des concertations préalables avec l'autre auraient pu éviter.

Pour Jean-Claude Périvier, rédacteur en chef de la revue « Défis et Profits », des publications Agora, l'eau est la ressource qui fera couler plus de sang que le pétrole. Ce qui va cruellement manquer à l'avenir pour Jean-Claude Périvier, c'est l'eau propre, « l'eau potable que les pays développés consomment et gaspillent, alors que d'autres se battent et meurent pour l'avoir ».

En 1979, le Président Egyptien Anouar El Sadate déclarait : « le seul facteur qui pourrait conduire à nouveau l'Egypte à entrer en guerre, c'est l'eau ».

Monsieur Boutros Boutros-Ghali ex-ministre des affaires étrangères d'Egypte puis Secrétaire Général des Nations Unies déclarait aussi que la prochaine guerre au Moyen-Orient serait une guerre de l'eau.

Ce qui est cependant très probable, c'est que l'explosion de la demande future en eau dans le monde, face à une ressource limitée, fera que l'eau pourrait devenir l'enjeu politique et économique du XXIème siècle tout comme le fut le pétrole durant le siècle dernier.

7.2 Quels sont les principaux foyers de conflits pour l'eau dans le monde ?

Avec 263 bassins internationaux ou frontaliers recensés par les Nations Unies, les problèmes sont multipliés par autant de pays que ces bassins desservent. Ces pays et leurs populations ont certes l'obligation de partager leurs ressources en eau avec leurs voisins, mais c'est bien là que les conflits peuvent commencer surtout lorsqu'un fleuve ou un cours d'eau traverse une frontière et que le pays en amont possède un instrument de pouvoir vis-à-vis d'un autre en aval, et qu'il peut ou veut l'utiliser en tant que tel. Le pays en amont a l'avantage de maîtriser le débit de l'eau, et le partage des ressources hydriques devient souvent une cause de tension ou de conflits entre nations. Heureusement aussi que ces tensions ou conflits finissent souvent par des accords de coopération.

Nombreux sont les articles qui traitent de la question : La guerre de l'eau aura-t-elle lieu ? Si une telle question se pose aussi souvent, c'est que les risques sont là.

Les conflits pour l'eau dans le monde sont nombreux, qu'ils soient interétatiques ou locaux, mais l'on ne retrouve pas dans les temps modernes de guerre armée pour le simple partage des eaux (33). L'eau serait une raison aggravante à une autre situation conflictuelle déjà existante comme cela a été le cas en 1967 pour la guerre des six jours au Proche-Orient entre Israël et les pays arabes. Conquête du territoire palestinien par Israël, détournement par lui des eaux du lac de Tibériade, puis par les pays arabes des eaux du Jourdain, un ensemble de raisons à l'origine de cette guerre.

Le Proche et Moyen-Orient sont riches en conflits pour l'eau. Cela est normal sachant que la région est aride et les besoins en eau sont déterminants. Les problèmes de pénurie d'eau se font de plus en plus sentir. Citons les conflits périodiques entre la Turquie, la Syrie et l'Irak pour le partage des eaux du Tigre et de l'Euphrate ; les conflits entre l'Egypte, l'Ethiopie et le Soudan pour le partage des eaux du Nil, ceux entre le Liban et Israël pour le partage des eaux du Litani, etc.

D'autres conflits existent en Asie entre l'Inde et le Pakistan pour le contrôle de l'Indus ; entre l'Inde, le Bangladesh et le Népal pour le partage des eaux du Gange et le Brahmapoutre.

En Europe, la Hongrie et la Slovaquie sont depuis de longues années en conflit pour l'exploitation des eaux du Danube ; l'Espagne et le Portugal le sont aussi pour le partage des eaux frontalières du Guadiana.

En Amérique latine, le Brésil premier réservoir d'eau de la planète (12% du total), est en conflit avec le Paraguay concernant la construction du barrage de l'« Itaipu » ; l'Uruguay et l'Argentine se disputent le

partage et la gestion des eaux du fleuve « l'Uruguay » limitrophe des deux pays ; le Chili et la Bolivie se trouvent dans cette même situation concernant les eaux du « Siloli/Silala » etc.

Dans le monde, les exemples n'en finissent pas. Ce n'est pas l'objet de cet article de rentrer dans le détail de tous ces conflits, mais il est intéressant de constater que l'eau constitue à travers le monde un objet d'intérêt majeur, une ressource indispensable pour la survie et le développement socio-économique des populations.

Les exemples de conflits locaux sont aussi nombreux, car dans un même pays l'eau peut être aussi inégalement répartie entre régions, et peut même entraîner des conflits armés au sein d'un même pays: c'est le cas au Brésil, en Espagne, aux Etats Unis, au Kenya, au Mali, en Somalie, en Ouzbékistan, au Darfour (Soudan), au Pakistan et ailleurs (33).

Heureusement que bien souvent ces conflits finissent par des ententes et coopérations entre protagonistes, même si tous les facteurs de conflits n'ont pas tous été résolus. Sur 1 831 litiges entre Etats pour le partage de l'eau durant les cinquante dernières années, 1 228 ont été réglés de manière coopérative (34).

L'eau doit parvenir à tous, c'est un droit fondamental de l'homme et « un bien commun » auquel chacun devrait pouvoir y accéder pour ses besoins élémentaires. En priver des populations est non seulement une injustice flagrante, mais aussi une raison de révolte et même de déclaration de guerre. Le manque d'eau appauvrit les populations et pourrait à terme faire disparaître celles rurales d'un pays en les obligeant à émigrer vers les villes avec toutes les conséquences néfastes y relatives.

Où en est le Droit International et ses conventions concernant les conflits interétatiques relatifs à l'eau ? Peut-il à lui seul résoudre les problèmes géopolitiques de l'eau ? Pour ce qu'il en est aujourd'hui, cela n'est pas certain.

La clef des conflits réside en définitive dans les bonnes intentions, dans la bonne coopération entre les parties prenantes et une juste répartition des ressources en eau.

CONCLUSION

Pierre Teilhard de Chardin, prêtre jésuite, chercheur, paléontologue, théologien et philosophe affirmait, après avoir présenté sa vision évolutive de la création: « La vie est fille des eaux ». Venant d'un homme de sciences de renommée internationale on ne peut que s'arrêter devant une telle affirmation.

Sans eau, pas de vie. Quelle soit à l'origine de la vie ou à sa raison d'être, l'eau est d'une importance fondamentale.

L'eau peut être source de santé ou de maladie ; source de prospérité ou de pauvreté ; source de bonheur ou de malheur.

Que la pénurie éventuelle d'eau douce dans le monde inquiète l'ex-Directeur général de l'Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture (UNESCO) Koïchiro Matsuura, cela est normal, lui qui était à la tête d'un Organisme chargé de « contribuer au maintien de la paix et de la sécurité en resserrant, par l'éducation, la science et la culture, la collaboration entre nations, afin d'assurer le respect universel de la justice, de la loi, des droits de l'Homme et des libertés fondamentales pour tous sans distinction de race, de sexe, de langue ou de religion, que la Charte des Nations Unies reconnaît à tous les peuples ». C'est là une mission très difficile.

De par ses fonctions et sa position au sein de l'UNESCO M. Matsuura était normalement parfaitement informé de ce qui se passait dans le monde, et principalement dans les pays ayant un stress et une

pénurie hydrique d'eau douce. Mais que la pénurie d'eau douce puisse arriver au niveau de la planète, c'est une question d'une autre dimension. Pourquoi ne pas se poser la question et envisager ses dangers, cela permettrait à chacun d'y réfléchir, et de se rationaliser pour prévenir le pire.

Pour Koichiro Matsuura, la principale préoccupation de sa déclaration sur la pénurie d'eau, c'est le développement durable que nous devons garantir aux générations futures, développement qui conditionne progrès, santé et bien-être matériel ; mais aussi la paix entre nations que des nappes souterraines et bassins transfrontaliers peuvent transformer en conflits armés. Pas de développement durable et paix entre nations, sans protection préventive et partage équitable des ressources en eau.

Les dangers qui seraient encourus en cas de pénurie planétaire, nous les connaissons sur une relative petite échelle ; ils sont peut-être loin de nous, mais si chacun de nous se mettait à la place d'un « Ougandais », d'un « Haïtien » ou d'un « Mozambiquois », ou autres, sans accès à l'eau douce, et sans ressources financières, dans des villages bien en retrait des zones urbaines, quelles seraient nos réactions ?

La pénurie mondiale d'eau douce est évidemment un problème extrêmement grave, nous avons vu certaines de ses conséquences tout le long de cet exposé. Il n'y a pas de vie possible sans eau. Il n'y a pas de développement économique sans eau, pas de bien-être sans eau.

Cette pénurie mondiale, les experts la voient déjà pointer à l'horizon de 2030 si les réserves actuelles continuent à être surexploitées, gaspillées et polluées (35), et si nous ne luttons pas contre le réchauffement climatique.

Les conséquences sur les régions atteintes seront importantes et sévères.

Sur le plan humain, une pénurie mondiale de l'eau entraînera une recrudescence des maladies, famine et malnutrition, explosion de la pauvreté ; la santé de centaines de millions d'individus se trouvera menacée, les conditions d'hygiène ne seront pas satisfaisantes et le taux de mortalité infantile, et humaine en général, augmentera.

Sur le plan économique, le premier effet de cette pénurie sera une augmentation, non seulement du prix de l'eau douce, mais aussi de tous les produits manufacturés.

Manque d'eau, c'est-à-dire sécheresse, c'est-à-dire manque d'irrigation et de production agricole, c'est-à-dire insuffisance alimentaire dans les régions atteintes ; c'est-à-dire aussi risque de disparition des forêts, de la faune et la flore ; la production de l'électricité sera réduite en conséquence.

Avec le manque d'eau, il n'y aura plus de développement durable, l'activité économique régressera, et le chômage augmentera dans tous les secteurs de l'Economie.

Oisiveté, pauvreté extrême, vie en danger, haine envers les autres moins atteints, violence ... les guerres destructrices se multiplieront parmi les peuples, localement et internationalement.

L'Humanité peut éviter un tel scénario catastrophique, et nous voulons croire qu'elle le fera.

Le tout est une affaire de gouvernance sociétale, équitable et raisonnable, une affaire de bonne gestion nationale et internationale de l'eau, reconnue comme un droit et un bien commun à l'humanité, cela permettrait d'éloigner les malheurs de sa pénurie.

Les Nations Unies et le Droit international devraient progresser dans ce sens pour les ressources transfrontalières, mais aussi, chacun de nous, chacun de nos responsables politiques a un rôle à remplir pour protéger les ressources et contribuer à assurer à chacun un accès permanent à l'eau douce, en quantité et en qualité souhaitables.

BIBLIOGRAPHIE

Ouvrages

- BLANCHON David. Atlas mondial de l'eau. De l'eau pour tous ? Autrement, 2009.
- VICTOR Paul-Emile et Jean-Christophe. Adieu l'Antarctique. Robert Laffont, 2007.
- NATIONS UNIES: Rapport mondial des Nations-Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2014.
- NATIONS UNIES: Rapport mondial des Nations-Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2015.
- COLLIN Jacques. L'eau : Le miracle oublié. Guy Trédaniel, éditeur 1990.
- PEARCE Fred. Quand meurent les grands fleuves : Enquête sur la crise mondiale de l'eau. Calmann-Lévy 2006.

Articles

- Dagorn René-Eric. Géopolitique de l'eau. Mensuel N°206- juillet 2009. www.scienceshumaines.com/articleprint2.php?
- UNESCO, 2009. Facing the challenges. World Water Development Report 3. www.unesco.org/water/wwap/wwdr/wwdr3/case
- Centre d'information sur l'eau. Les ressources en eau dans le Monde. 7/8/2013. <http://www.cieau.com/les-ressources-en-eau-2/dans-le-monde/ressources-en-eau-monde?>
- Pajon-Perrault Nathalie. Disponibilités et prélèvements d'eau douce dans le monde. <http://eduterre.ens-lyon.fr/ressources/scenario1/planetebleue/savoir-plus1>
- L'accès à l'eau potable dans le monde. www.inegalites.fr/spip.php?article1225
- Review of world water resources by country. FAO.org. <ftp://ftp.fao.org/agl/aglw/docs>
- Lasserre Frédéric, Guerres de l'eau: paradigme des guerres du XXème siècle. <http://fig-st-die.education.fr/actes/actes-2008/lasserre/article.html>
- Consommations et prélèvements en France. <http://www.cieau.com/les-ressources-en-eau-2/en-france/consommations-et-prelevements>
- Géopolitique de l'eau. [Homepages.ulb.ac.be/](http://homepages.ulb.ac.be/)
- L'impact des évolutions climatiques sur les ressources en eau douce. <http://www.lesechos.fr/therma/COP21-sciences-climat>

Sites internet

- www.e-graine.org/documents/.../complement-eau.pdf Pourquoi la Terre est-elle aussi appelée la Planète bleue ?
- www.ac-nice.fr/iengrassse/.../planete/chap1.htm Pourquoi appelle-t-on la Terre la Planète bleue ?
- www.activeau.fr/repartition-eau-monde Quelle est la répartition de l'eau dans le monde ?
- www.fao.org/nr/aquastat/.
- <https://dons.actionscontrelafaim.org/campagne/ensemble-luttons-contre-le-manque-deau>

REFERENCES

- Dupont Gaëlle. 2025 : l'humanité est contrainte à partager l'eau. Le Monde du 22/1/2006.

- Centre d'information sur l'eau. Les ressources en eau dans le monde. 7/8/2013. <http://www.cieau.com/les-ressources-en-eau-2/dans-le-monde>
- FAO's Information System on Water and Agriculture. <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/didyouknow/indexfra.stm>
- Prélèvement d'eau et pression sur les ressources en eau. <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/didyouknow/indexfra2.stm>
- Observatoire des inégalités : L'accès à l'eau potable dans le monde. <http://www.inegalites.fr/spip.php?article1225>
- Nations-Unies : Rapport mondial sur la mise en valeur des ressources en eau, 2014 .
- World Bank : Ressources renouvelables d'eau douce intérieures, totales, par habitant, retraits annuels d'eau douce pour l'agriculture, l'industrie, et pour usage domestique. <http://data.worldbank.org/indicator/ER.H2O.FWTL.K3>
- Prélèvements d'eau par secteur, autour de 2007. Mis à jour en septembre 2014. <http://www.fao.org/nr/aquastat>
- Water resource information by country/territory and MDG Water indicator. AQUASTAT_water_resources_and_MDG_water_indicator_March_2013.xls
- Freshwater Withdrawal by Country and Sector (2013 Update). [Worldwater.org/wp-content/uploads/sites/22/2013/07/ww8-table2.pdf](http://www.worldwater.org/wp-content/uploads/sites/22/2013/07/ww8-table2.pdf)
- Usages de l'eau. http://www.fao.org/nr/water/aquastat/water_use/indexfra.stm
- Youphil, le média de toutes les solidarités, du 19/3/2014. <http://www.youphil.com/fr/article/05014-acces-a-l-eau-les-objectifs-du-millenaire>
- Dossier scientifique sur l'eau : usages – cultures, CNRS, 2000
- Consommation d'eau par habitant dans le monde. Planétoscope-Statistiques. <http://www.planetoscope.com/consommation-eau/135-consommation-d-eau-par-habitant->
- Worldmeters info. <http://www.worldmeters.info/fr/population-mondiale/#region>
- UN Water 7/10/2014. Global water withdrawals... www.unwater.org/statistics/statistics-detail/en/C/211820
- UN Water. Résumé exécutif, eau et énergie. WWDR 2014.
- Main Messages from the World Water Development. Report 2014. www.unesco.org/new/fileadmin/.../WWDR2014MAINMESSAGES
- Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2015. L'eau dans un monde durable. Résumé. unesdoc.unesco.org/images/0023/002322/232272F.pdf
- Dagorn René-Eric. Géopolitique de l'eau, 2009. http://www.scienceshumaines.com/articleprint2.php?lg=fr&id_article=24012
- La crise de l'eau en cinq graphiques. <http://www.lemonde.fr/ressources-naturelles/article/2015/03/20/la-crise-de-l-eau>
- L'ONU souhaite une meilleure gestion de l'eau pour que la planète ne meurt pas de soif d'ici 2030. <http://www.20minutes.fr/planete/1565887-20150320-onu-souhaite-meilleure-gestion-eau>
- De vastes réserves d'eau douce sous le sol africain. <http://www.lemonde.fr/planete/article/2012/08/10/de-vastes-reserves-d-eau-douce-sous-le-sol-africain>
- La prochaine guerre mondiale sera-t-elle celle de l'eau ? Novembre 2006. www.dinosoria.com
- La crise de l'eau illustrée en cinq graphiques. <http://www.lemonde.fr/ressources-naturelles/article/2015/03/20>

- Les ressources en eau dans le monde. Centre d'Information sur l'eau. 7/8/2013. <http://www.cieau.com/les-ressources-en-eau-2/dans-le-monde/>
- Pollution de l'eau douce. http://sboisse.free.fr/planete/pol_eau.php
- Un tiers de l'humanité n'a pas accès à des toilettes décentes. www.lefigaro.fr/.../01003-20141119 DIAPORAMA 19 Nov. 2014
- Les maladies liées à l'eau (OMS). www.who.int/water_sanitation_health/diseases
- L'eau et le gaspillage dans le monde. www.bien-et-bio-info
- Gaspillage de l'eau. Un monde Vegan. <http://www.veganisme.fr/Un%20Monde%20Vegan/Gaspillageressources.html>
- Les défis mondiaux d'aujourd'hui et de demain. <http://www.cieau.com/les-ressources-en-eau-2/dans-le-monde/les-defis-d-aujourd-hui-et>
- Lasserre Frédéric. Guerres de l'eau : inévitables ? http://www.diploweb.com/spip.php?page=imprimer&id_article=1164
- Pour l'amour de l'eau. <http://vanrinsg.hautetfort.com/archive/2007/04/28/histoire-d-eaux.html>
- Olivier Cognasse. Journée mondiale de l'eau. Usine Nouvelle du 22 Mars 2016. www.usinenouvelle.com
- Changement climatique. Journal Le Monde du 7/5/2016. <http://www.lemonde.fr/planete/article/2016/05/07>

Éléments de conversion

1 km³ = 1.109 m³ (un milliard de mètres cubes).

1 m³ d'eau = 1.000 litres d'eau.

1 m³ d'eau par an = environ 2,7 litres d'eau par jour.

Liste des Tableaux

Tableau 1 : Réservoirs et stocks d'eau dans le monde.

Tableau 2 : Prélèvements d'eau douce par continent.

Tableau 3 : Disponibilités d'eau douce dans le monde.

Tableau 4 : Prélèvements d'eau par habitant (m³ par habitant par an, et litres par habitant par jour).

Tableau 5 : Average water use per person per day.

Tableau 6 : Evolution de la population mondiale par zone géographique.

Tableau 7 : Evolution des Populations et des Ressources Totales en Eau douce Renouvelable, par habitant.

