

## **Chapitre I: L'EAU DANS LE MILIEU NATUREL « INTRODUCTION HYDROLOGIQUE »**

**Le cycle hydrologique** est un concept qui englobe les phénomènes du mouvement et du renouvellement des eaux sur la terre. Cette définition implique que les mécanismes régissant le cycle hydrologique ne surviennent pas seulement les uns à la suite des autres, mais sont aussi concomitants. Le cycle hydrologique n'a donc ni commencement, ni fin.

Sous l'effet du rayonnement solaire, l'eau évaporée à partir du sol, des océans et des autres surfaces d'eau, entre dans l'atmosphère. L'élévation d'une masse d'air humide permet le refroidissement général nécessaire pour l'amener à saturation et provoquer la condensation de la vapeur d'eau sous forme de gouttelettes constituant les nuages, en présence de noyaux de condensation. Puis la vapeur d'eau, transportée et temporairement emmagasinée dans les nuages, est restituée par le biais des précipitations aux océans et aux continents. Une partie de la pluie qui tombe peut être interceptée par les végétaux puis être partiellement restituée sous forme de vapeur à l'atmosphère. La pluie non interceptée atteint le sol. Suivant les conditions données, elle peut alors s'évaporer directement du sol, s'écouler en surface jusqu'aux cours d'eau (ruissellement de surface) ou encore s'infiltrer dans le sol. Il peut aussi y avoir emmagasinement temporaire de l'eau infiltrée sous forme d'humidité dans le sol, que peuvent utiliser les plantes. Il peut y avoir percolation vers les zones plus profondes pour contribuer au renouvellement des réserves de la nappe souterraine. Un écoulement à partir de cette dernière peut rejoindre la surface au niveau des sources ou des cours d'eau. L'évaporation à partir du sol, des cours d'eau, et la transpiration des plantes complètent ainsi le cycle.

Le cycle de l'eau est donc sujet à des processus complexes et variés parmi lesquels nous citerons les précipitations, l'évaporation, la transpiration (des végétaux), l'interception, le ruissellement, l'infiltration, la percolation, l'emmagasinement et les écoulements souterrains qui constituent les principaux chapitres de l'hydrologie. Ces divers mécanismes sont rendus possibles par un élément moteur, le soleil, organe vital du cycle hydrologique.

### **Les précipitations**

Les précipitations toutes les eaux météoriques qui tombent sur la surface de la terre, tant sous forme liquide (bruine, pluie, averse) que sous forme solide (neige, grésil, grêle) et les précipitations déposées ou occultes (rosée, gelée blanche, givre,...). Elles sont provoquées par un changement de température ou de pression. La vapeur d'eau de l'atmosphère se transforme en liquide lorsqu'elle atteint le point de rosée par refroidissement ou augmentation de pression. Pour produire la condensation, il faut également la présence de certains noyaux

microscopiques, autour desquels se forment des gouttes d'eau condensées. La source de ces noyaux peut être océanique (chlorides, en particulier NaCl produit par l'évaporation de la mer), continentale (poussière, fumée et autres particules entraînées par des courants d'air ascendants) ou cosmiques (poussières météoriques). Le déclenchement des précipitations est favorisé par la coalescence des gouttes d'eau. L'accroissement de poids leur confère une force de gravité suffisante pour vaincre les courants ascendants et la turbulence de l'air, et atteindre le sol.

### **L'évaporation/l'évapotranspiration**

L'évaporation se définit comme étant le passage de la phase liquide à la phase vapeur, il s'agit de l'évaporation physique. Les plans d'eau et la couverture végétale sont les principales sources de vapeur d'eau. On parle de sublimation lors du passage direct de l'eau sous forme solide (glace) en vapeur. Le principal facteur régissant l'évaporation est la radiation solaire.

Le terme évapotranspiration englobe l'évaporation et la transpiration des plantes. On distingue:

- *l'évapotranspiration réelle* (ETR) : somme des quantités de vapeur d'eau évaporées par le sol et par les plantes quand le sol est à une certaine humidité et les plantes à un stade de développement physiologique et sanitaire spécifique.
- *l'évapotranspiration de référence* (ET<sub>0</sub>) (anciennement évapotranspiration potentielle): quantité maximale d'eau susceptible d'être perdue en phase vapeur, sous un climat donné, par un couvert végétal continu spécifié (gazon) bien alimenté en eau et pour un végétal sain en pleine croissance. Elle comprend donc l'évaporation de l'eau du sol et la transpiration du couvert végétal pendant le temps considéré pour un terrain donné.

### **L'infiltration et la percolation**

L'infiltration désigne le mouvement de l'eau pénétrant dans les couches superficielles du sol et l'écoulement de cette eau dans le sol et le sous-sol, sous l'action de la gravité et des effets de pression.

La percolation représente plutôt l'infiltration profonde dans le sol, en direction de la nappe phréatique. Le taux d'infiltration est donné par la tranche ou le volume d'eau qui s'infiltrer par unité de temps (mm/h ou m<sup>3</sup>/s). La capacité d'infiltration ou l'infiltrabilité est la tranche d'eau maximale qui peut s'infiltrer par unité de temps dans le sol et dans des conditions données. L'infiltration est nécessaire pour renouveler le stock d'eau du sol, alimenter les eaux

souterraines et reconstituer les réserves aquifères. De plus, en absorbant une partie des eaux de précipitation, l'infiltration peut réduire les débits de ruissellement.

### **Les écoulements**

De par la diversité de ses formes, on ne peut plus aujourd'hui parler d'un seul type d'écoulement mais bien des écoulements. On peut distinguer en premier lieu les écoulements rapides des écoulements souterrains plus lents. Les écoulements qui gagnent rapidement les exutoires pour constituer les crues se subdivisent en écoulement de surface (mouvement de l'eau sur la surface du sol) et écoulement de subsurface (mouvement de l'eau dans les premiers horizons du sol). L'écoulement souterrain désigne le mouvement de l'eau dans le sol. On peut encore ajouter à cette distinction les écoulements en canaux ou rivières qui font appel à des notions plus hydrauliques qu'hydrologiques (à l'exception des méthodes de mesures comme nous le verrons ultérieurement).

### **Le bilan hydrique**

On peut schématiser le phénomène continu du cycle de l'eau en trois phases :

- les précipitations,
- le ruissellement de surface et l'écoulement souterrain,
- l'évaporation.

Il est intéressant de noter que dans chacune des phases on retrouve respectivement un transport d'eau, un emmagasinement temporaire et parfois un changement d'état. Il s'ensuit que l'estimation des quantités d'eau passant par chacune des étapes du cycle hydrologique peut se faire à l'aide d'une équation appelée "hydrologique" qui est le bilan des quantités d'eau entrant et sortant d'un système défini dans l'espace et dans le temps. Le temporel introduit la notion de l'année hydrologique. En principe, cette période d'une année est choisie en fonction des conditions climatiques. Ainsi en fonction de la situation météorologique des régions, l'année hydrologique peut débuter à des dates différentes de celle du calendrier ordinaire. Au niveau de l'espace, il est d'usage de travailler à l'échelle d'un bassin versant mais il est possible de raisonner à un autre niveau (zone administrative, entité régionale, etc.).

L'équation du bilan hydrique se fonde sur l'équation de continuité et peut s'exprimer comme suit, pour une période et un bassin donnés :

$$P + S = R + E + (S \pm \Delta S)$$

Avec :

P : précipitations (liquide et solide) [mm],

S : ressources (accumulation) de la période précédente (eaux souterraines, humidité du sol, neige, glace) [mm],

R : ruissellement de surface et écoulements souterrains [mm],

E : évaporation (y compris évapotranspiration) [mm],

S + DS : ressources accumulées à la fin de la période [mm].

## **Chapitre II : GESTION INTEGREE ET ECONOMIE DE L'EAU**

### **I.     LEGISLATION DE L'EAU**

**La législation de l'eau est l'ensemble des lois intervenant dans la réglementation du service de l'eau.**

En 2005 le code des eaux a été promulgué, définit l'eau comme bien de la collectivité nationale. Selon ce texte, le premier principe sur lequel se fonde l'utilisation, la gestion et le développement durable des ressources en eau, est le *droit* à l'accès à l'eau et à l'assainissement pour satisfaire les besoins fondamentaux de la population, dans le respect de l'équité en matière de services publics. Elle a pour objet de :

- Améliorer le service public de l'eau et de l'assainissement
  - Renforcer les compétences
  - Améliorer la transparence de la gestion
  - Faciliter l'accès à l'eau des plus démunis
- Préserver et restaurer la qualité des eaux

**Loi n° 05-12 relative à l'eau.**

**Date: 04 Aout 2005**

**Source: Journal officiel de la République algérienne n° 60, 4 septembre 2005, p. 3 à 18**

La présente loi (**183 articles**) fixe les principes et les règles applicables pour l'utilisation, la gestion et le développement durable des ressources en eau en tant que bien de la collectivité nationale. Le texte comprend 10 titres, à savoir:

1. Dispositions préliminaires;
2. Régime juridique des ressources en eau et infrastructures hydrauliques ;
3. Protection et conservation des ressources en eau ;
4. Instruments institutionnels de la gestion intégrée des ressources en eau ;
5. Régime juridique de l'utilisation des ressources en eau ;
6. Services publics de l'eau et de l'assainissement ;
7. Eau agricole ;
8. Tarifications des services de l'eau ;
9. Police des eaux ;
10. et Dispositions transitoires et finales.

### **Principes généraux de la loi sur l'eau en Algérie**

Les objectifs assignés à l'utilisation, à la gestion et au développement durable des ressources en eau visent à assurer :

- l'approvisionnement en eau à travers la mobilisation et la distribution d'eau en quantité suffisante et en qualité requise, pour satisfaire en priorité les besoins de la population et de l'abreuvement du cheptel et pour couvrir la demande de l'agriculture, de l'industrie et des autres activités économiques et sociales utilisatrices d'eau;
- la préservation de la salubrité publique et la protection des ressources en eau et des milieux aquatiques contre les risques de pollution à travers la collecte et l'épuration des eaux usées domestiques et industrielles ainsi que des eaux pluviales et de ruissellement dans les zones urbaines;
- la recherche et l'évaluation des ressources en eau superficielles et souterraines ainsi que la surveillance de leur état quantitatif et qualitatif;
- la valorisation des eaux non conventionnelles de toutes natures pour accroître les potentialités hydriques ;
- la maîtrise des crues par des actions de régulation des écoulements d'eaux superficielles pour atténuer les effets nuisibles des inondations et protéger les personnes et les biens dans les zones urbaines et autres zones inondables.
- La protection et la préservation des ressources en eau sont assurées par des périmètres de protection quantitative et de protection qualitative; des plans de lutte contre l'érosion hydrique; des mesures de prévention et de protection contre les pollutions et les risques d'inondations.

**Les principes** sur lesquels se fondent l'utilisation, la gestion et le développement durable des ressources en eau sont :

- le droit d'accès à l'eau et à l'assainissement pour satisfaire les besoins fondamentaux de la population dans le respect de l'équité et des règles fixées par la présente loi, en matière de services publics de l'eau et de l'assainissement;
- le droit d'utilisation des ressources en eau, dévolu à toute personne physique ou morale de droit public ou privé, dans les limites de l'intérêt général et dans le respect des obligations fixées par la présente loi et des textes réglementaires pris pour son application;
- la planification des aménagements hydrauliques, la mobilisation et la répartition des ressources en eau dans le cadre de bassins hydrographiques ;
- la prise en compte des coûts réels des services d'approvisionnement en eau à usage domestique, industriel et agricole et des services de collecte et d'épuration des eaux usées, à travers des systèmes de redevances d'économie d'eau et de protection de sa qualité ;

## **II. LES BILANS RESSOURCES-BESOINS EN EAU (B.R.B)**

- Le BRB est un moyen qui permet d'évaluer quantitativement le déficit ou l'excédent en eau dans une zone de bassin versant et à un instant donné ou à un certain stade de développement, c'est-à-dire, dans des conditions où l'on peut supposer les besoins comme définis et constants.
- Les BRB sont établis en comparant les ressources (côté actif) avec les besoins (côté passif) pour vérifier si les dispositions prises en compte sont suffisantes pour satisfaire les besoins.
- Un BRB comporte deux aspects :
  - a) Aspect quantitatif ;
  - b) Aspect qualitatif.
- Suivant **le résultat du BRB**, on peut envisager plusieurs moyens :
  - 1. BRB excédentaire** : On peut envisager de nouvelles utilisations de l'eau dans l'unité territoriale considérée ;
  - 2. BRB équilibré**: Indique la satisfaction des besoins tout en utilisant les ressources disponibles ;
  - 3. BRB déficitaires** : On doit envisager soit des restrictions de l'usage d'eau soit l'augmentation des ressources disponibles.

- Le BRB est différent du bilan hydrologique par les caractéristiques suivantes:

1. Le bilan hydrologique examine le cycle de l'eau (ses éléments: **quantités d'eau entrant et sortant** et **la variation des quantités accumulées** dans les conditions naturelles **dans un bassin versant**) ; le BRB s'occupe de la gestion des ressources en eau (ses éléments : **les ressources utilisables et les demandes en eau**).
2. la période de référence pour ces deux types de bilan pourrait être différente (le BRB se réfère à un certain stade de développement: BRB actuel, à moyen terme (5 à 15 ans), à long terme (>15 ans), la période de référence pouvant être en jours, mois, année, etc.).

### III. LES MODELES DE PLANIFICATION EN SITUATIONS DE CONFLITS

#### 1. Types de conflits en matière de gestion de l'eau

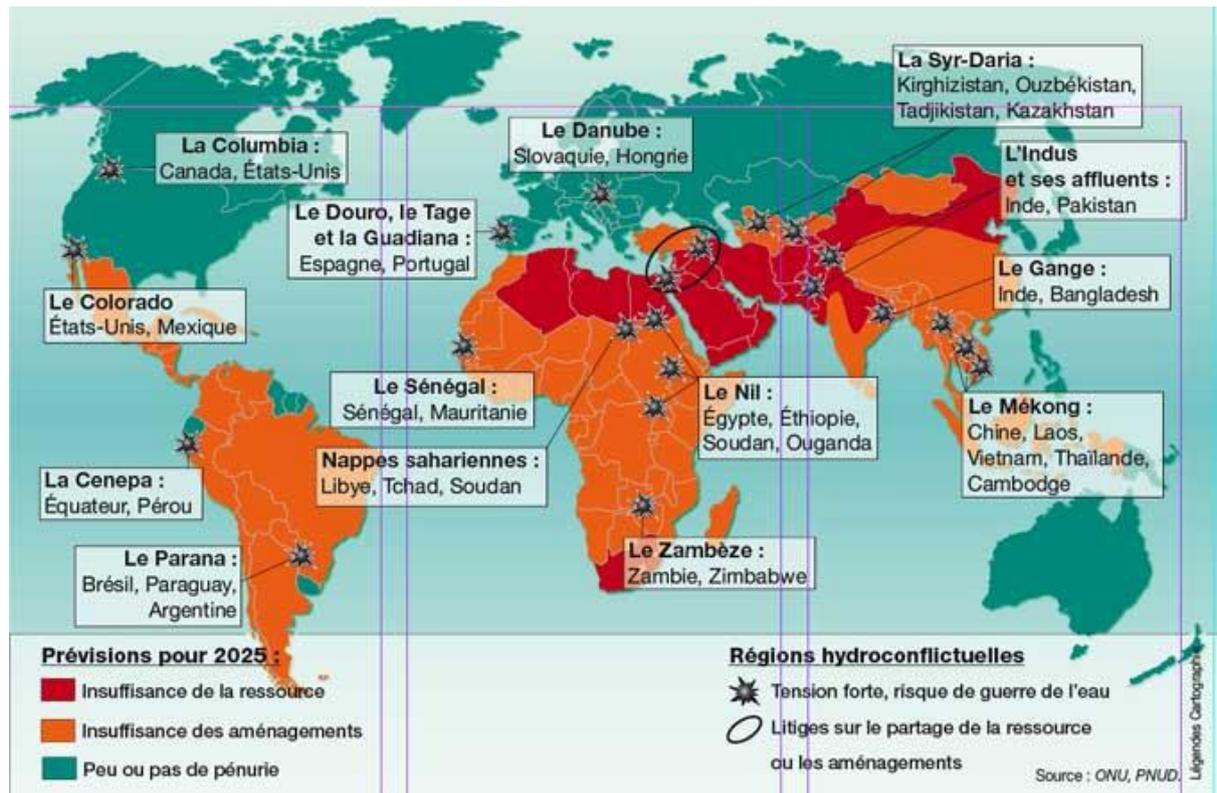
**1.1. Conflits d'usages :** Aux niveaux national, régional et local, ce sont les conflits d'usages qui dominent, comme par exemples :

- La régularisation des eaux de crue par un barrage d'accumulation construit en amont peut affaiblir ou interrompre l'approvisionnement d'une nappe souterraine en aval;
- L'exploitation commerciale d'une nappe souterraine peut réduire le débit de rivières utilisées à des fins récréatives;
- La production agricole ou industrielle peut causer la pollution des sources d'alimentation domestique de la ville voisine.

**1.2. Conflits internationaux :** Sur la scène internationale, le contrôle des débits et la préservation de la qualité des eaux transfrontalières provoquent de nombreux différends entre États voisins. Si, pour certains, ces tensions expliquent déjà plusieurs conflits armés, même les modes de résolution pacifique s'expriment dans un rapport de forces souvent inégalitaires.

**Les fleuves transfrontaliers:** un même bassin est souvent partagé entre plusieurs états. Le contrôle des bassins de réception par certains états et la pénurie d'eau dans d'autres états dépendant du même fleuve, constitue un des éléments majeurs de la géopolitique de ces régions. La figure 1 montre une carte de prévision de conflits de différentes régions dans le monde. une carte de prévision de conflits des différentes régions dans le monde.

**Figure 1 :** De plus en plus de régions à risque à l'horizon 2020



## Répertoire des conflits internationaux " chauds "

### Au Proche Orient et Moyen Orient, les conflits les plus marquants

**1. Bassin du Jourdain entre le Liban/Syrie, Israël et Jordanie** (sans oublier les Palestiniens) Israël tire les deux tiers de ses eaux dans les nappes phréatiques des Territoires occupés. Près de la moitié des installations hydrauliques sont situées dans ces territoires. L'eau a été l'un des points les plus discutés dans les négociations bilatérales israélo-arabes en 1991.

**2. Les bassins du Tigre et de l'Euphrate: contentieux de gestion entre la Turquie en amont et la Syrie et l'Irak en aval.**

### Amérique

**1. Amérique du nord:** il faut retenir les contentieux du bassin des grands lacs ( USA/Canada) et du bassin du Colorado ( USA/ Mexique ).

**2. Amérique du sud: Le Cenepea:** il s'agit d'un contentieux entre l'Equateur et le Pérou à propos du nouveau tracé des frontières entre l'Equateur et le Pérou , consécutif au conflit armé de 1995, qui a ravivé les tensions autour du contrôle de la rivière Cenepea et de ses sources.

### Afrique

1. **Le Nil:** conflit entre l'Egypte, le Soudan et l'Ethiopie; aujourd'hui on mesure mieux les conséquences environnementales qui ont suivi la mise en service barrage d'Assouan. Des contentieux existent aussi vers les sources du Nil entre Ouganda, la Tanzanie et le Kenya.
2. **Fleuve Sénégal** Conflit du entre le Sénégal et la Mauritanie.
3. **Les nappes fossiles sahariennes** et le projet libyen de grand fleuve artificiel: d'où conflit avec l'Egypte le Tchad, le Niger et le Soudan.
4. **Zambèze:** tensions entre l'Afrique du sud, la Zambie, le Zimbabwe et le Botswana.
5. **Chobe:** le Botswana voudrait détourner la rivière Chobe vers la rivière Vaal pour imenter l'Afrique du sud: la Namibie et l'Angola s'y opposent.

### Europe

1. Les pollutions du **Daube:** il faut citer les récentes pollutions massives par les effluents d'une mine d'or...)
2. **Guadiana, Douro et Tage:** les projets de construction de barrage par les Espagnols sont à l'origine d'un contentieux en cours de négociation entre l'Espagne et le Portugal.

### Asie de l'Est

1. **Bassin du Mékong :** la Thaïlande projette de détourner une partie du fleuve, la Chine et le Laos de construire des barrages: autant de raisons qui créent des litiges avec le Cambodge et le Vietnam.
2. **Bengladesh /Inde** (partage des eaux du bassin du Gange)
3. **Contentieux Indo-pakistanaï**s avec l'utilisation des eaux venues de l'Himalaya. Le fleuve Indus est l'une des composantes du conflit entre l'Inde et le Pakistan.

### Asie centrale

1. **Les fleuves Ili et l'Irtych qui prennent naissance en Chine avant de traverser le** Kazakhstan. Ce dernier accuse la Chine de trop ponctionner les eaux de ces cours d'eau.
2. **Bassin du Syr-Daria:** le sud-est de l'Asie centrale regroupe deux pays « amont » (Kirghizstan et Tadjikistan) possédant la quasi- totalité des sources d'eau mais dépourvus de gaz et de pétrole (par contre grands producteurs d'énergie hydroélectrique), et le sud-ouest, avec deux pays « aval » (Ouzbékistan et Turkménistan) riches en pétrole et en gaz, mais n'ayant pas ou très peu de sources d'eau (malgré d'énormes besoins pour irriguer les immenses surfaces couvertes de cultures de coton et de riz).
3. **Assèchement de la mer d'Aral.** Au début des années 60, les économistes soviétiques décident d'intensifier la culture du coton en Ouzbékistan et au Kazakhstan. Les fleuves Amou-Daria et Syr-Daria sont détournés pour irriguer les cultures. Ainsi en 1960 entre 20 et 60 km<sup>3</sup> d'eau douce sont détournés. Le manque d'apport en eau assèche alors peu à peu la mer dont le

niveau baisse de 20 à 60 cm par an. Son volume a diminué de 80% depuis 1960, ce qui a augmenté la salinité de l'eau et tué quasiment toute forme de vie.

### **La gestion des conflits**

1. La gestion par bassin versant, parce qu'elle repose sur une unité spatio hydrographique, pourrait offrir une solution aux problèmes engendrés par le découpage artificiel des frontières politiques et par une approche strictement sectorielle.

2. Négociation entre les pays : **1997 : la Convention de New York** : adoption par les Nations Unies de la "**Convention sur le droit** relatif aux utilisations des cours d'eau internationaux à des fins autres que la navigation», elle est valable aussi pour l'exploitation des nappes phréatiques profondes.

3. Les instruments économiques, comme les échanges de crédits de qualité d'eau et la tarification, peuvent agir sur la préservation des quantités et qualité de la ressource, dans la mesure où l'on met en place un processus de participation des acteurs sociaux.

### **Types de conflit**

#### **1. Les Usages Contradictaires d'une Rivière ou d'une Nappe Souterraine**

- Dans les pays du nord, les cours d'eau sont désormais utilisés par des secteurs différents de la population avec des objectifs différents. Ce multi usage est source de conflits, notamment entre les agriculteurs, les défenseurs de la nature (souvent des citadins), ceux qui pratiquent des activités de loisir telles que pêche, canoë. . .
- Dans le sud (y compris le sud de l'Europe), les conflits entre irrigants, ou bien les paysans et les municipalités des villes voisines.

#### **2. La Pollution d'une Source, d'une Nappe, d'un Cours d'Eau**

- L'agriculture industrielle est accusée, de polluer les nappes et les rivières, que ce soit par le lessivage des engrais et des pesticides, ou par l'épandage de grandes quantités de déjections animales provenant des élevages intensifs.
- A l'inverse, les agriculteurs souffrent parfois de la pollution industrielle ou urbaine de leur eau d'irrigation;

#### **3. La Répartition de l'Eau d'Irrigation**

Les conflits entre paysans sur la distribution de l'eau d'irrigation sont, probablement, parmi les plus anciens conflits hydriques et les plus répandus à la surface du globe. C'est pourquoi les sociétés paysannes ont élaboré, au fil des siècles, de nombreux mécanismes communautaires de résolution de ces conflits.

#### **4. La Construction d'un Barrage**

La construction d'un barrage est vécue comme un traumatisme par les populations délogées et comme une menace pour l'environnement par les écologistes. Autant dire que les projets de barrage (et aussi les projets de détournement de grands fleuves) ont fait naître de fortes oppositions à travers le monde et déclenché des conflits parfois longs et intenses. Ces oppositions se traduisent par des mobilisations et des manifestations plus ou moins massives

#### **5. La Gestion d'un Grand Fleuve et d'un Bassin Versant**

A cette échelle, les conflits sont d'une grande complexité: multitude d'acteurs, grande superficie, importance des enjeux.

#### **6. La Dégradation d'une Zone Humide**

- Les zones humides sont parmi les milieux naturels les plus menacés au monde, à cause de l'évolution de l'agriculture (assèchement par le drainage ou, au contraire, atterrissement par l'abandon), mais aussi à cause de l'urbanisation.
- Les conflits peuvent donc opposer les agriculteurs aux protecteurs et aux usagers de la nature ou directement aux autorités chargées de la préservation des milieux naturels remarquables

### **IV. LA DIMENSION DE LA CRISE D'EAU**

Il existe aujourd'hui une crise de l'eau, mais cette crise n'est pas due à son insuffisance à satisfaire nos besoins ; elle résulte plutôt d'une si mauvaise gestion de cette ressource que des milliards de personnes et l'environnement en souffrent gravement. Rapport sur la Vision mondiale pour l'eau.

En l'état actuel des choses, il est encore possible de prendre des mesures constructives pour éviter que la crise ne s'amplifie. Tout le monde s'accorde pour reconnaître que nos ressources en eau douce sont limitées et qu'il convient de les protéger, en termes de quantité et de qualité. Ce défi lié à l'eau concerne non seulement la communauté de l'eau, mais également les décideurs ainsi que chaque être humain. "L'eau est l'affaire de chacun", tel était le slogan du 2ème forum mondial de l'eau.

D'ici 2050, la demande en eau devrait augmenter de 55 %, non seulement sous la pression d'une population croissante (la Terre comptera alors 9,5 milliards de personnes), mais aussi parce que la consommation s'envole.

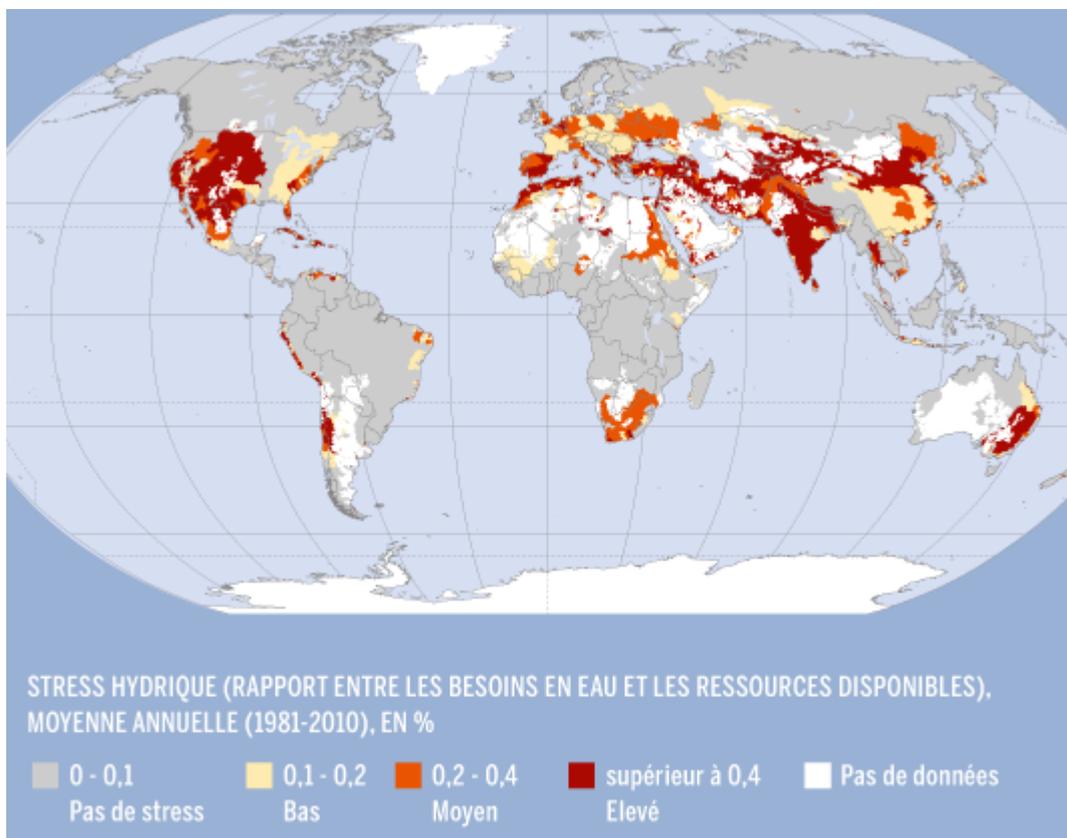
Les besoins de l'industrie devraient exploser de 400 % d'ici-là. Quant au secteur agricole, ses prélèvements actuels ne sont pas soutenables, estiment les experts. Entre 1961 et 2009, les terres cultivées se sont étendues de 12 %, tandis que les superficies irriguées augmentaient de 117 %. La crise de l'eau peut être illustrée par :

## 1. Un stress hydrique

Commence lorsque la disponibilité en eau est inférieure à 1 700 mètres cubes par an et par personne. Quasiment les trois quarts des habitants des pays arabes vivent en dessous du seuil de pénurie à 1 000 m<sup>3</sup> par an, et près de la moitié se trouvent dans une situation extrême avec moins de 500 m<sup>3</sup>, en Egypte, en Libye notamment. (Figure 2)

Les projets de centres de dessalement se multiplient pour produire de l'eau potable dans les régions du monde qui en ont les moyens, comme en Californie ou dans les pays arabes. À elle seule, l'Arabie Saoudite souhaite se doter de 16 nouvelles usines fonctionnant à l'énergie nucléaire.

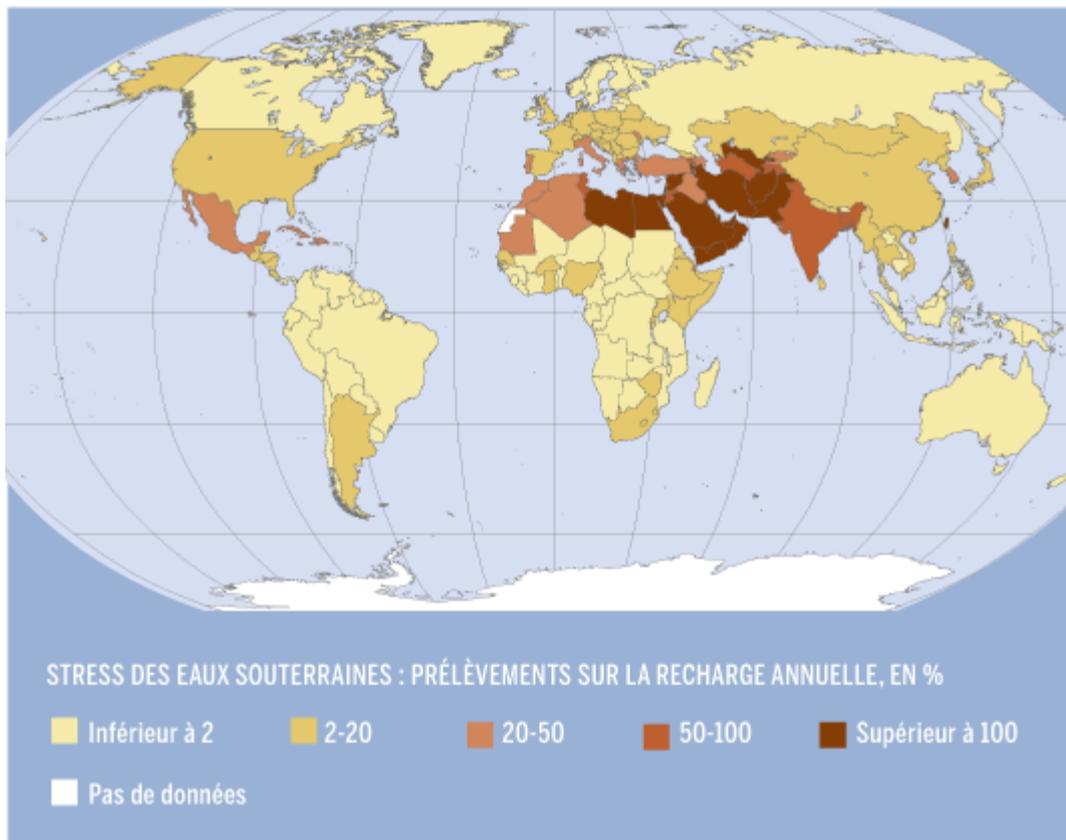
**Figure (2) : Un stress hydrique**



## 2. Les eaux souterraines de plus en plus surexploitées

Largement dévolus à l'irrigation intensive : comme dans le nord de la Chine où le niveau de la nappe phréatique est descendu de 40 mètres en quelques années. (Figure3)

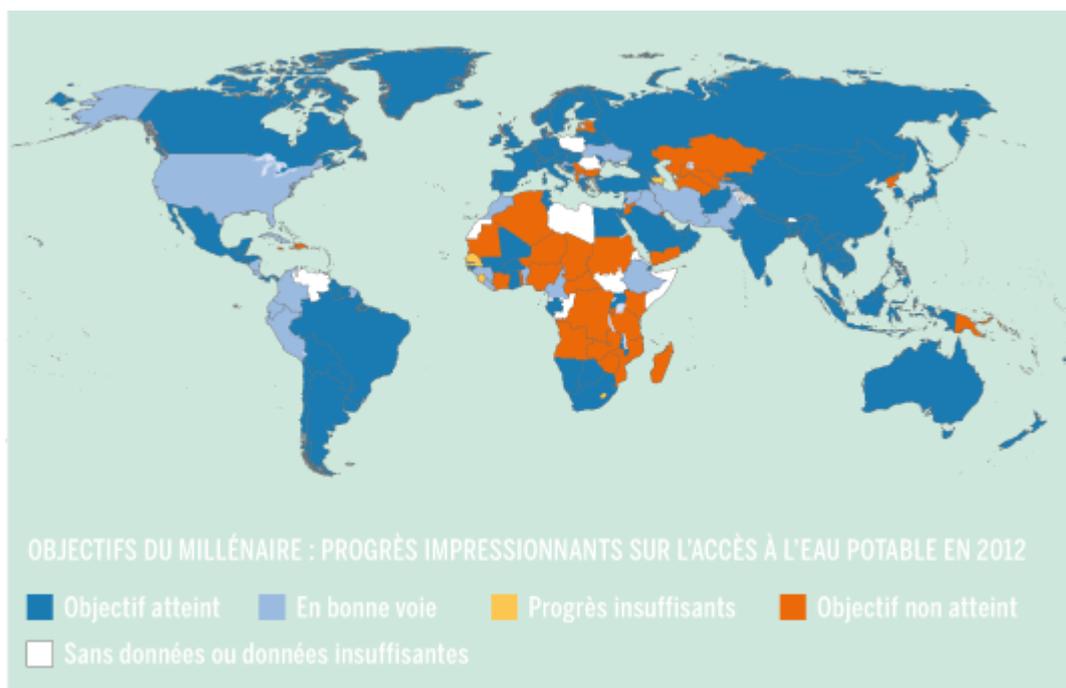
**Figure (3) : Stress des eaux souterraines**



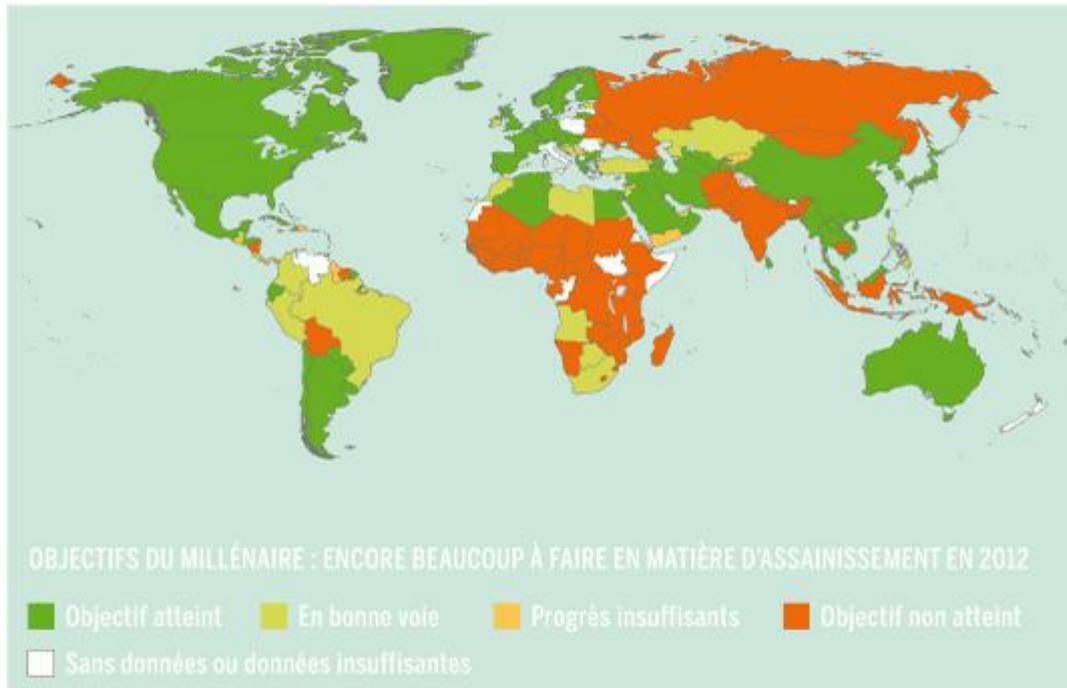
### 3. Amélioration de l'accès à l'eau potable

En vingt ans, le nombre de personnes ayant accès à « un point d'eau potable amélioré » a augmenté de 2,3 milliards. (Figure 4).

**Figure (4) :** L'accès à l'eau potable



**4. Des progrès en matière d'assainissement :** Encore beaucoup à faire dans ce domaine, figure (5).

**Figure (5) : Accès à l'assainissement**

## LES RAISONS JUSTIFIANT LES CRAINTES DE « CRISES DE L'EAU A VENIR »

Le gaspillage, la pollution, l'augmentation de la population sont les éléments qui contribuent à la raréfaction de l'eau douce.

### 1. L'augmentation de la population

La population mondiale était de 2 milliards de personnes en 1900. Elle a plus que triplé en un siècle et atteint en 2008 les 6,5 milliards d'individus. Elle devrait atteindre 9 milliards de personnes en 2050. Pendant que la population mondiale triplait, la consommation d'eau douce était multipliée par six. Cette croissance de nos besoins en eau s'explique :

- Dans les pays du Nord par l'amélioration des conditions de vie et du confort domestique (sanitaires, hygiène, lavages...);
- Dans les pays du Sud par l'urbanisation galopante, l'augmentation de l'activité industrielle et les besoins en eau toujours plus grands pour l'irrigation;
- La pression sur les ressources en eau va se faire par l'augmentation de la population, changement des habitudes alimentaires, répartition différente de la population dans le monde et une urbanisation de plus en plus forte.

### 2. Le gaspillage

- Les techniques d'irrigation utilisées pour les besoins agricoles, on constate que c'est le premier responsable du manque de d'eau;

- L'eau prélevée est perdue à cause de fuites dans les systèmes de distribution. On estime 30 % d'eau perdue.

### **3. Pollution**

Qu'il s'agisse de l'eau de surface ou de l'eau souterraine, l'eau est de plus en plus polluée. L'eau est donc envisagée en terme de qualité et non plus de quantité.