

## **ECOLE DOCTORALE SCIENCES ET INGENIERIE ( Séminaire 2008)**

**Conférence de Jean Pierre Baudalet- 17 / 01 / 08**

« **L'eau, source de conflits dans le monde ?** »

Ingénieur géologue (ENSG Nancy) et hydraulicien(ENSEIHT) .

Ex directeur international de Saint Gobain - Pont a Mousson.

Représentant Saint Gobain -PAM au Conseil Mondial de l'eau depuis 1997

-----

La pénurie en eau dans certaines régions souligne l'existence d'une problématique de l'eau dont ci-dessous les principaux facteurs et données correspondantes.

Des tensions naissent alors entre les riverains à l'origine d'« **hydroconflits** », qui se sont déroulés dans le passé, qui sont actuels ou à l'état potentiel, principalement situés dans les pays du Moyen Orient.

### **Problématique de l'eau (Données chiffrées)**

#### **A ) Répartition inégale de l'eau**

- Les océans et les mers recouvrent **70%** de la surface du globe et contiennent sous forme d'eau salée **97%** environ des ressources totales en eau.

L'eau douce, soit 3%, se répartit principalement entre les **glaces pour 70%** (90% en Antarctique) et les nappes phréatiques pour 30%.

- L' eau des fleuves et rivières : 1 milliardième des ressources totales en eau.

- La pluviosité sur terre varie de quelques cms à 11 mètres par an ; les terres arides (**moins de 250** mm de pluie par an) couvrent 1/5 de la superficie terrestre.

- **10** pays bénéficient de **60%** des quantités globales d'eau douce disponible (6 pays avec 50%) et **10** fleuves représentent 30% du débit global mondial (15% pour l'Amazone)

#### **B ) Population mondiale croissante**

- De **1,5** milliards en 1900 et 2,5 en 1950 ; **6** milliards en 2000 pour atteindre **8** milliards en 2025 : accroissement / an de **80** M d'habitants (France + Benelux) .

- Taux de population urbaine : de ¼ en 1950 et ½ en 2000, serait de **2/3 en 2025**.

- 50 villes >10 M d'habitants et 650 villes de plus de 1 M d'habitants en 2025.

- 80% de la population mondiale résidera dans les PVD en 2025 ;

- 50% vit avec moins de 2 USD par jour - 20% avec moins de 1 USD par jour.

- Les besoins en eau ont doublé depuis 1980 et **X par 7 depuis 1900**

- Exemple d'inégale répartition géographique : L'Asie avec **60%** de la population mondiale ne bénéficie que de **1/3** des ressources d'eau douce alors que ces rapports pour l'Amérique du sud sont de 6% et 25%.

- La consommation par habitant et par jour est variable : **600 l** pour un américain ; 200 à 300 l pour un européen et 10 à 30 l pour un habitant du Sahel.

- « *Nous buvons 90% de nos maladies* » disait Pasteur.

Les maladies hydriques: à l'origine du décès de 4 millions d'enfants/an (UNICEF)

#### **C ) L'irrigation**

- **70%** des **prélèvements** d'eau douce pour l'irrigation (93% de la consommation) sont à l'origine de 40% de la nourriture mondiale ; **22%** pour l'industrie (pays développés) ; **8%** pour l'eau potable. Ces ratios devraient évoluer vers une proportion : **60 / 30 / 10**.

° Généralement, l'eau est gratuite d'ou un certain gâchis (60% de pertes)

° « L'autosuffisance alimentaire » entraîne des cultures inadéquates.

° Des céréales ont besoin de grandes quantités d'eau / kg :

Riz : 2 à 3 m<sup>3</sup>; Blé : 1 m<sup>3</sup>; Mais : 0,7 ; 1 kg de viande : 15 à 20 m<sup>3</sup> d'eau.

° Une mauvaise irrigation provoque la salinisation des terres.

« MORE CROP per DROP »

#### **D ) Les Bassins fluviaux**

- Plus de 200 bassins internationaux (Danube:13 pays ; Nil: 10 ; Niger: 9 Amazone : 7 )

- 1/3 des frontières entre les Etats (300 000 Km) sont des fleuves ou des lacs.

- Plus de 300 traités internationaux sont en vigueur, concernant différents secteurs.

La **situation Amont / aval** est la cause de nombreux litiges (droit international imprécis).

## E )L'environnement

Les **variations climatiques** existent depuis toujours.

- A l'échelle **géologique** (10 Ma) : selon la position des **plaques** continentales.
- **A l'échelle du quaternaire** : épisodes glaciaires de 100 000 ans (c. de **Milankovitch**).
- **A l'échelle historique** : alternances de périodes au climat agréable ou froid.
- **A l'échelle humaine** : le phénomène du Niño et de la Niña (fréquence de 3 à 7 ans),
- De manière imprévisible, le **volcanisme** (+ 0,5° en 1992 – Pinnatubo)
- Certains déséquilibres environnementaux sont aussi **d'origine humaine** :
  - ° Assainissement des « zones humides » (disparition de 60% en Europe)
  - ° Mauvais drainage des sols : salinisation
  - ° Surexploitation des nappes phréatiques (intrusions d'eau marines)
  - ° Déforestation (forêts contiennent 90% des espèces terrestres) ; surpâturage
  - ° De 1990 à 2000 : 90% des catastrophes naturelles étaient liées à l'eau.
- Menaces **d'extinction** de certaines espèces

## F ) Eau , élément de stratégie militaire.

**Cadre défensif** : protection des villes; défense par rupture de digues.

**Cadre offensif** : destructions des ouvrages (barrages) ; chantages.

Des **règles internationales** tentent de protéger les populations civiles.

## SITUATION 2000 / 2025

a ) **Rapport du GIEC** (experts sur le climat) (avril 2007) :

- Le réchauffement actuel, **+ 0,8° en 1 siècle** en moyenne mais +2° pour certaines zones, serait principalement d' **origine anthropique** avec les gaz à effet de serre (contesté).
- Au XXI siècle, la montée des eaux serait entre **0,3 et 0,45 m**
- Au XXI siècle, l'élévation de température serait entre **1,7° et 4°**

b ) **en 2000** :

- ° Population mondiale s'accroît de 80 Millions / an.
- ° 20% (1,1 milliards) non raccordés à un réseau d'eau potable (Afrique).
- ° 40% ( 2,4 milliards) sans assainissement convenable (Asie).
- ° 900 millions en état de malnutrition.

Les **zones les plus touchées par le manque d'eau** : L'AFN, le Sahel, le Moyen orient, et l'Asie du sud est. Parmi les régions menacées dans le futur: l'est des USA.

### Le stress hydrique :

« **Pénurie en eau** » quand la disponibilité  $\leq 1700$  m<sup>3</sup>/ hab /an (2 milliards en 2000).

ou si le rapport « Prélèvement /disponibilité globale » est  $\geq 0,2$ .

« **Pénurie grave** » quand la disponibilité  $\leq 1000$  m<sup>3</sup>/hab/an.

ou si le rapport « Prélèvement /disponibilité globale » est  $\geq 0,4$

« **Stress absolu** » quand la disponibilité est  $\leq 500$  m<sup>3</sup>/hab/an.

## LES « HYDROCONFLITS »

A l'échelle humaine, les quantités de pluie, inégalement réparties, sont globalement constantes. Avec une population et des besoins économiques croissants, il s'ensuit une **disponibilité en eau par habitant** toujours plus faible aiguisant les tensions politiques :

De 16800 m<sup>3</sup>/hab/an en 1950 à 4800 en 2025.

- **Causes « d'hydroconflits »** :  
Problèmes historiques de frontières, de pollution, mais surtout problèmes entre les pays situés à l'amont d'un bassin fluvial et ceux situés à l'aval d'un même fleuve.  
Le droit international est encore imprécis (ONU 1997).
- **Bassins fluviaux avec des risques d'hydroconflits (Voir Conférence)**  
Le Moyen Orient : le Nil, le Jourdain, l'Euphrate  
L'Asie : la Syr Daria et l'Amou Daria, l'Indus et le Gange, le Mékong  
L'Afrique : Le Sénégal, le Niger, le Zambèze.
- **Mesures principales à envisager pour contrer ces risques (Conférence)**