



***La conscience des femmes sur
l'importance de préserver l'eau pure***
Université de Mansoura, 19 juin 2007

« Comment protéger l'eau de la pollution? »

Dr. Caroline GALLEZ

Directrice du Département Environnement

Université Senghor d'Alexandrie

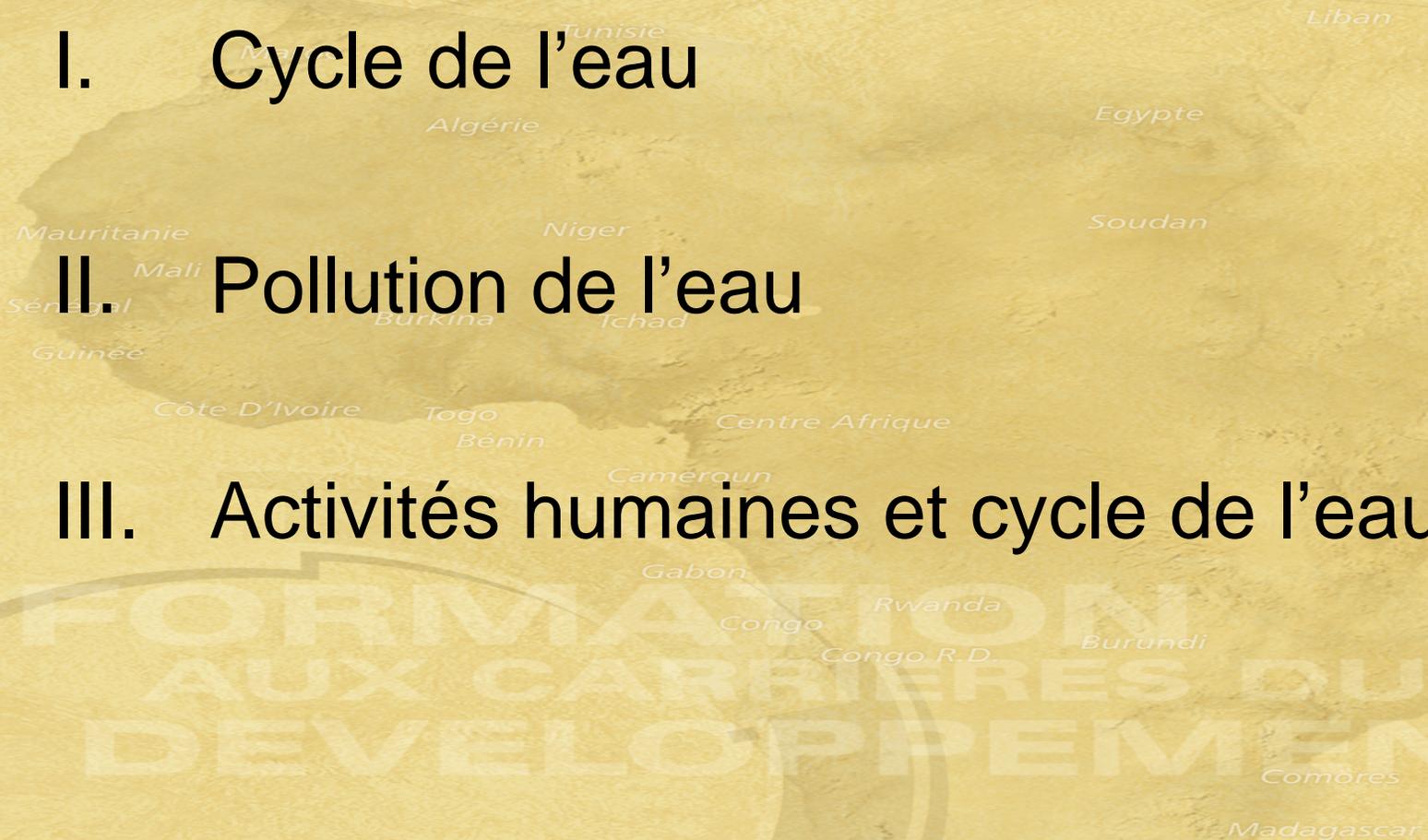


Plan

I. Cycle de l'eau

II. Pollution de l'eau

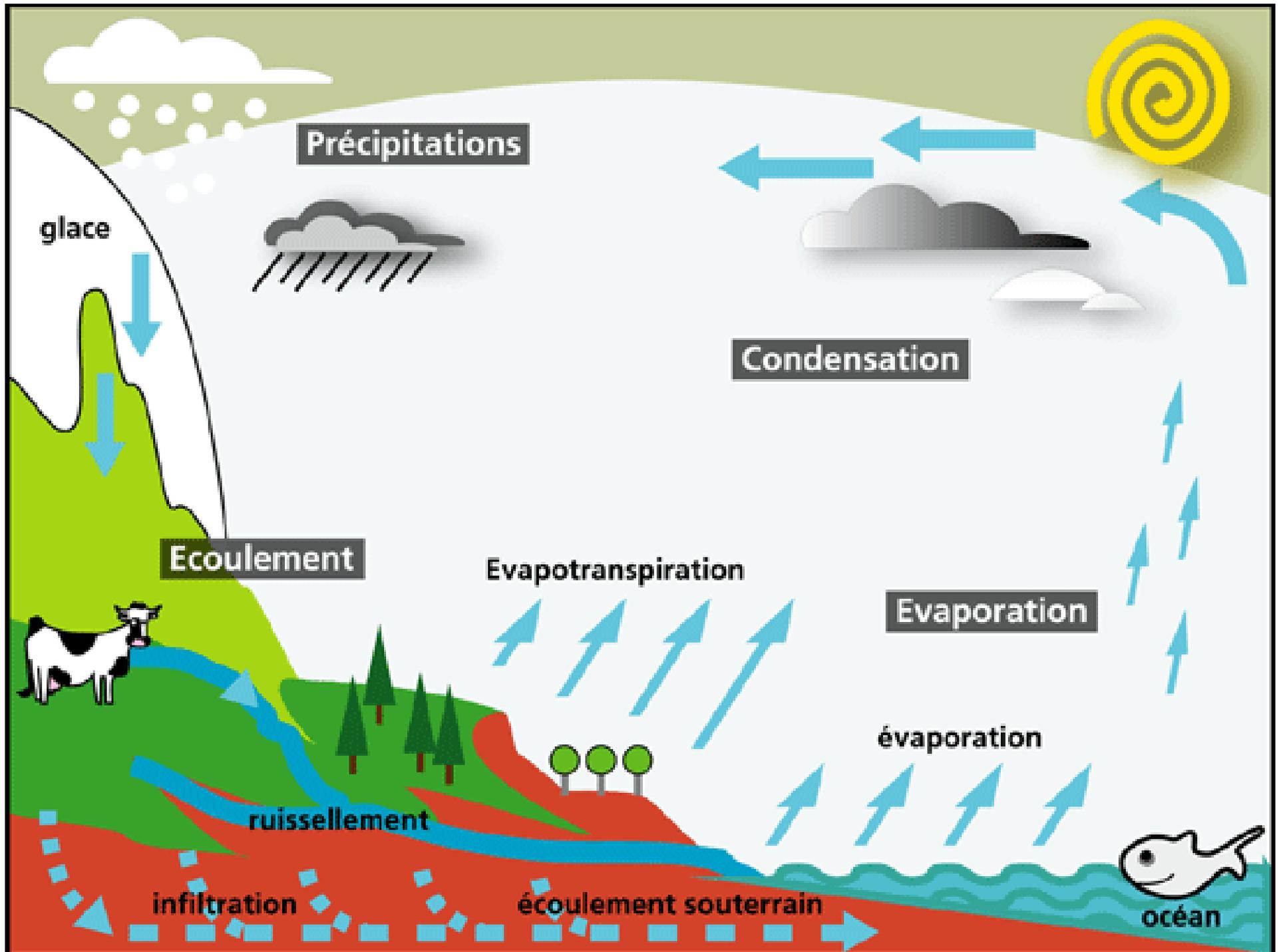
III. Activités humaines et cycle de l'eau





I. Cycle de l'eau

- Schéma du cycle de l'eau
- Est-ce que l'eau est une ressource renouvelable?
 - Temps de résidence (exemple des aquifères)
 - Flux hydriques annuels
- Caractéristiques des différents réservoirs
- Répartition spatiale inégale de l'eau





Eau, ressource renouvelable?

- Est-ce que l'eau, **ressource renouvelable**?

Au cours du cycle de l'eau, des transferts incessants d'importantes masses d'eau se produisent entre les différents réservoirs de la planète. Ce phénomène entretient souvent l'idée que l'eau est une véritable ressource renouvelable. Mais cela n'est pas aussi simple car tout dépend en fait du réservoir considéré.

En effet, toute l'eau ne participe pas en permanence au cycle. Autrement dit, chacune des molécules d'eau de l'hydrosphère ne circule pas constamment d'un réservoir à l'autre de la planète.

- **Temps de résidence** : Une molécule peut rester durant un certain temps dans un réservoir. La durée moyenne durant laquelle une molécule d'eau réside dans un réservoir est appelée temps de résidence. Ces temps de résidence dépendent de la rapidité des transferts entre les réservoirs d'eau : plus ils sont rapides, plus les temps de résidence sont courts.



Temps de résidence moyens

Réservoirs	Temps de résidence
Océans	2 500 ans
Eaux continentales	
Glaciers	1 600 à 9 700 ans
Eaux souterraines	1 400 ans
Mers intérieures	250 ans pour la Mer Caspienne (80% du volume de ce réservoir)
Lacs d'eau douce	17 ans pour les grands lacs 1 an pour les autres lacs
Humidité des sols	1 an
Rivières	16 jours
Atmosphère (humidité de l'air)	8 jours
Biosphère (cellules vivantes)	Quelques heures



Exemple des aquifères

- Les eaux souterraines, dont le stock est estimé à 8,2 millions de kilomètres cubes, ont des temps de résidence extrêmement variables.
- Certaines d'entre elles, **étroitement liées au réseau superficiel** qui les pourvoit en eau et qu'elles alimentent en retour de façon régulière, se renouvellent assez rapidement : en quelques jours ou quelques semaines pour les aquifères des terrains karstiques et en quelques années ou dizaines d'années pour la plupart des **nappes superficielles** en milieu sédimentaire.



Exemple des aquifères

- D'autres **aquifères plus profonds** n'ont que **peu de liens avec la surface** et se renouvellent beaucoup plus lentement : en quelques centaines ou milliers d'années, et parfois plus, pour les nappes sédimentaires profondes.
- A l'échelle humaine, de telles eaux sont donc quasiment **non renouvelables**.



Exemple des aquifères

- Certains aquifères contiennent même des **eaux très anciennes** qui ne se renouvellent plus et qui sont dites **fossiles** : c'est le cas des aquifères des grès Nubiens d'Égypte, de Libye, de Tunisie et d'Algérie, qui ne sont plus alimentés aujourd'hui du fait de l'aridité du climat, et dont les eaux sont retenues prisonnières dans les entrailles de la Terre depuis 6 000 ans, date de la dernière période humide du Sahara.

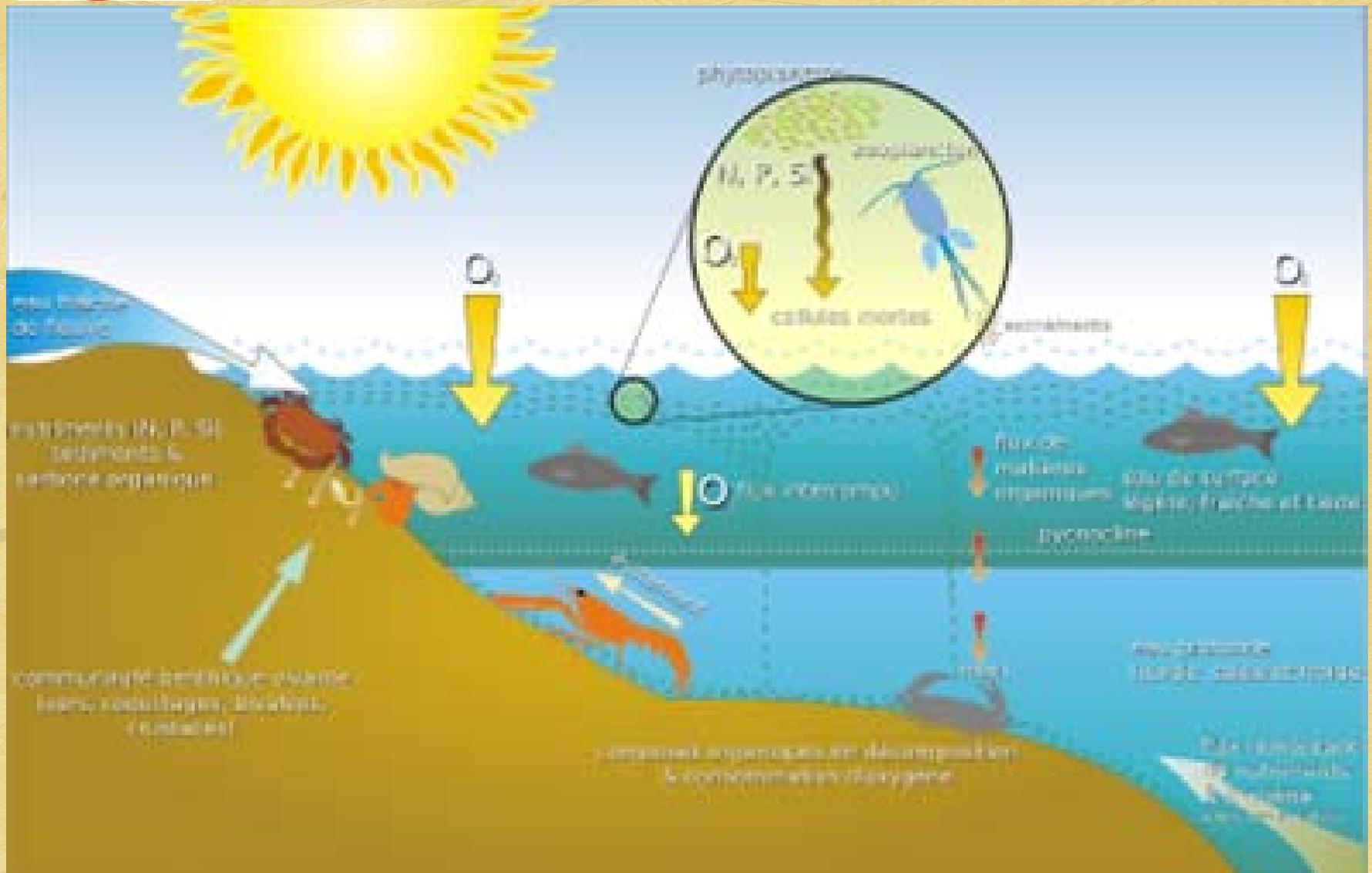


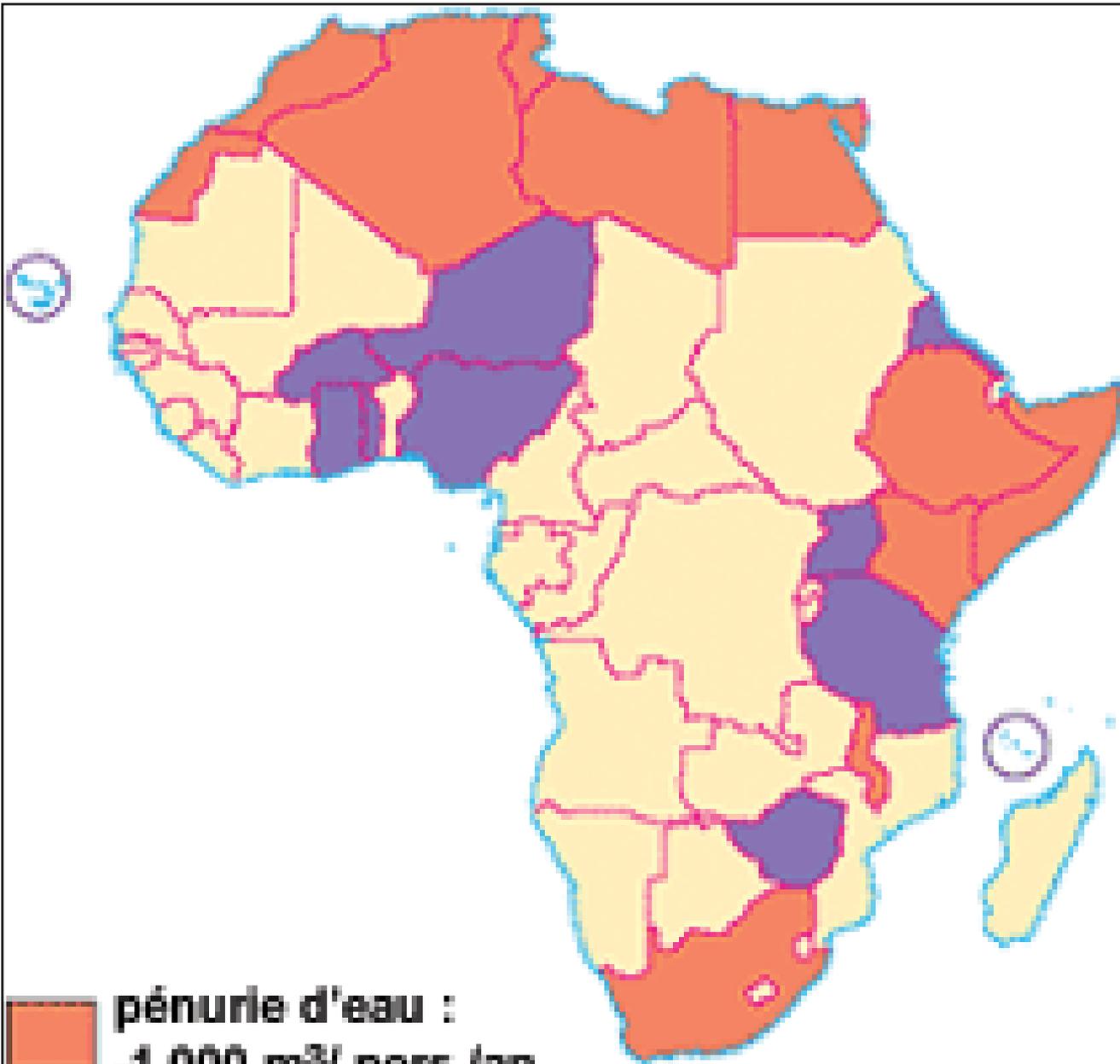
Flux hydriques annuels (km³) (Ghislian de Marsiny, 1995)

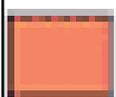
Évaporation sur les océans	425 000
Évaporation sur les continents	71 000
Précipitations sur les océans	385 000
Précipitations sur les continents	111 000
Apports des cours d'eau aux océans	40 000



Caractéristiques des réservoirs





-  pénurie d'eau :
-1 000 m³/ pers./an
-  stress hydrique :
-1 000 à 1 700 m³/ pers./an



Répartition spatiale inégale de l'eau



II. Pollution

- Types de pollution
 - Physique
 - Matière organique
 - Chimique
 - Microbiologique
- Caractéristiques des pollutions
 - Provenance
 - Persistance
 - Dangerosité



Types de pollution

(C. Levêque, 1996)

Types de pollution	Nature	Sources
Physique Pollution thermique Pollution radioactive	Rejets d'eau chaude Radio-isotopes	Centrales thermiques Installations nucléaires
Matière organique	Glucides, lipides, protides Ammoniac, nitrates	Effluents domestiques, agricoles, agro-alimentaires Élevages et piscicultures
Chimique Fertilisants Métaux et métalloïdes Pesticides Organochlorés Composés organiques de synthèse Détersifs Hydrocarbures	Nitrates, phosphates Mercure, cadmium, plomb, aluminium, arsenic... Insecticides, herbicides, fongicides PCB, solvants Nombreuses molécules Agents tensio-actifs Pétrole et dérivés	Agriculture, lessives Industries, agriculture, pluies acides, combustion Agriculture, industries Industries Industries Effluents domestiques Industrie pétrolière, transports
Microbiologique	Bactéries, virus, champignon	Effluents urbains et d'élevage



Caractéristiques des pollutions

Provenance

- Diffuse:

- Ex: épandage de pesticides et d'engrais sur les terres agricoles
- Concernent l'ensemble d'un bassin versant
- Mettent plus de temps à atteindre le milieu aquatique
- Traitement à la source en diminuant l'usage des substances responsable

- Ponctuelle :

- proviennent de sources bien identifiées
- ex: rejets industriels
- Traitement par d'épuration ou à la source



Caractéristiques des pollutions

Persistance : biodégradabilité

- Certaines substances organiques sont facilement **biodégradables** et peuvent donc être décomposées et éliminées grâce aux capacités naturelles d'auto-épuration des milieux aquatiques.

Mais, lorsqu'elles sont en excès, leur décomposition peut entraîner l'asphyxie de la faune aquatique.



Caractéristiques des pollutions

Persistance : biodégradabilité

- Le caractère biodégradable d'une substance dépend de sa structure moléculaire. Ainsi, si les sucres simples sont facilement dégradés, d'autres sucres comme la cellulose et la lignine, aux **molécules** plus complexes, ou encore les acides humiques, peuvent persister longtemps dans les hydrosystèmes. Les PCB (polychlorobiphényles), des composés organiques voisins du DDT par leur structure chimique, sont également persistants.



Caractéristiques des pollutions

Dangerosité

- Les hydrocarbures par exemple, comme le pétrole, sont des composés organiques biodégradables. Ils peuvent cependant avoir des effets toxiques importants sur la flore et la faune aquatiques lorsqu'ils sont présents en fortes quantités. Or, les fortes pollutions ponctuelles aux hydrocarbures ne sont pas rares, non seulement en mer notamment lors des fameuses " marées noires " provoquées par les accidents de pétroliers géants, mais aussi sur les milieux continentaux.



III. Activités humaines et cycle de l'eau

- Une eau pour chaque activité
- Une activité pour chaque eau
- Usages concurrents de l'eau
- L'eau est sans frontière

FORMATION
AUX CARRIÈRES DU
DEVELOPPEMENT



Une eau pour chaque activité

- Chaque activité humaine nécessite une qualité spécifique d'eau:
 - Eau potable
 - Eau pour l'irrigation
 - Eau de baignade
 - Eau de refroidissement
- Il existe des normes pour certaines de ces activités (eau pour la consommation humaine, eau de baignade, ...)
- Exemple: Eau potable
Normes OMS, de la Commission des communautés européennes (63 paramètres), nationales (ex: en France à la fin du XIX^e siècle, on utilisait 6 paramètres)
- Conseil:
utiliser une eau de qualité appropriée à l'activité
 - Choisir le réservoir approprié
 - Traiter l'eau avant de l'utiliser



Une activité pour chaque eau

- On a vu que l'eau suit un cycle et que chacun de ses réservoirs à une quantité, une qualité/des caractéristiques et un temps de résidence particulier
- On sait que chaque activité humaine est par nature polluante
- Conseil:
En fonction de la nature et de la quantité de la pollution générée par l'activité humaine:
 - choisir l'endroit de rejet de l'eau usée,
 - traiter/épurer l'eau usée avant de la rejeter.



Usages concurrents de l'eau

- Exemple: le lac Mariot à Alexandrie
- Conseil:
 - Concertation entre tous les usagers
 - Exemple: le contrat de rivière

FORMATION
AUX CARRIERES DU
DEVELOPPEMENT



L'eau est sans frontière

- Exemple: Accord conclu entre les pays riverains du Nil
- L'accord égypto-soudanais de 1959 fixe un quota annuel de 55,5 milliards de m³ d'eau par an.

Accord passé en prélude à la construction du Haut Barrage d'Assouan en vue de rationaliser la répartition des ressources entre l'Égypte et le Soudan.

L'Éthiopie est maintenue à l'écart.

- L'Égypte a cette particularité d'être à la fois la plus grand consommateur des eaux du Nil et d'être l'État situé le plus en aval du fleuve.
- Cette position délicate explique l'importance du sujet et les constants aménagements réalisés afin de tirer au maximum profit de cette ressource.

@Soleil51

