

## Unité1 :

# L'eau : Source de vie

## Chapitre 1 :

### Exploitation des eaux et leurs pollutions

**Introduction :** L'eau est la source de toute vie, c'est une richesse naturelle précieuse. Cependant, le développement démographique et économique a conduit à son épuisement par plusieurs formes de surexploitation.

- ✓ Quelles sont les manifestations de la surexploitation de l'eau ?
- ✓ Quelles sont les sources de pollution de l'eau ?
- ✓ Quelles sont les mesures prises pour préserver cette richesse naturelle ?
- ✓ Comment on mesure le degré de pollution de l'eau ?

### I) Danger de la surexploitation des eaux.

#### 1) Ressources en eau dans la nature:

Le tableau suivant montre les réserves d'eau terrestre.

| Formes d'eau                                           | Volume en milliers de Km <sup>3</sup> | Pourcentage en% |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| Océans                                                 | 1370000                               | 97,2%           |
| Eaux souterraines                                      | 12000                                 | 0,6%            |
| Glacier                                                | 30000                                 | 2,1%            |
| Eaux de superficielles continentales (fleuves et lacs) | 130                                   | 0,01%           |
| Eau de l'atmosphère                                    | 13                                    | 0,001%          |
| Eau de la biosphère                                    | 0,7                                   | 0,00005%        |

Comparer le volume des différentes réserves d'eau terrestre ? Que concluez-vous?

#### Réponse :

- Les océans couvrent 71% de la surface de la terre et contient 97,2% du volume d'eau de notre planète.
- Le volume d'eau présent sur notre planète est composé de 97,2% d'eau salée et 2,8% d'eau douce.
- Les 2,8% d'eau douce se répartissent entre les glaciers 2,1% puis dans les nappes souterraines (0,6%). Les cours d'eau et les lacs ne représentent qu'une quantité insignifiante (environ 0,01%).
- Nous concluons que l'eau disponible pour l'Homme est très faible par rapport à l'eau sur terre.

#### 2) Utilisations de l'eau dans la vie humaine :

L'Homme a besoin d'eau pour les besoins ménagers, l'industrie et l'agriculture:

- Les familles utilisent l'eau pour leurs besoins ménagers et leurs loisirs. Le tableau 1 montre quelques exemples de consommations usuelles en eau.
- Le tableau 2 montre quelques chiffres d'utilisation en eau pour l'industrie.

|                      |                                        |
|----------------------|----------------------------------------|
| Laiterie             | 2.5 à 5 Litres d'eau par litre de lait |
| Teinturerie textile  | 60 à 100 m3 par tonne de textile       |
| Papeterie            | 10 à 100 m3 par tonne de papier        |
| Cartonnerie          | 5 à 15 m3 par tonne de carton          |
| L'industrie sucrière | 50 l par Kg de sucre                   |

Tableau 1

| culture  | Le volume d'eau<br>nécessaire par litre pour<br>produire 1Kg |
|----------|--------------------------------------------------------------|
| Haricots | 10                                                           |
| Tomates  | 32                                                           |
| Blé      | 1500                                                         |
| Riz      | 4500                                                         |
| Coton    | 10000                                                        |

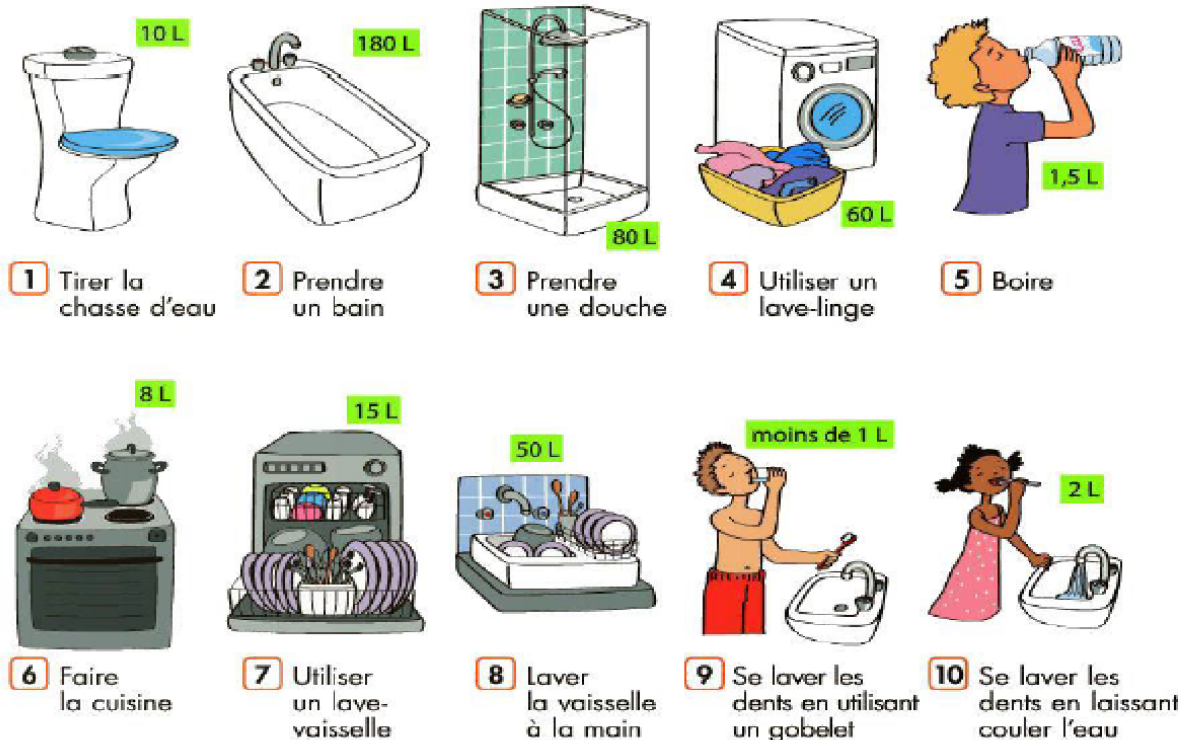
|                         |               |
|-------------------------|---------------|
| Une douche              | 40 Litres     |
| Un bain                 | 100<br>Litres |
| Une chasse d'eau        | 10 Litres     |
| Une lave vaisselle      | 30 Litres     |
| Une lave linge          | 100<br>Litres |
| Arrosage d'un<br>jardin | 500<br>Litres |
| Lavage d'une<br>voiture | 200<br>Litres |

- 70% de l'eau douce est utilisée pour l'agriculture. Les besoins varient d'une culture à l'autre et ne sont pas satisfaits dans certains cas que par irrigation. Le tableau 3 montre quelques exemples de consommations d'eau en agriculture.

Tableau 2

Tableau 3

## \* Pourquoi les hommes utilisent-ils de l'eau ?



Que pensez-vous de l'utilisation de l'eau dans la vie humaine.

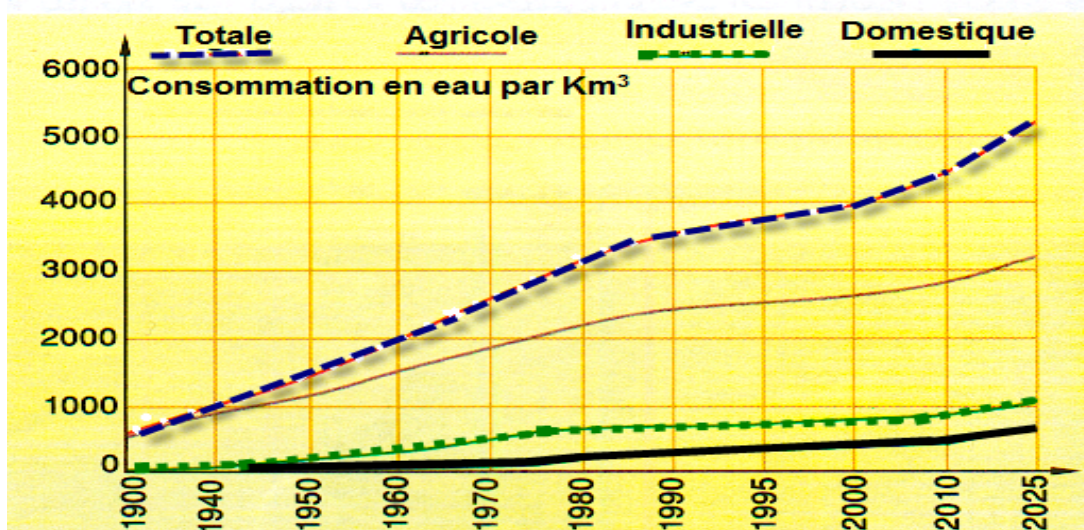
### Réponse :

Les utilisations de l'eau par l'Homme sont diverses et varient selon le mode de vie et la nature du milieu.

- ☐ Dans le domaine domestique, l'eau est utilisée pour l'hygiène corporelle, la cuisine, les usages sanitaires, le jardinage....
- ☐ Dans le domaine agricole, l'eau est principalement utilisée pour l'irrigation.
- ☐ Dans le domaine industriel l'eau utilisée dans les différentes étapes de la production comme le chauffage, le refroidissement, le lavage, le transport et comme solvant...

### 3) Quelques aspects de la surexploitation des eaux

- ☐ Le document suivant montre l'évolution de la consommation mondiale d'eau et de sa consommation dans les trois domaines: domestique, agricole et industriel.



- ☐ L'irrigation traditionnelle et l'irrigation non organisée des cultures entraînent la perte de grandes quantités d'eau allant de 20% à 60% de la consommation totale d'eau dans le domaine agricole

- Dans le domaine domestique, par exemple, laisser le robinet ouvert lors du lavage des ustensiles ou des fruits, ou pendant le rasage et le nettoyage des dents, entraîne la perte de grandes quantités d'eau. En une année, une fuite dans le robinet entraîne une perte de 50m<sup>3</sup> de l'eau potable et à travers une fente dans les canaux la perte de 150m<sup>3</sup> et la fuite dans la chasse d'eau entraîne la perte de 100m<sup>3</sup> d'eau.
- Au niveau national, la plupart des eaux usées domestiques et industrielles sont déversées dans les milieux naturels sans traitement. Le réseau d'eau de surface reçoit directement 30% de ces eaux, le sol et sous sol reçoit 43% et le reste est jeté à la mer.
- 1) Analyser le graphe du document? Que concluez-vous?
- 2) Extraire des données précédentes quelques aspects de la surexploitation des eaux ?

#### Réponse

- 1) La consommation d'eau augmente constamment dans divers domaines, en raison de l'augmentation de la croissance démographique, du développement du mode de vie, de l'augmentation des superficies agricoles irriguées et de la croissance du secteur industriel.
- 2) La consommation excessive d'eau dans tous les domaines entraîne le gaspillage de grandes quantités d'eau ; ces quantités peuvent être épargnées par une gestion rationnelle de l'utilisation de l'eau.

## II) Pollution des eaux.

**Définition :** La pollution est un changement qui se produit au niveau d'un milieu (sol, eau ou air) en raison du rejet d'une substance toxique ou en suspension qui empêche le développement de ce milieu de manière positive, ce qui provoque le déséquilibre naturel à l'intérieur de celui-ci.

Les activités humaines entraînent le rejet de déchets ou de produits chimiques toxiques atteignant les eaux de surface ou les eaux souterraines, ce qui menace les ressources en eau, réduit leur qualité et affecte les équilibres naturels.

- Quels sont les éléments polluants de l'eau? Quelles sont leurs sources?
- Comment mesurer le degré de pollution de l'eau ?

### 1) Sources de pollution de l'eau

Les images suivantes montrent quelques sources de pollution de l'eau.





1) Sur la base de ces images et de vos informations, résumez sous la forme d'un texte, les polluants et les sources de pollution de l'eau.

2) Proposer des solutions pour réduire la pollution de l'eau ?

### Réponse :

1) Les sources de pollution de l'eau varient entre les déchets ménagers et les activités industrielles et agricoles par des matières polluantes :

#### 1-1) La pollution liée à l'utilisation ménagère

Les eaux usées domestiques contiennent :

- Des substances solides et dissoutes ; substances inorganiques et substances organiques biodégradables comme les sucres et les lipides.
- Des substances organiques non biodégradables par les micro-organismes.
- Des substances azotées phosphatées.
- Des micro-organismes.

#### 1-2) La pollution industrielle

Les substances polluantes, contenues dans les eaux usées, provenant d'activités industrielles peuvent être classées en:

- matières solides en suspension ; organiques ou minérales.

- sels solubles produits par les industries des engrais végétaux, des minéraux de potasse et des phosphates
- dérivés du pétrole
- métaux lourds : mercure ; cadmium ; plomb...

### 1-3) La pollution liée aux activités agricoles

Les activités agricoles constituent une source de pollution des eaux de surface et souterraines. Parmi les composés polluants utilisés en agriculture figurent:

- Substances minérales : engrais, phosphates, nitrates ....
- Pesticides

#### 2) Quelques solutions pour réduire la pollution de l'eau :

- Le recyclage des eaux : filtration, désinfection, traitement ou encore installation de récupération des eaux usées industrielles... autant de techniques qui permettent de rendre les eaux usées réutilisables.
- installer des stations d'épuration afin de traiter les eaux usées avant de les rejeter dans les cours d'eau, la mer, ou le lac.
- En raison des effets néfastes que les pesticides peuvent produire, notamment sur la qualité de l'eau, la lutte biologique dans le domaine agricole permet de réduire très fortement l'emploi de ces substances.
- L'utilisation des engrais organiques.

## 2) Mesure du degré de pollution de l'eau

### 2-1) Mesure de la pollution de l'eau par la norme D.B.O.5

L'évacuation des eaux usées dans les vallées, les rivières et les lacs conduit à l'accumulation de matières organiques oxydables, ce qui entraîne la prolifération de bactéries aérobies, qui utilisent l'oxygène dissous dans l'eau pour décomposer la matière organique présente dans l'eau.

En raison de l'activité de ces bactéries, la concentration en oxygène dissous diminue. Les spécialistes ont adopté cette caractéristique pour mesurer le degré de pollution de l'eau, ils ont défini la norme D.B.O.5: Demande Biologique en Oxygène durant 5 jours.

La D.B.O.5 est mesurée à 20 ° C dans l'obscurité exprimée en mg /l.

Le tableau suivant montre la relation entre la D.B.O.5 et le degré de pollution de l'eau.

| Niveau de qualité de l'eau | Très bonne | Bonne | moyenne | Mauvaise | Très mauvaise |
|----------------------------|------------|-------|---------|----------|---------------|
| D.B.O5                     | < 3        | 3- 5  | 5 - 10  | 10- 25   | >25           |

Expliquer la relation entre la valeur de la norme D.B.O.5 et le degré de pollution de l'eau

#### Réponse:

- La norme D.B.O indique la demande biologique en oxygène durant cinq jours. elle exprime la quantité d'oxygène nécessaire pour décomposer la matière organique présente dans l'eau par les bactéries pendant cinq jours. La DBO5 exprime indirectement le taux des substances organiques biodégradables dans l'eau.
- L'analyse du tableau montre l'existence d'une corrélation hautement significative entre la valeur de la DBO5 et la pollution des eaux: Plus la DBO5 est élevée, plus la quantité de la matière organique présente dans l'échantillon de l'eau est élevée, plus l'eau est polluée.

## 2-2) Quelques normes pour déterminer la qualité de l'eau

Le tableau suivant donne des normes pour déterminer le degré de la qualité de l'eau:

| Niveau de qualité de l'eau<br>Normes ou<br>substances en mg / l | Très bonne | Bonne    | moyenne  | Mauvaise  | Très<br>mauvaise |
|-----------------------------------------------------------------|------------|----------|----------|-----------|------------------|
| Matiere en suspension                                           | < 25       | < 25     | 25 - 30  | 30- 70    | > 70             |
| DBO5                                                            | < 3        | 3- 5     | 5 - 10   | 10- 25    | >25              |
| Ammonium NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>                           | < 0.1      | 0.1– 0.5 | 0.5- 2   | 2- 8      | > 8              |
| Nitrate NO <sub>3</sub> -                                       | < 44       | < 44     | < 50     | 50- 100   | > 100            |
| Chlore Cl-                                                      | < 100      | 100- 200 | 200- 400 | 400 -1000 | > 1000           |
| L'oxygene dissout                                               | >7         | 5- 7     | 3- 5     | < 3       | < 3              |

En fonction des données du tableau, déterminer les conditions nécessaires pour que l'eau soit de haute qualité.

### Réponse :

D'après les données du tableau, la qualité de l'eau est liée à une série de facteurs physiques et chimiques:

- La matière en suspension ne doit pas dépasser 25g/l
- La valeur de la norme DBO5 doit être inférieure à 3mg/l
- Le pourcentage d'ammonium est inférieur à 0.1mg/l
- Le nitrate est inférieur à 44mg/l
- Le chlore est inférieur à 100mg/l
- Le taux d'O<sub>2</sub> dissous est supérieur à 7mg/l

### Bilan:

- ☐ L'eau est une ressource naturelle. L'homme agit dans la partie de l'eau à sa disposition pour répondre à ses besoins domestiques, agricoles et industriels.
- ☐ Les multiples utilisations de l'eau et certains comportements irrationnels entraînent le gaspillage et la pollution des eaux.

