

## Qualité et traitement des eaux

- **L'eau** est une molécule plane constituée par deux atomes d'hydrogène et un atome d'oxygène.
- Masse molaire de l'eau = 18g
- Température d'ébullition:  $\theta = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$ , température de fusion :  $0^{\circ}\text{C}$ .
- Densité,  $d = 1$  ; masse volumique,  $\rho = 1\text{g/cm}^3 = 1000\text{ Kg/m}^3$  ; poids volumique,  $\omega = 104\text{ N/m}^3$ .
- Pour les normes de potabilité, on parle de :
  - ✓ La valeur maximale admissible : qui ne doit être jamais dépassée.
  - ✓ La valeur maximale recommandée : on considère que c'est satisfaisant.
  - ✓ La valeur minimale requise : qui doit être toujours dépassée.
- Les normes Marocaines sont conformes à celles de l'OMS (organisation mondiale de la santé).
- **Les germes aérobies** sont ceux qui ne se développent qu'en présence de l'oxygène de l'air, sinon on parle de germes anaérobies.
- La charge polluante d'un effluent s'exprime à partir des concentrations en :
  - ✓ *MES* : une concentration élevée est souvent attribuée au fait que les réseaux sont de type unitaire.
  - ✓ *Charge organique (DBO<sub>5</sub>, DCO)*
  - ✓ *Substances azotées et phosphorées*
  - ✓ *Germes témoins de contamination fécale (GT, SF, CF)*
  - ✓ *Œufs d'helminthes (OH)*
- Les indicateurs de pollution :
  - ✓ L'oxygène dissous : intense vie microbienne, d'où une diminution de la teneur en oxygène de l'eau.
  - ✓ Germes pathogènes : La contamination fécale de l'eau.
- Mesure de pollution :
  - ✓ La DBO (exprimé en mg d'O<sub>2</sub> /litre) : un bon indicateur en matière de présence de la matière organique biodégradable. Ce paramètre correspond à la quantité d'oxygène consommée par les eaux usées pour oxyder la matière organique (5 jours).
  - ✓ La DCO : est un paramètre permettant d'évaluer la charge polluante d'un effluent. C'est la consommation en oxygène par les oxydants chimiques forts pour oxyder la totalité des substances organiques et minérales de l'eau (2 heures).
- La DCO présente une précision plus grande que la DBO<sub>5</sub>.
- Au Maroc, et pour un effluent urbain, on a généralement DCO/DBO<sub>5</sub> = 2,5 à 3 traduisant ainsi le caractère domestique dominant et biodégradable.
- Quelques statistiques marocaines (depuis 1990) :

Paramètre (mg/l)	Centre < 20 000 habitants	20 000 < hab < 100 000	> 100 000
DBO <sub>5</sub>	400	350	300
DCO	1000	950	850
MES	500	400	300

- La dernière réglementation Marocaine pour le rejet des eaux usées domestiques est :
  - ✓ DBO<sub>5</sub>: 120 mg O<sub>2</sub>/l
  - ✓ DCO: 250 mg O<sub>2</sub>/l
  - ✓ MES : 150 mg/l

- Exemple d'évaluation de la charge polluante :

✓ Hypothèses : DBO5 = 300 mg/l

✓ Calcul :

Années	1995	2000	2005	2010
Débit des eaux usées En m <sup>3</sup> /j	760	1160	1525	1900
Charge polluante en Kg/j	230	350	460	570

✓ Explication : 230 = 760 x 0,3

- Notion d'équivalent-habitant (Eq/Hab)** : Si on considère qu'un habitant rejette 54g de DBO5 par jour, on peut exprimer la DBO5 d'un rejet en équivalent habitant et ce par le rapport Poids DBO5 du rejet(g)/ 54.
- Les facteurs influant sur la composition de l'eau en matière de pollution :
  - ✓ La topographie du site,
  - ✓ L'occupation des sols,
  - ✓ Les activités humaines,
  - ✓ Le climat,
  - ✓ La fréquence des pluies,
  - ✓ Le nettoyage des rues,
  - ✓ Le type de réseau (séparatif ou unitaire).
- Station de traitement** : un ouvrage consiste à traiter les eaux capter dans la nature afin de rendre leur qualité conforme aux normes admises.
- La plus grande station de traitement au Maroc est celle du complexe de Bouregreg qui alimente Rabat, Salé, Casablanca, et centres avoisinants.
- Phases de traitement des eaux potables :
  - ✓ L'élimination des particules en suspension par décantation et filtration.
  - ✓ La stérilisation et ce par le chlore ou ses dérivés ou bien encore par l'ozone.
  - ✓ L'amélioration qui consiste à corriger les propriétés chimiques de l'eau captée, soit par addition de corps chimiques appropriés, soit par adsorption de corps à supprimer.
- Phase 1** : élimination des éléments en suspension (La décantation et filtration) :

décantation		filtration	
Le principe est basé sur la différence de densité entre l'eau et les particules en suspension. Selon la granulométrie des éléments, on considère deux types de décantation :		Le procédé consiste à faire écouler l'eau à travers un filtre. C'est généralement une couche de sable épaisse de plusieurs décimètres. On distingue deux types de filtration :	
La décantation simple : Les particules sont assez grosses donc les éléments se déposent Facilement au fond. Il est nécessaire d'évacuer les boues déposées soit par raclage, soit par écoulement.	Décantation assistée : Lorsque les particules sont fines, la décantation se fait en agglutinant les éléments au moyen de coagulants. Ceci donne lieu à des flocons qui précipitent au fond.	Filtration lente : La vitesse de filtration est comprise entre 10 et 80 cm/heure. Ce type de filtre ne devient donc efficace qu'au bout de plusieurs jours.	Filtration rapide : Les filtres rapides sont les plus répandus car moins onéreux. Leur vitesse de filtration atteint en exploitation 6 mètres/heure.

- **Phase 2** (La stérilisation) :
  - ✓ Cette opération a pour but de supprimer les germes pathogènes contenus dans l'eau.
  - ✓ Ceci se fait par addition de chlore ou de ses dérivés.
  - ✓ L'ozone est également un moyen très efficace pour stériliser l'eau (O3) mais son utilisation coûte relativement cher.
  - ✓ Il fait disparaître également les goûts et couleurs dus à certaines matières organiques présentes dans l'eau.
  - ✓ Un autre moyen pouvant être utilisé mais encore plus cher est le traitement par rayons ultraviolets.
- **Phase 3** (Amélioration des eaux potables) :

Amélioration des eaux potables		
Cette opération correspond à trois phases : la neutralisation, l'adoucissement, et la suppression des polluants organiques.		
<p>La neutralisation :</p> <p>Lorsqu'une eau est légèrement acide, on corrige le PH par addition de chaux.</p> <p>On fait circuler l'eau sur des filtres chargés de calcaires naturels concassés.</p>	<p>L'adoucissement :</p> <p>Il s'agit de réduire la dureté de l'eau lorsque celle-ci est élevée (dépôts et incrustations dans les conduites).</p> <p>L'adoucissement peut se faire par la chaux.</p>	<p>Suppression des polluants organiques :</p> <p>Par utilisation par exemple du charbon actif.</p> <p>le charbon actif élimine également les mauvaises odeurs et les mauvais goûts.</p>

