

## Partie 01 : Traitement des eaux

### Chapitre I : Propriétés des eaux de consommation et normes de potabilité

#### CHAPITRE I : Propriétés des eaux de consommation et normes de potabilité

##### I.1 Définitions:

###### ▪ Eaux de consommation:

On appelle eaux de consommation, les eaux destinées à:

- la boisson et aux usages domestiques
- la fabrication des boissons gazeuses, des eaux minérales et de la glace
- La préparation et la conservation de toutes les denrées alimentaires

###### ▪ Potabilité :

Une eau est dite potable si elle peut être consommée sans danger pour la santé ; c'est-à-dire si ses caractéristiques sont conformes aux obligations réglementaires.

###### ▪ Valeurs limités des paramètres de qualité :

- **Niveau guide** : valeur vers laquelle on doit tendre pour répondre aux objectifs de qualité fixés
- **Concentration maximale admissible** : valeur limite impérative d'un paramètre à ne pas dépasser. Au-delà de cette valeur, il est possible d'observer un effet sur la santé.
- **Concentration minimale recommandée** : valeur minimale exigée d'un paramètre.

##### I.2 Caractéristiques des eaux naturelles :

###### I.2.1 Critères de choix de la ressource

- **Quantité** : Choisir une source capable de fournir en toute circonstance la quantité d'eau nécessaire (exemple: barrage).
- **Qualité** : Elle doit être compatible avec la réglementation en vigueur.
- **Coût** : Comparaison des coûts d'investissement et de fonctionnement relatifs à chacune des ressources.

###### I.2.2 Influence de l'origine de l'eau sur sa qualité :

L'eau tire ses caractéristiques du milieu qu'elle traverse ; elle dissout les éléments chimiques qu'elle rencontre (roche et atmosphère) et les restitue aux milieux qui en sont pauvres.

On retrouve **quatre sources** principales d'eaux brutes dans la nature:

- **Les eaux de pluie:** Elles sont de bonne qualité, très douces (elles ne contiennent pas de sels dissous) et saturées en oxygène et en azote, toutefois dans les régions industrialisées, les eaux de pluie peuvent être polluées (Ex. pluies acides).
- **Les eaux de surface:** Elles sont très sensibles à la pollution ; de qualité irrégulière et peuvent être réparties en trois catégories :
  - ❖ **Les eaux de rivière (partie amont):** l'amont d'une rivière est en général situé dans des zones montagneuses (très peu peuplées et absence d'industrie). Elles sont caractérisées par :
    - Turbidité élevée
    - T basse
    - Teneur en oxygène élevée
    - Indice de couleur faible
    - Contamination physico-chimique et bactériologique faible.
  - ❖ **Les eaux de rivière (partie aval):** situées dans des zones urbanisées avec des activités industrielles et agricoles plus ou moins intenses, ces eaux sont caractérisées par :
    - Pollution organique et inorganique élevée
    - Contamination bactériologique élevée
    - T variable
    - Indice de couleur pouvant être élevé.

## Partie 01 : Traitement des eaux

### Chapitre I : Propriétés des eaux de consommation et normes de potabilité

- ❖ **Les eaux des lacs et barrages:** Ce sont des eaux stagnantes d'où une décantation naturelle, elles sont caractérisées par :
  - Contamination bactériologique faible
  - Indice de couleur variable
  - Turbidité faible sauf au printemps et en automne. En effet durant ces deux saisons, on assiste à deux phénomènes :
- **Le phénomène de renversement:** La différence de T entre les eaux profondes et les eaux de surface provoque un renversement des eaux du lac entraînant une augmentation de la turbidité.
- **Le phénomène d'eutrophisation :** La prolifération des algues au printemps, altère la qualité de ces eaux (augmentation de la turbidité, augmentation de l'indice de couleur, diminution de l'O<sub>2</sub>, modification du goût et de l'odeur, ...)
  - **Les eaux souterraines:** Elles sont souvent à l'abri de toute source de pollution. Leur qualité est généralement meilleure (filtrées par le sol) et plus constante, elles ne nécessitent souvent qu'une désinfection. Leurs principales caractéristiques sont :
    - Turbidité faible
    - Indice de couleur faible
    - T et débit constantsDans certains cas elles peuvent avoir une dureté élevée (Ca et Mg) ou une forte concentration en Nitrates, fluor, fer, Mn ou H<sub>2</sub>S.
  - **Les eaux de Mer:** C'est la plus grande réserve d'eau. Elles sont caractérisées par une salinité élevée (environ **35 g/L** pour les océans, **39 g/L** pour la méditerranée, **43 g/L** pour la mer rouge et **276 g/L** pour la mer morte). Ce grand réservoir est de plus en plus utilisé pour produire de l'eau potable.

### I.3 Normes de qualité des eaux consommation :

#### I.3.1 Classification de l'ANRH :

En fonction de leur qualité on distingue, selon la classification de l'ANRH, quatre classes d'eaux brutes:

- **Classe I:** Eau de bonne qualité, utilisée un traitement simple plus désinfection.
- **Classe II :** Eau de qualité moyenne, utilisée après un traitement physico-chimique plus désinfection.
- **Classe III :** Eau de mauvaise qualité, ne peut être utilisée qu'après un traitement poussé.(Traitement physico-chimique plus affinage plus désinfection).
- **Classe IV :** Pollution excessive ne peut être utilisée qu'après des traitements spécifiques et très onéreux.

## Partie 01 : Traitement des eaux

### Chapitre I : Propriétés des eaux de consommation et normes de potabilité

#### • Grille pour estimer la qualité générale de l'eau

Qualité paramètre	I	II	III	IV
<b>a - Qualité minérale</b>				
Résidus Sec mg/l	300 - 1000	1000 - 1200	1200 - 1600	> 1600
Ca <sup>2+</sup> mg/l	40 - 100	100 - 200	200 - 300	> 300
Mg <sup>2+</sup> mg/l	< 30	30 - 100	100 - 150	> 150
Na <sup>+</sup> mg/l	10 - 100	100 - 200	200 - 500	> 500
Cl <sup>-</sup> mg/l	10 - 150	150 - 300	300 - 500	> 500
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/l	50 - 200	200 - 300	300 - 400	> 400
<b>b - Qualité organique</b>				
Oxygène diss %	90 - 100	50 - 90	30 - 50	< 30
DBO <sub>5</sub> mg/l	< 5	5 - 10	10 - 15	> 15
DCO mg/l	< 20	20 - 40	40 - 50	> 50
MO mg/l	< 5	5 - 10	10 - 15	> 15

#### • Grille utilisée pour signaler les problèmes du phosphore

Formes du phosphore	P1 situation normale	P2 pollution modérée	P3 pollution notable	P4 pollution importante
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> mg/l	≤ 0.01	0.01 - 0.1	0.1 - 3	> 3

**Tableau 01 : Classification des eaux brutes selon l'ANRH**

### I.3.2 Normes de qualité :

La qualité d'une eau est définie par des paramètres physiques, chimiques et biologiques, mais également par son usage. Ainsi, une eau impropre à la consommation peut être adaptée à l'irrigation ou à la pisciculture.

#### ▪ Définition d'une norme:

C'est la concentration maximale admissible (CMA) concernant les différents paramètres de pollution (physico chimique et microbiologique) des eaux destinées à la consommation humaine.

Ces CMA sont calculées sur la base de travaux médicaux (OMS) qui déterminent la quantité de telle ou telle substance qu'un individu peut absorber sans danger quotidiennement tout au long de sa vie.

- **Directive O.M.S. :** C'est une directive sans valeur impérative ; Elle sert de guide pour la législation des pays. Elle est donc adaptée dans chaque pays en fonction de leur état sanitaire et leur situation économique et selon la réglementation en vigueur.

### I.3.3 Paramètres de qualité :

Lorsque l'eau est traitée et sort de l'usine, elle doit obéir à un certain nombre de critères de qualité définis par la réglementation et surveillés à la fois par les laboratoires des usines de production d'eau et par des laboratoires de contrôle.

Ces laboratoires surveillent également la qualité de l'eau au point de captage et en cours de la distribution.

Les paramètres faisant l'objet de limites de qualité ; sont classés en six grandes catégories :

#### ▪ Les paramètres organoleptiques :

La saveur, la couleur, l'odeur et la turbidité (ou transparence) de l'eau.

Leur dégradation, peuvent indiquer une pollution ou un mauvais fonctionnement des installations de traitement ou de distribution.

## **Partie 01 : Traitement des eaux**

### **Chapitre I : Propriétés des eaux de consommation et normes de potabilité**

#### **▪ Paramètres physico-chimiques :**

Ce sont les caractéristiques de base d'une eau :

La minéralisation, la conductivité électrique, la salinité de l'eau, T, pH, TAC, la dureté totale, résidus secs, oxygène dissous...

#### **▪ Les paramètres indésirables:**

Ces substances peuvent être bénéfiques à très petites doses (oligo-éléments tels que Fer, Manganèse, Cuivre, Zinc, Fluor, etc.) et avoir un effet gênant pour la santé ou pour l'agrément du consommateur, à des concentrations plus élevées.

- Matières organiques, phénols, fer..., goût

- Matières organiques, phénols..., odeur

- Fer, manganèse..., couleur

- Nitrates, fluor..., effets gênants pour la santé

#### **▪ Les paramètres toxiques :**

Représentés par les métaux lourds (plomb, nickel, mercure, chrome, cadmium, arsenic...), et par les cyanures ; ils sont dus à une dégradation des réseaux de distribution ou à une pollution industrielle.

#### **▪ Les paramètres microbiologiques :**

L'eau ne doit contenir ni bactéries pathogènes, ni virus qui pourraient entraîner une contamination biologique et causer une épidémie.

La présence de coliformes, de streptocoques, de clostridium ou de staphylocoques laisse supposer une contamination de l'eau potable par les eaux usées domestiques.

#### **▪ Les paramètres concernant les pesticides et leurs dérivés :**

Ce sont des produits destinés à la lutte contre les parasites, les insectes ou les mauvaises herbes. Leur toxicité est largement prouvée et leur CMA est limitée à des doses infimes.

A partir des différentes informations, notamment médicales ou toxicologiques, une relation entre les valeurs d'un paramètre et les effets sur la santé peut être élaborée et donc la norme définie.