

# Les Eaux Des Procédés Industriels

## 1. Généralités

### ● Définition

Ce sont des eaux utilisées dans les bioindustries pour assurer les fabrications soit dans le domaine alimentaire soit dans le domaine pharmaco-cométologique.

### ● Exigences des eaux de procédés

Il existe des exigences supplémentaires par rapport aux eaux destinées à la consommation humaine car les bioindustries ont très souvent besoin de stériliser, de purifier, de désinfecter = retirer des molécules qui pourraient altérer les processus de fabrication (ex: le chlore de l'eau potable peut-être toxique pour l'agroalimentaire comme pour la production de la bière ou des produits laitiers). Les propriétés de ces eaux doivent être parfaitement définies et constantes.

## 2. Les différents traitements

### ● Traitements de désinfection

Procédé qui vise à détruire/ inhiber / éliminer les microorganismes potentiellement pathogènes.

#### Procédés chimiques:

On ajoute à l'eau des substances chimiques.

##### ➤ Chlores et dérivés:

Cl<sub>2</sub> (gaz), dichlore, eau de javel = hypochlorite de sodium ClO<sup>-</sup> / Na<sup>+</sup>, dioxyde de chlore ClO<sub>2</sub>.  
Effet bactéricide car effet oxydant vis-à-vis des molécules organiques.

##### ➤ Ozone:

O<sub>3</sub> (gaz), oxydant vis-à-vis des matières organiques. Il n'y a aucun dérivé toxique, mais cela coûte cher.

#### Procédés physiques:

Le plus classique sont les U.V. dont on utilise généralement  $\lambda = 250$  nm. Les U.V. provoquent des mutations au niveau de l'ADN.

#### Procédés mécaniques:

Le plus souvent il s'agit de techniques de filtration.

##### ➤ Principe:

Procédé de séparation qui nécessite un filtre (convenable = dont le diamètre des mailles est parfaitement connu) et qui nécessite une différence de pression. On peut alors définir le « seuil de coupure » = taille approximative des particules / molécules qui sont retenues sur le filtre.

Classification:

Elle est fonction du diamètre des particules qui sont retenues. On parle de « filtration » quand le diamètre est  $> 10\mu\text{m}$ .

« Microfiltration » : quand diamètre  $> 0,1$  à  $10\mu\text{m}$ , « Ultrafiltration » = diamètre  $> 0,1\mu\text{m}$  à  $1\text{nm}$ ,  
« Nanofiltration » = diamètre  $> 0,1$  à  $1\text{nm}$ , « Osmose inverse » = autre procédé qui arrive à séparer quand le diamètre est  $< 0,1\text{nm}$ .

Plus les diamètres des particules sont petits, plus les pressions sont élevées pour traverser les mailles.

### ● Procédé d'adoucissement

#### Définition:

Réduction de la dureté de l'eau, c'est-à-dire de la concentration en ions Ca<sup>2+</sup> et Mg<sup>2+</sup> et la quantité de calcaire dans l'eau. La dureté est exprimée en degrés hydrométriques. L'idéal eau douce = 15°F. La majorité des eaux sont entre 15°F et 25°F. A températures élevées, les eaux « dures » entraînent un dépôt de tartre dans les canalisations.

#### Principe:

Les plus courantes consistent à utiliser des colonnes échangeuses de cations, ces colonnes échangent des ions Na<sup>+</sup> à leur surface, contre des ions Ca<sup>2+</sup> de l'eau à adoucir.

### ● Déminéralisation / Dessalement

#### Définition:

Action d'enlever à l'eau la totalité de ses ions. Les procédés les plus utilisés sont distillation, colonnes

échangeuses d'ions en séries, osmose inverse, nanofiltration.

**Principe de l'osmose inverse:**

En appliquant à un solvant aqueux, en contact avec une membrane semi-perméable, une pression supérieure à la pression osmotique, de l'eau pure va traverser la membrane. Ici les membranes semi-perméables doivent avoir un seuil de coupure  $< 0,1\text{nm}$ .

**Principe de la nanofiltration:**

technique dérivée des filtration avec une membrane dont le seuil de coupure est extrêmement petit. Actuellement on utilise la filtration tangentielle.

- **Absorption sur charbon actif**

**Principe:**

Adsorption : processus où un solide est employé pour enlever une substance soluble de l'eau. La substance va s'adsorber sur le solide.

### **3. Exemple de procédés, l'eau pour les préparations injectables (EPI)**

EPI = solvant utilisé pour TOUTES les solutions injectables. La fabrication est réglementée par la "Pharmacopée Internationale" = ensemble des recueils officiels internationaux sur les médicaments et qui précise leurs constitutions, leur action et leur préparation. Ces recueils sont fournis par l'OMS. Ils en existe aussi au niveau national et européen.

Exigences particulières de ce solvant:

Il doit être stérile, apyrogène (substance pyrogène = qui provoque de la fièvre), extrêmement pure

Différentes étapes de la préparation = cf. Document associé