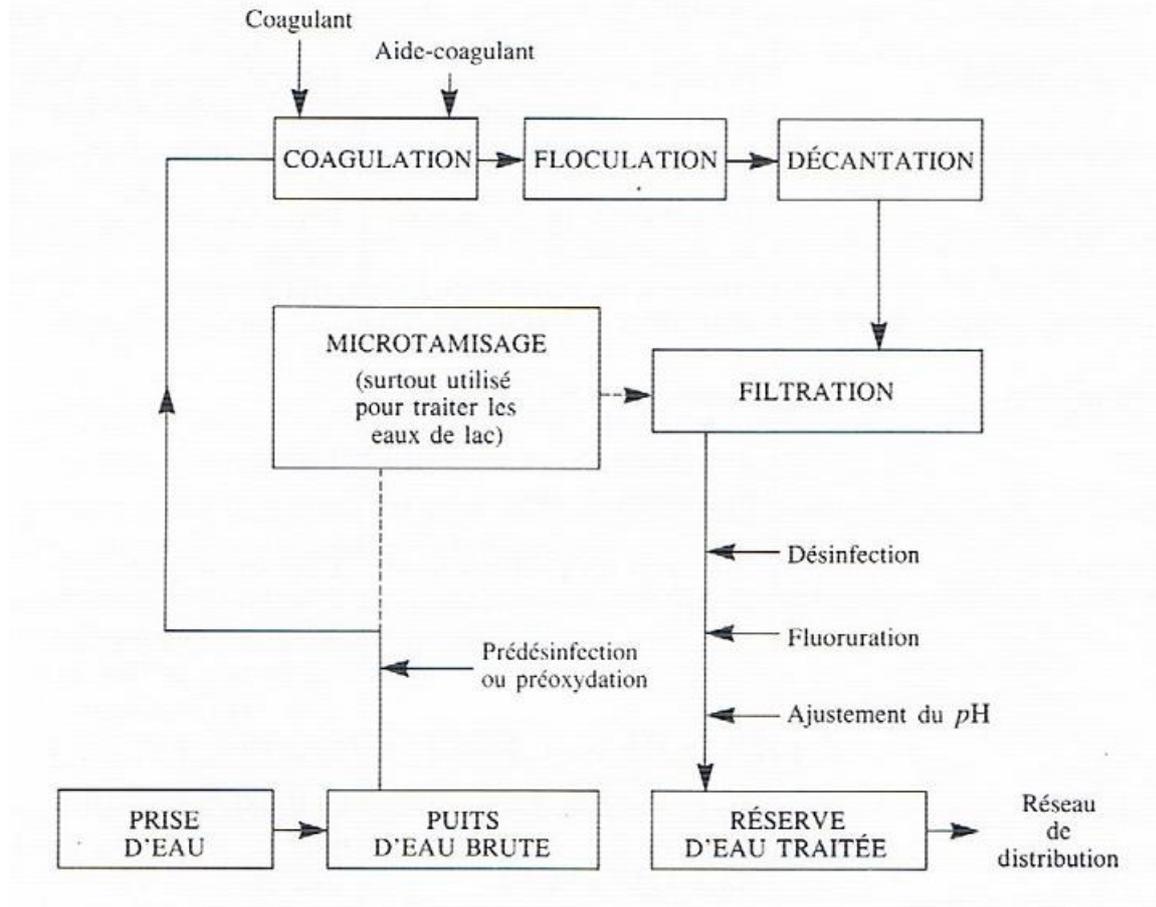


## Chapitre 2 : Traitement des eaux polluées de surface

**Traitement des eaux de surface :** leur traitement est plus complexe, car on doit éliminer les matières en suspension et détruire les bactéries.



**Figure 1 :** Etapes et unités de traitement d'une eau de surface.

**Prise d'eau :** relier la rivière ou le lac au puits d'eau brute, acheminer l'eau à l'usine de traitement.

**Pré-désinfection ou pré-oxydation :** réduire la concentration des micro-organismes (oxyder la matière organique), on ajoute Ozone, dioxyde de chlore ou chlore.

**Micro-tamissage :** le micro-tamissage est une opération destinée à faire passer un liquide contenant des impuretés à travers une toile de fils ou de fibre ou à travers une membrane poreuse. Durant le passage du liquide, certaines solides sont arrêtés soit directement (par les mailles du micro-tamissage), soit indirectement (par les matières solides accumulées sur le micro-tamis). La grosseur des mailles d'un micro-tamis est inférieure à  $150\mu\text{m}$ .

On utilise principalement les micro-tamis pour :

- Traiter les eaux de lac faiblement contaminées, dont la turbidité est faible et la couleur peu accentuée. Dans ce cas, le micro-tamissage est habituellement suivi d'une filtration et d'une désinfection ;
- Réduire la quantité de matières en suspension (MES) présentes dans les eaux usées après épuration ;
- Clarifier les eaux résiduaires industrielles ;
- Récolter les algues à la sortie d'un traitement par lagunage.

### **Coagulation et floculation :**

La turbidité et la couleur d'une eau sont principalement causées par des particules très petites, dites particules colloïdales. Ces particules, qui peuvent rester en suspension dans l'eau durant de très longues périodes, peuvent même traverser un filtre très fin.

Pour éliminer ces particules, on a recours aux procédés de **coagulation** et de **floculation**.

**La coagulation :** a pour but principal de déstabiliser les particules en suspension, c'est-à-dire de faciliter leur agglomération. En pratique, ce procédé est caractérisé par l'injection et la dispersion rapide de produits chimiques.

**La floculation :** a pour objectif de favoriser, à l'aide d'un mélange lent, les contacts entre les particules déstabilisées. Ces particules s'agglutinent pour former un floc qu'on peut facilement éliminer par les procédés de décantation et de filtration

**Coagulation utilisés :** les principaux coagulation utilisés pour déstabiliser les particules et pour produire un floc sont : le sulfate d'alumine ,  $Al_2(SO_4)_3 \cdot 14H_2O$ , l'aluminate de sodium,  $NaAlO_2$ , le chlorure d'alumine,  $AlCl_3$ , le chlorure ferrique,  $FeCl_3$ , le sulfate ferrique,  $Fe_2(SO_4)_3$ , le sulfate ferreux,  $FeSO_4$ , le sulfate de cuivre,  $CuSO_4$ , et les poly-électrolytes. Les produits les plus utilisés pour purification des eaux sont les sels d'aluminium et de fer.

### **Facteur influençant la coagulation :**

- PH
- Sels dissous
- Température de l'eau

**Décantation :** la décantation, procédé qu'on utilise dans pratiquement toutes les usines d'épuration et de traitement des eaux, a pour but d'éliminer les particules en suspension dont la densité est supérieure à celle de l'eau. Ces particules sont en général des particules de floc ou des particules résultant de la précipitation qui a lieu lors des traitements d'adoucissement ou élimination du fer et du manganèse. Les particules s'accumulent au fond du bassin de décantation d'où on les extrait périodiquement. L'eau clarifiée, située près de la surface, est dirigée vers l'unité de filtration.

**Type de décantation :** selon la concentration en solides et la nature des particules (densité et forme), on distingue quatre types de décantation : la décantation de particules discrètes, la

décantation de particules floculantes, la décantation freinée et la décantation en compression de boue.

**Décantation de particules discrètes :** est caractérisé par le fait que les particules conservent leurs propriétés physiques initiales (forme, dimension et densité) au cours de leur chute.

**Décantation de particules floculantes :**

Ce type de décantation est caractérisé par l'agglomération des particules au cours de leur chute. Les propriétés physiques de ces particules (forme, dimension, densité et vitesse de chute) sont donc modifiées pendant le processus.

**Décantation freinée**

Ce type de décantation est caractérisé par une concentration élevée de particules, ce qui entraîne la formation d'une couche de particules et, par conséquent, l'apparition d'une démarcation nette entre les solides décantés et le liquide surnageant.

**Décantation en compression de boue :**

Dans ce type de décantation, les particules entrent en contact les unes avec les autres et reposent sur les couches inférieures. Dans cette zone, le phénomène de consolidation est relativement lent.

**Filtration :** la filtration est un procédé physique destiné à clarifier un liquide qui contient des matières solides en suspension en le faisant passer à travers un milieu poreux.

**Types de filtres :**

Pour le traitement des eaux potables, on utilise principalement :

- a) Des filtres à sable rapides ;
- b) Des filtres à sable lents ;
- c) Des filtres sous pression ;
- d) Des filtres à terre diatomée.

**Caractérisation des matériaux filtrants :**

Les principales caractéristiques d'un matériau filtrant sont : le diamètre effectif, le coefficient d'uniformité, la densité relative, la masse unitaire sèche et la porosité.