



INGENIERIE DE L'EAU

LE TRAITEMENT DES EAUX USEES

Réaliser et présenter par: Meryem BOUSABOUNE



INTRODUCTION

Les eaux usées sont des eaux contaminées par les activités humaines et rejetées après leur utilisation domestique ou industrielle.

DÉFINITION

LES EAUX USEES



**du sable et d'autres
matières en suspension;**




**des microorganismes
pathogènes pouvant
causer des maladies
(bactéries et parasites);
des déchets organiques en
décomposition;**



**des produits chimiques
divers (produits
nettoyants, solvants,
hydrocarbures,
médicaments, etc.).**



**des éléments nutritifs
stimulant la croissance
des algues et des
végétaux aquatiques de
façon excessive;**

A large black corrugated pipe is shown discharging water into a stream. The pipe is situated on a grassy bank, and the water is flowing into the stream, creating some turbulence. The surrounding landscape is green and rural, with trees and grass visible in the background. A semi-transparent text box is overlaid on the image, containing text about wastewater treatment.

Le traitement des eaux usées comprend une suite d'opérations impliquant à la fois des procédés physiques, chimiques et biologiques. Mais avant d'être traitées, les eaux usées doivent être collectées et acheminées à l'usine d'épuration.



TYPES DE TRAITEMENTS DES EAUX USÉES

Les usines de traitement des eaux usées sont soumises à un ou plusieurs traitements visant à retirer les polluants avant leur évacuation. Selon les localités desservies, le traitement varie considérablement, ce qui signifie que la qualité des eaux usées et la quantité de polluants rejetés dans l'environnement varient d'un endroit à l'autre.



**PRETRAITEMENT
PHYSIQUE**

**PRIMAIRE
PHYSICO-CHIMIQUE**

**SECONDAIRE
BIOLOGIQUE**

**TRAITEMENTS
COMPLÉMENTAIRES**

**PRETRAITEMENT
PHYSIQUE**

**PRIMAIRE
PHYSICO-CHIMIQUE**

**SECONDAIRE
BIOLOGIQUE**

**TRAITEMENTS
COMPLÉMENTAIRES**



1-DÉGRILLAGE

**PRETRAITEMENT
PHYSIQUE**

**PRIMAIRE
PHYSICO-CHIMIQUE**

**SECONDAIRE
BIOLOGIQUE**

**TRAITEMENTS
COMPLÉMENTAIRES**



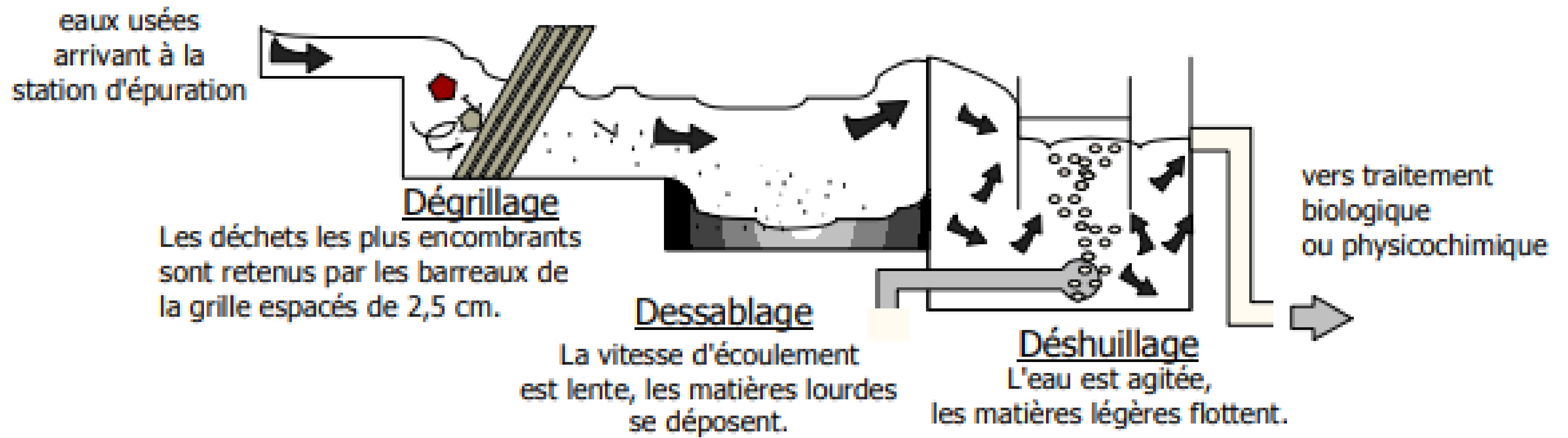
1-DÉGRILLAGE

PRETRAITEMENT
PHYSIQUE

PRIMAIRE
PHYSICO-CHIMIQUE

SECONDAIRE
BIOLOGIQUE

TRAITEMENTS
COMPLÉMENTAIRES



2-DÉSSABLAGE ET DÉSHUILLAGE

**PRETRAITEMENT
PHYSIQUE**

**PRIMAIRE
PHYSICO-CHIMIQUE**

**SECONDAIRE
BIOLOGIQUE**

**TRAITEMENTS
COMPLÉMENTAIRES**



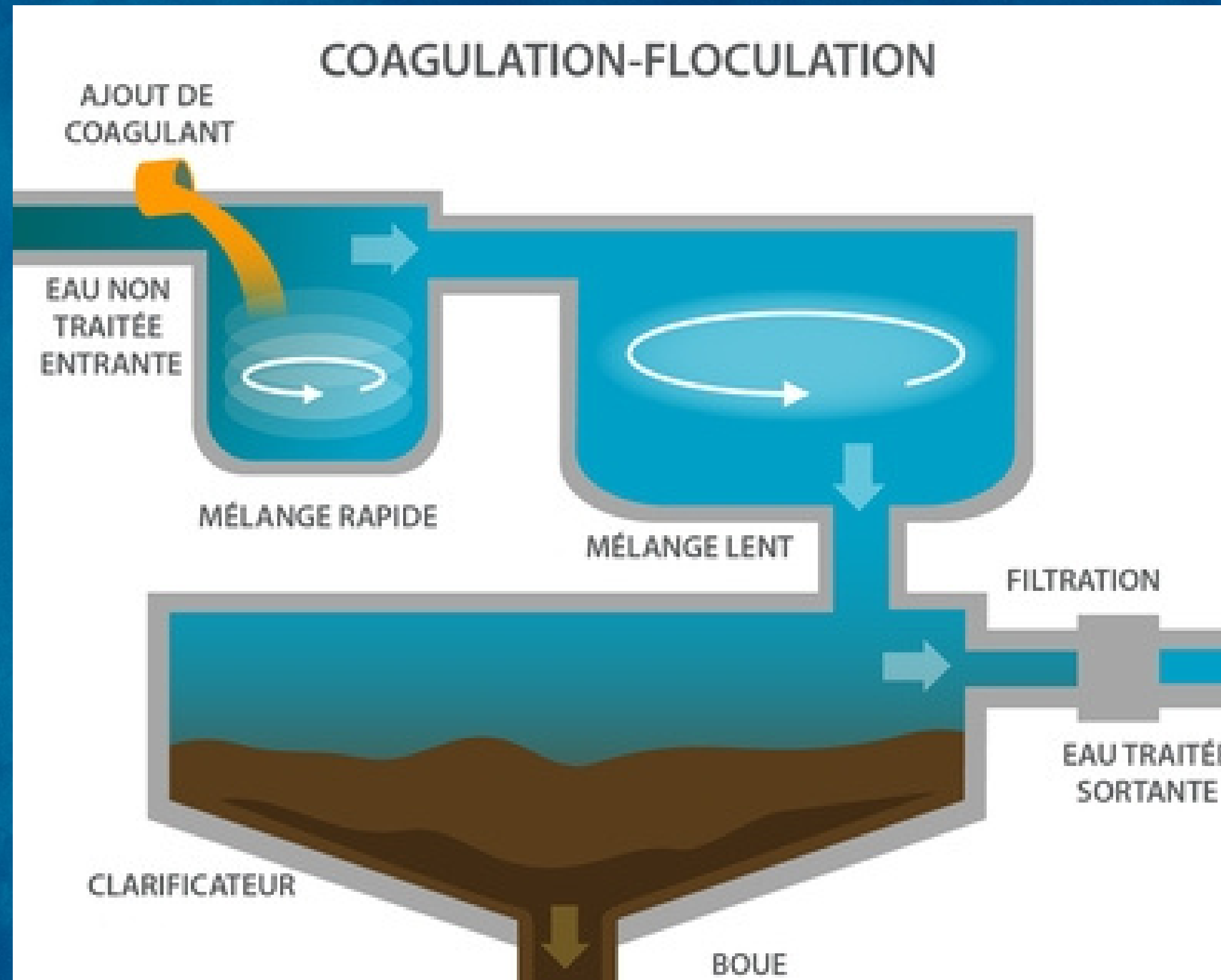
2-DÉSSABLAGE ET DÉSHUILAGE

PRETRAITEMENT
PHYSIQUE

PRIMAIRE
PHYSICO-CHIMIQUE

SECONDAIRE
BIOLOGIQUE

TRAITEMENTS
COMPLÉMENTAIRES

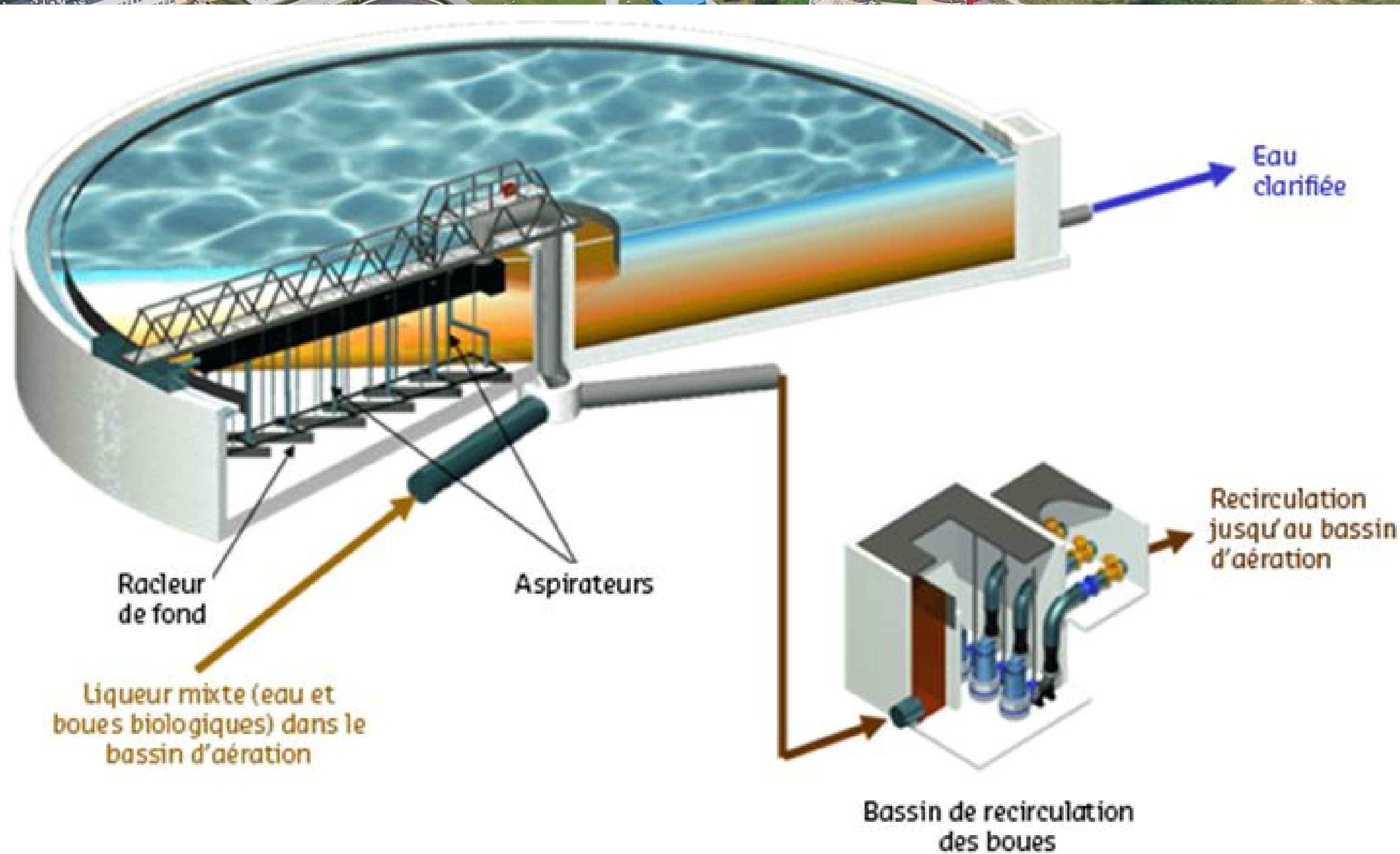


PRETRAITEMENT
PHYSIQUE

PRIMAIRE
PHYSICO-CHEMIQUE

SECONDAIRE
BIOLOGIQUE

TRAITEMENTS
COMPLÉMENTAIRES



**PRETRAITEMENT
PHYSIQUE**

**PRIMAIRE
PHYSICO-CHEMIQUE**

**SECONDAIRE
BIOLOGIQUE**

**TRAITEMENTS
COMPLÉMENTAIRES**

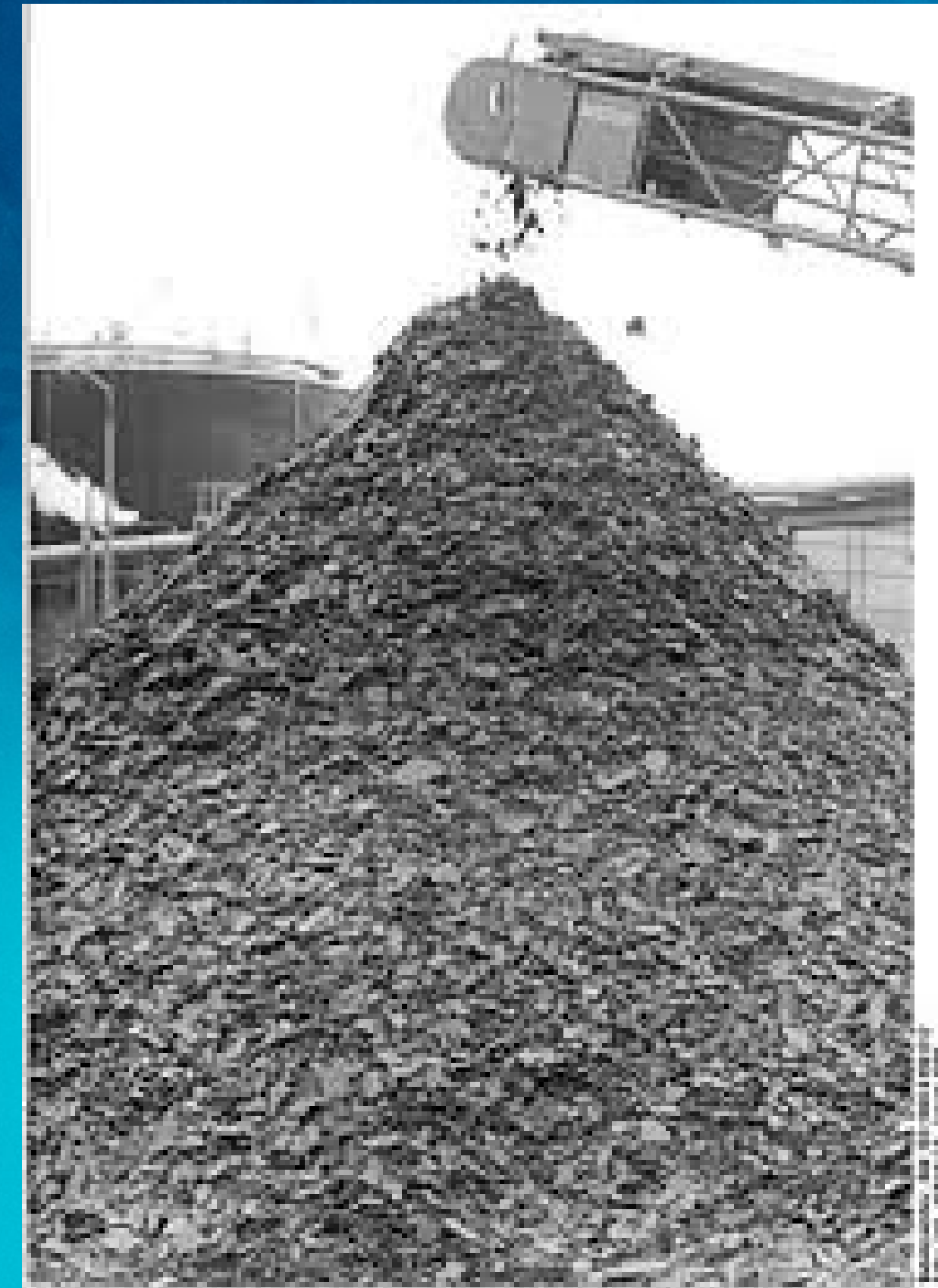


**PRETRAITEMENT
PHYSIQUE**

**PRIMAIRE
PHYSICO-CHIMIQUE**

**SECONDAIRE
BIOLOGIQUE**

**TRAITEMENTS
COMPLÉMENTAIRES**



PRETRAITEMENT
PHYSIQUE

PRIMAIRE
PHYSICO-CHIMIQUE

SECONDAIRE
BIOLOGIQUE

TRAITEMENTS
COMPLÉMENTAIRES

Diamètre de la particule [μm]	Type de particules	Temps de décantation pour 1m d'eau	Surface spécifique [m^2/m^3]
10^4	gravier	1s	10^2
10^2 à 10^3	sable	10s à 2minutes	10^3 à 10^4
10	limon	2 heures	10^5
1	Argile «grossière »	2 jours	10^6
10^{-1}	bactérie	8 jours	
10^{-3} à 10^{-1}	Colloïdes fins	2 à 20 ans	10^7 à 10^8

Temps de décantation de diverses particules

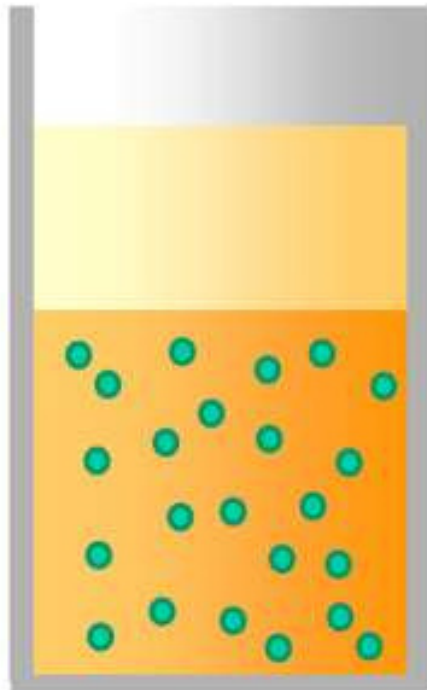
PRETRAITEMENT PHYSIQUE

PRIMAIRE PHYSICO-CHIMIQUE

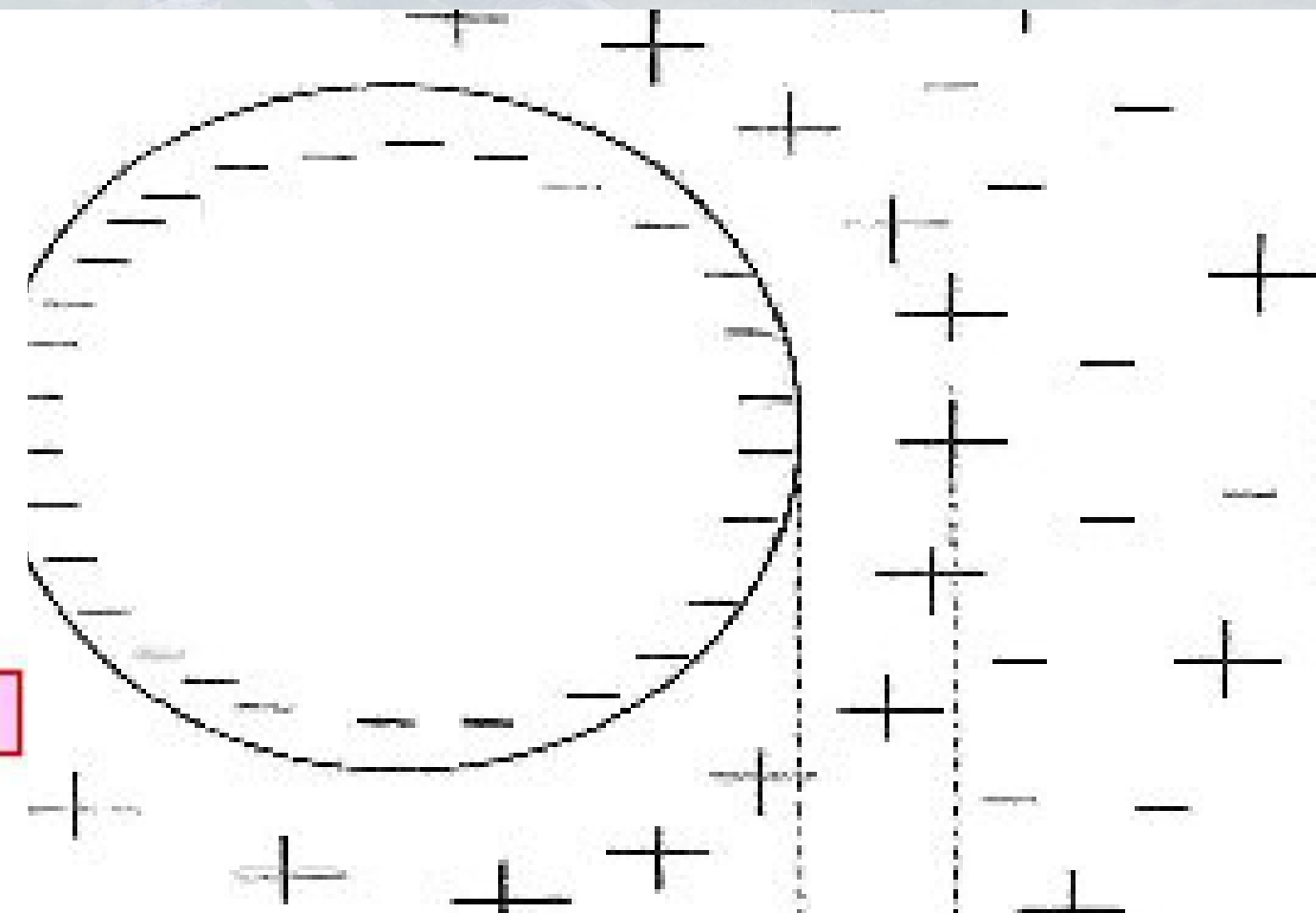
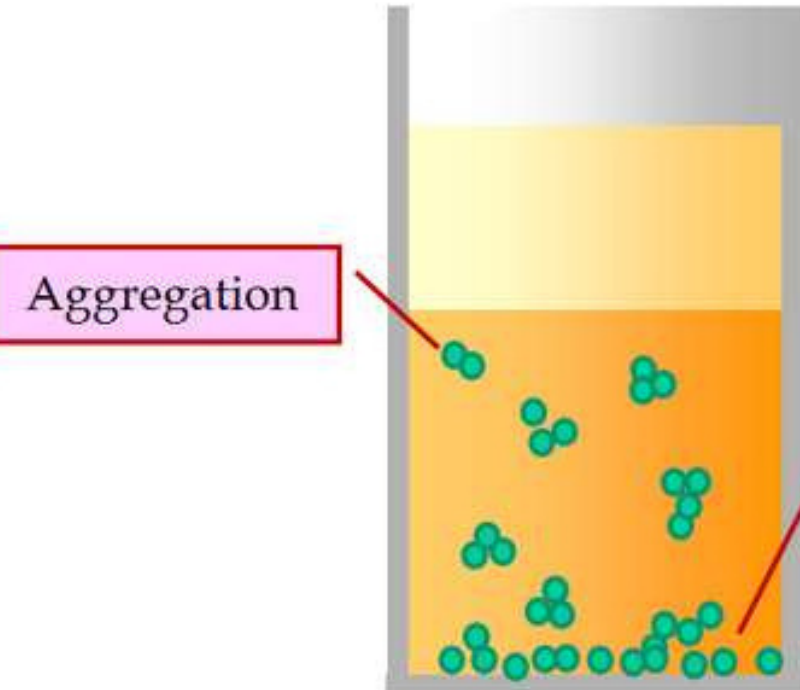
SECONDAIRE BIOLOGIQUE

TRAITEMENTS COMPLÉMENTAIRES

Example of a stable colloid



Example of an unstable colloid



1 : couche de STERN
2 : couche de GOUY

Les colloïdes sont des particules de très faible diamètre notamment responsables de la couleur et de la turbidité de l'eau de surface. En raison de leur très faible vitesse de sédimentation la seule solution pour éliminer les colloïdes est de procéder à une coagulation-floculation. La coagulation consiste à les déstabiliser en éliminant la charge électrostatique de manière à ensuite favoriser leur rencontre

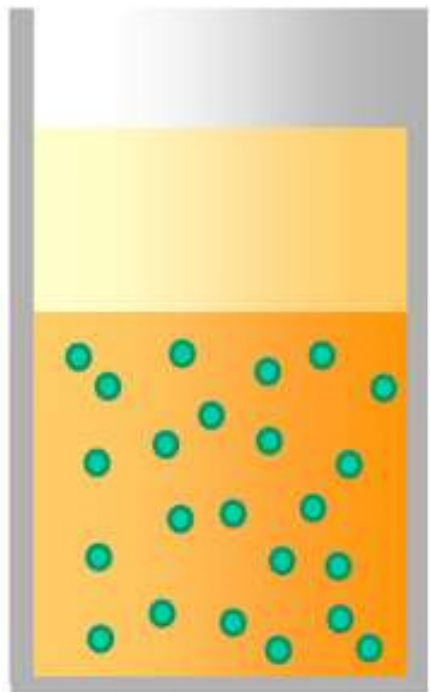
PRETRAITEMENT PHYSIQUE

PRIMAIRE PHYSICO-CHIMIQUE

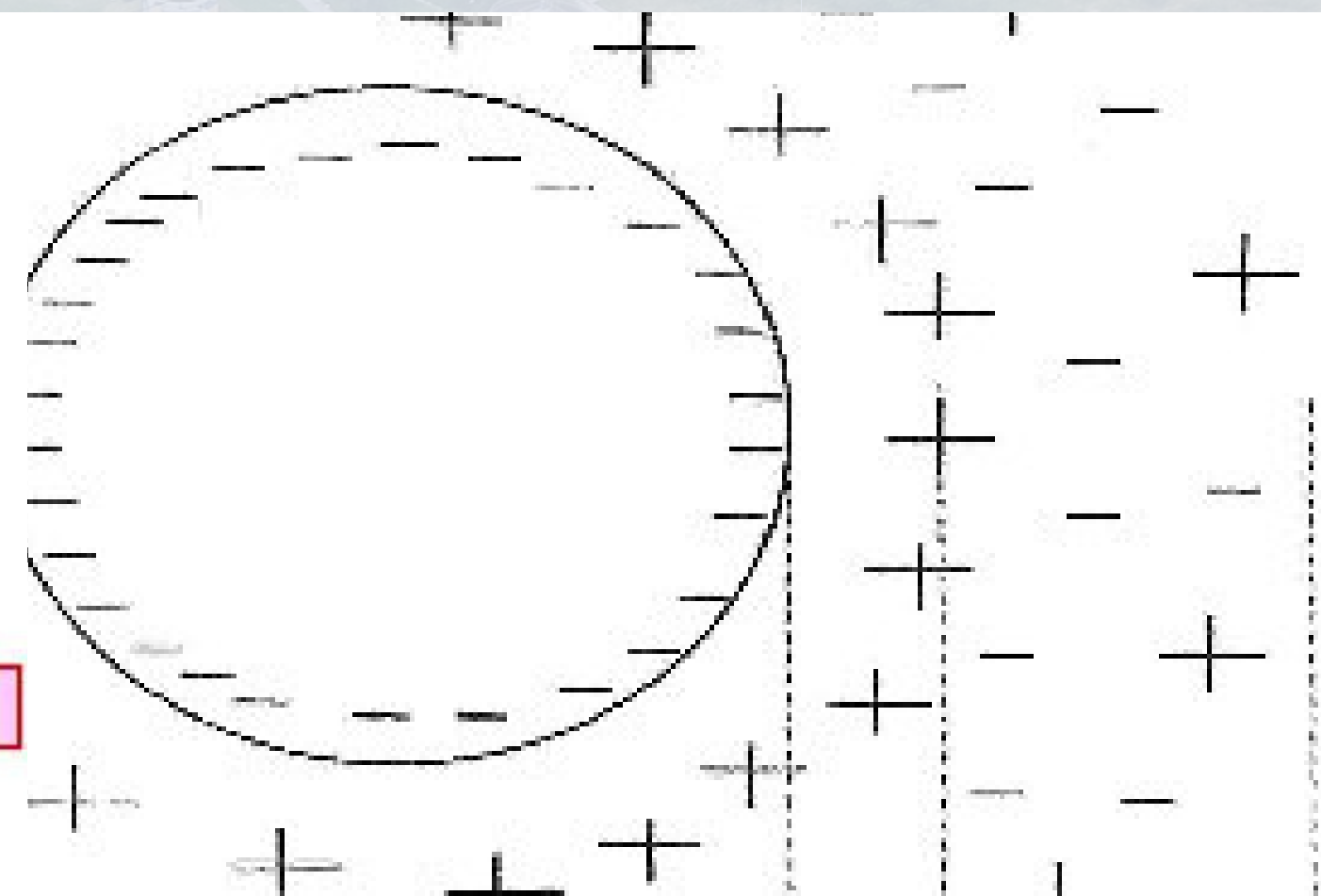
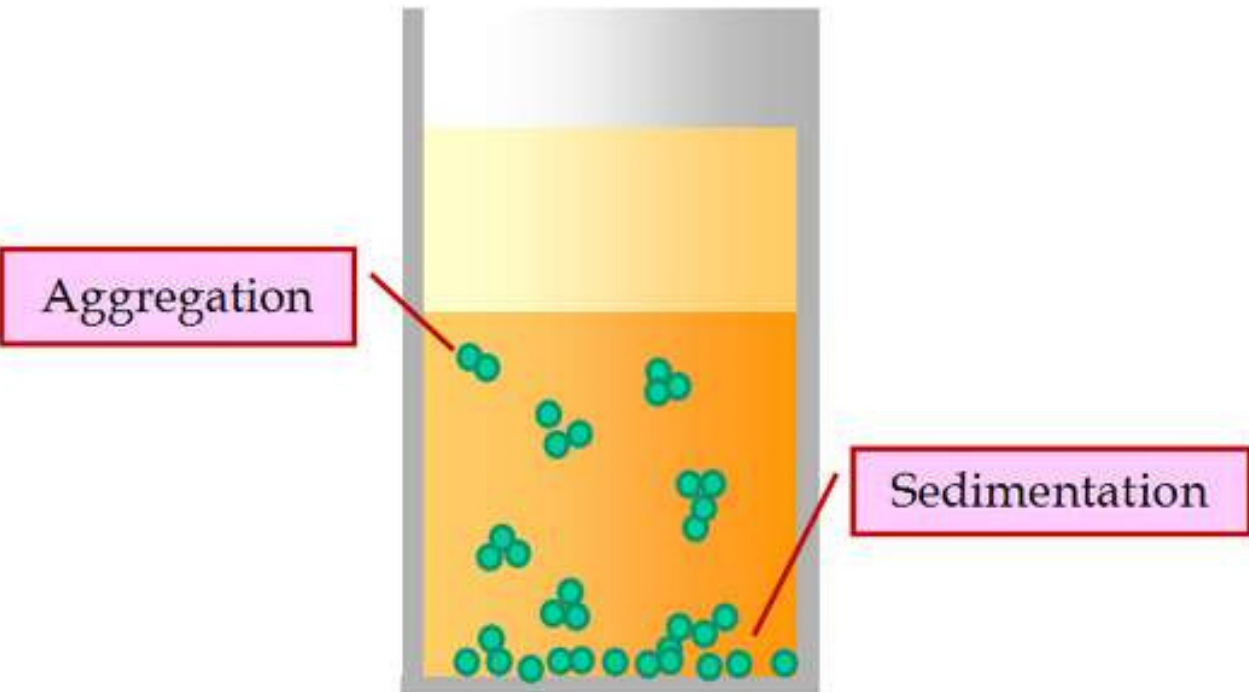
SECONDAIRE BIOLOGIQUE

TRAITEMENTS COMPLÉMENTAIRES

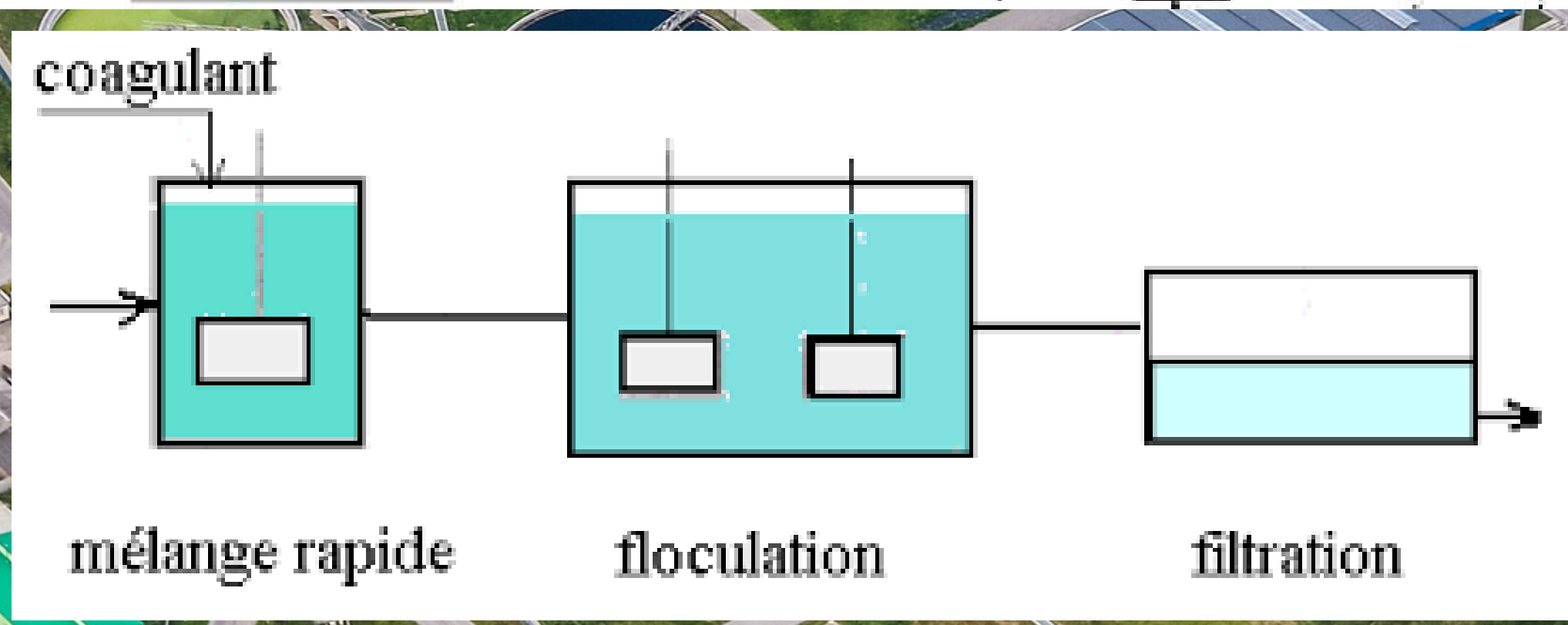
Example of a stable colloid



Example of an unstable colloid



1 : couche de STERN
2 : couche de GOUY

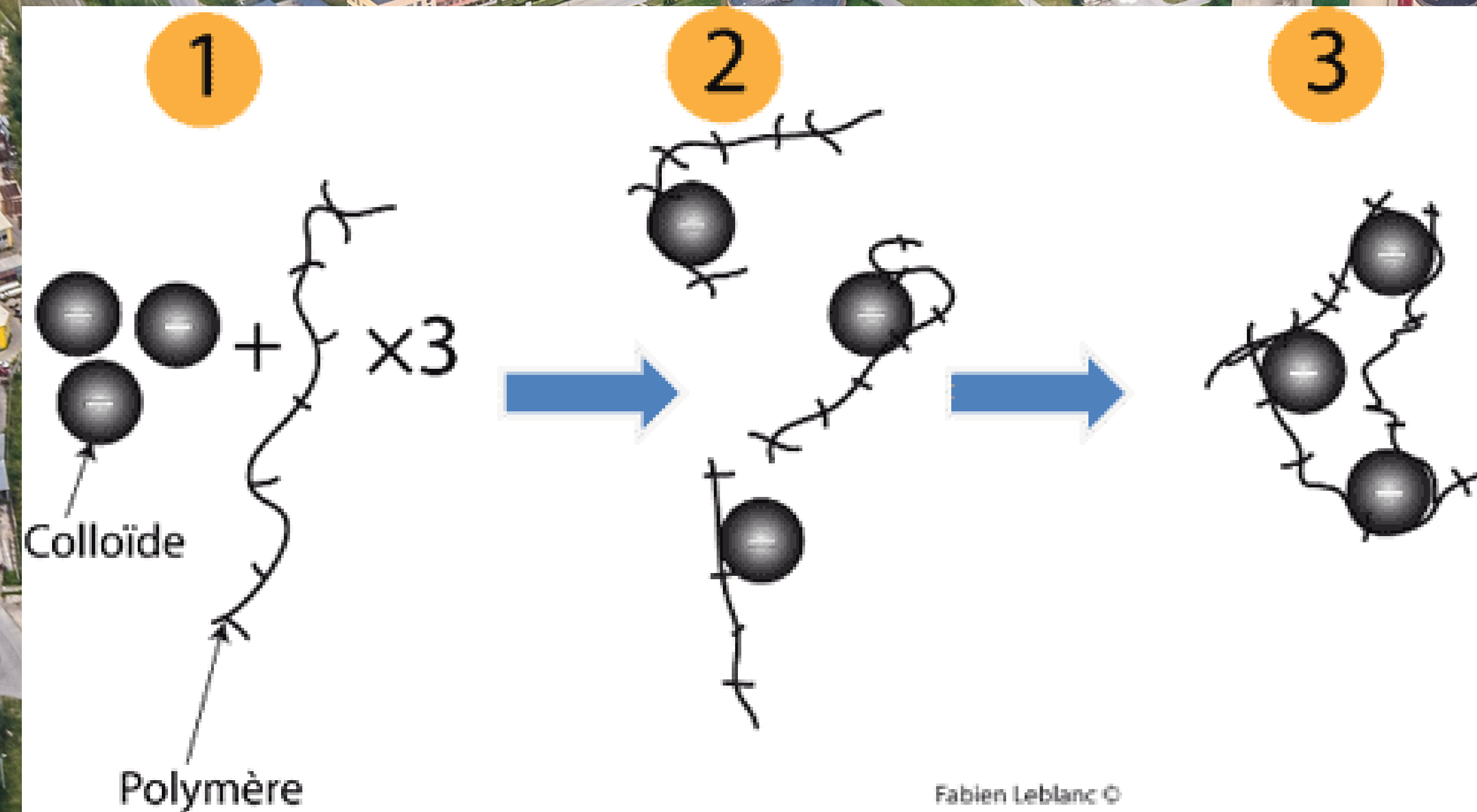


PRETRAITEMENT
PHYSIQUE

PRIMAIRE
PHYSICO-CHIMIQUE

SECONDAIRE
BIOLOGIQUE

TRAITEMENTS
COMPLÉMENTAIRES



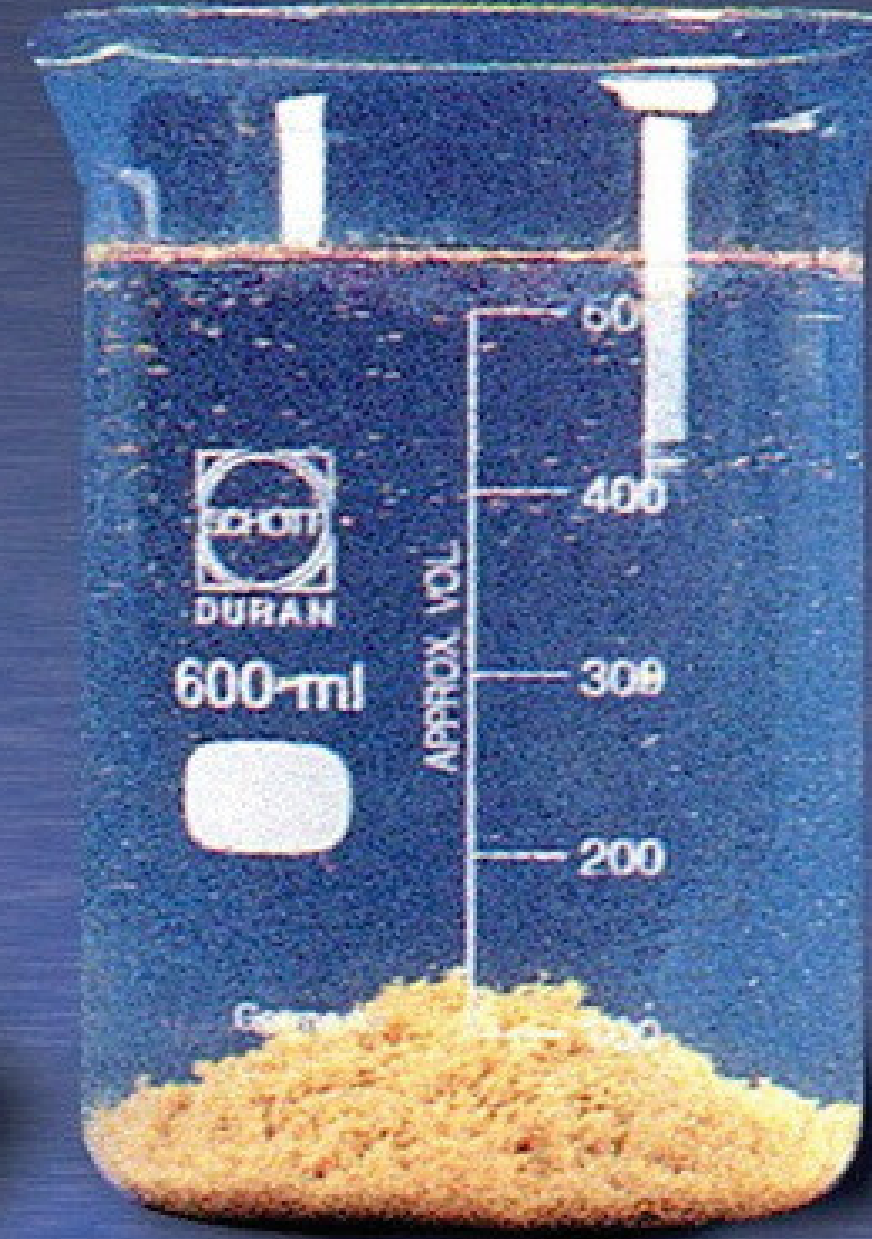
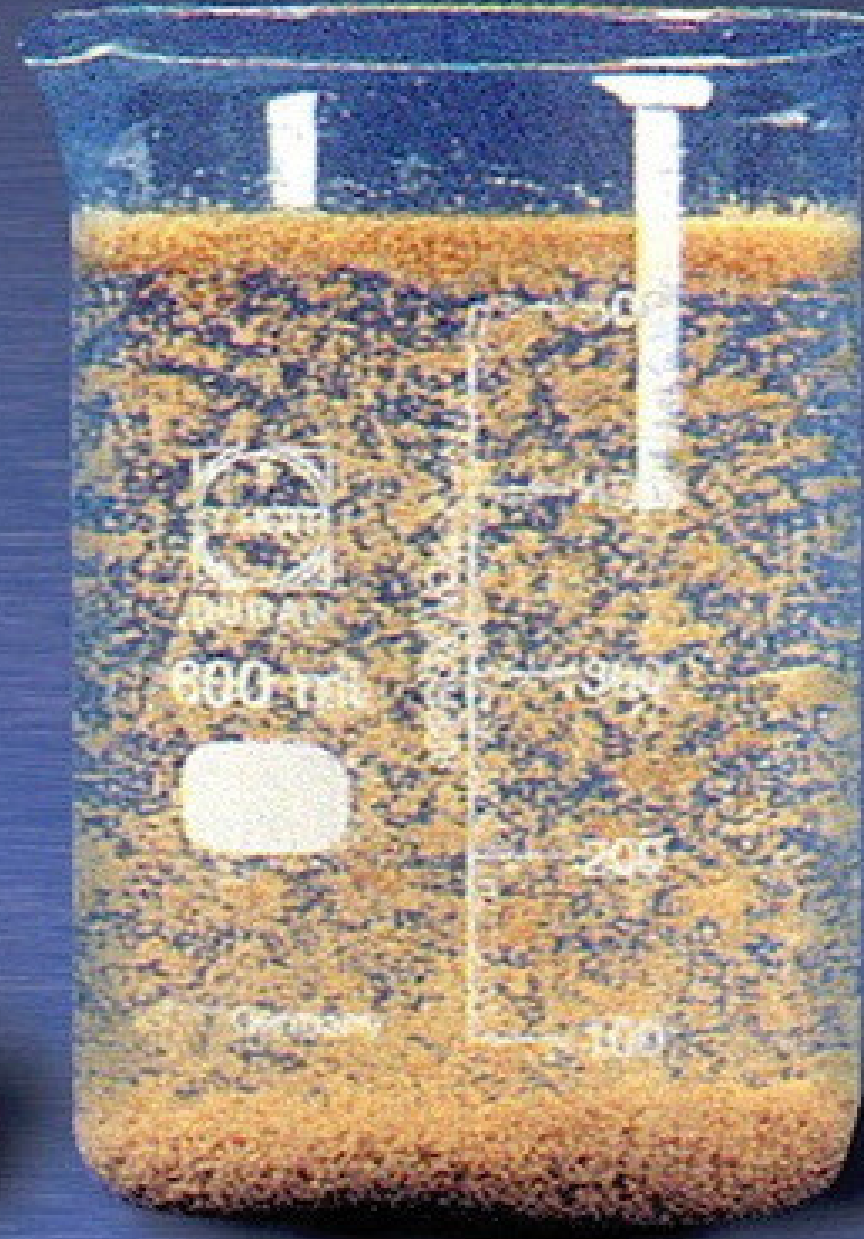
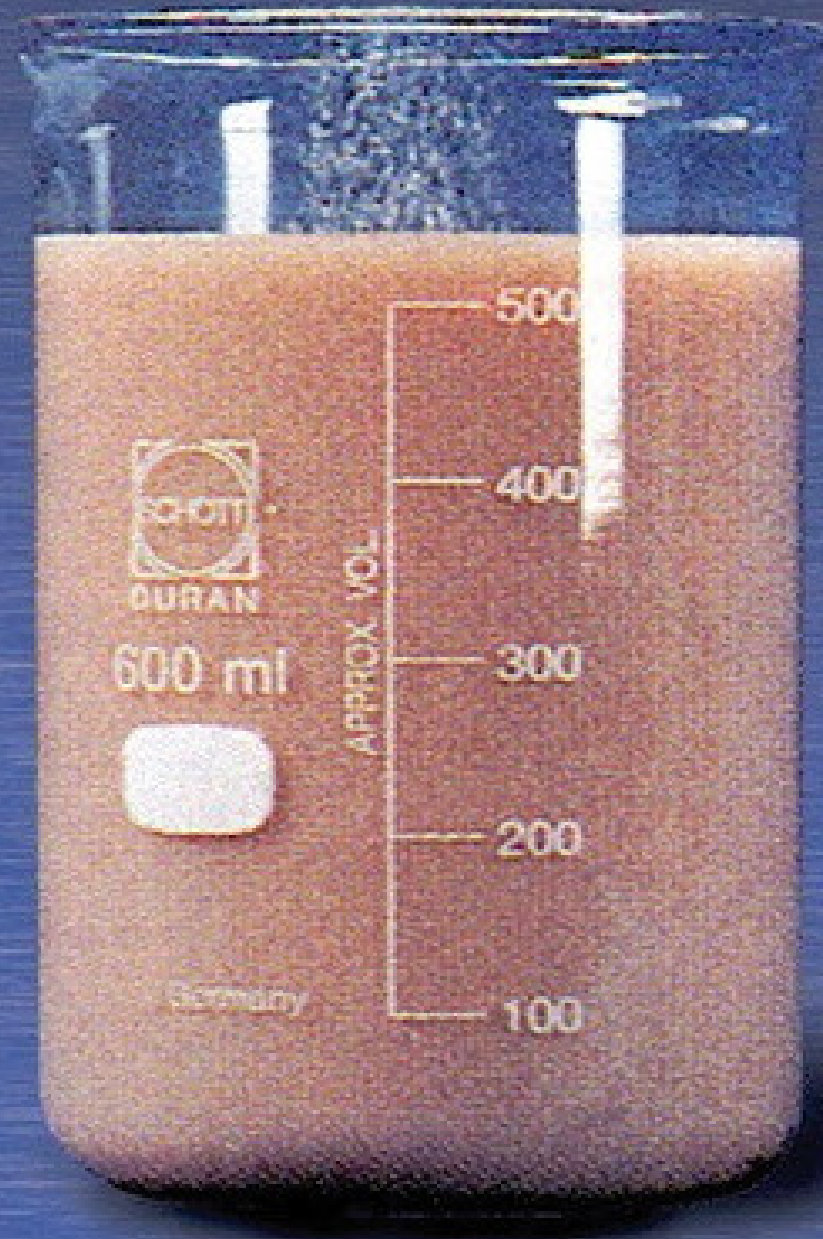
La flocculation est le processus physico-chimique au cours duquel des matières en suspension dans un liquide s'agglomèrent pour former des particules plus grosses, généralement très poreuses, nommées flocs.

PRETRAITEMENT
PHYSIQUE

PRIMAIRE
PHYSICO-CHIMIQUE

SECONDAIRE
BIOLOGIQUE

TRAITEMENTS
COMPLÉMENTAIRES



PRETRAITEMENT
PHYSIQUE

PRIMAIRE
PHYSICO-CHIMIQUE

SECONDAIRE
BIOLOGIQUE

TRAITEMENTS
COMPLÉMENTAIRES

- **Culture libres: ou boues activées lorsque la biomasse est en suspension**

- **Cultures fixées: ou lits bactériens lorsque la biomasse est fixée sur un support**

PRETRAITEMENT
PHYSIQUE

PRIMAIRE
PHYSICO-CHIMIQUE

SECONDAIRE
BIOLOGIQUE

TRAITEMENTS
COMPLÉMENTAIRES



Les bactéries digèrent la matière organique à condition de régler convenablement la quantité d'oxygène dissous dans l'eau par rapport à la concentration de la biomasse.

PRETRAITEMENT
PHYSIQUE

PRIMAIRE
PHYSICO-CHEMIQUE

SECONDAIRE
BIOLOGIQUE

TRAITEMENTS
COMPLÉMENTAIRES



Un brassage est réalisé en surface au moyen de turbine, ou en fond de bassin par diffusion de bulles d'air

PRETRAITEMENT
PHYSIQUE

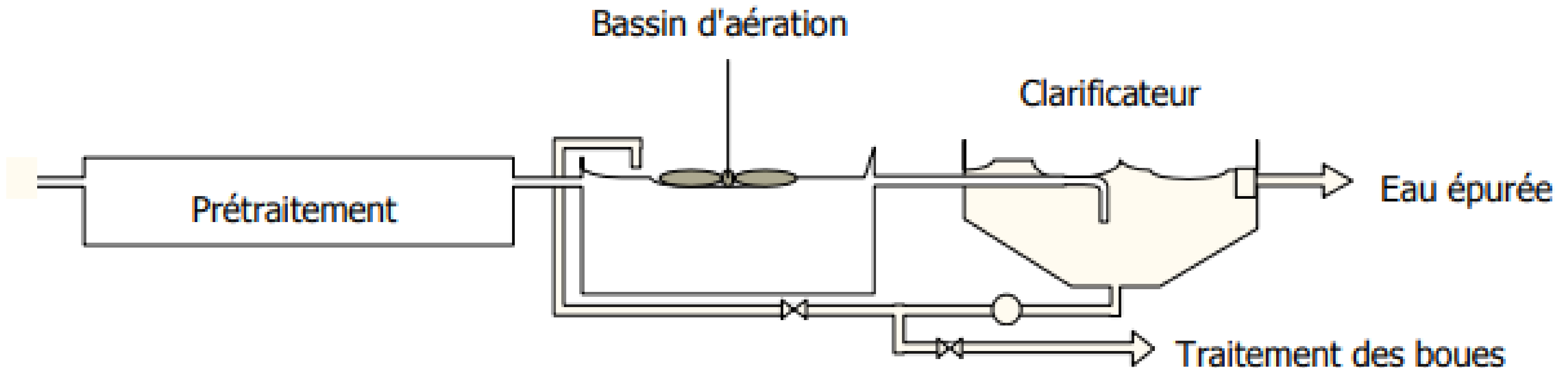
PRIMAIRE
PHYSICO-CHIMIQUE

SECONDAIRE
BIOLOGIQUE

TRAITEMENTS
COMPLÉMENTAIRES

Le temps de contact eau usée - biomasse est de l'ordre de 6 à 10 heures. Une équation simplifiée du traitement secondaire peut s'écrire :

eau usée + biomasse + oxygène eau  épurée + accroissement de la biomasse + gaz.



**PRETRAITEMENT
PHYSIQUE**

**PRIMAIRE
PHYSICO-CHIMIQUE**

**SECONDAIRE
BIOLOGIQUE**

**TRAITEMENTS
COMPLÉMENTAIRES**



DÉSINFECTION



DÉPHOSPHATATION



FILTRATION