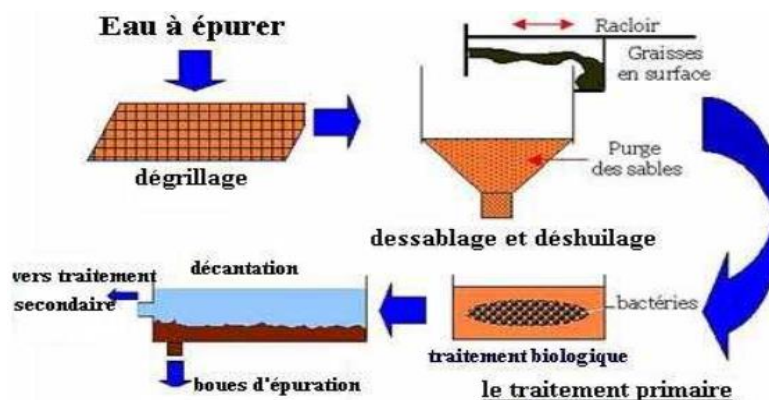


## Epuración des eaux usées :

- L'épuration d'une eau résiduaire doit logiquement passer par les phases suivantes :
  - ✓ Phase de prétraitement : Elimination des éléments grossiers.
  - ✓ Traitement primaire : Elimination des matières en suspension dont la densité est suffisamment différente de celle de l'eau.
  - ✓ Traitement secondaire : Elimination de la pollution (généralement par voie biologique) en s'attaquant aux matières colloïdales et dissoutes.
  - ✓ Traitement tertiaire : Elimination des pollutions résiduelles qui pourraient être gênantes en aval : germes pathogènes, azote, phosphore...etc.
- Le prétraitement : Il comporte trois phases principales :
  - ✓ La séparation des éléments grossiers ou dégrillage.
  - ✓ Le dessablage.
  - ✓ Le déshuilage, dégraissage.

dégrillage	Le dessablage	Déshuilage et dégraissage
<p>Il s'agit de faire passer l'eau à travers des barreaux plus ou moins espacés.</p> <p>Le dégrillage a pour effet de retenir les objets les plus volumineux afin de faciliter l'évacuation des matières retenues.</p> <p>Ces grilles sont souvent équipées d'un râteau pour nettoyage.</p>	<p>Cette opération s'effectue dans des bassins de dessablement où l'on assure à l'effluent un écoulement calme à faible vitesse ceci permet le dépôt des particules sableuses.</p> <p>Le dessablage est indispensable lorsque les eaux à traiter viennent d'un réseau unitaire.</p>	<p>Les huiles et graisses ont tendance à flotter au repos ou à faible vitesse d'écoulement à la surface de l'effluent.</p> <p>On les sépare en utilisant leur plus faible densité par une opération de décantation.</p> <p>Cette Opération est indispensable lorsque les effluents proviennent de laiterie, d'abattoirs ou d'industries.</p>

- Le traitement primaire :
  - ✓ Décantation dans un décanteur primaire qui permet un temps de séjour de l'ordre de deux heures.
  - ✓ La vitesse de surverse est souvent de l'ordre de 1 à 2m/h.
  - ✓ Cette opération élimine environ le 1/3 de la DBO5.



- **Le traitement secondaire :**

- ✓ Le but recherché est d'atteindre l'abattement maximal en matière de DBO5 et de DCO pour éviter la sous oxygénation du milieu récepteur.
- ✓ Le principe de ce traitement consiste à oxyder la matière organique de l'effluent par l'intermédiaire de bactéries.
- ✓ Il s'agit donc d'une épuration biologique, les réactions aérobies (en présence d'oxygène) qui sont beaucoup plus rapides auront la préférence.
- ✓ Les traitements biologiques fonctionnent tous selon le même principe : la dégradation de la matière organique par la faune bactérienne.

- **Les procédés de traitements :**

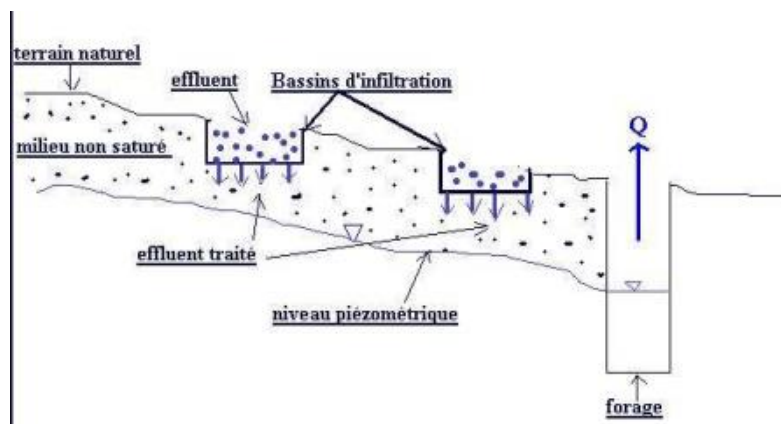
- ✓ Epuration biologique par le sol
- ✓ L'infiltration – Percolation
- ✓ Epuration biologique par lits bactériens
- ✓ Epuration par boues activées
- ✓ Le lagunage

- **Epuration biologique par le sol :**

- ✓ Cette opération se fait en pratiquant l'épandage de l'effluent sur le sol.
- ✓ Les matières organiques contenues dans l'effluent sont fixées par les particules terreuses, puis oxydées sous l'action des microbes et bactéries dont la plupart sont aérobies.
- ✓ Les meilleurs sols que l'on puisse utiliser sont sableux, les sols argileux sont peu propices car moins poreuses.

- **L'infiltration - Percolation :**

- ✓ Le principe est le même que l'épandage à la différence que l'eau est drainée verticalement et que le traitement biologique se fait dans le milieu non saturé.
- ✓ On risque de polluer des eaux souterraines "Saines" à l'origine.

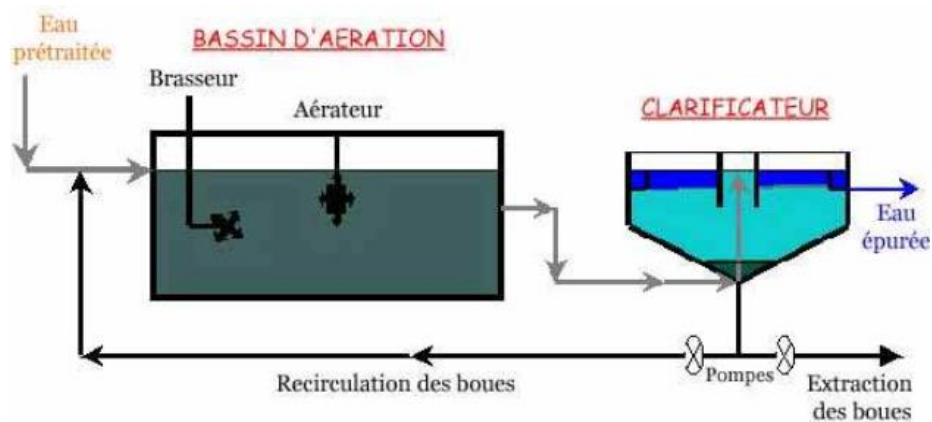


- **Epuration biologique par lits bactériens :**

- ✓ Le principe de la méthode consiste à créer un sol artificiel matérialisé par un milieu poreux et perméable et ce sur une hauteur de 1,5m à 5m.

- **Epuration par boues activées :**

- ✓ Cette méthode consiste à apporter à l'effluent des bactéries aérobies destinées à accélérer l'oxydation. Les bactéries sont amenées sous forme de boues que l'on ajoute à l'effluent.
- ✓ Pour la technique des boues activées, les effluents décantés sont soumis à une aération violente dans des bassins d'activation dans lesquels les matières organiques sont oxydées puis ils passent dans un décanteur secondaire ou clarificateur où les floccs sédimentent.
- ✓ La fourniture d'oxygène indispensable à la vie des bactéries constitue une part importante des frais d'exploitation de ce type de traitement.
- ✓ Les stations de traitements par boues activées sont dites compactes et le procédé est dit intensif.
- ✓ Les inconvénients sont que telles stations demandent trop d'énergie et notamment pour le processus d'aération, une main d'œuvre spécialisée et une mécanisation de plus en plus sophistiquée.
- ✓ L'avantage est qu'elles occupent peu d'espace et permettent un bon rendement (le rapport DBO5 de sortie/ DBO5 entrée) est de l'ordre de 90 à 95%.



- **Le lagunage :**

- ✓ Le lagunage est un procédé naturel d'épuration des eaux usées qui permet une séparation des éléments solides de la phase liquide par sédimentation et une épuration biologique due essentiellement à l'action des bactéries.
- ✓ Le lagunage fait partie de la série des traitements biologiques.
- ✓ Son grand avantage réside dans sa viabilité économique puisqu'on laisse la nature faire ce qu'elle peut.
- ✓ Cette technique nécessite un climat chaud et ne s'adapte pas pour les zones à faibles températures.
- ✓ Pour être efficace, le temps de séjour de l'eau au niveau des lagunes doit être de 30 jours au moins, la lagune ayant une profondeur de 1,5m à 2m.
- ✓ Le traitement biologique est assuré par la nature et en particulier par l'ensoleillement, la température minimale du site doit être supérieure à 10°C.
- ✓ L'inconvénient de cette technique est qu'elle occupe beaucoup d'espace : 5 ha environ pour une population de 40.000 habitants.

- ✓ Ce genre de stations se compose de bassin anaérobie, d'un bassin facultatif, un bassin de maturation.

Bassin anaérobie	Bassin facultatif	Bassin de maturation
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Il s'effectue dans des bassins peu profonds de 0,8 à 1,20m.</li> <li>➤ La lumière peut pénétrer et favoriser le développement d'algues vertes.</li> <li>➤ Ce procédé simple demande des surfaces importantes car les temps de réaction sont très longs.</li> <li>➤ on peut traiter par ce procédé de 25 à 50 Kg de DBO5 par hectare et par jour.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La profondeur d'un bassin facultatif varie entre 1,5 et 2,5m.</li> <li>➤ La couche supérieure est aérobie, la zone centrale peuplée de bactéries facultatives et la zone inférieure est aérobie.</li> <li>➤ les bactéries aérobies consomment de la matière organique en utilisant l'oxygène produit par les algues.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La lagune est composée d'un bassin d'une profondeur variant de 3 à 5m.</li> <li>➤ les matières décantées sont soumises à une fermentation anaérobie avec un dégagement de gaz (H<sub>2</sub>S, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>).</li> <li>➤ Les temps de séjour sont supérieurs à 20 jours et dépassent fréquemment 50.</li> <li>➤ Les rendements d'élimination peuvent varier entre 50 et 80%.</li> <li>➤ L'inconvénient de ce procédé réside dans le dégagement d'odeurs nauséabondes.</li> </ul>

- **Le traitement complémentaire ou tertiaire :**

- ✓ C'est un traitement qui peut être envisagé en cas d'insuffisance des traitements biologiques où pour une protection accrue du milieu récepteur.
- ✓ Les paramètres sur lesquels il faut agir sont :
  - La DBO.
  - La DCO.
  - Les matières en suspension qui sont le support de DBO et DCO.
  - Les nitrates et les phosphates, cause de l'eutrophisation.
  - L'ammoniaque.
  - Les germes pathogènes.
  - Pour les MES, 1g/m<sup>3</sup> de MES = 0,5 à 1g/m<sup>3</sup> de DBO5 = 1 à 2g/m<sup>3</sup> de DCO
- ✓ Les boues sont également traitées en vue d'une valorisation agricole et pour produire du gaz méthane CH<sub>4</sub>.

- **Démarche et méthodologie pour l'étude d'une station d'épuration :**

- ✓ Description générale du milieu physique.
- ✓ Diagnostic et caractéristiques du réseau d'assainissement.
- ✓ Données de bases pour le dimensionnement de la STEP :
  - Population (pour les différents horizons).
  - Débits d'eaux usées pour différents horizons.
  - Concentrations en DBO5, NTK et PT.
  - Températures
  - Evaporation.
  - Direction des vents.
  - Ph