



Connaissances de base Traitement biologique de l'eau

Nettoyage des eaux usées par les micro-organismes

L'épuration biologique des eaux usées a pour but d'éliminer les matières organiques biodégradables. Cette élimination est confiée à des micro-organismes utilisant les matières organiques comme nutriments. Cette dégradation biologique entraîne donc une transformation de matière. Il s'agit là d'un avantage important des procédés biologiques par rapport à d'autres procédés. Ainsi, lors de l'adsorption, les matières à éliminer ne font que se déplacer des eaux usées vers l'adsorbant (transport de matière). La dégradation biologique peut se dérouler dans des conditions aérobies ou anaérobies. Il existe toute une série de procédés pour mettre en contact les eaux usées à nettoyer avec les micro-organismes (biomasse). Indépendamment du fait que la dégradation soit aérobie ou anaérobie, on distingue les deux principes de base suivants:

Biomasse en suspension

La biomasse se présente sous la forme de petits flocons (boues activées). Les boues activées sont en suspension dans les eaux usées.

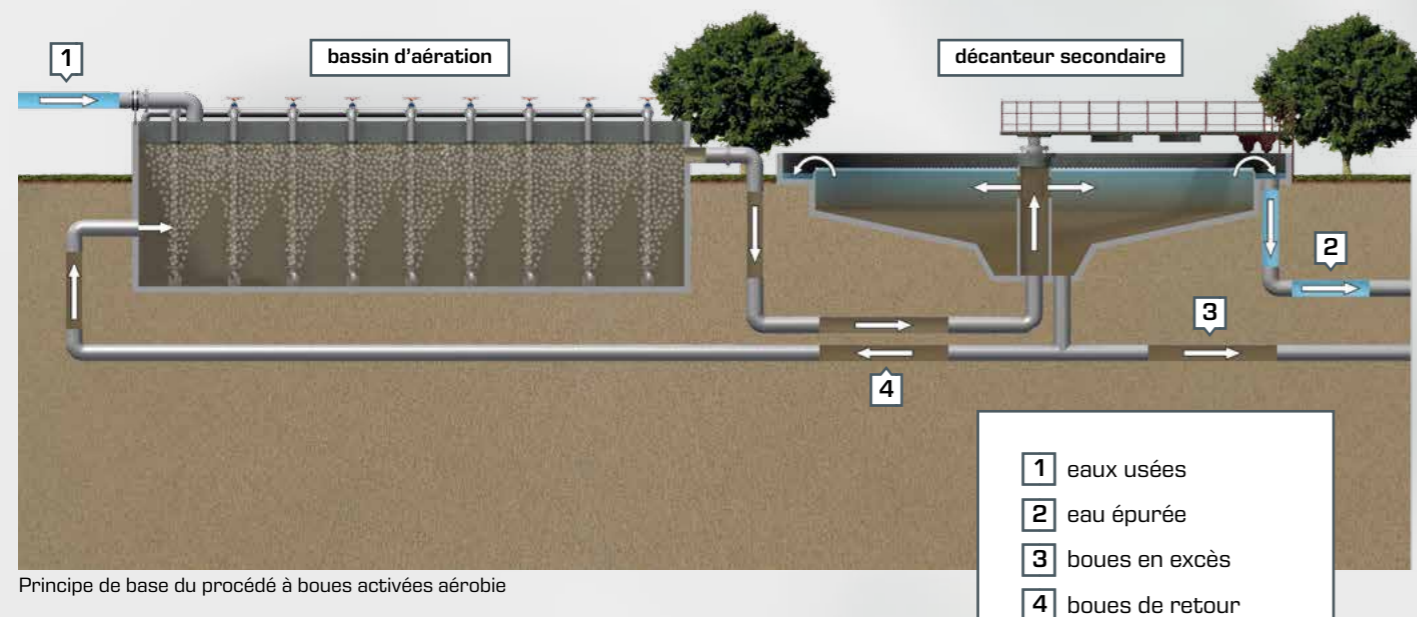
Biomasse fixe

La biomasse est fixée sous la forme d'un biofilm à la surface de corps solides. Les eaux usées ruissellent en couche fine sur le biofilm.

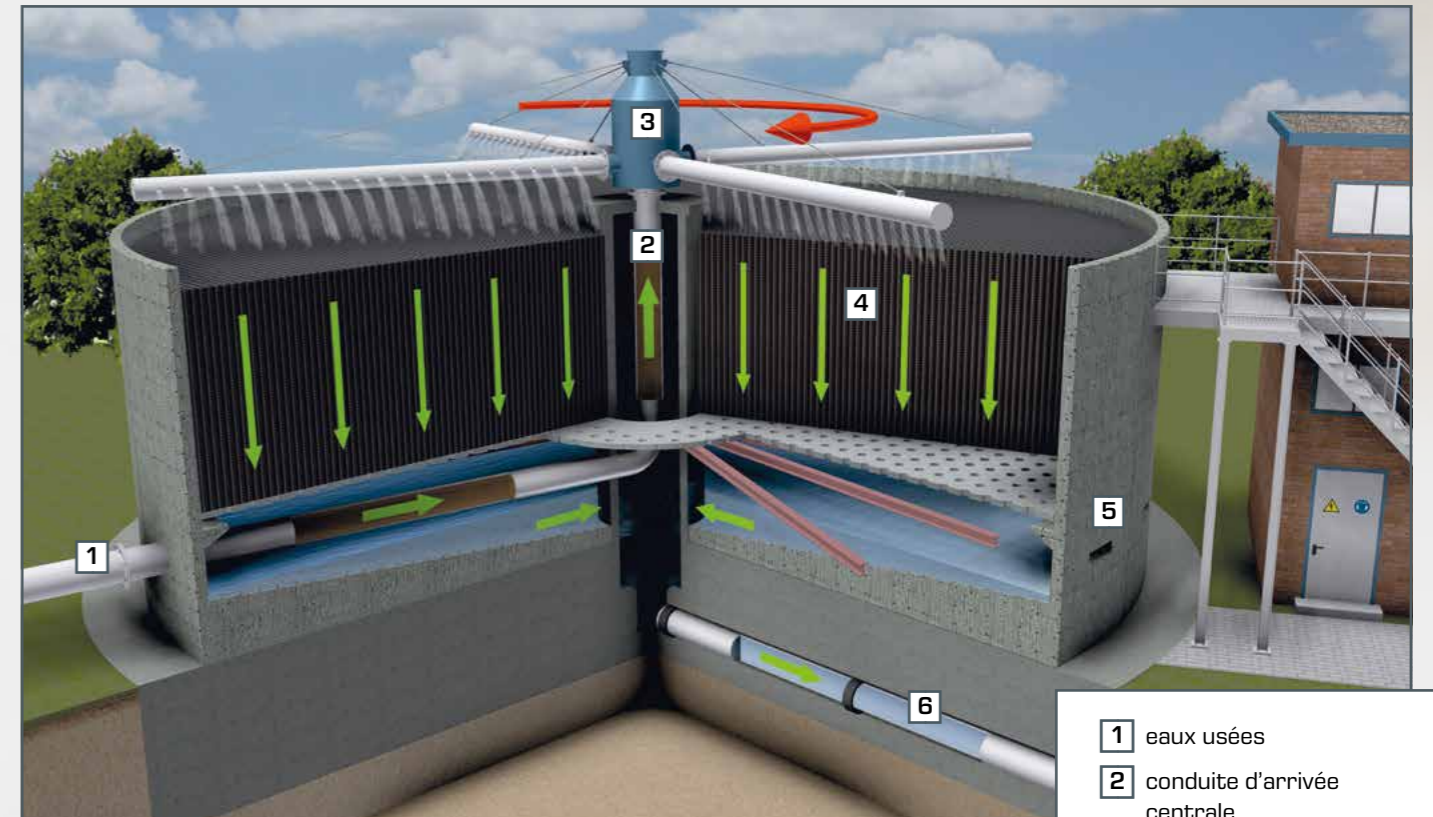
Procédé à boues activées aérobie

Le procédé à boues activées aérobie est le procédé d'épuration biologique des eaux usées le plus couramment utilisé. La biomasse se trouve sous la forme de boues activées en suspension dans le bassin d'aération qui est traversé en continu par des eaux usées. C'est ici aussi qu'a lieu l'aération des eaux usées, laquelle assure l'alimentation en oxygène des micro-organismes. De la biomasse (boues activées) quitte également en continu

le bassin d'aération avec l'écoulement des eaux usées. C'est pourquoi ces boues activées doivent ensuite être séparées des eaux usées épurées dans un décanteur secondaire (en général par sédimentation). Une partie de ces boues est réacheminée jusqu'au bassin d'aération (boues de retour). La partie qui n'est pas réintroduite est appelée boues en excès et constitue un résidu de ce procédé.



Principe de base du procédé à boues activées aérobie



Construction et fonctionnement d'un lit bactérien

- 1 eaux usées
- 2 conduite d'arrivée centrale
- 3 tourniquet d'arrosage automatique
- 4 lit fixe avec biofilm
- 5 ouvertures d'aération
- 6 eau épurée

Lits bactériens

Les lits bactériens font partie des procédés à biofilm aérobie. Un tourniquet d'arrosage automatique épand de manière homogène les eaux usées sur un lit fixe. Le lit fixe est constitué d'une matière support spéciale à la surface de laquelle se forme une fine couche de micro-organismes (biofilm). La purification biologique des eaux usées a lieu pendant leur ruissellement au travers du lit fixe. Les lits bactériens sont pour la plupart de type ouvert et disposent d'ouvertures latérales en dessous du lit fixe. Cela permet d'obtenir une aération par convection naturelle (effet de cheminée). Il n'est donc pas nécessaire d'avoir recours à une aération artificielle coûteuse en énergie, comme c'est le cas par exemple pour le procédé à boues activées.

Procédés anaérobies

Les procédés anaérobies sont particulièrement adaptés aux eaux usées industrielles souvent très chargées en matières organiques (par ex. industrie alimentaire). On dispose ici d'une grande variété de procédés et de types de réacteurs différents. Du biogaz constitué essentiellement de méthane se forme durant la dégradation des matières organiques dans des conditions anaérobies. Ce biogaz peut être par exemple utilisé pour produire de l'électricité dans des centrales de cogénération. Il s'agit ici d'un aspect secondaire positif de l'épuration anaérobie des eaux usées, qui met également en évidence le lien étroit entre les questions d'énergie et d'environnement.