

Connaissances de base
 Procédés aérobies

Les procédés biologiques permettent d'éliminer les matières dissoutes biodégradables (substrat) des eaux usées. Le substrat est utilisé en tant que nutriment par les micro-organismes et transformé en biomasse, dioxyde de carbone et en eau dans des conditions aérobies. Les micro-organismes aérobies utilisent l'oxygène pour la respiration.

Outre la dégradation du substrat, les eaux usées doivent généralement être exemptes des composés azotés que sont l'ammonium et le nitrate. Des micro-organismes spécifiques transforment d'abord l'ammonium en nitrate (nitrification). Un autre groupe de micro-organismes réduit ensuite le nitrate en azote (dénitrification). Celui-ci est éliminé sous forme gazeuse dans l'atmosphère.

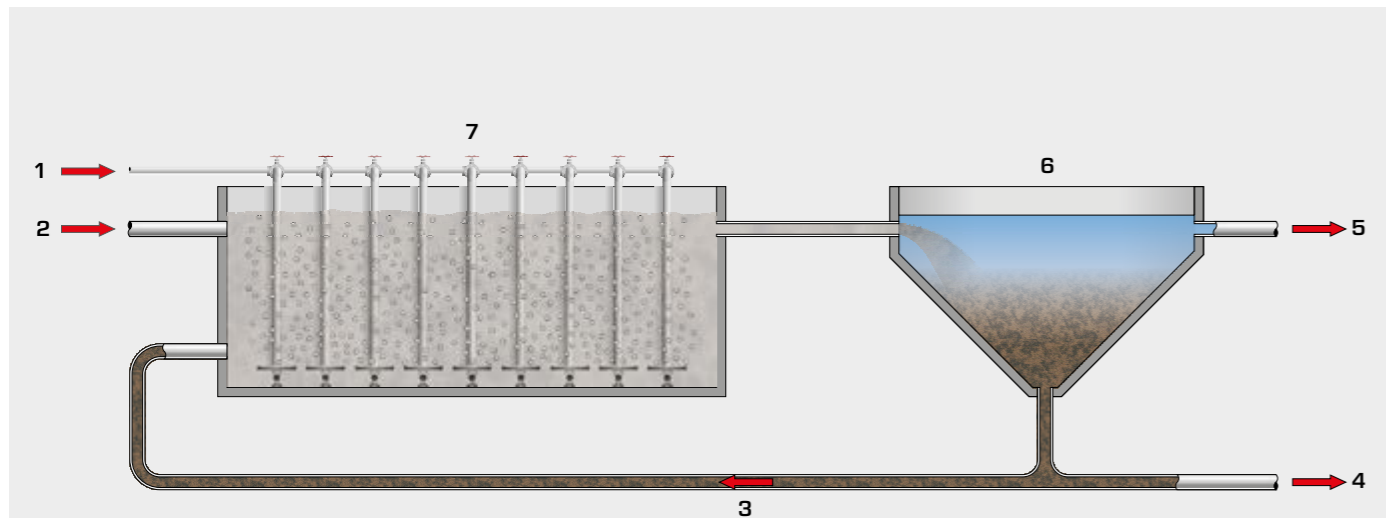
On distingue le procédé à biofilm du procédé à boues activées.

Procédé à boues activées

Avec ce procédé, les micro-organismes sont en suspension dans les eaux usées. L'aération des eaux usées dans le bassin d'aération permet d'alimenter les micro-organismes aérobies en oxygène. Suite au métabolisme, ils forment des floccs, appelés boues activées. Ces boues activées sont ensuite séparées des eaux usées purifiées par sédimentation (décantation secondaire). Avec l'écoulement des eaux usées, la quantité de boues activées quittant le bassin d'aération est supérieure à la quantité produite dans le même temps par le métabolisme. Pour compenser cette perte de biomasse, une partie de boues activées est réintroduite dans le bassin d'aération (boues de retour). La partie non réintroduite (boues en excès) est un résidu de ce procédé.



Boues activées



Principe de base du procédé à boues activées:

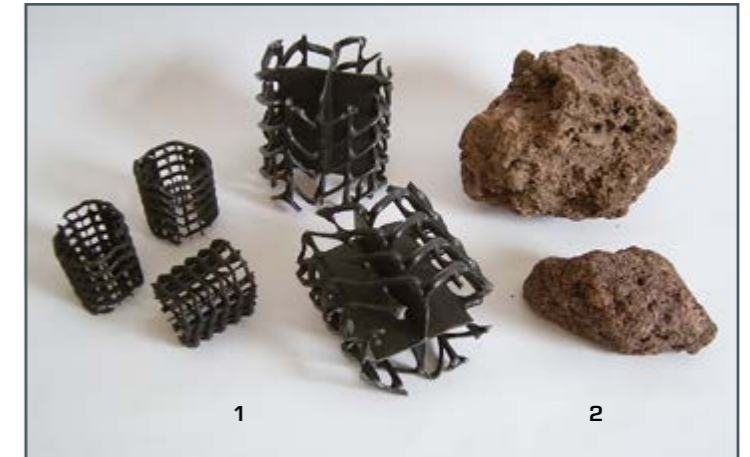
1 air, 2 eaux usées, 3 boues de retour, 4 boues en excès, 5 eau pure, 6 décanteur secondaire (sédimentation) 7 bassin d'aération

Procédés à biofilm

Les procédés à biofilm se basent sur la fixation de micro-organismes sur la surface de matières solides. La couche de micro-organismes ainsi créée est dénommée biofilm. Les matières solides impliquées dans ce procédé sont dénommées matière support. Les eaux usées doivent donc être mises en contact avec le biofilm fixé sur la matière support.

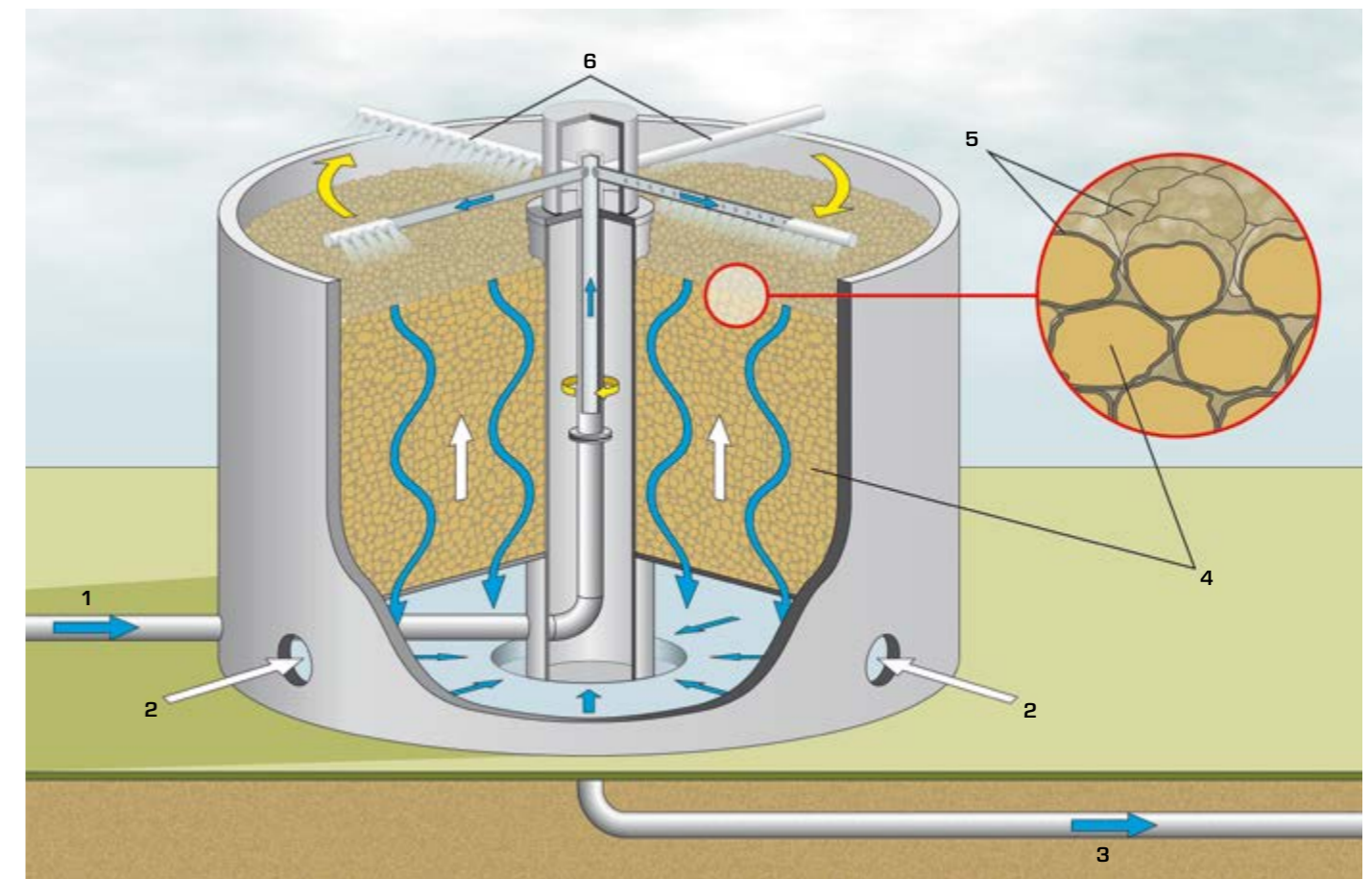
Les **lits bactériens** sont la variante principale. Les eaux usées sont alors coulées sur une couche de matière support (lit fixe) à l'aide d'un distributeur rotatif. Lorsque les eaux usées passent sur la matière support, elles sont biologiquement épurées de leurs micro-organismes. L'aération dans le lit bactérien se fait en général par convection naturelle. Principe qui se base sur les différences de température entre l'air extérieur et l'intérieur du lit bactérien.

Les matières support disposent de surfaces spécifiques importantes (env. $200\text{m}^2/\text{m}^3$). Les matières support peuvent être d'origine naturelle (par ex. roches volcaniques) ou artificielle.



Matières support pour des biofilms:

- 1 matière support artificielle (matière plastique),
 2 matière support naturelle (par ex. roches volcaniques)



Fonctionnement d'un lit bactérien:

1 eaux usées, 2 aération par convection naturelle, 3 eau pure, 4 matière support, 5 biofilm, 6 distributeur