

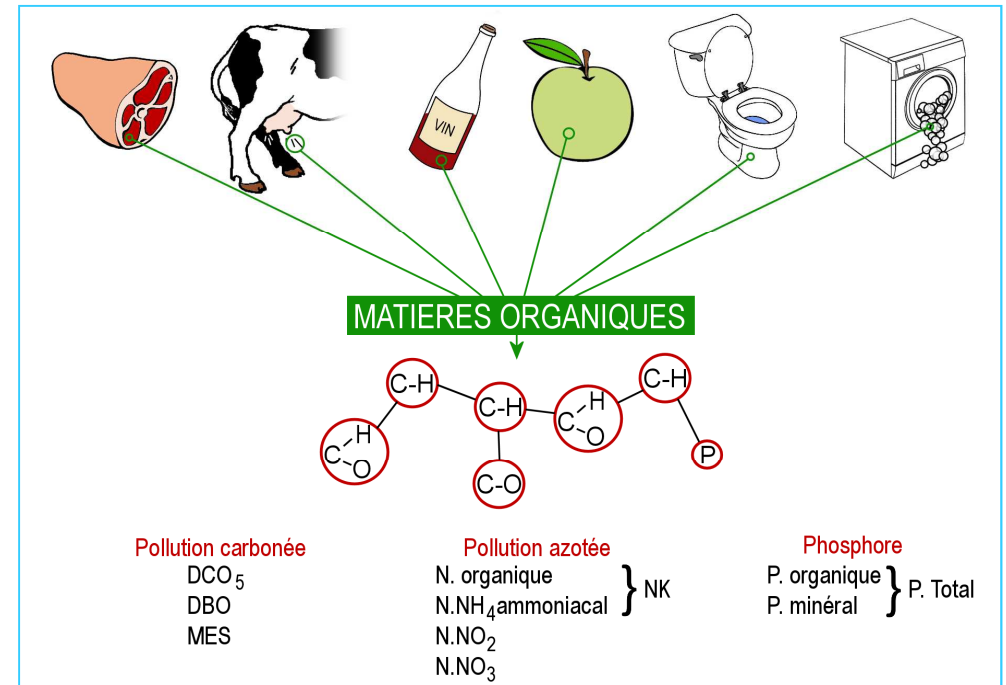
COMMENT LES EAUX USEES SONT-ELLES TRAITEES DANS UN ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF ?



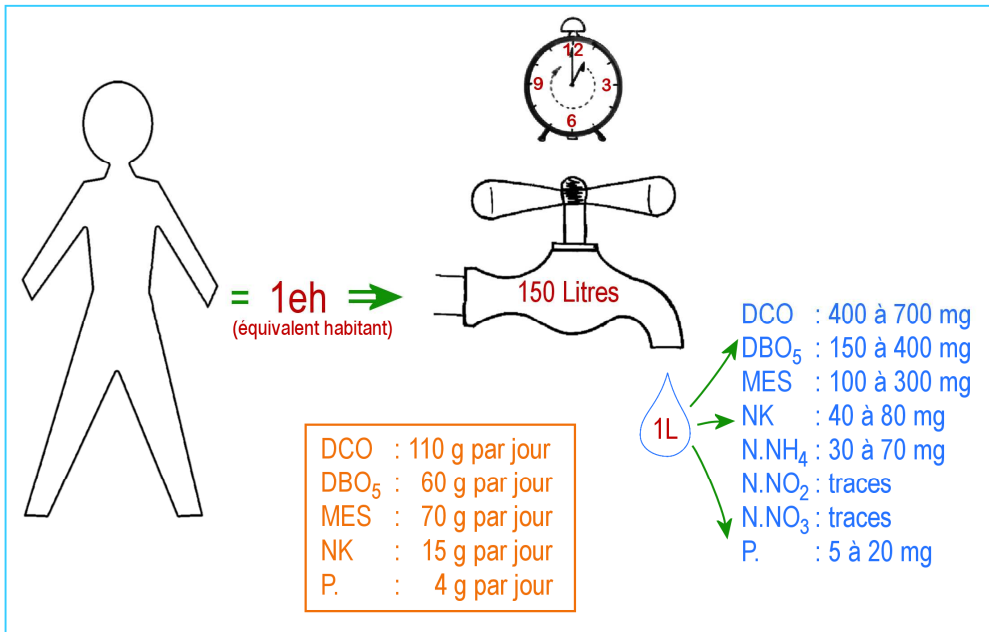
Pollution = Introduction d'éléments extérieurs non désirables dans un milieu. De part l'usage que l'on en fait, l'eau se retrouve polluée par l'Homme.

Dans l'eau, différents éléments polluants se distinguent:

- Les éléments minéraux ou inorganiques (sable, argile, verre, sel...)
- La pollution organique (issue du monde vivant):
 - Pollution carbonée
 - Pollution azotée
 - Phosphore
 - Une partie des matières en suspension (MES)
- Les micro-organismes tels que les virus
- Les micropolluants organiques: hydrocarbures, composés organohalogénés
- Les métaux lourds (Ag, Pb, Cu, Zn...)



Lexique des paramètres de la pollution:



La matière organique est instable. Elle se décompose facilement sous l'influence de micro-organismes vivants. (Biodégradabilité)
La matière minérale est stable. Elle ne se décompose pas ou peu dans le temps.

DCO: Demande Chimique en Oxygène

→ Mesure la quantité d'Oxygène nécessaire à la transformation par voie chimique des matières organiques et d'une partie des Matières Minérales. DCO>DBO5

DBO5: Demande Biochimique en Oxygène après 5 jours

→ Mesure la quantité d'Oxygène consommée en 5 jours par l'effluent principalement pour l'élimination des matières organiques biodégradables.

MES: Matières En Ssuspension

→ Mesure l'ensemble des matières minérales + matières organiques pouvant être retenues par filtration ou centrifugation

N.K: Azote Kjeldhal

→ l'Azote réduit : Organique et Ammoniacal

NH₄: Azote Ammoniacal

→ l'Azote réduit Ammoniacal

N.NO₂: Azote des nitrites

N.NO3: Azote des nitrates

Pt: Phosphore total (Phosphore organique + Phosphore minéral)

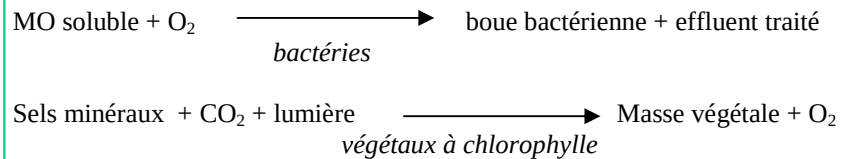
L'AUTOÉPURATION NATURELLE

Le milieu naturel se régule par une autoépuration. Néanmoins, le milieu absorbe une pollution biodégradable limitée.

Processus d'autoépuration:

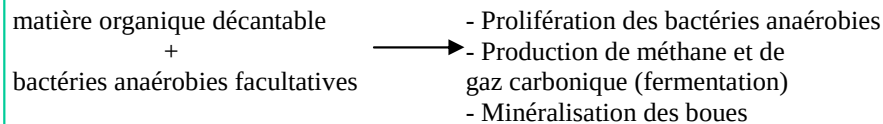
→ Dégradation aérobie (avec oxygène) de la matière organique (MO)

Schématisation de la dégradation aérobie :

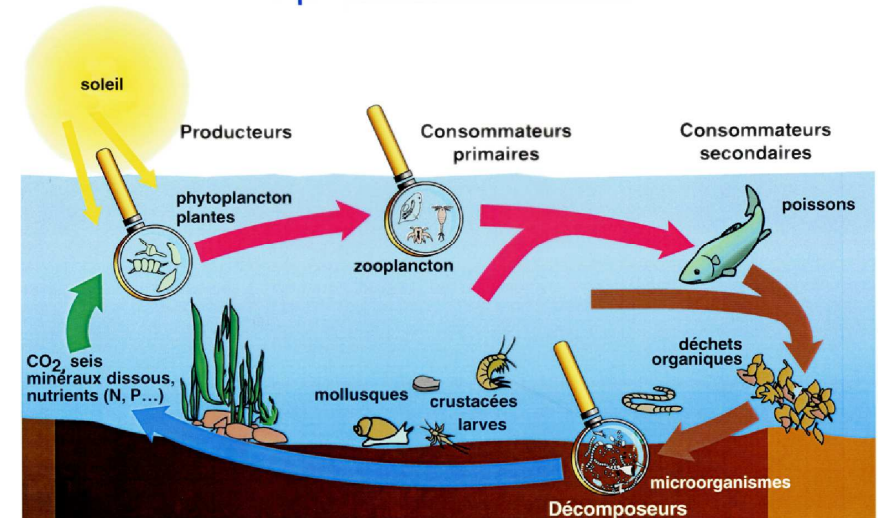


→ Dégradation anaérobie (sans oxygène) des sédiments issus de la décantation de la matière organique

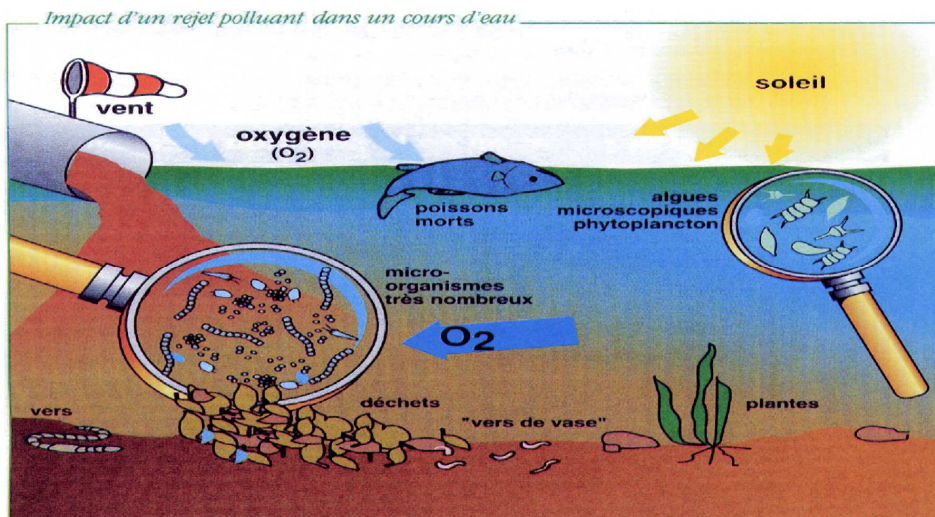
Schématisation de la dégradation anaérobie :



Equilibres du milieu naturel



Les normes de rejet d'un assainissement non collectif sont de:
30 mg/L maximum de MES
35 mg/L maximum pour la DBO5

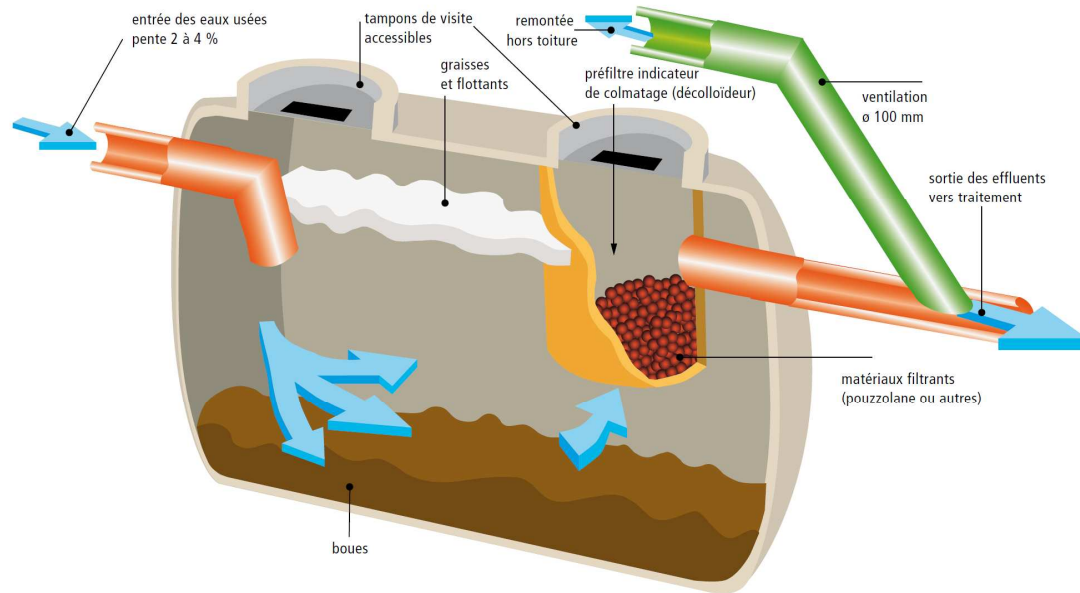


IMPACT DE LA POLLUTION SUR LE MILIEU

- Un rejet polluant organique a comme impact une augmentation conséquente du nombre de micro-organismes qui vont transformer la pollution en consommant de plus en plus d'oxygène risquant ainsi d'entraîner une asphyxie du milieu.
- Impact de l'azote et du Phosphore sur le milieu naturel (milieu hydraulique superficiel):
 - Eutrophisation: développement algal non maîtrisé dû à un excès d'éléments nutritifs rejetés (azote - phosphore), déséquilibre biologique et diminution de l'oxygène dissous.



COMMENT FONCTIONNE LES DIFFERENTS ELEMENTS D'UN ANC ?



LA FOSSE SEPTIQUE OU FOSSE TOUTES EAUX : TRAITEMENT ANAEROBIE

La fosse toutes eaux tient le rôle de prétraitement dans l'assainissement autonome. Elle assure deux fonctions:

- une décantation physique : rétention des matières solides et séparation des particules solides par densité.
- la fermentation

Décantation:

Une particule abandonnée dans un fluide a tendance à monter ou descendre en fonction de sa masse volumique.

Lors de la décantation, les particules solides dont la densité est supérieure à celle de l'eau vont s'accumuler au fond sous l'effet de la pesanteur.

Elles forment un lit de boues (matières minérales et organiques fermentescibles).

Les particules moins denses que l'eau remontent par flottaison et forment un chapeau de graisses (graisses, huiles, savon...).

La rétention de ces particules dans la fosse permet d'éviter un colmatage du système installé en aval (= épandage, filtre à sable...).

Digestion anaérobie—fermentation:

C'est la liquéfaction des matières solides retenues dans la fosse (diminution des boues). Cela entraîne la production de gaz par digestion bactérienne anaérobie (ammoniaque, méthane, anhydride sulfureux...)

Digestion bactérienne anaérobie

Le Carbone:

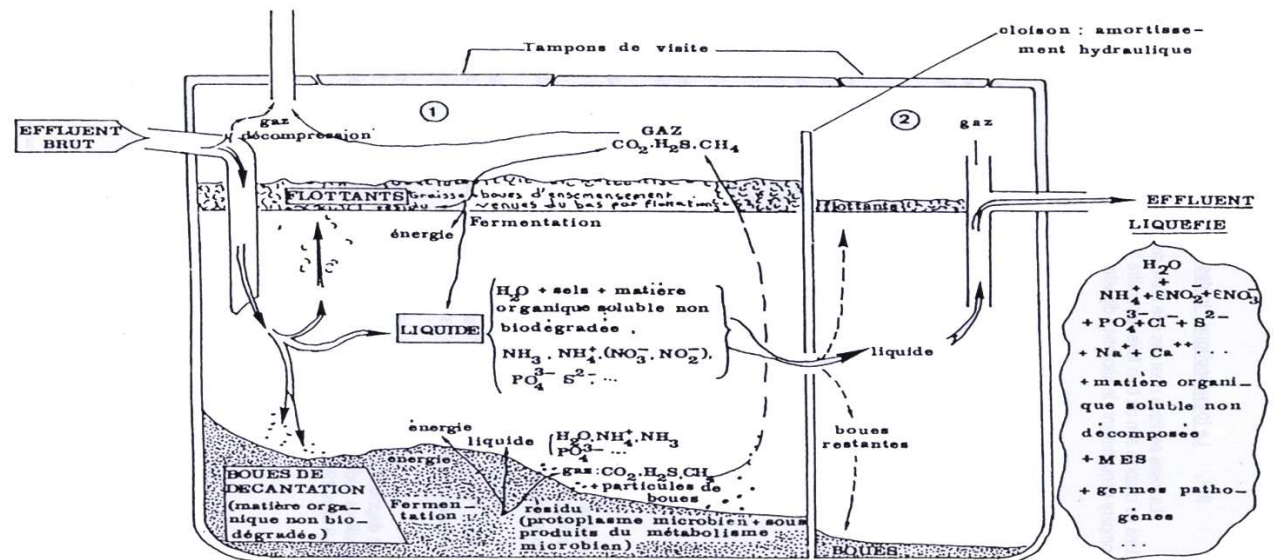
Matière organique carbonée $\longrightarrow$ $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O}$

L'azote:

Azote organique $\longrightarrow$ NH_4

Le phosphore:

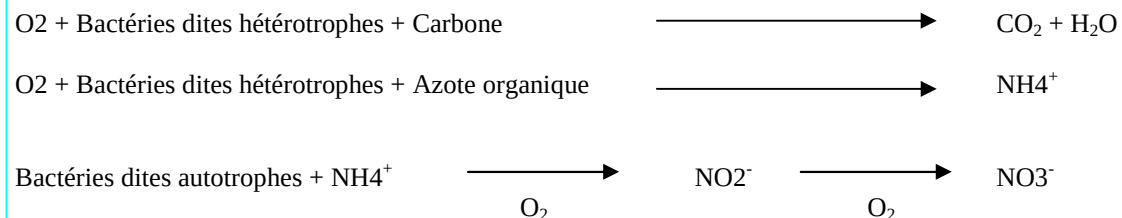
Phosphore organique $\longrightarrow$ Phosphore minéral



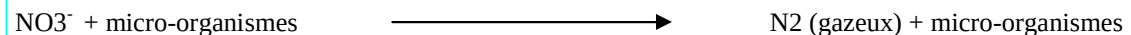
PRINCIPE DU TRAITEMENT AÉROBIE

À la suite de la fosse toutes eaux (prétraitement) est installé le système de traitement. Que ce soit des traitements de types: tranchées d'épandage, filtre à sable, boues activées, cultures fixées; la dépollution de l'eau se fera grâce aux micro-organismes aérobies (qui vivent en présence d'air). Ce sont des procédés de traitements biologiques.

L'action des bactéries avec de l'air:

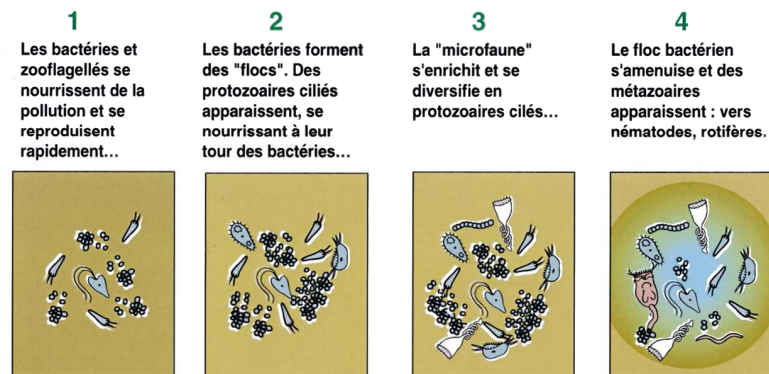


L'action des bactéries privées d'air:

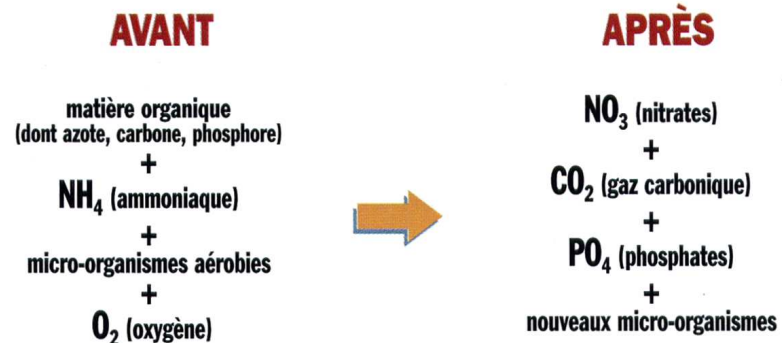


L'évolution des bactéries:

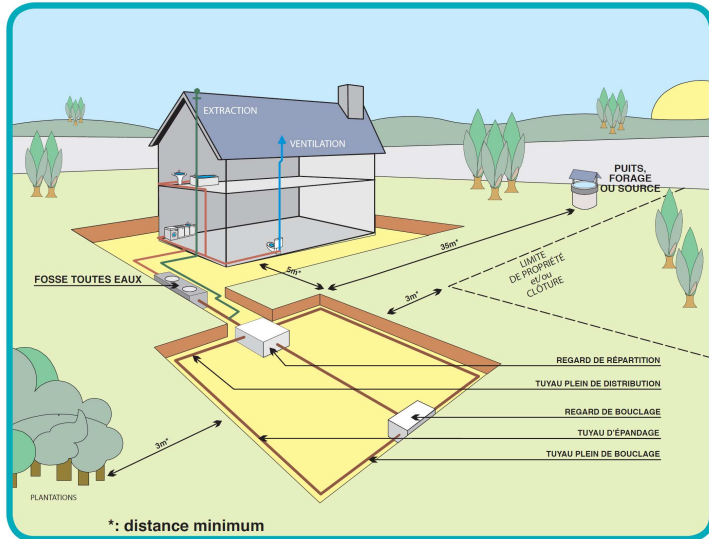
En assimilant la pollution, la population des micro-organismes évolue



Bilan de la dégradation de la pollution en milieu aérobie



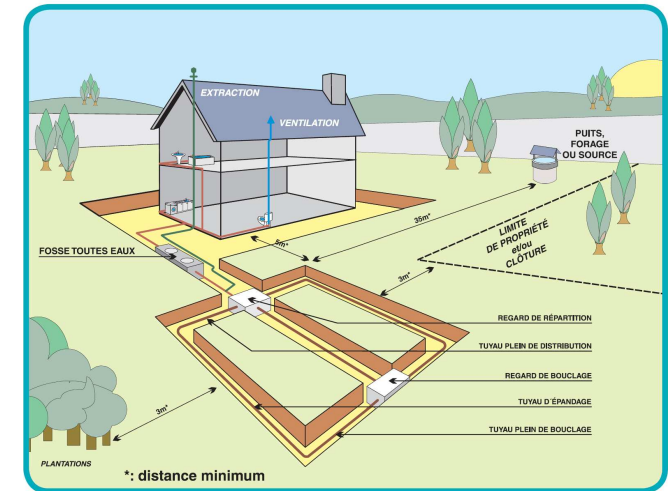
TRAITEMENT PAR LE SOL: TRANCHEES D'EPANDAGE



Dans l'assainissement autonome, c'est souvent le sol qui joue le rôle d'épurateur par un traitement aérobie.

En effet, les micro-organismes se développent et vivent dans le sol. Pour vivre, ils se servent de l'air qui est disponible naturellement grâce aux échanges gazeux.

Néanmoins, selon la nature du sol, les micro-organismes ne peuvent pas vivre et se développer. Il faut donc définir les caractéristiques du sol afin de connaître sa capacité à garantir la vie des micro-organismes et donc sa capacité à épurer.



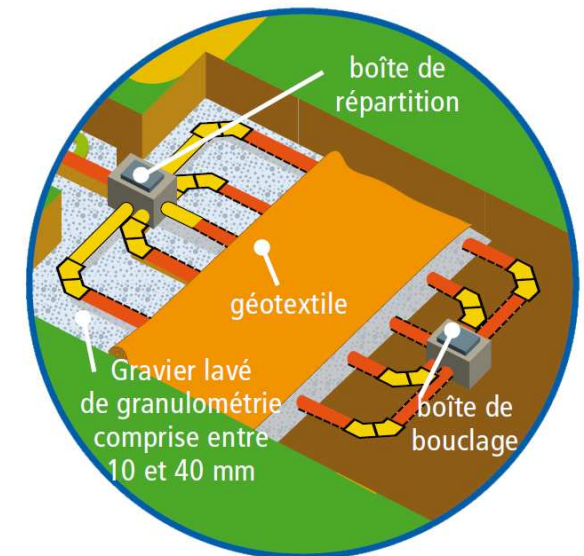
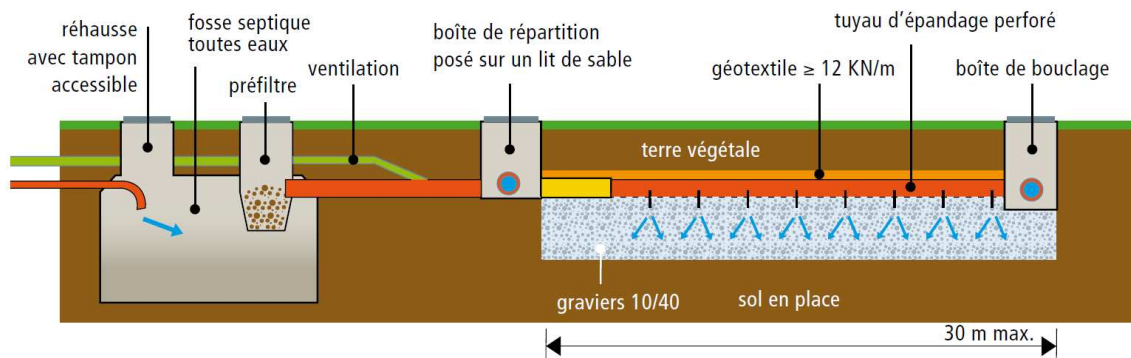
Des tranchées d'épandage seront installées si la surface du terrain est suffisante, le terrain non inondable, la pente adaptée, si aucune nappe ne se trouve à moins de 1 m de profondeur et si la perméabilité du sol est comprise entre 15 et 500 mm/h.

Dans le cas des sols à dominantes sableuse, il est difficile de réaliser des tranchées d'épandage. On fera donc un lit d'épandage avec un fond de fouille unique.

Caractéristiques de l'aptitude du sol:

Plusieurs paramètres sont pris en compte pour définir l'aptitude du sol à épurer:

- ♦ **Le sol:** Il est important d'étudier sa texture, sa structure ainsi que définir sa perméabilité. Un sol trop imperméable ne permet pas le traitement des eaux.
- ♦ **L'eau:** Il est important d'étudier la présence d'eau dans le sol. Si le terrain est souvent saturé d'eau (à cause de la présence d'une nappe), le traitement dans le sol est impossible.
- ♦ **La roche:** Le traitement se fait dans le sol et non à travers la roche. Il faut donc déterminer à quelle profondeur elle se trouve.
- ♦ **La pente:** Elle permet de définir la mise en place du système.

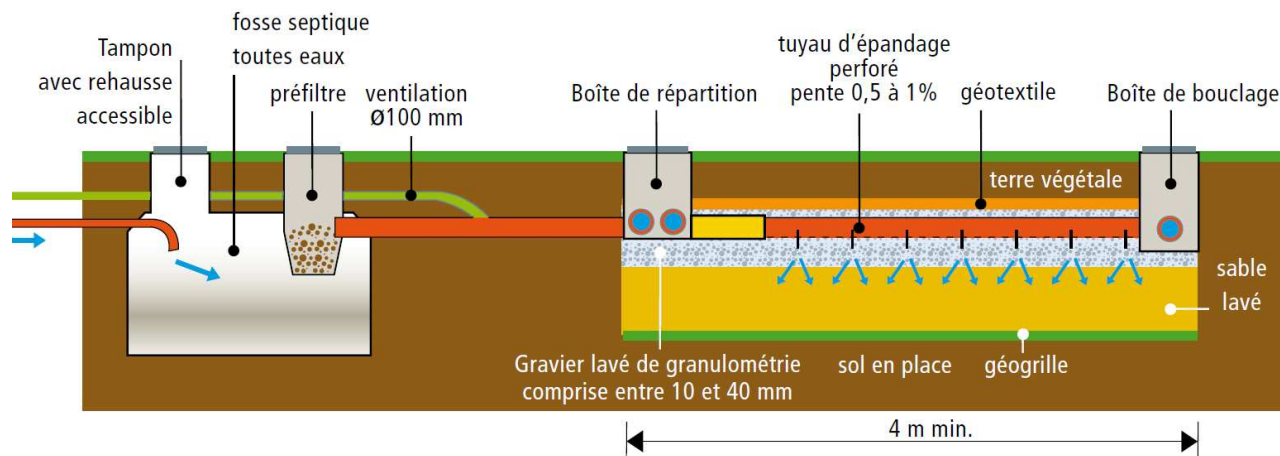


TRAITEMENT PAR LE SOL: SOL RECONSTITUÉ

Si la perméabilité du sol ne permet pas de mettre en place un système d'épandage classique, il est prévu de « reconstituer » un sol afin que celui-ci permette l'implantation des micro-organismes.

Filtre à sable

Le procédé consiste, après prétraitement des eaux usées, à admettre les effluents sur un massif de sable qui est ventilé naturellement. Ainsi, les micro-organismes fixés sur les grains de sable se développent et dégradent la pollution.



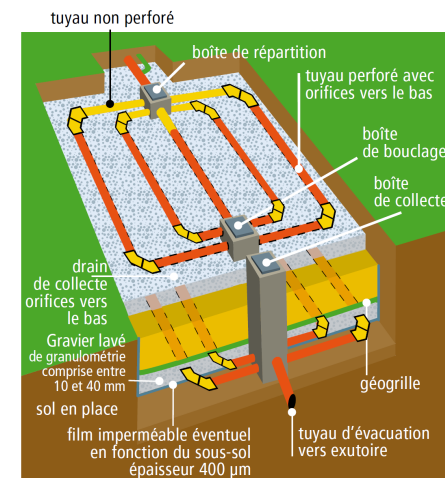
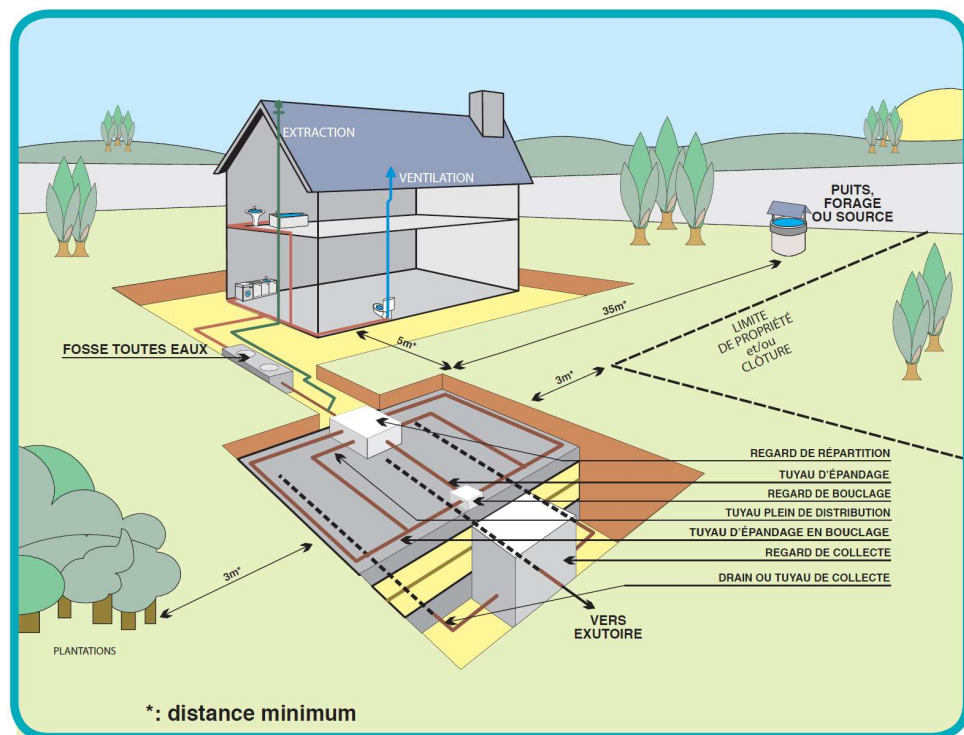
Quand la perméabilité est supérieure à 500 mm/h

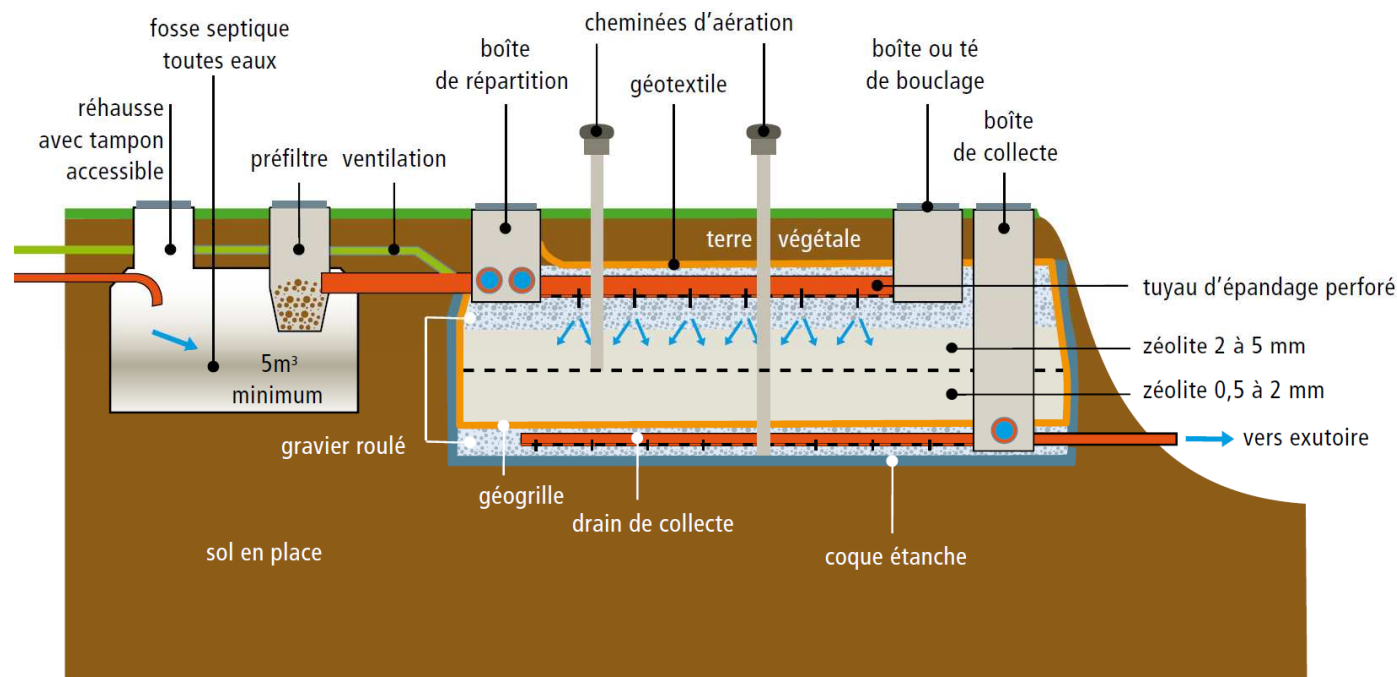
Dans un sol à perméabilité trop élevée, les eaux vont s'infiltrer beaucoup trop vite, les micro-organismes ne vont pas avoir le temps de traiter les effluents.

Dans ce cas, le sol est reconstitué grâce à un filtre à sable. Les effluents traités s'infiltreront ensuite naturellement dans le sous-sol.

Quand la perméabilité est inférieure à 15 mm/heures.

Quand les sols sont trop imperméables, les filières reconstituées telles que le filtre à sable, sont ensuite drainées pour rejeter les effluents traités qui ne peuvent s'infiltrer dans le sous-sol.





Lit filtrant drainé à massif de zéolithe

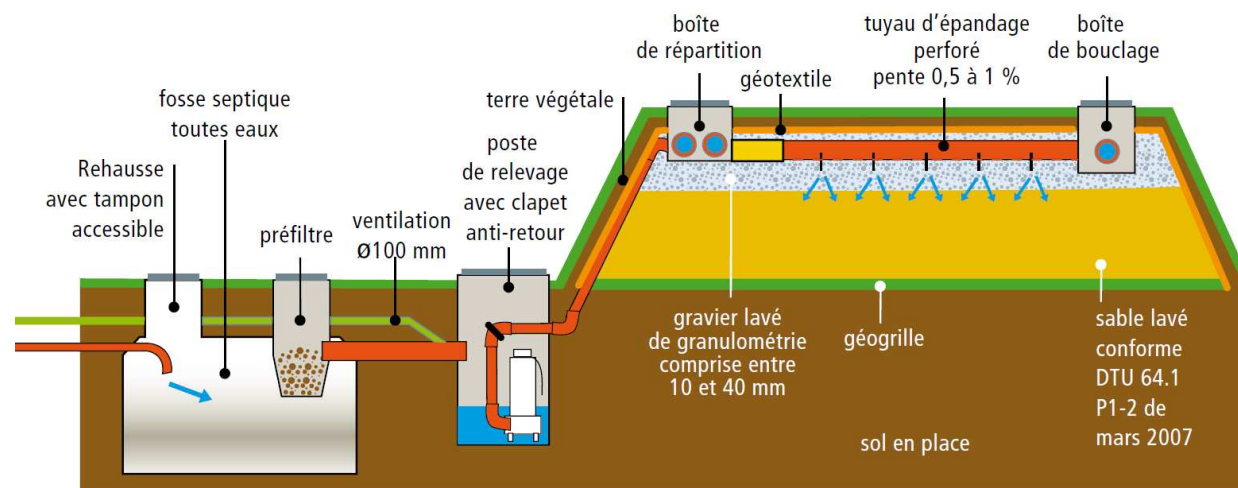
Classiquement pour reconstituer un sol, on met en place un filtre à sable. Néanmoins, il est possible d'utiliser un lit filtrant à zéolithe.

Les micro-organismes sont alors fixés sur de la zéolithe (roche volcanique).

Ce procédé reste interdit dans des zones à usages sensibles: conchyliculture, cressiculture en pêche à pieds, périmètre d'eau potable ou de baignade.

Présence de nappe à moins de 1 m de profondeur

Lorsque la nappe phréatique est trop proche de la surface du sol, l'épandage se fait sur la partie supérieure d'un tertre d'infiltration qui reprend les caractéristiques d'un filtre à sable.



AUTRES SYSTÈMES DE TRAITEMENT: LES DISPOSITIFS AGRÉÉS

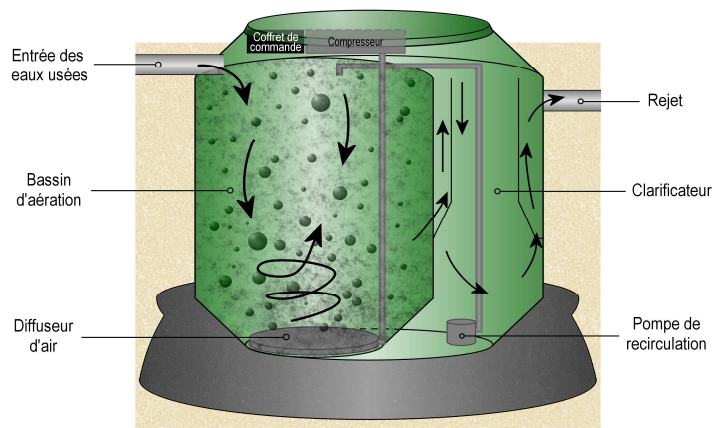
Epuration par culture libre: boues activées

Le traitement des eaux se fait dans un ouvrage où sont maintenus des micro-organismes aérobies: le bassin d'aération. Il est maintenu en suspension un mélange eaux usées - bactéries aérobies appelé boues activées.

L'apport d'oxygène et le brassage du mélange sont assurés par des systèmes mécaniques.

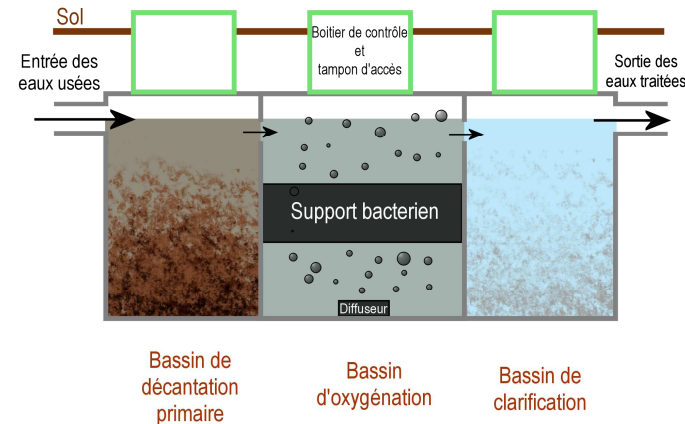
Les micro-organismes qui dégradent la pollution s'agglomèrent entre eux et forment un floc décantable qui est ensuite séparé de l'eau dans un autre compartiment appelé le clarificateur.

C'est un procédé qui génère beaucoup de boues et demande des vidanges parfois pluriannuelles.



Phyto-Epuration

Le système consiste à admettre l'effluent brut sur un massif de sable ou autre substrat, planté de roseaux qui est ventilé naturellement. Les micro-organismes fixés sur les grains de sable et dans la couche de boues de surface se développent et dégradent la pollution. Le 1er étage assure la dégradation de la pollution carbonée et le second complète l'élimination de la pollution azotée. Les effluents traités sont ensuite rejetés dans le milieu naturel. Les racines des roseaux vont permettre l'échange d'air avec le filtre.



Epuration par cultures fixées

Le traitement des eaux se fait dans un ouvrage qui comporte un support permettant la fixation et le développement des micro-organismes.

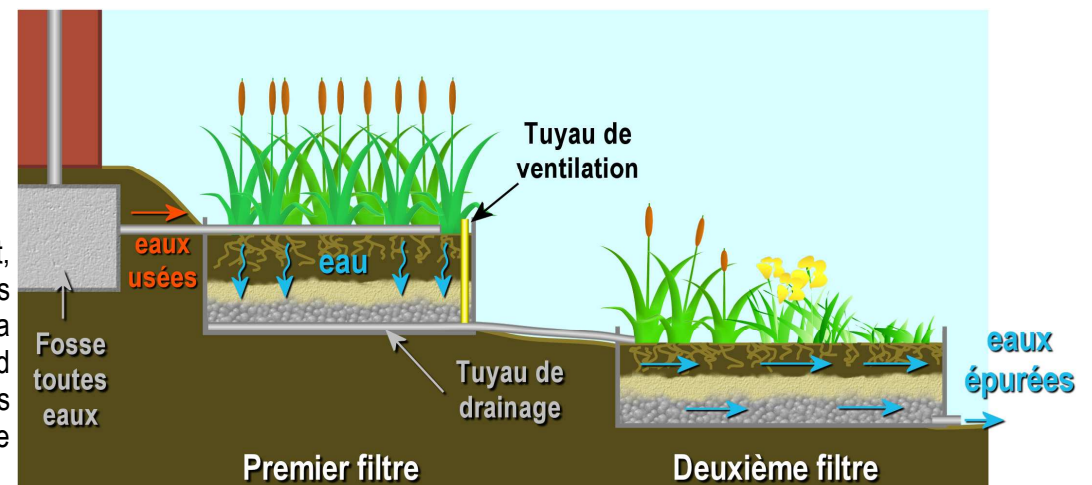
L'apport d'oxygène est assuré par des systèmes mécaniques.

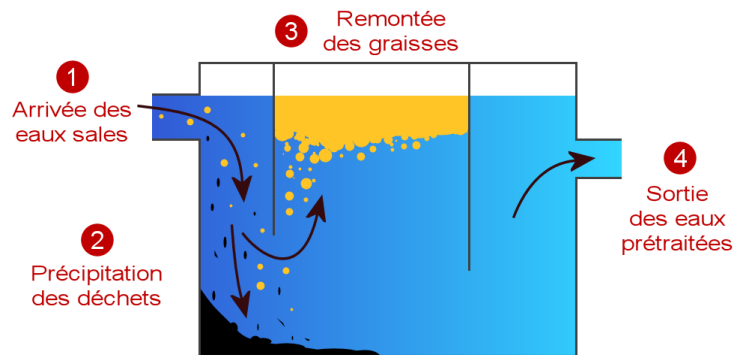
Les boues formées par décrochement naturel sont ensuite séparées des eaux traitées dans un clarificateur.

Les filtres compacts

Le principe est le même que la culture fixée, les micro-organismes se développent sur des supports tels que les copeaux de coco, la laine de roche... Généralement la ventilation de ces filières se fait naturellement.

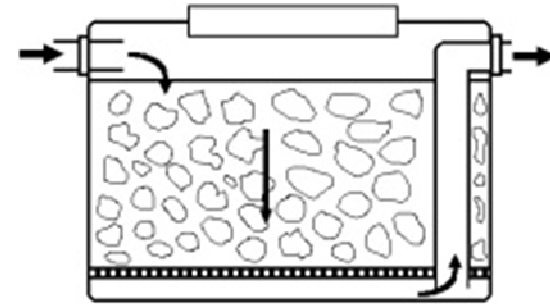
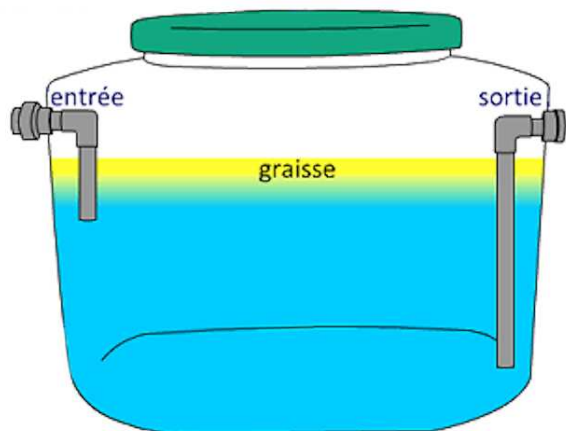
Elles ont une emprise au sol moins importante qu'un filtre à sable classique.





Le bac dégraisseur

Si une fosse toutes eaux est installée, le bac dégraisseur n'est pas obligatoire. Il est, cependant, préconisé quand la fosse se trouve à plus de 10 mètres de la maison. Son but est de piéger les graisses afin d'éviter un colmatage des canalisations amenant à la fosse.



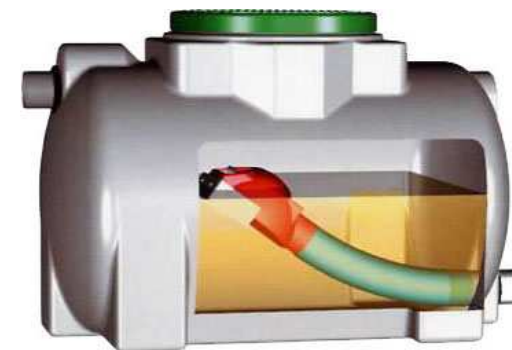
Le préfiltre

Il est soit intégré à la fosse, soit placé en aval de celle-ci.

Il permet de piéger les boues issues de la fosse en cas de départ intempestif de celles-ci (fosse pleine de boues, à-coups hydrauliques ...). Il limite donc le risque de colmatage des dispositifs en aval.

La chasse à auget

Ce dispositif n'est pas obligatoire mais il permet une répartition optimale de l'effluent sur toute la surface de l'épandage ou du filtre à sable. Elle améliore ainsi l'infiltration et l'épuration de l'effluent dans le sol. Elle se place en tête d'épandage ou de filtre à sable, et se déclenche automatiquement à l'aide d'un flotteur.



LE REJET DES EAUX TRAITÉES

Certaines filières étanches (comme la plupart des dispositifs agréés et les filtres à sable drainés) nécessitent la mise en œuvre d'un rejet des eaux traitées.

Bien que traitées, on ne peut rejeter ces eaux n'importe où. Elles ne sont pas pures. Elles doivent être suffisamment épurées pour que le milieu naturel récepteur puisse les recevoir sans que les taux des paramètres de pollution soient trop élevés.

- ◆ Prioritairement, les eaux traitées sont infiltrées dans **le sous-sol** ou quand cela est difficile une **irrigation souterraine** peut être mise en place .
- ◆ **Le rejet extérieur** ne se fait que si il n'y a pas d'autres choix.
- ◆ S'il y a impossibilité technique de recourir à ces solutions, les eaux peuvent être infiltrées dans **un puits d'infiltration** qui doit être dimensionné par une étude hydrogéologique.

