

ASSAINISSEMENT D'EAU INDIVIDUEL

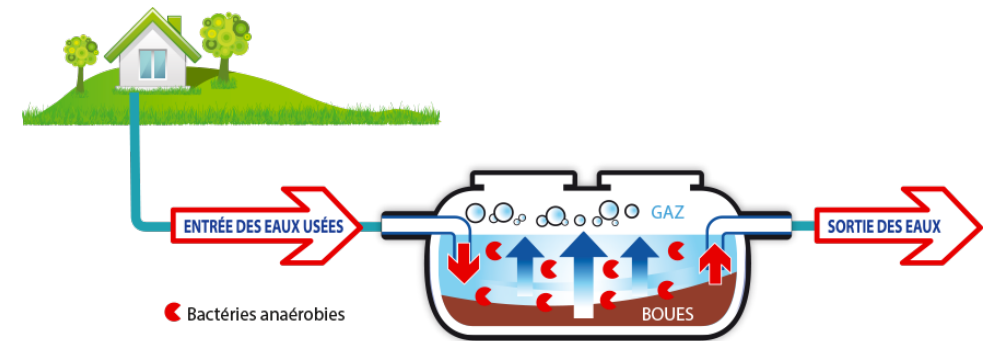
Pour ce qui est de l'Assainissement Non Collectif (ANC), ou plus simplement l'assainissement individuel, il existe plusieurs dispositifs, que l'on appelle des filières, et qui désignent les différents systèmes d'assainissement des eaux usées. Les trois principaux sont :

- la fosse toutes eaux : c'est le système le plus répandu, qui a remplacé notre ancienne « fosse septique »
- la phyto épuration (ou lagunage) : le système d'assainissement écologique, qui dépollue les eaux usées grâce aux plantes
- la micro station d'épuration.

La fosse toutes eaux

En aval de la fosse toutes eaux, il vous faut un système de traitement secondaire, pour le rejet de vos eaux dépolluées dans votre sol. La plupart du temps ce traitement secondaire se fait :

- par épandage dans le sol naturel
- par épandage dans un sol reconstitué : lit d'épandage ou filtre à sable compact
- par épandage dans un filtre à zéolithe
- dans un système de traitement écologique : filtres plantés, filtre à coco, bambou voire lagunage
- par terre d'infiltration



Une fosse septique ne collecte que les eaux usées des toilettes, alors qu'une fosse toutes eaux collecte toutes les eaux usées de la maison (eaux des toilettes, mais aussi les eaux issues de la cuisine, de la baignoire, du lave-linge, etc...).

Son rôle est de :

- collecter et retenir les eaux ménagères domestiques
- liquéfier des matières solides
- retenir les matières solides

Les fosses conservent les matières solides et le papier qui se transforment en boues puis en gaz. L'eau ressort ainsi propre et saine. Ces systèmes d'assainissement individuel permettent donc de traiter les déchets sur place sans transport.

La fosse assure la transformation des déchets solides en gaz et l'épuration de l'eau grâce à un processus de biodégradation lent et complexe.

Les rejets de gaz sont propres et sains car ils sont constitués de carbone d'origine recyclable ne présentant aucun danger pour l'homme et l'environnement.

La fosse doit être bien ventilée et régulièrement entretenue.

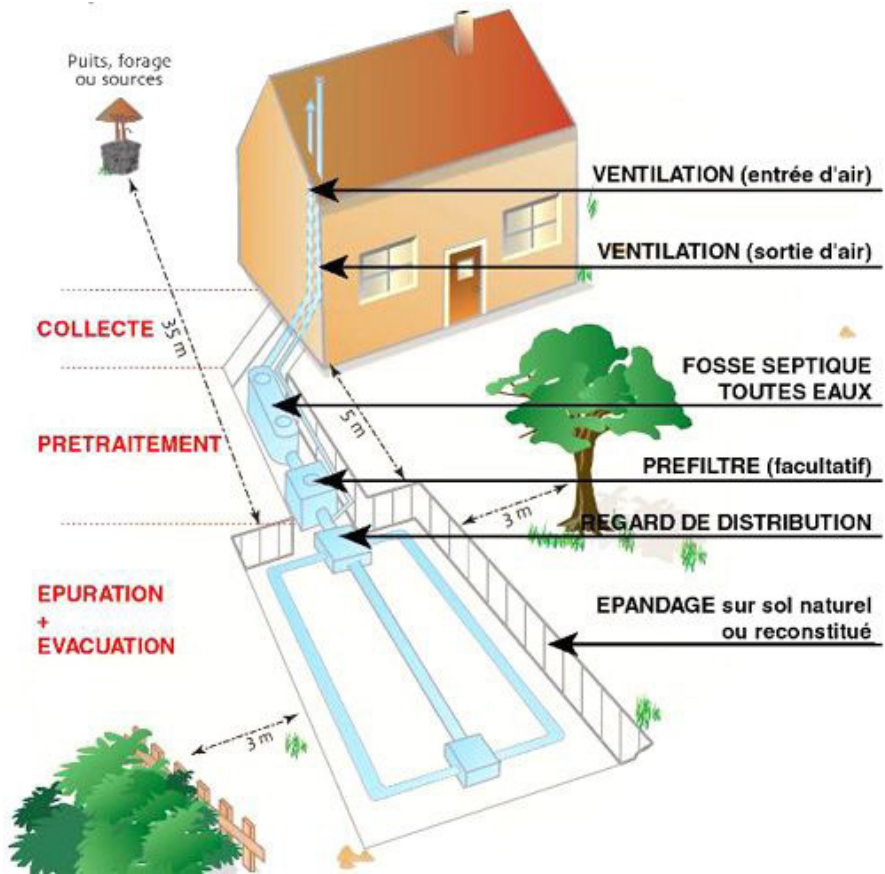


Schéma de fonctionnement d'une fosse toutes eaux:

- les eaux vannes et eaux grises sont acheminées par les canalisations jusqu'à la fosse toutes eaux.
- les graisses (qu'elles aient été ou non filtrées par un bac à graisse en amont) se transforment en écume et viennent flotter en surface.
- les matières solides se liquéfient et les plus lourdes se déposent au fond.
- les effluents liquéfiés passent à travers un préfiltre.
- une canalisation amène les eaux prétraitées vers la filière de traitement (épandage, filtre à sable...)

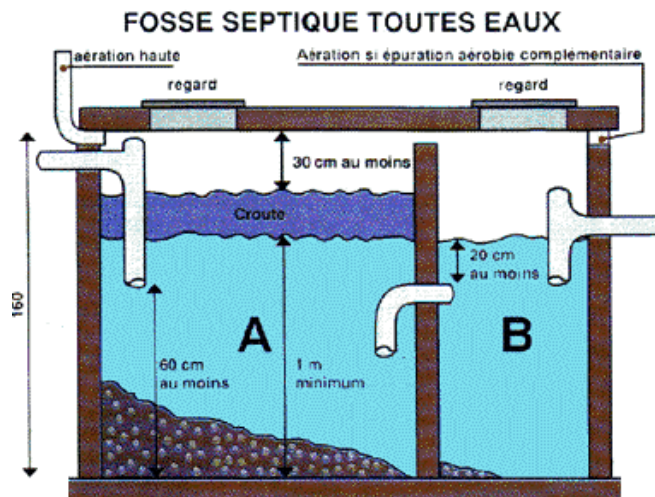
Taille:

Le dimensionnement d'une fosse toutes eaux se fait en fonction du nombre de pièces principales.

- jusqu'à 5 pièces principales, vous aurez besoin d'une fosse de 3 m³
- jusqu'à 6 pièces principales, vous aurez besoin d'une fosse de 4 m³
- jusqu'à 7 pièces principales, vous aurez besoin d'une fosse de 5 m³

Types:

- fosse toutes eaux en plastique
- fosse toutes eaux en béton
- fosse toutes eaux avec épandage
- fosse toutes eaux avec filtre compact
- fosse toutes eaux avec terre d'infiltration



La cuve de la fosse est généralement en plastique ou en béton, avec un circuit d'entrée et de sortie (au moins 100 mm). Elle est parfaitement étanche (pour éviter l'infiltration des eaux usées dans les sols) et elle est conçue pour résister à la pression et à la corrosion (la norme CE est obligatoire).

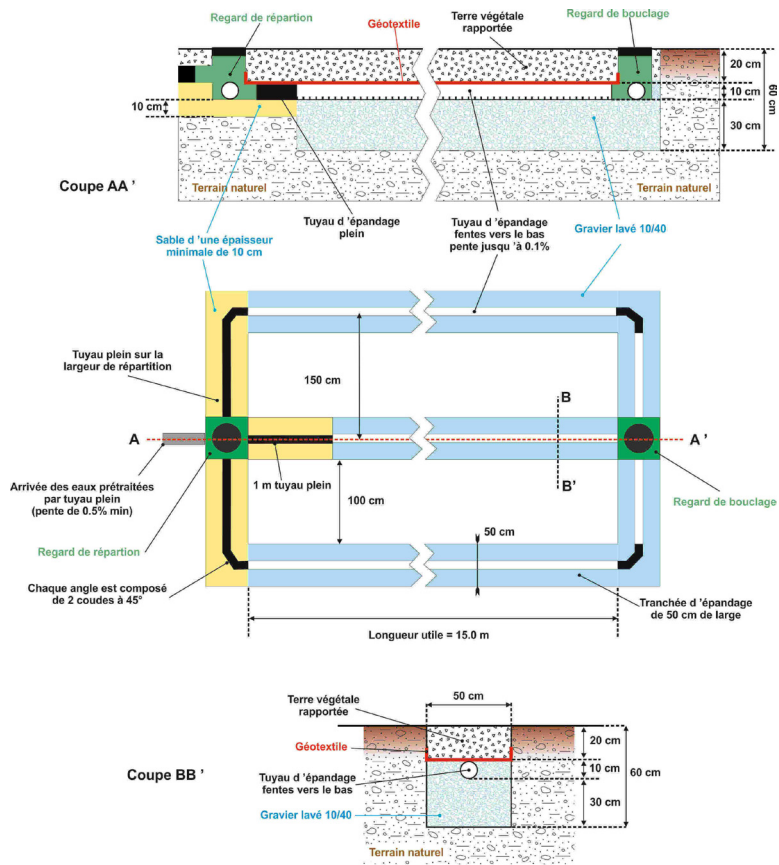
La cuve est munie d'une ventilation pour évacuer les gaz de fermentation qui sont nocifs.

Des pré-filtres peuvent être ajoutés en amont ou en aval.

Des regards permettent d'y accéder pour l'entretien, la vidange et le contrôle

Distances à respecter pour l'installation:

- 35 mètres d'un captage d'eau
- 5 mètres de la limite de propriété
- 5 mètres des arbres plantés
- 3 mètres de l'habitation



L'épandage fait partie des procédés de traitement des eaux usées individuels. Installer un lit d'épandage revient à creuser des tranchées dans le sol, garnies de « tuyaux percés » et recouvertes de graviers.

Ce lit d'épandage assure le traitement final entre l'eau dépolluée qui sort de votre fosse et le sol grâce à l'action des micro-organismes. Le lit d'épandage prend généralement une surface au sol importante (longueur minimum du lit 100 mètres). Certains préfèrent des filières plus compactes:

- fosse toutes eaux avec filtre planté avec fosse septique (phyto épuration): 40 à 150 m²
- micro-station d'épuration : moins de 10 m²
- filtre compact à sable : moins de 15 m²

Si elle est à plus de 10 mètres, une fosse toutes eaux doit être accompagnée d'un bac dégraisseur. Aucun arbre, plantation à racines, matériau lourd (piscine, abri, voiture...) ou recouvrement de sol ne doit être posé au-dessus d'une fosse toutes eaux.

La micro station est la solution la plus compacte, et le filtre planté fonctionne mieux avec des toilettes sèches.

Terrain :

On creuse en fonction de la taille de fosse, et on réalise un coffrage, qui préserve environ 20 à 30 cm d'espace de chaque côté.

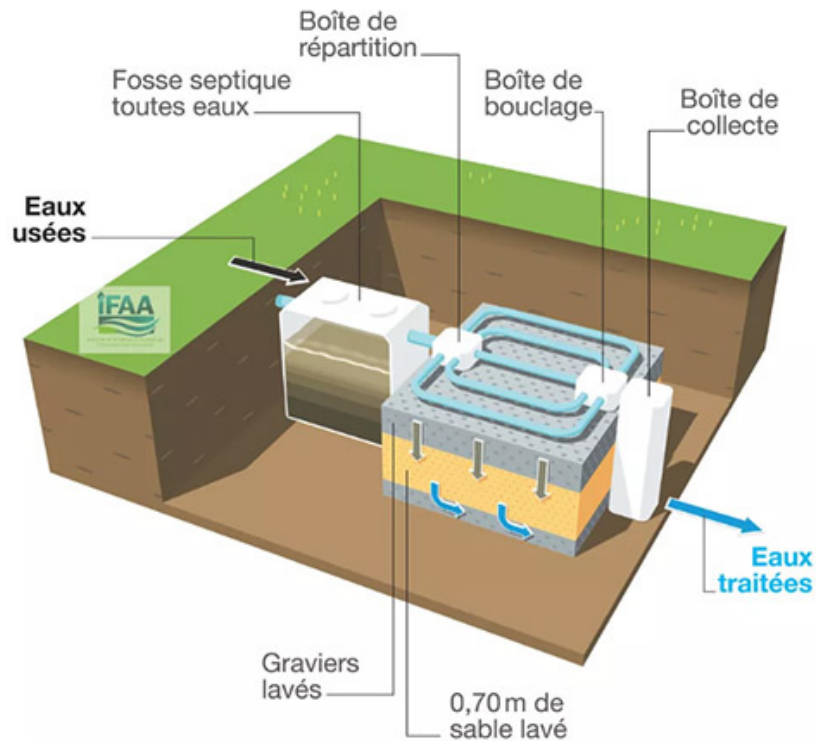
Le fond du trou doit être parfaitement plat, sans aucun objet pointu (cailloux) et tapissé d'un lit de sable de 10 à 15 cm d'épaisseur, voire d'une dalle en béton si le sol manque de stabilité.

La fosse doit être placée parfaitement mise à niveau et remblayée selon les règles de l'art (n'oubliez pas de remplir la fosse d'eau pendant le remblai, en particulier si c'est une fosse septique en plastique, sinon elle risquerait de remonter vers la surface!).

Les canalisations d'entrée doivent suivre une pente entre 2 et 4 % et celles de sortie de 1 %.

Les regards sont toujours au niveau du sol et doivent être parfaitement étanches (les eaux pluviales ne doivent pas pouvoir pénétrer dans la fosse).

Un sol contenant de l'eau ne permet pas de mettre en place les filières de traitement par épandage ou filtre à sable. Vous devrez donc vous reposer sur un terre d'assainissement, qui est surélevé par rapport au sol, ou une microstation, qui ne dépend pas du sol, pour épurer l'eau.



Grilles et pré filtres pour fosses toutes eaux:

Pour fluidifier le fonctionnement de la fosse toutes eaux, on peut recourir à des pré filtres : bac à graisse (ou dégraisseur), pompe de relevage, dégrilleur (une grille) qui empêche les gros objets non dégradables de passer, préfiltre sans fonction dépolluante, mais qui permet d'éviter le colmatage de la filière de traitement (généralement en pouzzolane)...

Entretien:

- il faut vider les boues et remettre la fosse en eau tous les 4 ans, ou à défaut lorsque les boues atteignent 50 % du volume de la fosse.
- il faut procéder au besoin à un curage des canalisations : dégraissage et détartrage, décollement des déchets.
- s'il y a un bac à graisse, celui-ci devra être vidé et nettoyé tous les 6 mois.
- le dégrilleur doit être vidé régulièrement.

Pérennité:

Elle est conçue pour durer aussi longtemps que l'habitation, plusieurs dizaines d'années.

Confort:

L'objectif est de vivre aussi confortablement que dans une habitation avec un assainissement collectif, sans désagrément. L'utilisation régulière d'activateurs pour fosses septiques est vivement recommandée par les constructeurs de fosses pour éviter tout dysfonctionnement (mauvaises odeurs, engorgements...).

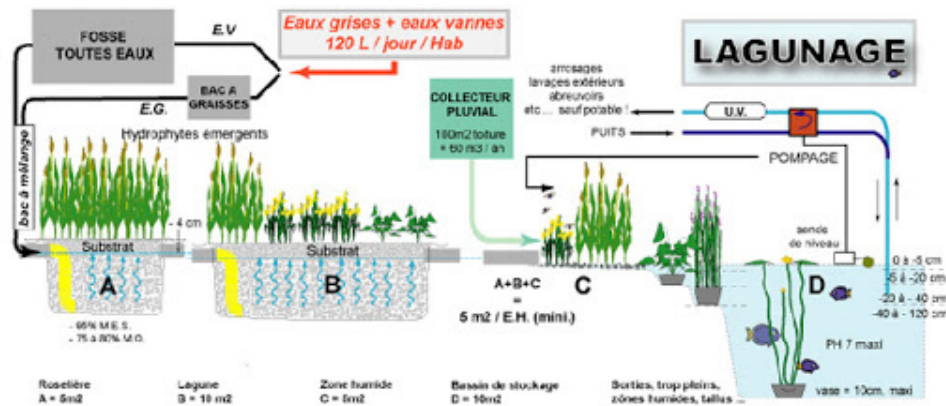
Economie:

Une fosse septique qui fonctionne bien est très économique et son entretien avec un activateur permet d'espacer les vidanges.

Les principaux problèmes rencontrés à l'utilisation d'une fosse septique proviennent souvent d'un dysfonctionnement de l'étape de digestion anaérobie, qui lorsqu'elle est mal maîtrisée, peut s'accompagner de mauvaises odeurs ou dans le pire des cas d'engorgement : les matières s'accumulent alors plus vite qu'elles ne disparaissent. A savoir: si le niveau des boues atteint 50% de la fosse, celle-ci doit alors être vidangée.

Pour faciliter cette étape de digestion anaérobie qui consiste à la transformation des matières solides en acides, il faut stimuler les bactéries qui en sont responsables. Naturellement présentes dans la fosse, elles assurent la décomposition de la matière en les différenciant et en les transformant en acides puis en gaz.

Pour stimuler cette étape et ainsi éviter tous désagréments, il suffit d'activer leur développement avec des nutriments et des supports « nids » particulièrement favorables à leur multiplication. C'est pour assurer ces 2 fonctions essentielles aux bactéries qu'Eparcyl a été mis au point.



Phyto épuration - lagunage

Dès le moment où l'on fait la démarche pour l'adoption d'une toilette sèche, l'épuration des eaux grises (savonneuses) devient complètement inutile. La destination la plus logique de ces eaux est tout simplement l'irrigation des plantes du jardin.

Les plantes saines vivent en relations complexes – et symbiotiques – avec la faune et la flore extrêmement riches et variées du sol. C'est l'**humus** qui offre un espace de vie aux plantes. C'est l'humus du sol qui régule le régime hydrique d'un terroir. Un gramme d'humus est capable de stocker jusqu'à 50 g d'eau dans le sol et la mettre progressivement à la disposition des plantes et des réserves d'eau souterraines.

Sans humus, l'eau des précipitations, au lieu de s'infiltrer dans le sol, ruisselle rapidement vers les cours d'eau. Résultat : disparition du sol par érosion, inondations, sécheresses et la non alimentation des nappes phréatiques. Donc c'est logique que la majorité de nos problèmes d'eau dans le monde est imputable à la disparition de l'humus, suite aux activités humaines.

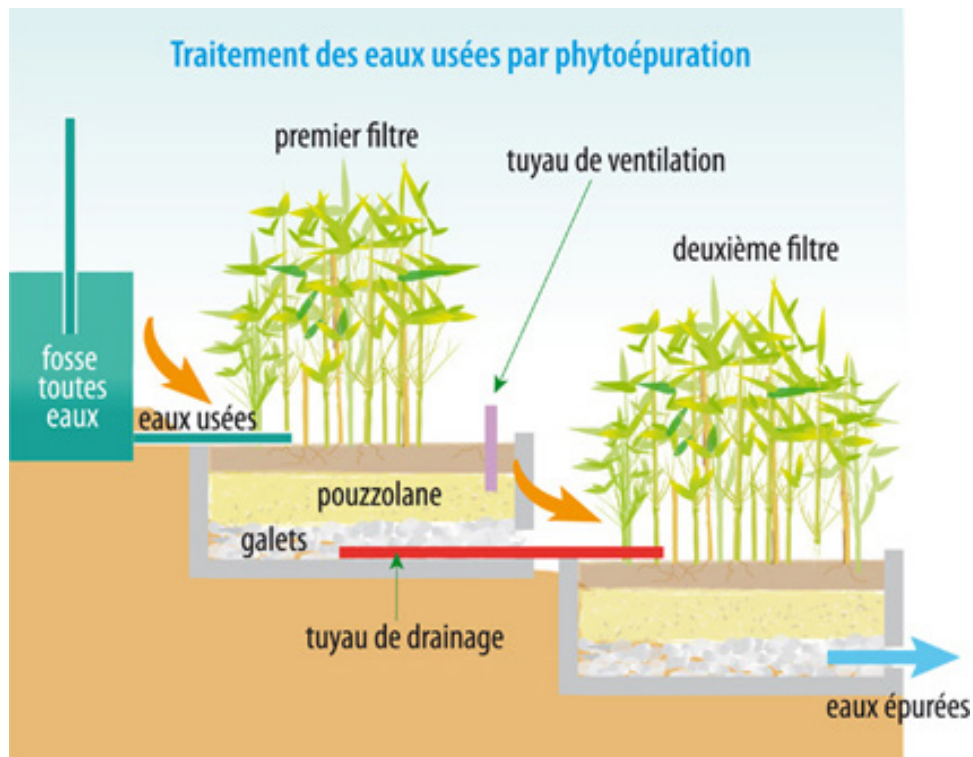
Pour cette raison le but principal de l'assainissement réellement durable n'est plus la « protection de la santé », ni « l'élimination de la pollution », mais **la reconduction correcte de la matière organique de nos déjections dans le processus de formation de l'humus pour le sol.**

Pour la formation de l'humus, il faut la présence simultanée de **biomasse animale riche en azote** (fumier, lisier, déjections humaines) et de **biomasse végétale riche en carbone** (cellulose, lignine et produits dérivés, comme papiers cartons, caisses d'emballage, palettes de transport, etc.).

Ces deux types de biomasse doivent être mis ensemble pour la formation de l'humus par différentes techniques de compostage (**fertilisation, régénération, dépollution, thermogène, soit en tas, soit en surface**). C'est ainsi que démarre un processus complexe, obéissant à des conditions strictes, pour former l'humus pour le sol. Il y a cependant quelques erreurs à éviter, comme l'anaérobiose (Condition nécessaire à la vie des micro-organismes dont le métabolisme peut s'effectuer en absence d'oxygène (anaérobiose facultative) ou est inhibé par la présence d'oxygène (anaérobiose stricte) et l'introduction directe de la matière organique dans le sol.

L'épuration par les plantes détruit et transforme, avec énormément de pertes de matière et de l'énergie, la **biomasse animale précieuse en biomasse végétale**, créant ainsi une série de déséquilibres. En ce sens, l'épuration par les plantes est un véritable gâchis environnemental.

Toute déjection (animale ou humaine) soumise à un processus d'épuration, y compris avec les plantes, soustrait une matière azotée organique précieuse des processus de formation de l'humus et produit in fine de la pollution des eaux par les nitrates et les phosphates. Le fait de faire assimiler l'azote et le phosphore inorganiques ne rétablit absolument pas l'équilibre.



Il est vrai que dans la nature, les plantes aquatiques ou non jouent un rôle considérable dans la purification des eaux naturelles. En fait, ce sont surtout les **bactéries vivant en symbiose avec les racines** ou celles qui s'y fixent qui font ce travail. **Les plantes assimilent aussi les nitrates et les phosphates libérés par l'épuration.** Elles peuvent **décomposer toute une série de polluants et fixer même certains métaux lourds.** L'épuration par les plantes est donc un processus naturel reconstitué qui peut servir pour dépolluer nos rivières.

La prévention de la pollution devrait être la préoccupation principale de toute démarche en faveur de l'environnement. L'épuration n'est qu'une technique de réparation. De plus, ces systèmes sont toujours conçus pour épurer un mélange d'eaux-vannes et d'eaux grises.

Quand on n'utilise plus de WC à chasse d'eau, l'épuration par les plantes n'est plus nécessaire. La solution alternative, la valorisation des eaux grises dans le jardin, offre des possibilités intéressantes.

Les **eaux épurées par les plantes sont en gros de même qualité que celles sortant d'un système mécanique classique** équipé d'unité de dénitrification et de déphosphatation. Elles contiennent encore trop de nitrates et de phosphates pour être déversées sans dommage dans une rivière naturellement propre. C'est au niveau de la production des boues que les avantages des plantes apparaissent. **Les boues sont moindres et de meilleure qualité que celles produites par les systèmes mécaniques.** Cela tient à l'assimilation par les plantes d'une partie de la pollution. Les pertes d'eau par évaporation sont aussi un des aspects de l'épuration par les plantes. Ceci est particulièrement important dans les pays à climat chaud et sec.

Si les eaux usées contiennent aussi les eaux-vannes, l'irrigation des cultures vivrières devient problématique même après une bonne épuration. Le danger sanitaire reste présent.

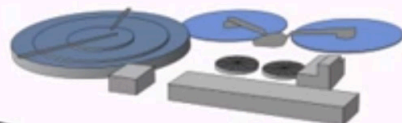
Même les promoteurs reconnaissent qu'en raison de la présence des œufs des parasites intestinaux (helminthes), le 20 % d'**eau épurée qui sort du système de lagunage n'est plus tout à fait sans danger sanitaire lors de la valorisation agricole.**



SITUATION ACTUELLE

PRODUCTION ALIMENTAIRE MONDIALE

TRAITEMENT DES EAUX USEES



BIOMASSE

DESTRUCTION

DESTRUCTION

Traitement sélectif (eaux vannes séparés des eaux grises)

Les résidus de médicaments présents dans les eaux-vannes, qui posent de problèmes graves au niveau des rivières. **Pendant le compostage, ces résidus sont éliminés.**

En plus le **compostage direct des déjections augmente d'une manière considérable le pouvoir de rétention hydrique des terres et diminue les besoins en eau d'irrigation, en engrais de synthèse et en pesticides.**

Experience en Afrique:

D'abord on voulait faire la **généralisation des toilettes sèches, le compostage des déjections pour régénérer les sols** dans cette région désertique et **l'irrigation par les eaux grises.**

Les résultats auraient pu être : **réduction de la consommation d'eau** (dans une région où chaque litre d'eau « vaut son pesant d'or ») **d'environ 25%, la possibilité d'utiliser la totalité des eaux usées pour l'irrigation des cultures, augmentation de la capacité de rétention d'eau des sols, grâce à l'usage du compost de déjections** (donc réduction des besoins en eau pour l'irrigation).

Après la mise en place de **l'épuration par les plantes**, on s'est rendu compte que **80% de l'eau était perdue par évaporation**, tandis qu'en raison de la présence des œufs de parasites intestinaux, les **eaux épurées étaient inutilisables dans l'agriculture vivrière.**

Bilan : perte totale des eaux usées et celle de la biomasse des déjections, appauvrissement des sols. C'est le vrai visage de la phytoépuration.

M. De Winter, «Épuration des eaux à Dakar»

Même en zone tempérée, la place occupée par un tel système est énorme par rapport à un système d'épuration classique ou par rapport à un système de traitement sélectif des eaux grises.

Les frais d'installation et d'entretien sont considérables. Une installation familiale **pour 5 personnes mobilisera environ 100 m² au sol** et demandera un **relief bien déterminé** du terrain.

Tandis que les systèmes de traitement sélectif des eaux grises occuperont bien moins de place dans le jardin, et les frais d'installation sont également moindres.

L'entretien du système d'épuration par les plantes demandera la **coupe annuelle des plantes, leur compostage, l'enlèvement régulier des boues déposées dans les bassins, leur élimination, le remplacement des plantes après 5 à 10 ans.** Après la replantation des macrophytes, le système **cesse d'épurer pendant plusieurs mois.**

Bilan :

Quelque soit l'épuration des eaux usées, par les plantes ou mécanique, il est plus écologique et est préférable pour le sol et l'environnement, de mettre en place le **traitement sélectif**.

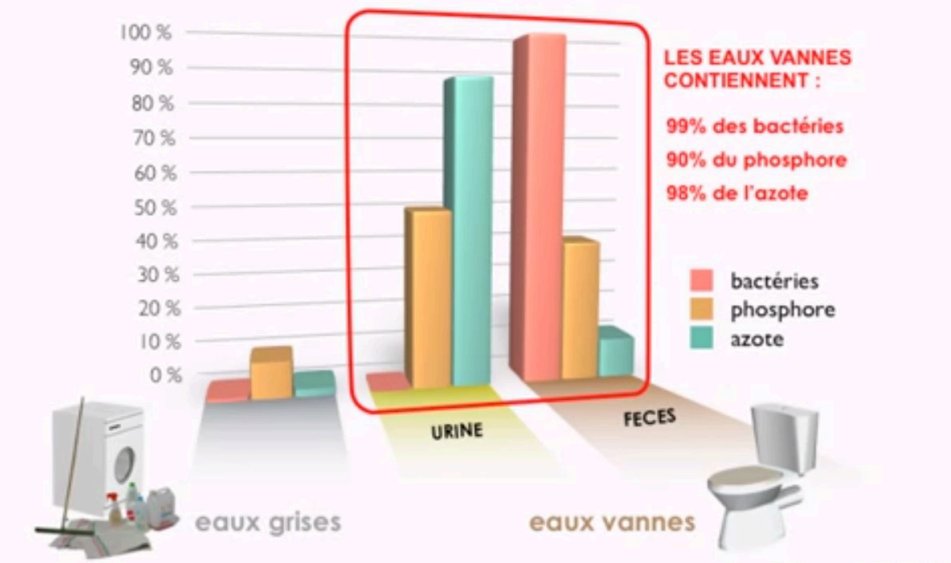
C'est à dire : l'installation des toilettes sèches (compostage) et l'épuration des eaux grises uniquement et puis l'irrigation des sols par cette eau épurée.

Les déjections ne deviennent déchets et pollution, et elles ne représentent un danger pour l'environnement, que suite à l'épuration.

Le mauvais côté de cette solution est l'évacuation au jardin des effluents de la toilette sèche et leur compostage. Mais le surplus de ce travail est minime pour ceux qui compostent déjà leurs déchets au jardin.

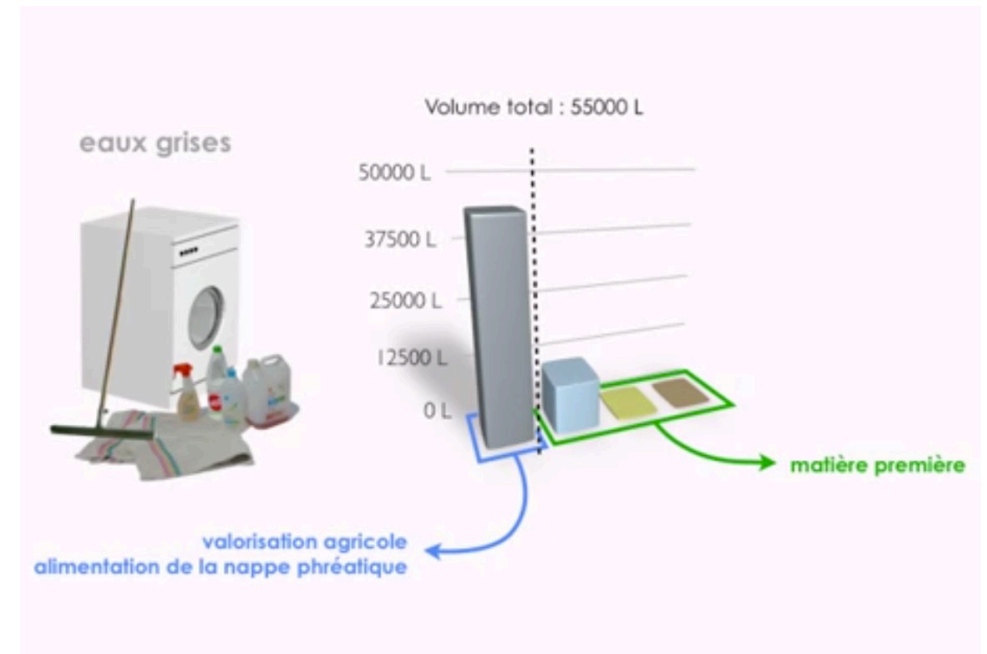
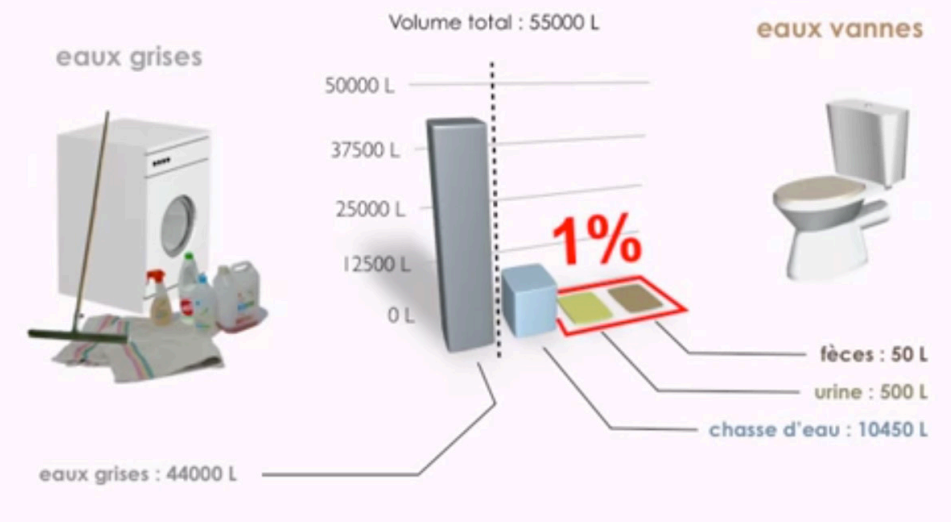
Question: a-t-on besoin traiter le sol qui est déjà très riche en humus et toujours bien arrosé?

CHARGE POLLUANTE DES EAUX USEES



- l'élément clef de la pollution des eaux est l'azote qui, après épuration, devient pollution par les nitrates ou se perd sous forme d'azote atmosphérique N₂.
- 98 % de l'azote, 90% du phosphore et 99% des bactéries contenus dans les eaux usées domestiques provient des WC.
- nos déjections ne représentent que 1% du volume des eaux usées. C'est dans ce petit volume que se trouve concentrée la pollution la plus significative pour l'environnement.

VOLUME DES EAUX USEES



Système «Tout-à-l'égout»

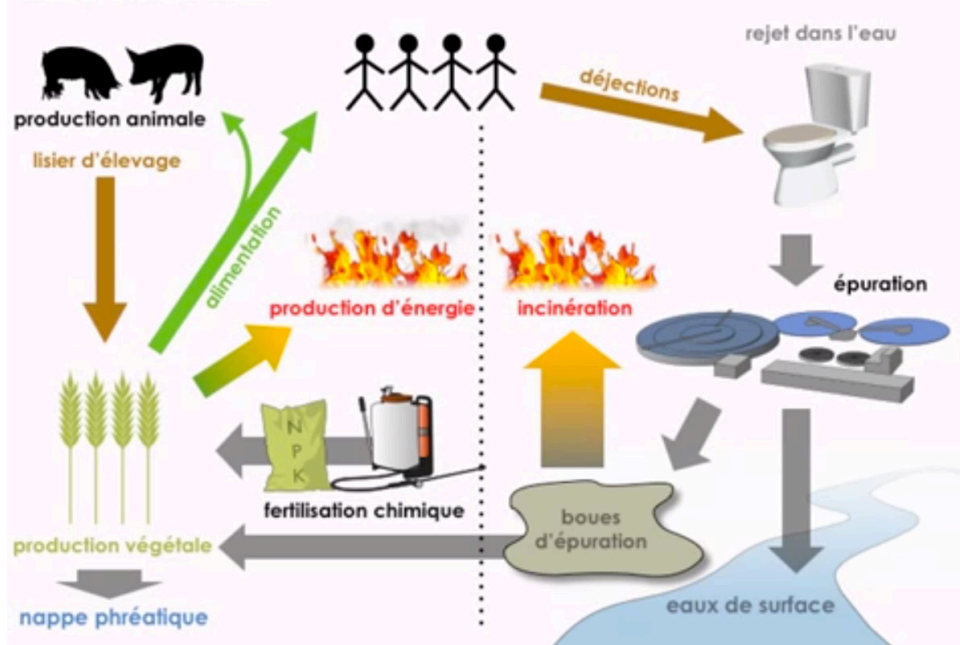
«Tout-à-l'égout» = «tout à la poubelle» ?

Avant l'avènement de l'épuration des eaux, la quantité de phosphore dans la biosphère des continents restait une valeur sensiblement constante, puisque les déjections humaines et animales n'étaient pas encore canalisées vers les océans.

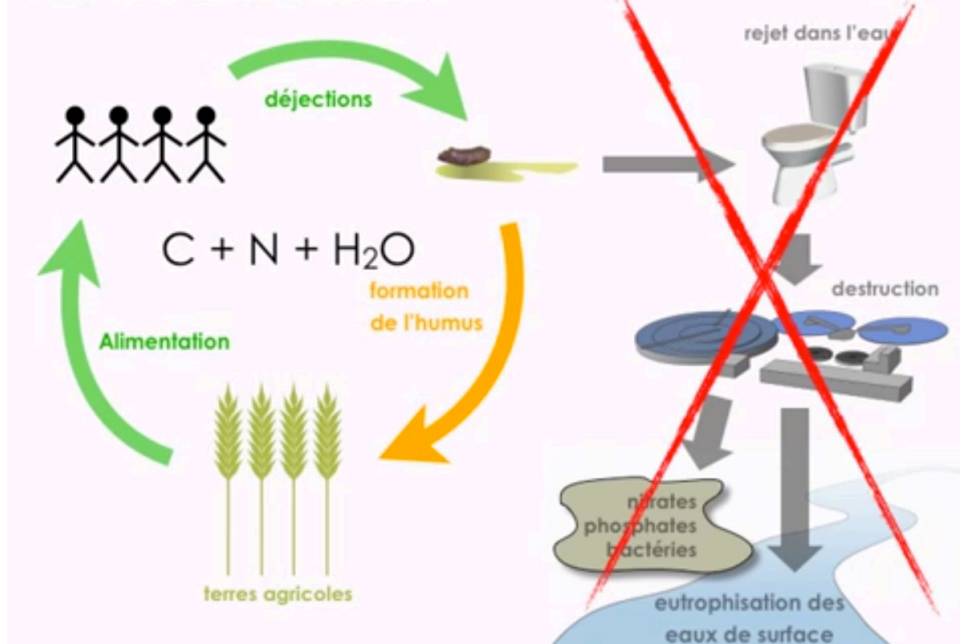
- L'élément clef de la pollution des eaux est l'azote qui, après épuration, devient pollution par les nitrates.
- 98 % de l'azote contenu dans les eaux usées domestiques provient des WC (eaux vannes ou fécales).
- Dans les eaux grises, il y a dix mille à cent mille fois moins de bactéries pathogènes que dans les eaux vannes.

Malgré les dépenses des sommes astronomiques pour la collecte et l'épuration des eaux usées, la qualité moyenne de nos cours d'eau continue à baisser, même si localement, il y a eu des améliorations. C'est parce qu'on ne s'est même pas aperçu que l'épuisement de nos réserves d'eaux souterraines est la conséquence indirecte du **système du tout-à-l'égout**. La génie sanitaire actuel postule que «pour mieux protéger l'environnement il faut épurer» montre à présent clairement ses limites, car plus on épure les eaux issues des habitations, plus on pollue et plus on détruit l'environnement.

SITUATION ACTUELLE



CYCLE DU CARBONE ET DE L'AZOTE



La pollution et la destruction véritables de l'environnement commencent dès que l'on place les égouts ou les systèmes d'épuration «agréés». Concernant les systèmes électromécaniques européens appelés «micro-stations d'épuration», mieux ils fonctionnent plus ils détruisent l'environnement. De plus ils sont très chers à l'installation et **consommant beaucoup d'énergie électrique**, sans parler des **frais d'entretien**.

Le gâchis est irréversible dès le moment où les eaux grises et les eaux-vannes sont mélangées et la matière organique de nos déjections est détruite par épuration.

Une épuration performante libère l'azote organique de nos déjections sous forme de pollution par les nitrates alors qu'il s'agit d'une **ressource à valoriser en agriculture**. Dans le meilleur des cas, l'azote rendu nitrique est dénitrifié – donc **définitivement perdu pour la biosphère**.

Et même avec des unités de dé-phosphatage, on rejette encore une quantité non négligeable de phosphore dans la mer. Ce **phosphore, indispensable à la production alimentaire mondiale**, est soustrait de la biosphère des continents par l'épuration.

Ceci est en train d'aboutir un déséquilibre grave que l'on masque actuellement par des apports massifs de phosphates provenant des mines. Ces phosphates servent à faire des **engrais chimiques**. Seulement, les mines de phosphates du monde sont en voie d'épuisement. Le «pic de production» de cet élément est prévu dans 30 ans.

La synthèse de l'humus pour le sol qui est nécessaire pour la production alimentaire, se fait à partir des structures moléculaires contenues dans les déjections riches en azote et en phosphore et dans la biomasse végétale riche en carbone cellulosique – pour être soumis ensemble à une succession de transformations en contact intime avec le sol.

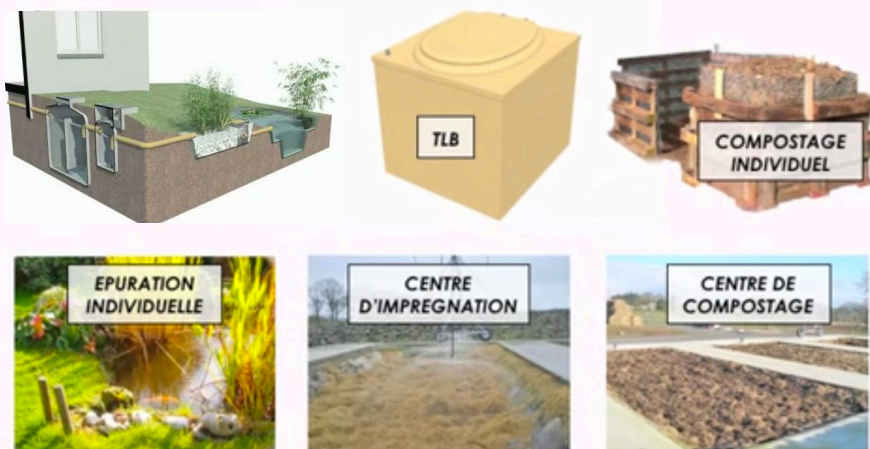
Actuellement les **réserves humiques de nos terres sont tellement épuisées** qu'elles ne peuvent encore produire que «sous perfusion» à l'aide d'engrais chimiques. Seulement leur usage accélère encore le phénomène de disparition de l'humus. Si nous ne prenons pas le virage à temps vers la gestion durable de la biomasse, nos terres agricoles finiront par disparaître par érosion et écoulement vers la mer. **Sans humus, le sol «ne tient plus», il disparaît sous l'effet de l'érosion.**

TRAITEMENT DES EAUX GRISES



Les savons et les détergents contenus dans les eaux grises sont des macromolécules organiques composées de carbone, d'oxygène et d'hydrogène. À l'aide de la flore bactérienne du sol (la pédo-faune), elles se décomposent spontanément en eau et en dioxyde de carbone. Le soufre contenu dans les détergents est libéré sous forme de sulfates. Les phosphates et les sulfates provenant des lessives sont précipités par les ions de calcium, toujours présents dans la plupart des sols, sous forme de sels peu solubles, voire insolubles.

→ Solutions techniques déjà disponibles



Les lessives et les phosphates ne représentent une menace pour l'environnement qu'après épuration et rejet des eaux épurées en rivière.

Les eaux grises seules, contrairement aux eaux-vannes, ne contiennent presque pas d'azote ni de bactéries de contamination fécale. Elles **n'introduisent donc pas de nitrates dans la nappe phréatique**. Ces eaux ne contiennent presque plus de résidus de médicaments qui sont dans les eaux-vannes. Leur charge polluante est surtout composée de savons, de détergents, de graisses et rarement des phosphates provenant de certains produits de lessives.

Mais lorsque les eaux grises sont **infiltrées dans le sol**, aucun de ces produits ne peut atteindre la nappe phréatique, ils ne pénètrent pas non plus dans les réserves souterraines d'eau potable. Celles-ci ne sont **polluées que par les engrais chimiques, le lisier d'élevage et les pesticides**.

Lorsqu'on utilise ses eaux grises pour l'irrigation des plantes – en fait c'est la solution la plus rationnelle pour le traitement de ces eaux – **les phosphates des lessives apportent du phosphore précieux aux plantes** de son jardin, au lieu de nuire à l'environnement via la station d'épuration.

En étudiant en laboratoire les impacts environnementaux de **l'irrigation par les eaux grises non traitées**, on constate avec surprise que les différences entre les lessives à base pétrochimique et celles fabriquées à base des substances naturelles disparaissent. Les deux sont **fixées d'une manière remarquable par tous types de sols et décomposées par les bactéries qui y apparaissent spontanément**.

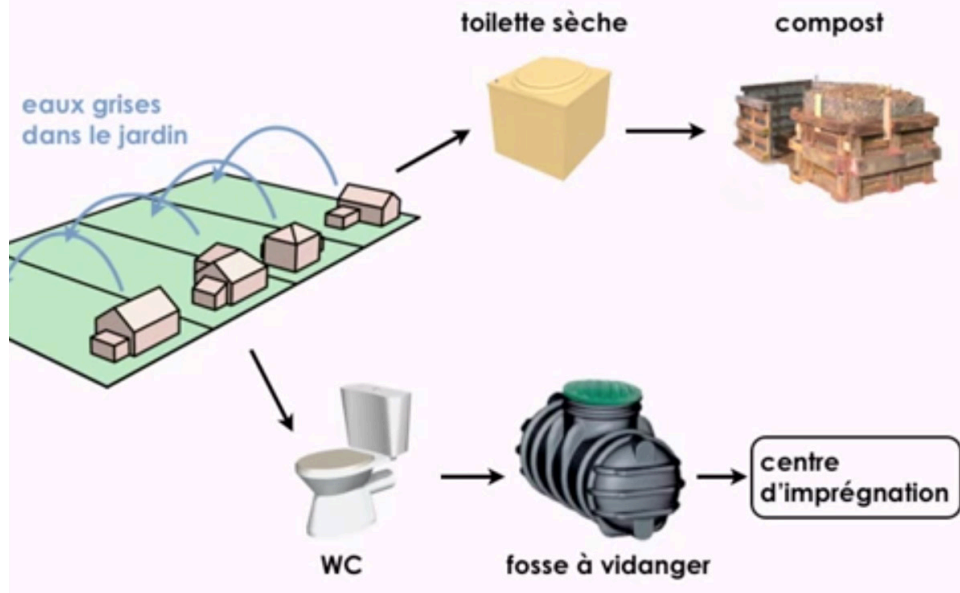
À la limite, compte tenu de leur composition, les eaux grises pourraient être infiltrées dans le sol sans aucun traitement à l'aide d'un système de dispersion correct, comme un drain ou un puits perdant. Mais il y a un risque du colmatage.

Pour prévenir le colmatage du système de dispersion, les eaux grises doivent préalablement subir un traitement dans une fosse à eaux grises.

D'après les expériences en laboratoire et aussi sur la base des observations faites sur le terrain, un séjour de l'ordre de **18 à 30 jours dans cette fosse suffit pour éliminer de 60 à 80% de la charge polluante** (exprimée en DCO) **des eaux grises**. Donc, après ce type de digestion même les eaux grises ayant une DCO ou DBO5 plus élevées que les normes, peuvent être infiltrées dans le sol, sans la moindre nuisance, en plus **l'eau traitée de la sorte ne colmate plus le système de dispersion ou d'infiltration**.

Pour ne pas s'occuper des eaux usées, on peut utiliser un puits perdant, pour infiltrer l'eau sortant de la fosse à eaux grises ou installer un simple drain ou une cavité de dispersion. Sinon, il vaut mieux d'utiliser des eaux grises pour l'irrigation du jardin. En plus, l'observation directe des plantes permet immédiatement de rectifier le choix des produits de ménage. Grâce au pouvoir épurant remarquable du sol et de sa pédofaune, la faible charge polluante résiduaire à la sortie de la fosse à eaux grises se décompose rapidement en eau et en dioxyde de carbone.

ZONE PERIURBAINE ET RURALE



Système «TraiSelect»

Ce n'est pas un système d'épuration par les plantes. Si l'objectif est la valorisation de ses eaux usées pour l'irrigation (le cas dans les régions sèches) il vaut mieux renoncer au système TRAISELECT, et à tout système d'épuration par les plantes.

La solution la plus simple est d'irriguer les plantes avec les eaux grises, sans traitement préalable. Et il est tout à fait valable d'arroser le jardin au départ du bassin de finissage du système d'épuration. Pour des petits jardins, la solution la moins onéreuse est de **stocker les eaux grises dans un bassin étanche, bien exposé au soleil et à l'air**.

Par contre, les eaux des baignoires stockées dans un **réservoir fermé** «plongent» vite dans des conditions anaérobies. Dans ces conditions, le soufre contenu dans les produits détergents (shampooing entre autres) est rapidement réduit en ions sulfure. Ces ions confèrent à l'eau une **odeur d'œuf pourri**, difficile à enlever sans passer par un étang de finissage (ou sans traitement chimique). Pour cette raison il est déconseillé de réutiliser des eaux grises dans le WC.

Par contre, si après 3 semaines de cette digestion dans le réservoir fermé, le contenu du bidon est **versé dans un bassin et placé dans le jardin, la clarification intervient plus rapidement**, après relativement peu de temps, l'odeur désagréable disparaît et l'eau devient limpide.

Concernant les produits de lessive dans les eaux grises:

- Les **produits les plus nuisibles** (les biocides désinfectants) sont utilisés dans les WC. Les eaux **grises ne contiennent pas** ces produits, sauf chez ceux qui abusent des produits désinfectants.
- Les nuisances des produits du ménage (lessive, vaisselle, nettoyage) ont été évaluées en laboratoire avec l'hypothèse de leur rejet en égout, et jamais en usage direct pour irriguer les plantes et sans les eaux fécales. **Tous les tests concernent le rejet de ces produits en milieu aquatique naturel**, jamais dans le sol. Le pouvoir épurant du sol est remarquable, même pour des produits très toxiques.

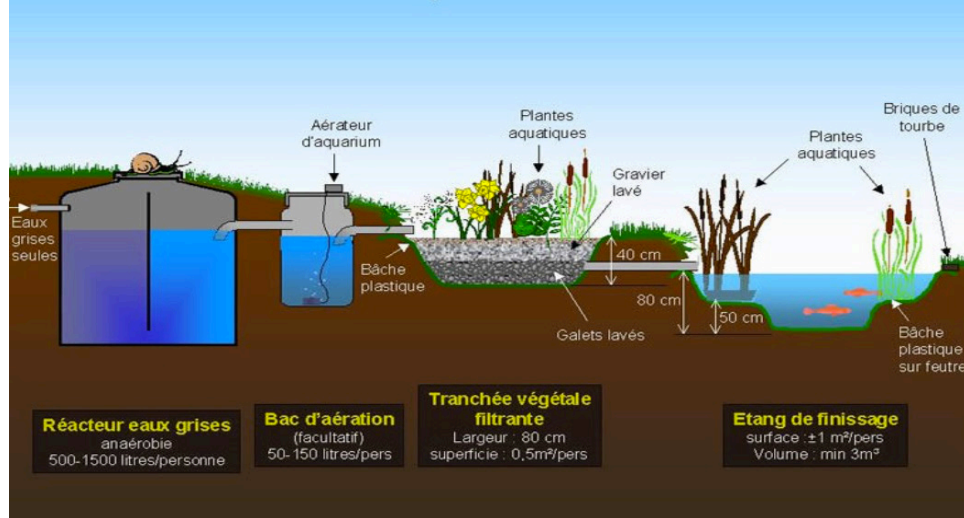
Lorsqu'on lit dans les ouvrages consacrés à la pollution, sur les «nuisances» de tel ou tel produit de ménage, il ne faut pas oublier que les études ayant mené à ce constat ont comme hypothèse leur rejet en milieu aquatique. **Effectivement ces milieux sont très sensibles à ce type de pollution.**

La situation est complètement différente, lorsque ces produits sont introduits dans le sol. **La charge polluante apportée par ces eaux se décompose intégralement dans le sol sans pouvoir atteindre la nappe phréatique.** Les résidus de savons et de détergents sont retenus par le sol et dégradés progressivement en eau et en dioxyde de carbone. Les sulfates et sulfonates réduites en anaérobiose précipitent dans le sol avec les ions de calcium.

► Solutions techniques à adapter au principe « SAINECO »



Epurative sélective des eaux grises suivant le système TRAISELECT



Les normes d'épuration établis par la loi ne font pas la distinction entre déversement en eau de surface et infiltration dans le sol.

Mais si l'objectif est de protéger l'environnement, les eaux sortant de la fosse à eaux grises **ne peuvent en aucun cas être déversées dans un cours d'eau, ou dans un puits désaffecté**, même si elles répondent aux normes en vigueur. Par contre, **leur infiltration dans le sol, dans de bonnes conditions, n'aura pas d'impact environnemental**, même si elles ne répondent pas aux normes.

La solution la plus simple est d'envoyer les eaux savonneuses dans une fosse à eaux grises (juste une simple fosse septique du commerce) avec, de préférence, 2 compartiments. Le volume idéal pour cette fosse s'obtient en multipliant la production quotidienne d'eaux savonneuses du ménage par 15 ou 20 (on peut installer 2 fosse si on produit beaucoup d'eau grise).

Le trop-plein doit être équipé d'un tuyau en coude placé à l'intérieur pour empêcher la sortie des surnageant. Le trop-plein de cette fosse peut être dispersé dans le sol, sans la moindre nuisance environnementale. Pour la dispersion des eaux, on peut avoir recours à un drain de dispersion ou à un puits perdant.

Pour la dispersion des eaux sortant de la fosse, la solution la plus simple et la moins chère consiste à creuser une **cavité de 1 ou 2 m³ dans le sol** à côté de la fosse pour y conduire par le trop-plein, les eaux grises «digérées». Il faut s'assurer de la **perméabilité du sols**. Dans un sol peu perméable il faut prévoir une plus grande cavité de dispersion, dans un sol sablonneux par exemple cette cavité sera plus petite. La **cavité de dispersion sera remplie de déchets de construction** (briques, tuiles, pierres etc; mais pas de matériaux friables, comme les débris de mortier, qui peuvent tomber en poussière et colmater la dispersion) et **recouverts par une bâche de plastique**. On y étale une **couche de 30 cm de terre végétale** et le système d'assainissement est prêt à l'usage.

Le trop-plein de la fosse arrivera au centre de la cavité de dispersion à la partie supérieure, mais en-dessous de la bâche de couverture.

La fosse à eaux grises est nécessaire, précisément pour prévenir le colmatage. En plus, comme c'est déjà dit, cette fosse, après un séjour de l'ordre de 18 jours, de 60 à 80% de la charge polluante (exprimée en DCO) est déjà dégradée. L'eau traitée de la sorte ne colmate plus le système de dispersion, ou le puits perdant.

Ce système de dispersion ne peut pas être installé sur des sols constitués de roche fissurée (souvent en haute montagne), ni sur des terrains inondables où la nappe phréatique est à fleur du sol. Dans ces cas, on achève l'épuration des eaux sortant de la fosse à eaux grises à l'aide d'une tranchée végétale filtrant et un petit étang de finissage.





Comme les eaux sortant de la fosse à eaux grises sentent mauvais, pour diminuer les odeurs et aussi pour faciliter l'épuration, certains installent en **aval de la fosse à eaux grises une fosse d'aération**. Dans cette fosse d'aération enterré (souvent en plastique), d'une capacité de 50 à 100 litres par personne, on place le **disperseur de bulles d'un aérateur d'aquarium** (aérateur d'étang, qu'on trouve dans les magasins de jardinerie par exemple). Il faut y placer également une **pompe vide-cave munie d'un interrupteur flottante pour évacuer les eaux vers la tranchée végétale filtrante**.

Le placement d'une fosse d'aération est facultatif, mais elle **améliore les performances épuratoires du système**.

Normalement à l'air libre, l'odeur se dissipe rapidement et ne cause pas une nuisance olfactive au niveau de la tranchée végétale filtrante, mais dans les certains cas la pose d'une fosse d'aération est nécessaire.

Les bactéries qui dégradent les savons, graisses et détergents finissent par mourir et se déposer sous forme d'une boue au fond du réacteur.

Le suivi scientifique a révélé qu'après avoir atteint une épaisseur de moins de 10 cm, la quantité de boue dans cette fosse à eaux grises n'augmente pas: il y a un état stationnaire.

Grâce à ça, il n'y a pas d'entretien à prévoir. Il s'agit d'un système d'épuration qu'on enterre et on peut oublier aussitôt. Il fonctionne sans consommation de courant et aussi sans risque dû à un mauvais usage.

Contrairement à ce qui se passe dans un système d'épuration aérobie classique, le déversement de biocides comme l'eau de Javel n'a aucun effet sur la flore bactérienne. En effet, nous sommes en milieu chimiquement très réducteur. De ce fait, l'eau de Javel déversée dans le réacteur n'a même pas le temps de se mélanger à l'eau, elle est déjà réduite en ions chlorures (le sel de cuisine est un chlorure) inoffensifs. Le déversement d'un tel biocide dans une ministration d'épuration commerciale provoque la mort de la flore bactérienne et l'arrêt de l'épuration pour plusieurs jours ou semaines.



Pas besoin d'un bac dégraisseur (il refroidit les eaux à traiter et en élimine les graisses):

- Dans une fosse à eaux grises, la décomposition de la charge polluante se fait plus rapidement que dans une fosse septique classique, car les eaux grises produites dans un ménage sont presque toujours chaudes ou tièdes.
- Les graisses provenant des vaisselles forment dans le réacteur un «chapeau» bactérien très utile pour l'épuration des eaux. Ce «chapeau» assure les conditions anaérobies strictes, assurant un milieu chimiquement très réducteur. La jupe ou le tuyau en coude tourné vers le bas qui équipe le trop-plein du réacteur empêche sa sortie de ce chapeau.

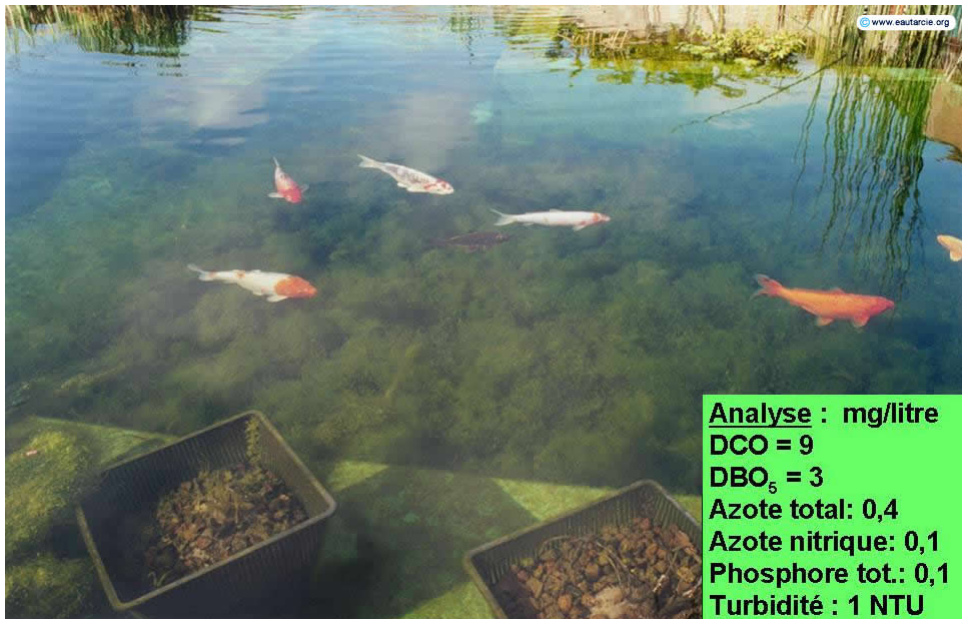
On peut installer une **tranchée végétale filtrante** entre l'aérateur et le bassin de finissage (c'est surtout nécessaire pour la zone à épuration collective), mais cela améliore l'épuration d'eaux finale. Cette tranchée aura une **largeur de 80cm, une profondeur de 40cm et une longueur d'environ 50cm par personne**. Il est étanche à l'aide d'une **bâche en plastique**.

Le trop-plein d'arrivée d'eau est installé à une hauteur qu'il soit environ 15 cm d'eau dans le fond du système. C'est une sécurité contre le dessèchement en cas d'interruption de l'alimentation du système.

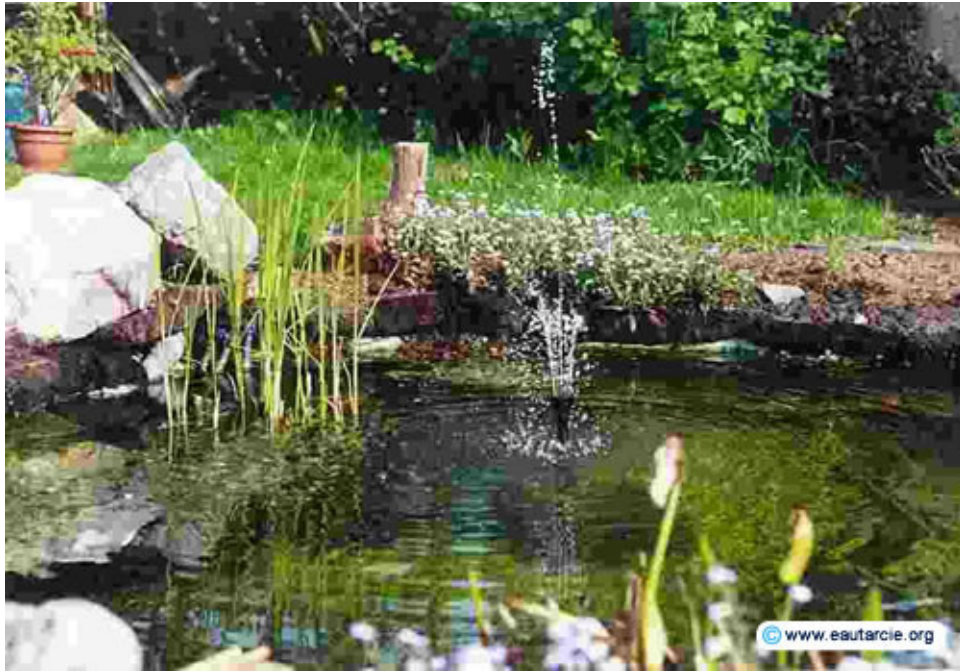
La tranchée végétale filtrante sera **remplie avec des galets lavés en plusieurs couches de granulométrie décroissante**: 30-50mm en dessus, puis des couches avec des galets ou de gravier de plus en plus fins.

On y installe des plantes aquatiques (roseaux, iris d'eau, etc.) dont les racines rempliront des interstices des galets pour constituer un filtre efficace, mais aussi des plantes spontanées.

Le **trop-plein** de la tranchée est installé à l'extrémité où se trouve un **point bas**. La sortie des eaux se fait à travers un tuyau en coude tourné vers le haut en tournant ce coude, on peut régler le niveau d'eau dans la tranchée. C'est important dans le cas d'utilisation interrompue du système. L'eau du fond permet aux plantes épurantes de survivre les périodes de non utilisation. Le puits aménagé sous forme d'une grille dans la tranchée filtrante doit être abrité du gel.



Analyse : mg/litre
 DCO = 9
 DBO₅ = 3
 Azote total: 0,4
 Azote nitrique: 0,1
 Phosphore tot.: 0,1
 Turbidité : 1 NTU



Le trop-plein se déverse dans un **étang décoratif** (finition) dont le volume minimum de 3m³. Il faut prévoir une **superficie d'environ 1 m² par personne**.

Attention de ne pas commettre des **erreurs fréquentes**:

- Faire un **étang trop grand**. Dans ce cas, la production d'eaux grises du ménage peut ne plus compenser les **pertes par évaporation**. En été, le niveau de l'étang baissera dangereusement.
- Compenser l'évaporation par **adjonction d'eau de ville, de source, de puits ou de rivière**. Ces eaux ne sont pas suffisamment pures pour un étang à eaux grises. Après y avoir déversé quelques centaines de litres d'eau de ville, l'eau de l'étang devient visqueuse, verdâtre et putride, car elle envahie d'algues filamenteuses. **Seule l'eau de pluie convient pour cette opération**.

Il n'y a pas de soucis pour l'hiver.

Si l'étang de finissage abrite des poissons, pour leur survie, il vaut mieux y placer une **petite pompe de 20 à 40 Watts qui alimente une cascade** ou un autre élément décoratif qui retourne dans l'étang.

L'eau **puisée dans le fond gardera une partie de l'étang libre de glace**. Le plateau végétal filtrant continue à fonctionner même en hiver.



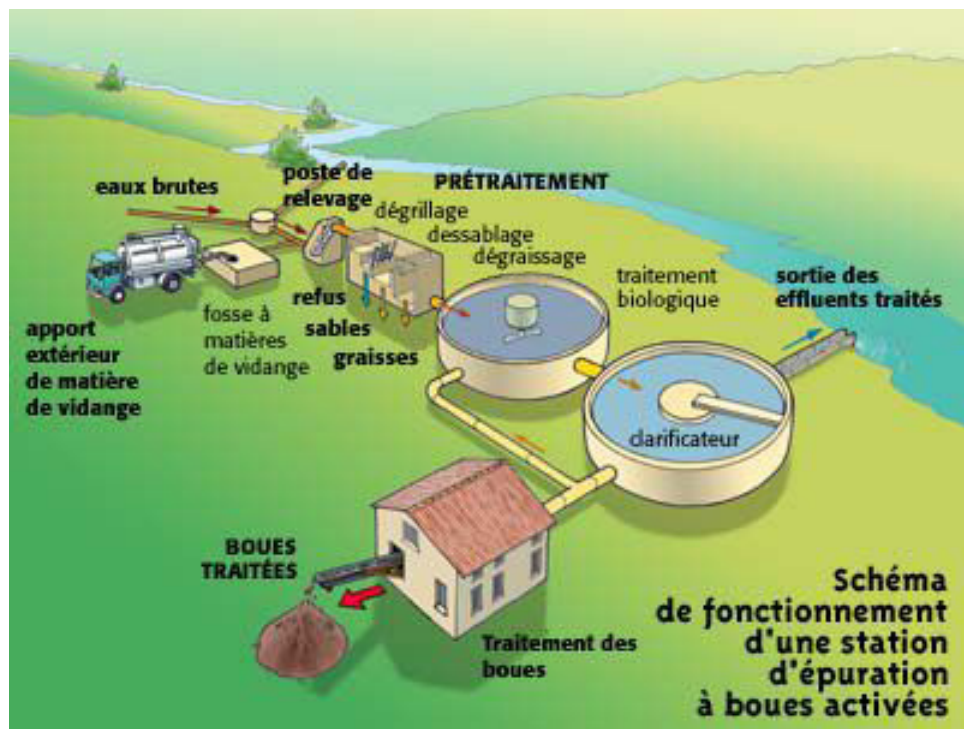
La bâche en **PVC** posée sur une couche de **feutre** placée sur un **lit de sable** est la solution la moins chère pour rendre le bassin étanche.

La **bâche doit être un peu plus grande que l'étang avec des bords dissimulés sous terre quelques centimètres au-dessous du niveau du sol**. Il faut y disposer des **briques en tourbe qui constitueront le trop-plein sur tout le pourtour**. L'eau se perdra dans le sol par capillarité.

La **profondeur du centre de l'étang est 80cm** (pour permettre aux poissons de bien passer l'hiver). Autour de cette profondeur, on aménage un **plateau où l'eau n'aura que 30 cm**. On y installe les plantes aquatiques décoratives de son choix.

L'épuration des eaux grises s'achève grâce à la lumière du jour, même en hiver. Les plantes et des moules d'eau douce y contribuent aussi. L'eau devient limpide, inodore, proche de l'eau potable.

Afin de préserver la limpidité de l'eau, il est préférable d'**éviter la visite des canards ou oies**.



Dans l'épuration sélective des zones urbaines traditionnelles, le rôle de l'étang de finissage est repris par la zone humide reconstituée qui reçoit les eaux grises. Le fonctionnement des deux est identiques: ce ne sont pas les plantes qui épurent (elles ne servent que de support pour la vie aquatique), mais l'exposition à l'air et à la lumière du jour.

Sous l'effet de la lumière du jour, les bactéries et les résidus de savons, détergents, s'agglutinent pour former des micelles qui se déposent au fond de l'eau. Cette boue alimente une faune aquatique, tandis que l'eau devient limpide.

Ici il ne s'agit nullement d'une épuration dite «tertiaire», car il n'y a presque pas d'azote dans les eaux grises traitées. Ce n'est donc pas de la phyto-épuration!

Dans la tranchée végétale filtrante et dans l'étang de finissage, **les plantes ne participent pas au processus d'épuration.**

L'essentiel de la tranchée végétale filtrante se fait par **digestion anaérobie dans la fosse à eaux grises** où 60 à 80 % de la charge polluante (exprimée en DCO) est dégradée.

Dans la tranchée, les racines des plantes remplissent les interstices des galets et forment un filtre pour retenir les particules en suspension. Dans l'étang de finissage **les plantes n'y sont placées que pour la décoration.** L'achèvement de l'épuration se fait grâce à la **lumière du jour.**

Photo-épuraton

Épuration des eaux grises par la **lumière**.

Une technique expérimentale, existe depuis 2013.

Des études doivent encore être effectuées pour préciser les conditions optimales de clarification des eaux par la lumière. Cette méthode simple et bon marché est basée sur des observations suivant lesquelles les **eaux savonneuses exposées à la lumière du jour et à l'air clarifient spontanément**. À terme elles deviennent limpides et peuvent répondre aux normes de déversement les plus sévères.

D'après des expériences, **la clarification d'eau est satisfaisante après 10 jours à 3 semaines**. Ce temps variera selon la charge polluante, la luminosité du moment et la température. En été c'est plus rapide qu'en hiver. La **clarification s'accéléra** si on ajoute un peu (une cuillère) de **chlorure de calcium** (du sel simplement).

Les eaux grises peuvent être épurées sans infrastructure lourde et coûteuse, avec une méthode simple qui ne consomme pas d'énergie.

En général, une personne produit approximativement 80 litres d'eaux grises par jour. Il faut prévoir comme volume total pour les trois bassins de clarification : 21 jours x 80 litres = 1680 litres, soit environ 1,7 m³ à partager en trois bassins de 560 litres chacun (560 litres par 1 habitant).

Il faut creuser donc **trois bassins dans le jardin dont la taille sera défini par rapport au nombre des habitants**. Ces bassins doivent être étanches par des bâches de plastique dont la profondeur ne doit pas dépasser les 50 à 80 cm au milieu.

Dans le **premier bassin** où arrivent les eaux grises, l'eau sera trouble et sentira la lessive. Le **trop-plein de ce bassin se déversera dans le deuxième, où l'eau sera déjà partiellement clarifiée**. Le trop-plein des deux premiers bassins doit être équipé soit d'une jupe pour retenir les impuretés surnageant, soit le trop-plein sera un tuyau d'environ 80 mm de diamètre, muni d'un coude tourné vers le bas du côté de bassin qui déverse ses eaux.

A cause de la présence des savons et des produits du ménage, l'eau de ces bassins aura une tension superficielle très basse. Ce qui fait que les femelles des moustiques qui essayeront de pondre des œufs sur l'eau, couleront immédiatement et se noieront.

Dans le **troisième étang** guise de trop-plein il faut placer au **pourtour du bassin, juste au-dessus de la bâche d'étanchéité, des briques de tourbe** qui «pomperont» l'eau en trop par capillarité et la disperseront dans le sol. L'eau de ce bassin sera suffisamment claire pour être utilisée à l'arrosage, au nettoyage de la maison etc.

Cette méthode est encore au stade expérimental. On n'a pas de suffisamment d'expériences pour décrire avec certitude le comportement du système.