



Petit Manuel de Pêdo-épuration

Épuration et valorisation des eaux grises dans un sol planté



Nature des eaux grises - Principes de la pêdo-épuration
Panorama des principales techniques - Aspects réglementaires

Document réalisé par l'Association Terr'Eau

www.terreau.org
lien@terreau.org

Version de janvier 2026

Avant-propos

L'association Terr'Eau agit depuis 2007 auprès de différents publics afin de promouvoir l'assainissement écologique. Nous entendons par « assainissement écologique » une approche globale qui replace l'homme dans son écosystème en considérant ses rejets quotidiens comme des ressources devant être restituées aux sols dans le respect des cycles naturels des matières. Ainsi, l'assainissement écologique suppose une gestion dissociée des excréta (par les toilettes sèches) et des eaux grises (hygiène corporelle et ménagère).

Ce manuel vise à informer sur des techniques de gestion des eaux grises, encore méconnues en France, et ouvrant un champ de possibilités pour une prise en compte de la spécificité du traitement de ces eaux. Nous avons cherché à synthétiser des informations issues de diverses sources et de témoigner de différentes expériences dans le monde et en France.

Bien entendu ce manuel n'est pas exhaustif. Il a été publié pour la première fois en 2014, révisé en 2019, puis en 2025 à la lumière des dernières nouveautés relatives aux filtres à broyat de bois.

Sommaire

1 – Nature des eaux « usées ».....	1
2 – Définition et principe de la pédo-épurat.....	3
3 – Dans quels cas la pédo-épurat est-elle possible ?.....	3
4 – Panorama de différentes techniques.....	4
4.1 – Formes rudimentaires d'infiltration dans un sol planté.....	5
4.2 – Systèmes d'infiltration dans des bassins de mulch.....	6
4.3 – Les filtres à broyat de bois.....	8
5 – Suivi et entretien des systèmes.....	10
6 – Réglementation.....	12
6.1 – Absence de réglementation spécifique pour les eaux grises.....	12
6.2 – Des systèmes non conformes mais respectueux de la réglementation.....	12
6.3 – Un arrêté expérimental pour les Filtres à Broyat de Bois.....	12

Sources d'inspiration

San Francisco Greywater Design Manual

téléchargeable sur <http://www.sfwater.org/modules/showdocument.aspx?documentid=55>

www.oasisdesign.net (site d'Art Ludwig)

Écocentre Pierre & Terre, L'assainissement écologique (version 2023) <https://www.pierreetterre.org/>

Rédaction et traductions : Lael Delort, association Terr'Eau

Révisions : Lael Delort, Didier Bourrut, Carole Dhumières, Christophe Mérotto

1 – Nature des eaux « usées »

En France, chaque personne consomme en moyenne 150 litres d'eau potable par jour¹. Cette eau est utilisée pour des usages aussi divers que la boisson, la cuisine, l'hygiène corporelle, le lavage de la vaisselle et du linge, l'arrosage des plantes et l'évacuation des excréta via les toilettes à eau. Au cours de la majorité de ces actions, nous salissons l'eau, potabilisée afin d'entrer dans la maison, avant de l'évacuer. Ces eaux usées sont réparties en deux catégories, en fonction de l'usage que nous en avons fait et par conséquence des différents éléments que nous y avons ajouté :

- les « **eaux vannes** » provenant des toilettes à eau (± 30 litres)
- les « **eaux grises** », ou eaux ménagères, *provenant de la cuisine, de la salle de bains² et* constituées des eaux de lavage (vaisselle, douches... ± 90 litres)³



Source : Centre d'Information sur l'Eau
(www.cieau.com)

Les **eaux vannes** comportent des matières organiques (Carbone, Azote, Phosphore, Potassium) ainsi que des germes pathogènes (dans les selles) et des résidus médicamenteux (dans l'urine). Ces éléments sont des polluants dans l'eau où ils provoquent des déséquilibres allant jusqu'à l'eutrophisation⁴ des milieux et diverses perturbations chez les animaux aquatiques (maladies, perturbation endocrinienne, mort).

Les **eaux grises** sont généralement exemptes de germes pathogènes et de résidus médicamenteux et contiennent beaucoup moins de matières organiques.

Lorsque ces deux catégories d'eau sont mélangées nous pouvons en déduire que chaque jour en moyenne une personne contamine 120 litres d'eau potable avec une faible quantité d'excrétas (1,5 litres d'urine et 140 g de selles⁵), soit 1 partie fortement chargée (les fèces) contamine 1000 parties d'eau.

Malgré leur composition différente, **l'assainissement conventionnel impose le mélange** de ces eaux de nature très différentes, par l'obligation de raccordement au tout à l'égout en collectif ou du traitement commun en non collectif⁶. L'hygiénisme de la fin du XIX^{ème} siècle avait comme principale préoccupation **d'éloigner les eaux usées** des lieux d'habitat. Ces eaux usées étaient ainsi évacuées dans les milieux hydrauliques superficiels (fossés, rivières). Dans la seconde moitié du XX^{ème} siècle, en constatant la dégradation des milieux aquatiques, le législateur a exigé que les eaux usées soient « épurées » avant d'être rejetées dans les milieux aquatiques.

Ce progrès a détourné le fond du sujet depuis un siècle et demi et nous a fait occulter la nécessité de respecter les cycles naturels. Dans une démarche d'**assainissement écologique**, nous considérons que les matières organiques présentes dans nos excréta proviennent des aliments ingérés et doivent être restitués aux sols dans le **respect du cycle naturel des matières**. Nous évitons tout rejet d'eaux usées, même épurées, dans les eaux superficielles et préférons confier cette tâche au « **pouvoir épurateur du sol** »⁷. Non seulement nous ne rejetons plus de « déchets » dans l'eau, mais nous rendons au sol les « ressources » nécessaires à sa vie. C'est pourquoi, l'assainissement écologique suppose de gérer de façon distincte les excréta et les eaux grises, les premiers au moyen de **toilettes sèches, les secondes par la mise en place de systèmes d'épuration naturelle des eaux grises** (pédo-épuration ou filtres plantés).

1 ONEMA (2012), *Zoom sur la gestion patrimoniale des services publics d'eau et d'assainissement collectif*
<https://www.eaufrance.fr/publications/zoom-sur-la-gestion-patrimoniale-des-services-publics-deau-et-dassainissement>

2 OMS (2012), Directives pour l'utilisation sans risque des eaux usées, des excréta et des eaux ménagères
<https://www.who.int/fr/publications/i/item/9241546859>

3 Il est à noter qu'on ne compte pas en « eaux grises » les eaux utilisées pour la boisson, la cuisine ou l'arrosage du jardin.

4 Enrichissement de l'eau en matières organiques provoquant une perturbation indésirable de l'équilibre des organismes aquatiques (asphyxie et turbidité) et une dégradation de la qualité de l'eau en question.

5 Jönsson et Vinnerås (2004), Directives pour une utilisation des urines et des fèces dans la production agricole
https://www.toilettes-seches.ch/wp-content/uploads/2020/04/10_FR_Utilisation_Feces_Urines_Agricultureh.pdf

6 Article 3 de l'arrêté du 7 septembre 2009 « *Les installations doivent permettre le traitement commun de l'ensemble des eaux usées de nature domestique constituées des eaux-vannes et des eaux ménagères produites par l'immeuble.* »

7 L'article 6 du même arrêté du 7 septembre 2009 mentionne « *le pouvoir épurateur du sol* ».

Les eaux ménagères contiennent des concentrations élevées de matières organiques facilement biodégradables, comme graisses et huiles de cuisine, et des tensioactifs et autres résidus de savons et de détergents divers. Ces macromolécules organiques se décomposent spontanément dans le sol en eau et en dioxyde de carbone¹. Une contamination infime des eaux ménagères par des germes pathogènes est possible lors de l'hygiène corporelle et du lavage des sous vêtements.

Globalement, la charge polluante des eaux ménagères est nettement inférieure à celle des eaux usées incluant les eaux vannes, tout particulièrement pour l'azote (11 % de l'azote total²) et les pathogènes fécaux (moins de 0,1%³) qui sont parmi les polluants les plus difficiles à traiter.

Aussi, Joseph Orszagh va jusqu'à dire que « ***l'infiltration des eaux grises seules dans le sol, même sans aucun traitement, aura un impact environnemental nul et cela quelle que soit la qualité des produits détersifs (savons, poudres à lessiver, produits à vaisselles, etc.) utilisés par le ménage.*** »⁴

Les eaux grises peuvent subir une contamination fécale lors de la douche, la toilette anale ou le lavage des couches de nourrissons. Du fait des conditions défavorables et de la compétition avec les micro-organismes du sol ces quantités minimales de pathogènes ont très peu de chance de survivre dans le milieu de la terre. Lorsqu'on retrouve des traces infimes de germes pathogènes dans des carottes ou des salades arrosées avec des eaux ménagères, c'est dans des proportions sans conséquences pour la santé humaine⁵. Il est fort probable qu'en faisant des recherches similaires sur des légumes arrosés avec de l'eau de rivière en aval des villes nous aurions des concentrations autrement plus alarmantes !

Une étude de 2015 de l'ANSES a considéré que « les dangers associés aux contaminants chimiques peuvent être considérés comme ne présentant pas un impact déterminant pour l'analyse des risques sanitaires . En revanche, cette même étude avait conclu que « le niveau de contamination microbiologique des eaux grises n'apparaît pas globalement différente de celle des eaux usées domestiques. ».

Pourquoi donc, le niveau de contamination microbiologique des eaux grises serait le même alors qu'elles ne contiennent par définition qu'une infime partie des pathogènes fécaux?! Cela s'explique par un biais méthodologique, dont souffrent plusieurs études dont celle de l'ANSES : si on stocke des eaux grises avant analyse, les germes pathogènes prolifèrent... En utilisant un marqueur chimique, le coprostanol, on peut mesurer le niveau de contamination réel des eaux grises, et il est très faible³ !

Il faut retenir de ces études qu'**il ne faut pas stocker des eaux grises**, sous peine de voir leur charge polluante augmenter. C'est pourquoi, nous privilégions les traitements directs d'eaux grises dans le sol, sans passer par du stockage préalable en fosse ou en station de relevage.

Pour plus d'informations, vous pouvez consulter le **Guide de l'OMS sur l'utilisation sans risque des eaux usées, des excréta et des eaux ménagères**⁶ qui évalue les risques et considère plusieurs traitements possibles, dont la pédo-épuration (infiltration dans le sol et bassins de mulch). Les esprits les plus inquiets pourront décider de ne pas utiliser les eaux grises pour l'arrosage de plantes comestibles et les réserver aux plantes ornementales, haies et arbustes.

1 Lire à ce sujet cette page sur le site du Dr Joseph Orszagh : <http://www.eautarcie.com/04a.html>

2 Jönson et al. (2005), Composition of urine, faeces, greywater and biowaste téléchargeable sur <https://www2.iea.lth.se/publications/Reports/LTH-IEA-7222.pdf>

3 En utilisant le coprostanol (marqueur chimique de contamination fécale) pour mesurer la charge bactériologique. Ottoson & Stenström (2002), Faecal contamination of greywater and associated microbial risks <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0043135402003524?via%3Dihub>

4 Joseph Orszagh est ingénieur, docteur en chimie et principal promoteur francophone des toilettes sèches. Cette citation est extraite de son site internet à la page <http://www.eautarcie.com/04a.html>

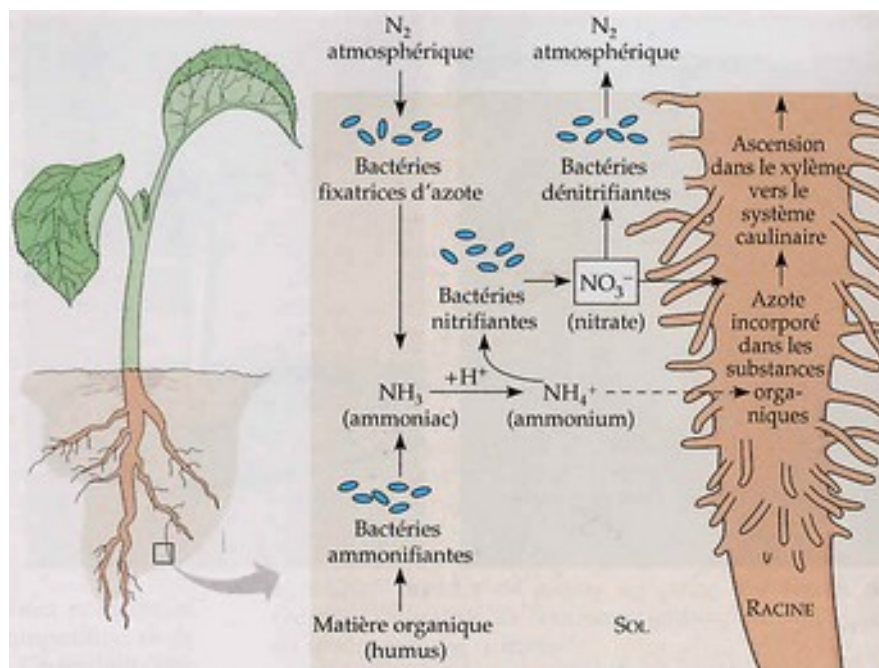
5 Finley S. (2008), *Reuse of domestic greywater for the irrigation of food crops* téléchargeable sur https://greywateraction.org/wp-content/uploads/2014/12/study-S_Finley.pdf

6 Téléchargeable en français sur <https://www.who.int/fr/publications/i/item/9241546859>

2 – Définition et principe de la pédo-épuration

Le terme de pédo-épuration est formé à partir du mot grec « pedon » qui signifie le sol. En utilisant ce terme on fait ainsi référence à une **épuration basée sur le sol en tant que milieu biologique vivant**¹. Qui dit « sol vivant »² suppose que ce sol soit recouvert d'une végétation qui accueille autour de son système racinaire une pédo-faune (lombrics, acariens, insectes) et une pédo-flore (bactéries et champignons).

Les eaux grises sont épurées
dans la rhizosphère
(illustration : Campbell, *Biologie*,
p.726, fig. 33.9)



Le principe de pédo-épuration est très simple : il consiste à **infiltrer les eaux grises dans la couche superficielle des sols plantés**. Les eaux grises vont pour une partie être absorbées par les végétaux, pour l'autre rejoindre à échéance les nappes d'eaux souterraines. Les matières organiques qui chargeaient ces eaux grises vont se déposer dans le sol et y être consommées par la pédo-faune et la pédo-flore.

L'épandage souterrain tel que pratiqué en assainissement conventionnel n'est pas une pédo-épuration car l'infiltration a lieu en profondeur dans le sol (à plus de 60 cm) dans une couche dépourvue d'activité biologique (horizon d'altération de la roche-mère).

3 – Dans quels cas la pédo-épuration est-elle possible ?

La pédo-épuration est possible sur la plupart des sols tant qu'ils ne sont pas excessivement perméables (sols très sableux ou karstiques par exemple) ou excessivement imperméables (c'est à dire rocheux, car même sur sols très argileux, l'infiltration est possible). De plus, **la pédo-épuration n'est pas recommandée en cas de nappe affleurante, en zone inondable ou à proximité d'un captage d'eau potable**. Ces situations induiraient le risque de rejeter indirectement les eaux grises dans un milieu aquatique sans traitement suffisant. Il convient donc avant tout de se renseigner en Mairie pour s'assurer que la parcelle concernée permet la pédo-épuration³.

Conformément aux principes de l'assainissement écologique, les systèmes installés ne devront **pas rejeter d'eaux grises (même épurées) dans le milieu hydraulique superficiel** (ruisseaux ou fossés). Si le site ne permet pas d'autre option, nous préconisons un système étanche (filtre planté).

1 Nous n'aimons pas le terme de « géo-épuration » (du grec « gè » : la terre) qui est parfois employé car il réduit selon nous le sol à un simple rôle de filtre physique, comme par exemple avec l'épandage souterrain conventionnel.

2 A ce sujet, vous pouvez consulter le site du pédologue Gilles Domenech : <http://jardinonssolvivant.fr/les-bases-du-jardinage-sol-vivant/>

3 Dans le cas contraire, nous recommandons des systèmes étanches de filtres plantés (« phyto-épuration »).

Puisque vous envisagez utiliser le sol comme traitement de vos eaux grises, il peut être utile de **connaître la nature de votre sol**. Vous pouvez obtenir des indications sur la nature générale du sous-sol en discutant avec les autochtones ou en consultant les cartes géologiques¹. Cela vous permettra notamment de savoir si le sous-sol est karstique. Vous pouvez aussi demander en Mairie à consulter le schéma d'assainissement et la carte d'aptitude des sols à l'assainissement. Ces documents définissent des zones où l'infiltration dans le sol a été jugée possible et celles où le sol a été jugé trop ou pas assez perméable. Ils sont soumis à enquête publique et opposables au tiers, on ne peut donc pas légalement vous refuser le droit de les consulter.

A l'échelle de la parcelle concernée, une approche empirique pour connaître son sol consiste à faire **« le test du boudin »** en prenant une poignée de terre et en la malaxant jusqu'à obtenir un boudin :

- si le boudin se tient bien et reste souple et malléable, il s'agit d'une terre argileuse ;
- si le boudin est fragile et se casse facilement, il s'agit d'une terre limoneuse ;
- s'il est impossible de faire un boudin, il s'agit d'une terre sableuse.



Terre argileuse
(Photo C Secq)



Terre limoneuse
(Photo C Secq)



Terre sableuse
(Photo C Secq)

source : www.jardiner-autrement.fr

Cette première approche limitée permet d'avoir une idée sur la perméabilité du sol. Pour aller plus loin, il est possible de réaliser un **test de perméabilité selon la méthode Porchet**. Voici un protocole simplifié facile à réaliser soi-même :

- creuser un trou carré dans le sol avec une bêche (largeur des côtés = L) sur la profondeur envisagée pour la pédo-épuración (profondeur = P)
- remplir le trou d'eau pendant 4 heures jusqu'au bord à niveau constant (conditions de saturation)
- au bout de ces 4 heures, mesurer le volume d'eau à ajouter (V) pour maintenir un niveau constant d'eau dans le trou pendant 10 minutes (à l'aide d'un récipient gradué)
- calculer le coefficient de perméabilité (K) suivant la formule suivante :

$$K(\text{en mm/h}) = \frac{\text{volume d'eau ajouté pendant 10 minutes (en litres)} \times 6}{\text{surface du fond} + \text{surface des côtés (en m}^2\text{)}} = \frac{V \times 6}{L^2 + (4 \times L \times P)}$$

En assainissement conventionnel, on considère un sol apte à l'infiltration lorsque ce coefficient de perméabilité est compris entre 15 et 500 mm/h. Les mécanismes de l'infiltration de l'eau dans les horizons de surface d'un sol végétalisé sont complexes et ce simple test, insuffisant d'un point de vue scientifique, ne vise qu'à donner une indication.

4 – Panorama de différentes techniques

Le principe même de pédo-épuración est très simple, il a été mis en œuvre depuis longtemps dans bien des régions du monde. Art Ludwig, designer américain pionnier dans la gestion « paysagère » des eaux grises, estime que *« probablement 90 % des systèmes de traitement des eaux grises dans le Monde ne sont rien de plus que des drains dirigés à l'arrière de la maison. »*²

Ainsi nombreux sont ceux et celles qui font de la pédo-épuración sans le savoir, comme Mr Jourdain faisait de la prose. Si le principe est simple, il peut toutefois être décliné selon différentes techniques des plus rudimentaires aux plus sophistiquées.

¹ Consultables à cette adresse : <http://infoterre.brgm.fr>

² Art Ludwig (2012), Create an oasis with greywater, 5th edition, p.55

4.1 – Formes rudimentaires d'infiltration dans un sol planté

Les formes les plus rudimentaires de pédo-épurat[i]on consistent généralement en un déversement des eaux grises dans un sol recouvert d'une végétation spontanée ou plantée sans matériaux rapportés (ni mulch, ni graviers).



Pédo-épurat[i]on pour un foyer de 6 personnes au Mexique
(photo : Didier Bourrut Lacouture)



Pédo-épurat[i]on pour un évier de bureau au Mexique
(photo : Didier Bourrut Lacouture)



Pédo-épurat[i]on pour un foyer de 5 personnes en Haute-Garonne
(photo : Lael Delort)

L'infiltration se fait généralement en un seul point et ces systèmes peuvent parfois déborder (eaux stagnantes en surface) si l'espace est insuffisamment dimensionné par rapport aux volumes d'eaux grises à traiter.

Ces systèmes sont plus répandus qu'on le croit en France, mais ils restent souvent confidentiels en raison des craintes des citoyens vis à vis du législateur (voir chapitre 6).

Toutefois, nous recevons de nombreux témoignages de systèmes au fonctionnement irréprochable et tolérés par les autorités.

Système sous-dimensionné
(photo : Didier Bourrut Lacouture)



Comme alternative au classique drain d'épandage en PVC, on peut imaginer **concevoir des drains avec d'autres matériaux...**

Sur la photo ci-contre, des pierres plates ont été disposées horizontalement au fond de la tranchée, puis d'autres verticalement dans le sens de l'écoulement (visibles sur la photo). Elles seront recouvertes de pierres disposées horizontalement sur le dessus pour éviter le colmatage du drain.

On peut imaginer de la même manière utiliser de vieilles tuiles abîmées.

Drain d'infiltration
(photo : Benjamin Broustey)



Plus simple encore, le déversement des eaux grises dans un espace d'infiltration peut suffire sans tuyau ni drain confectionné... Sur la photo ci-dessus à gauche, les eaux grises d'un foyer, après un pré-traitement par un filtre à paille, sont déversées à l'entrée d'une petite tranchée enherbée en légère pente.

Les eaux grises sont traitées ainsi depuis 2000 et ni les habitants ni leurs voisins n'ont eu à déplorer odeurs ou moustiques. Aucun végétal additionnel n'a été planté dans la tranchée, l'herbe voisine est rapidement venu coloniser cet espace humide. À environ 2m50 de cette tranchée d'infiltration se trouve un pêcher qui ne nécessite pas d'arrosage l'été (contrairement aux autres fruitiers situés plus loin sur le terrain).



Pédo-épuration pour un foyer de 2 personnes (avec pré-traitement) dans une tranchée simple sans drain, en Haute-Garonne (photo : Pierre Besse)

Il est à noter que **les systèmes de pédo-épuration ne craignent pas le gel** car les eaux grises, tièdes, sont toujours en mouvement du fait de la pente des tuyaux et de l'infiltration dans le sol.

4.2 – Systèmes d'infiltration dans des bassins de mulch

Aux États-Unis, dans les États souffrant le plus de la sécheresse, diverses techniques de valorisation des eaux grises pour l'irrigation ont été développées. L'enjeu principal dans ces contextes de climats arides est l'irrigation des parcs et jardins bien plus que l'épuration des eaux ménagères.

Dés les années 70, Art Ludwig développe différents systèmes d'infiltration dans des bassins de mulch dont les emblématiques « Laundry to Landscape ¹ » et « Branched Drain ² ». Plusieurs éditions de son ouvrage de référence (Create an Oasis with Greywater ³) ont été publiées. Aujourd'hui **ces systèmes sont réglementaires dans plusieurs États** (Californie, Texas, Arizona, Nouveau Mexique...). Les services de la Ville de San Francisco ont publié un manuel de conception de systèmes d'épuration d'eaux grises ⁴.

Ces ouvrages ne sont pas directement transposables en France en raison des enjeux qui diffèrent (irrigation plutôt qu'épuration), des codes spécifiques de la plomberie et du cadre réglementaire.

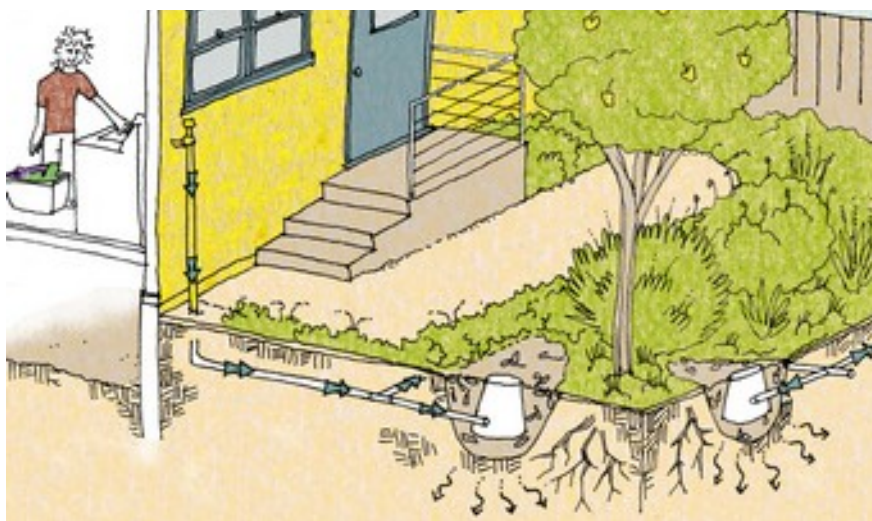


Illustration de principe du « Laundry to Landscape System » (source : San Francisco Water Power Sewer)

1 Littéralement « Blanchisserie au paysage », système prévu pour les eaux de machines à laver seules.

2 Littéralement « Drain ramifié », système prévu pour l'ensemble des eaux grises.

3 Plus d'infos sur le site www.oasisdesign.net

4 Graywater Design Manual, téléchargeable sur https://www.sfpuc.gov/sites/default/files/learning/conservation/Graywater-DesignManual_NOV2017.pdf

Le **dimensionnement** de ces « bassins de mulch » dépend des volumes d'eaux grises à traiter, de la perméabilité du sol et du type de végétalisation. Pour 120L/jour¹ la surface de traitement pourra varier de 0,5 m² (sols très sableux) à 3,2 m² (sols très argileux).

Sableux	Limono-sableux	Limoneux	Limono-argileux	Argilo-limoneux	Argileux
0,5 m ²	0,7 m ²	1,2 m ²	1,8 m ²	2,6 m ²	3,2 m ²

Conversion établie par Terr'Eau à partir des unités américaines sur une base de 120L d'eau/jour².

Des tranchées circulaires sont creusées, à faible profondeur (moins de 30 cm), autour d'arbres ou de bosquets et sont remplies de mulch (broyât de bois ou d'écorce). Les eaux grises sont réparties dans ces différentes tranchées, assimilées à des « bassins », par des tuyaux souples ou rigides de petit diamètre (25 à 40 mm). Les tuyaux doivent respecter une pente d'au moins 2%.³

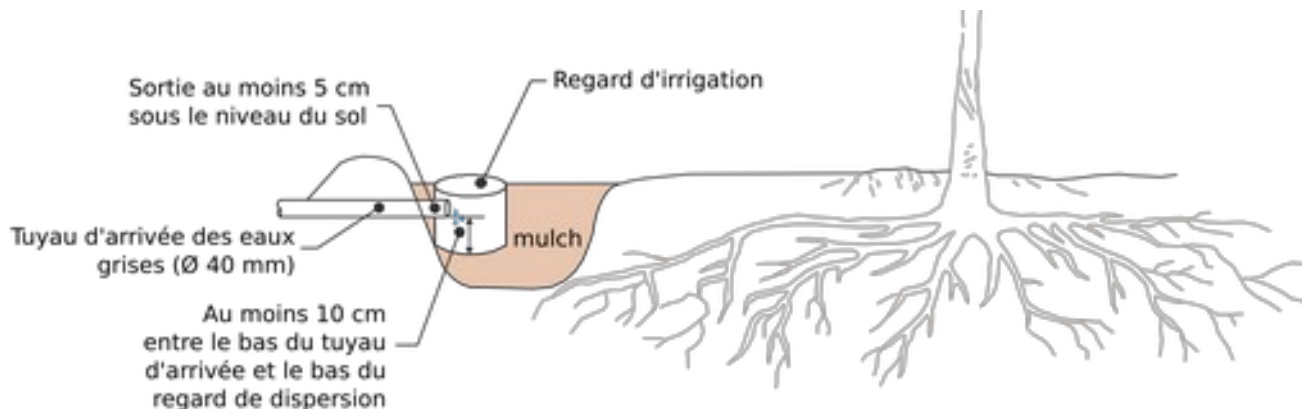
L'arrivée des eaux grises dans les bassins se fait à l'intérieur d'un regard d'irrigation qui peut être confectionné facilement avec un pot de fleur ou un bidon percé. **Ce regard de dispersion a pour but d'empêcher le mulch et les racines de colmater le tuyau d'arrivée.** On peut questionner la durabilité de ces regards en plastique.

Regard d'irrigation
(photo : Greywater Action)



Coupe d'un bassin de mulch

(source : San Francisco Water Power Sewer adapté et traduit par Lael Delort)



Une fois les branchements réalisés, les bassins sont remplis d'un mulch qui va se composter et **devra être renouvelé périodiquement** (suivant la nature et la taille des éléments, de quelques mois à un an).

Par rapport aux systèmes de pédo-épuration rudimentaires, ces systèmes d'infiltration dans des bassins de mulch permettraient une **meilleure répartition des flux d'eaux grises** sur la parcelle et éviteraient ainsi que les eaux stagnent en surface lors des pics d'utilisation.

Toutefois, **ces systèmes états-unis ont été conçus pour traiter uniquement des eaux de machines à laver**. Les retours d'expérience en France en traitant l'ensemble des eaux ménagères ne sont pas très bons⁴, notamment en raison du colmatage des regards de dispersion.

1 120 litres par jour et par personne correspondent à la consommation maximum dans les foyers équipés de toilettes sèches

2 Table 16A-2, Design Criteria of Six Typical Soils, California Plumbing Code Section 16A

3 Art Ludwig, <http://oasisdesign.net/greywater/brancheddrain/>

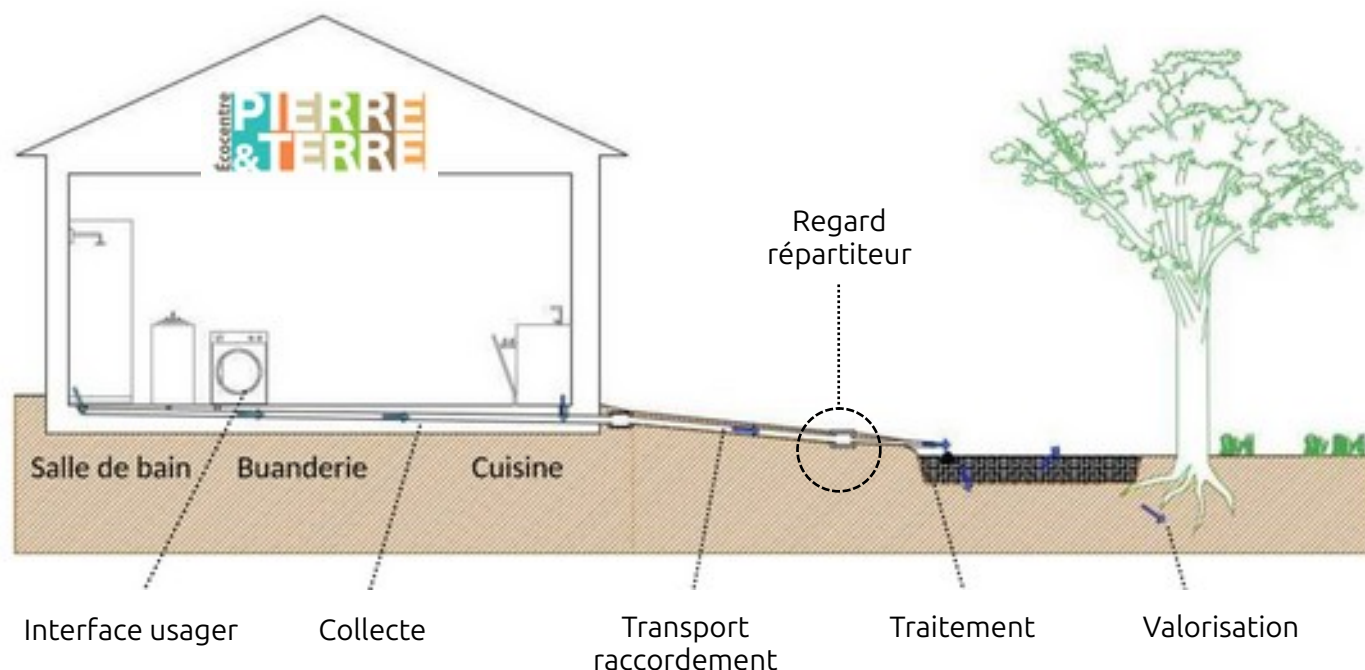
4 Retours de terrain de l'Écocentre Pierre & Terre (<https://www.pierreetterre.org/>)

4.3 – Les filtres à broyat de bois

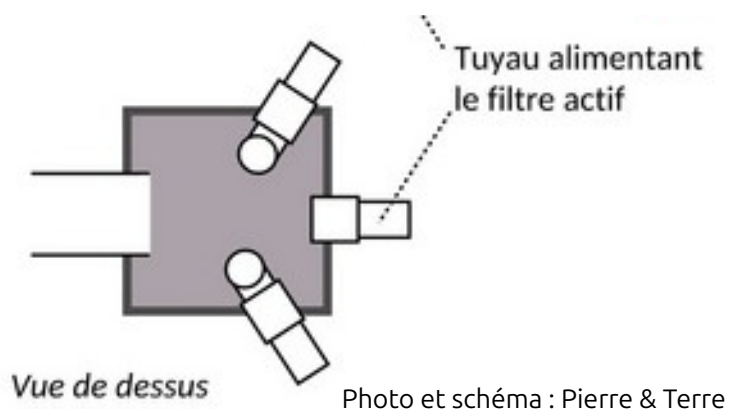
S'inspirant de ces « mulch basins » des États-Unis, l'Écocentre Pierre & Terre (appuyé par le Réseau Assainissement Écologique) a développé une variante adaptée au traitement de l'ensemble des eaux ménagères qui s'appuie sur un solide retour d'expérience de terrain.

Lors des discussions entre le RAE (Réseau Assainissement Écologique), l'INRAE (Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'alimentation et l'Environnement) et le ministère de l'écologie, le terme de « **Filtre à Broyat de Bois** » a été retenu car il faisait écho à d'autres types de filtres familiers des services d'assainissement (filtre à sable, filtre à coco...) et ne faisait plus référence au sol comme « pédo-épuration » (ce qui impliquait de caractériser ce sol).

Leur parti pris a donc été de choisir des règles de mise en œuvre simples en s'affranchissant de la nature du sol avec au départ un dimensionnement empirique de $1\text{m}^2/\text{EH}^1$ qui a été validé ensuite par des suivis scientifiques y compris sur des sols très argileux.



Un **regard répartiteur** permet de bien diriger les eaux grises dans différentes tranchées de broyat de bois en laissant le temps aux bactéries de décomposer les matières. Ce regard répartiteur est auto-construit à partir d'un regard et de coudes PVC à 90° maçonnés au ciment pour éviter la stagnation d'eaux grises dans le regard.



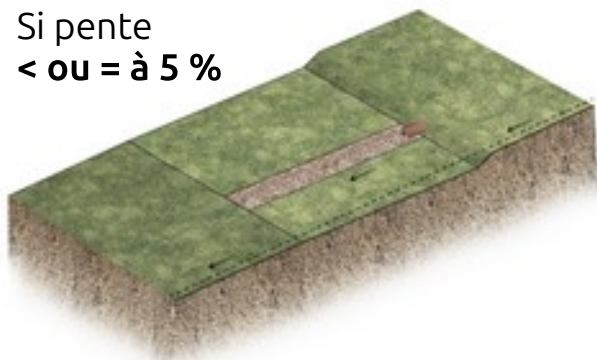
Les utilisateur-ice-s n'ont qu'à déplacer les coudes dans le regard chaque semaine pour alimenter alternativement les différentes tranchées.

1 EH : Équivalent-Habitant, unité de mesure réglementaire française correspondant à une charge polluante moyenne supposée pour un habitant. 1 EH représente 60g de demande biologique en oxygène en cinq jours (DBO5).

Les **tranchées** mesurent le plus fréquemment 2,5m de long par 0,4m de large et 0,3m de profondeur, ce qui fait 1m² de filtration. Ces dimensions sont adaptables dans une certaine limite : des tranchées de plus de 4m risqueraient de voir les eaux grises moins bien réparties.

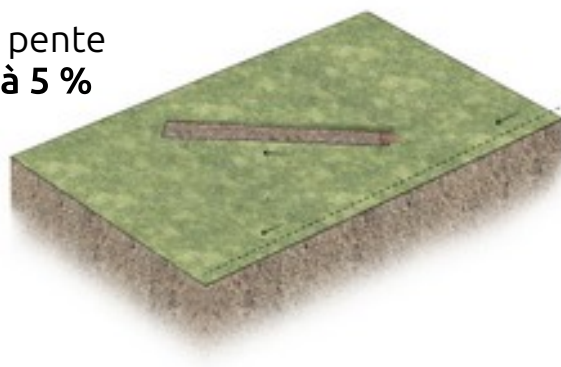
Selon la **pente du terrain**, les tranchées vont être orientées de différentes manières de sorte à ce que l'écoulement gravitaire des eaux soit le mieux réparti dans les tranchées :

Si pente
< ou = à 5 %



Le filtre est **parallèle** à la pente

Si pente
> à 5 %



Le filtre est **mis en oblique**

Si la pente du terrain est supérieure à 10 %, le filtre sera disposé de manière perpendiculaire à la pente.

Les tranchées sont remplies de manière bombée de **broyat de bois** qui va se décomposer avec le temps. Une fois par an, il faudra rajouter du broyat de bois pour reconstituer le niveau. Différents matériaux carbonés pourraient être utilisés en remplissage des filtres, mais les retours d'expérience nous enseignent que le fonctionnement est optimal avec des morceaux de bois allant du copeau jusqu'au broyat d'écorce en passant par le BRF (granulométrie de 10 à 100 mm). Les essences de bois importent peu, tant qu'il ne s'agit pas de bois exotiques ou traités.



Une **tuile canal**
protège le tuyau
des chocs et des UV

5 cm de sur-verse
pour éviter le
colmatage du tuyau

Si vous souhaitez mettre en œuvre des filtres à broyat de bois, sachez que **l'Écocentre Pierre & Terre** partage généreusement son expérience et diffuse toutes les informations nécessaires dans son **Guide de l'Assainissement Écologique**, très complet et opérationnel¹.

L'intention du RAE (Réseau Assainissement Écologique) est de laisser un cadre le plus souple possible pour la mise en œuvre de ces systèmes, en refusant tout DTU² au profit de règles professionnelles³ moins normatives.

Plusieurs filtres à broyat de bois ont été suivis de 2011 à 2016, les conclusions présentes dans l'étude menée par le RAE⁴ ont permis de valider les préconisations techniques diffusées par Pierre & Terre et reprises dans l'expérimentation en cours de 2023 à 2028 (cf. chapitre 6.3).

1 Pierre & Terre, *Guide de l'Assainissement Écologique* (2023) <https://www.pierreetterre.org>

2 Les DTU (Documents Techniques Unifiés) sont des normes rigides s'appliquant aux marchés français du bâtiment.

3 Les Règles professionnelles sont des documents techniques élaborées par les professionnels d'une filière et reconnues par les assurances.

4 [Étude de caractérisation des eaux ménagères, téléchargeable sur le site du RAE](#)

5 – Suivi et entretien des systèmes

Les systèmes de pédo-épuration en eux mêmes ne nécessitent que très peu d'entretien et celui-ci consiste essentiellement à jardiner et surveiller le système.

Nous avons longtemps conseillé d'installer un filtre à paille pour les eaux de cuisine afin de retenir les graisses et les solides présents dans les eaux ménagères et d'éviter le colmatage du système en aval. Avec le recul, nous avons souvent constaté que les utilisat-eur-ice-s entretenaient mal ce filtre à paille et qu'il ne jouait donc plus son rôle. Le principe de **sur-verse** promu par Pierre & Terre avec les filtres à broyat de bois garantit une meilleure **protection contre le colmatage** quel que soit l'entretien assuré.



Avec ce filtre de grande taille, la paille n'est changée que tous les 6 mois
(photo : Lael Delort)



Filtre à paille conçu par Phytoépur
(photo : Lael Delort)

Le principe de sur-verse dans un filtre à broyat de bois : 5cm entre le bas du tuyau et le substrat permettent de prévenir tout colmatage.
(photo : Lael Delort)



Comme pour tous les systèmes de traitement utilisant le « pouvoir épurateur du sol »¹ (notamment l'épandage souterrain en assainissement conventionnel) **on ne peut pas contrôler la qualité des eaux traitées !** Il faudrait en effet effectuer des analyses dans le sol sous les filtres ce qui est techniquement complexe et coûteux. C'est ce que fait l'INRAE sur les filtres à broyat de bois dans le cadre du suivi de l'arrêté expérimental (cf. 6.3) avec des prélèvements par bougies poreuses insérées sous les filtres.

On peut toutefois aisément concevoir que la qualité des eaux infiltrées par pédo-épuration est bien meilleure que celle des eaux issues d'un épandage conventionnel toutes eaux car :

- la **charge polluante des eaux grises est bien moindre** que celle des eaux noires,
- l'infiltration se fait **à faible profondeur dans le sol**, là où l'activité biologique est intense.

On peut contrôler le bon fonctionnement des systèmes de pédo-épuration à l'aide d'observation visuelles et olfactives (cf. tableau page suivante).

¹ Le « pouvoir épurateur du sol » est mentionné dans l'article 6 de l'Arrêté du 7 septembre 2009.

POINTS À SURVEILLER	CONSTATATIONS ET CONSEILS POUR AMÉLIORER ET/OU RECTIFIER LES DYSFONCTIONNEMENTS
Nuisances olfactives pour le voisinage	<u>On constate :</u> L'installation de traitement des eaux ménagères dégage des odeurs. <u>On en pense :</u> Bien que cette sensation soit subjective, il ne faut pas la négliger, qu'elle vienne de l'occupant, d'un visiteur ou du voisinage. Si ces odeurs sont occasionnelles et ne sont pas senties par tous, il sera difficile d'en trouver la cause et d'y remédier. <u>On conseille :</u> S'assurer qu'il n'est pas fait un usage excessif de produits ménagers anti-bactériens (eau de javel, produits phytosanitaires, huiles essentielles...). Vérifier que le système n'est pas colmaté, partiellement ou complètement. Dans le cas de filtres à broyat de bois, vérifier que l'alternance entre différents filtres est bien effectuée. Pour d'autres systèmes, une alternance serait peut-être utile.
Regards de contrôle, de répartition et/ou prétraitement	<u>On constate :</u> Il y a un mauvais écoulement de l'eau dans les regards et/ou des organes de prétraitement. De mauvaises odeurs sont senties à proximité des regards et/ou des organes de prétraitement. Les couvercles sont en mauvais état. Les regards ne sont pas assez bien protégés des ouvertures involontaires. <u>On en pense :</u> Corriger ces points limitera les risques d'incidents et d'accidents (absorption involontaire d'eau non traitée, chute d'un enfant, passage d'un pied au travers ...). <u>On conseille :</u> Effectuer plus souvent et plus régulièrement la maintenance du dispositif de prétraitement. Vérifier au moins une fois par an l'état des couvercles des regards et nettoyer les regards et les tuyaux si nécessaire. Le cas échéant les réparer.
Espaces de traitement des eaux ménagères et leurs abords	<u>On constate :</u> Il y a débordement, engorgement, stagnation ou ruissellement d'eau sur les espaces de traitement ou à proximité. Les matières organiques s'accumulent dans la zone d'alimentation des systèmes de traitement. <u>On en pense :</u> Ce dysfonctionnement peut provoquer des odeurs, attirer des moustiques ou autres vecteurs, faire courir un risque de contact avec des eaux non traitées. <u>On conseille :</u> Aérer les zones d'alimentation avec un croc ou un râteau, dégager l'exutoire du tuyau, désherber manuellement. Dans le cas de filtres à broyat de bois, s'assurer que l'alternance est bien effectuée et reconstituer le niveau de broyat de bois en ajoutant du broyat par dessus. Si les eaux ménagères ne s'infiltrant pas correctement dans le support filtrant, agrandir l'espace de traitement.
Végétation sur les espaces de traitement des eaux ménagères et leurs abords	<u>On constate :</u> Les organes du dispositif (pré-traitement, regards) sont envahis par des végétaux dominants qui entravent le bon fonctionnement et/ou la maintenance. La végétation en place donne des signes de faiblesse ou de maladies (nécroses, jaunissement...). <u>On conseille :</u> Éclaircir régulièrement les végétaux des systèmes de traitement. Les faucher entre la fin de l'automne et l'hiver. Ces deux opérations permettent de maintenir un bon écoulement de l'eau dans le massif filtrant. De plus les végétaux peuvent être sensibles au manque d'eau (par exemple en l'absence d'habitants en saison sèche), couper une partie de leur feuillage limite leur évapotranspiration. Si les végétaux semblent souffrant, s'assurer qu'il n'a pas été fait un usage excessif de produits ménagers anti-bactériens (produits phytosanitaires, huiles essentielles...) ou un déversement occasionnel de produits toxiques (eau de javel, résidus de produits pétroliers ...).

6 – Réglementation

6.1 – Absence de réglementation spécifique pour les eaux grises

La réglementation française a reconnu un « cas particulier des toilettes sèches » avec l'Arrêté du 7 septembre 2009¹, en revanche le « cas particulier » du traitement des eaux grises seules n'est pas pris en considération. En effet, l'article 17 de l'Arrêté de 2009 dans sa version actuelle² précise :

*« En cas d'utilisation de toilettes sèches, l'immeuble doit être équipé d'une **installation conforme au présent arrêté afin de traiter les eaux ménagères**. Le dimensionnement de cette installation est adapté au flux estimé des eaux ménagères. »*

C'est à dire que les eaux ménagères doivent être traitées conformément à un texte qui encadre l'épuration toutes eaux (eaux vannes + eaux grises)... En attendant que le législateur ait bien compris la problématique, les systèmes de pédo-épuration ne sont donc pas « conformes » à la réglementation concernant l'assainissement non-collectif.

6.2 – Des systèmes non conformes mais respectueux de la réglementation...

Bien que **ne suivant pas la forme** énoncée dans les arrêtés, les systèmes de pédo-épuration bien conçus **en respectent le fond**, notamment **les principes de l'article 6 de l'Arrêté de 2009** puisqu'ils comprennent « *un dispositif de **traitement utilisant le pouvoir épurateur du sol*** » : la pédo-épuration.

En outre, nous préconisons de ne recourir à la pédo-épuration que « *lorsque les conditions suivantes sont réunies* :

- a) *La surface de la parcelle d'implantation est suffisante pour permettre le bon fonctionnement de l'installation d'assainissement non collectif ;*
- b) *La parcelle ne se trouve pas en terrain inondable, sauf de manière exceptionnelle ;*
- c) *La pente du terrain est adaptée ;*
- d) *L'ensemble des caractéristiques du sol doivent le rendre apte à assurer le traitement et à éviter notamment toute stagnation ou déversement en surface des eaux usées pré-traitées ; en particulier, sa perméabilité doit être comprise entre 15 et 500 mm/h sur une épaisseur supérieure ou égale à 0,70 m ;*
- e) *L'absence d'un toit de nappe aquifère, hors niveau exceptionnel de hautes eaux, est vérifiée à moins d'un mètre du fond de fouille. »*

C'est selon nous sur la base d'une telle argumentation auprès des SPANC³, des élus et services de l'État que nous devons défendre notre liberté à concevoir des **systèmes simples, autonomes, peu coûteux et respectueux de l'environnement**.

Petit à petit, d'argumentations en dérogations, nous espérons bien que le législateur fera évoluer la réglementation vers une **reconnaissance du traitement dissocié des eaux grises**, suite logique de la reconnaissance des toilettes sèches.

6.3 – Un arrêté expérimental pour les Filtres à Broyat de Bois

Le travail de plaidoyer mené par Pierre & Terre et le RAE a permis d'obtenir la parution de [l'arrêté du 30 mars 2023](#) pour l'expérimentation des filtres à broyat de bois. Cette expérimentation vise à suivre scientifiquement 30 sites pendant 5 ans pour étudier le système de Filtre à Broyat de Bois comme une alternative valable aux systèmes d'assainissement non collectifs, dans le cadre d'une séparation à la source des eaux vannes et des eaux ménagères. Ainsi, les filtres à broyat de bois auront cumulé le plus d'études scientifiques parmi tous les systèmes d'assainissement.

Cette expérimentation va-t-elle évoluer vers une reconnaissance de la pédo-épuration en 2028?

1 Arrêté fixant les prescriptions techniques applicables aux installations d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1,2 kg/j de DBO5

2 L'arrêté du 7 septembre 2009 a été modifié par l'Arrêté du 7 mars 2012

3 SPANC : Service Public d'Assainissement Non Collectif



Nourrir la terre, préserver l'eau

www.terreau.org

Association Terr'Eau

26, avenue Fernand Loubet 09200 Saint Giron
SIRET 495 205 478 00037 – NAF 9104 Z