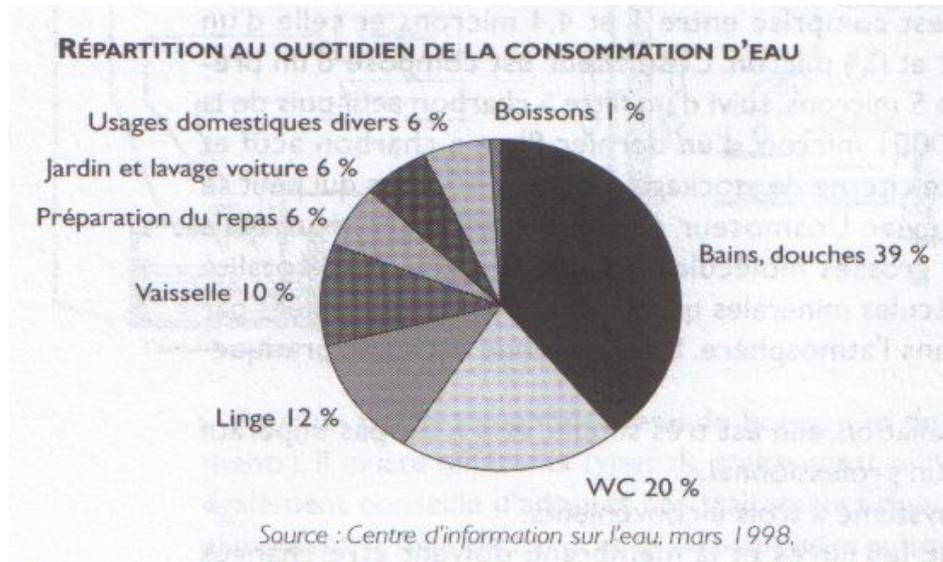


La gestion écologique de l'EAU

L'habitat écologique permet:

- Réduire la consommation d'eau et surtout l'eau potable
- Assurer un bon traitement des eaux usées pour éviter la pollution des milieux récepteurs.
- Tout ceci sans porter préjudice à la santé des habitants.



Caractéristiques de la pollution domestique de l'eau:

L'azote est le plus grand polluant contenu dans les eaux domestiques, mais il y a également le phosphore. Il est bon de rappeler que 98% de l'azote et environ 50% du phosphore contenus dans les eaux usées domestiques proviennent des WC.

Pollution journalière émise par chacun de nous (moyenne):

- 80 g de MES (matière en suspension)
- 65 g de matières organiques
- 16 g de matières azotées
- 4 g de phosphore
- plusieurs milliards de germes pour 100 ml



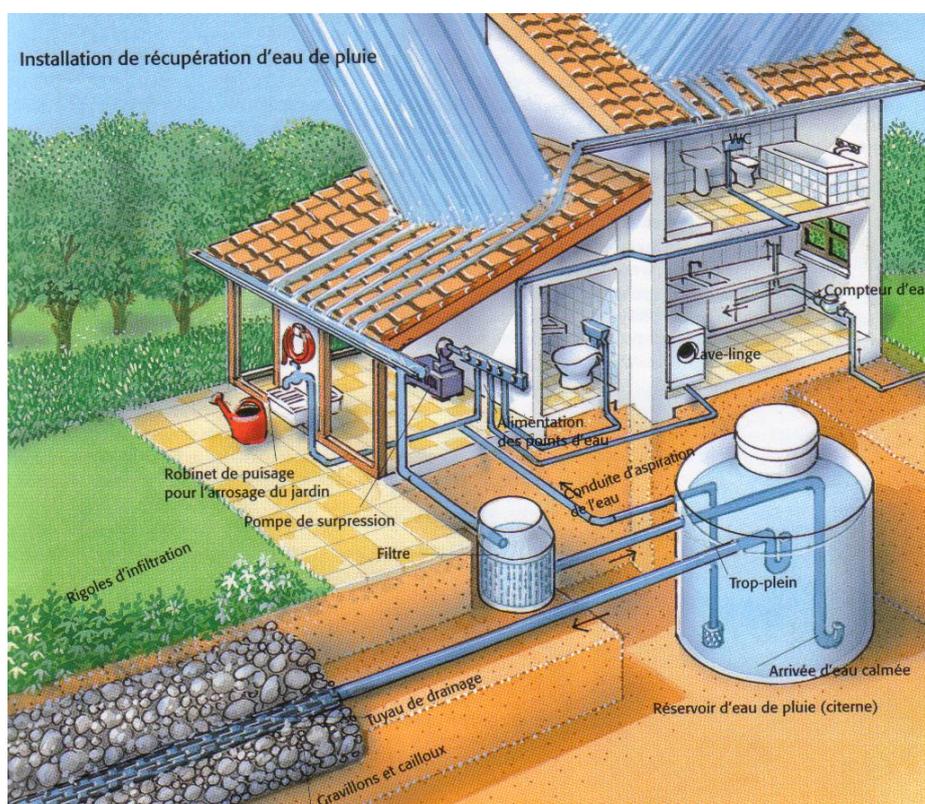
Stockage: les citernes d'eau de pluie

L'eau de pluie est vivante, elle n'est pas calcaire, pas chlorée, elle n'a pas séjourné pendant des km dans des tuyaux. Pour tout cela, on a tout intérêt à l'utiliser. Entre autres, elle est bien meilleure pour la santé, on consomme 3 à 5 fois moins de produit nettoyant en utilisant de l'eau de pluie qu'avec l'eau du robinet, surtout si elle est très calcaire. Et si on utilise moins de produit nettoyant, il est plus facile d'assainir cette eau en aval.

Pour récupérer l'eau de pluie pour l'usage domestique, la toiture doit être en ardoise ou tuile ; éviter les revêtements goudronnés, ainsi que les toits végétaux qui chargent l'eau en bactéries.

Il est préférable d'avoir des gouttières en zinc, même si l'idéal est la terre cuite. La citerne doit être placée au nord du bâtiment pour que l'eau ne chauffe pas en été.

Il suffit ensuite d'un filtre général de 10 microns pour obtenir une eau parfaite pour l'usage domestique. Un autre filtre, à osmose inverse, ou charbon céramique (0,3 microns) (Bactopur par exemple) est ajouté au point d'eau potable.



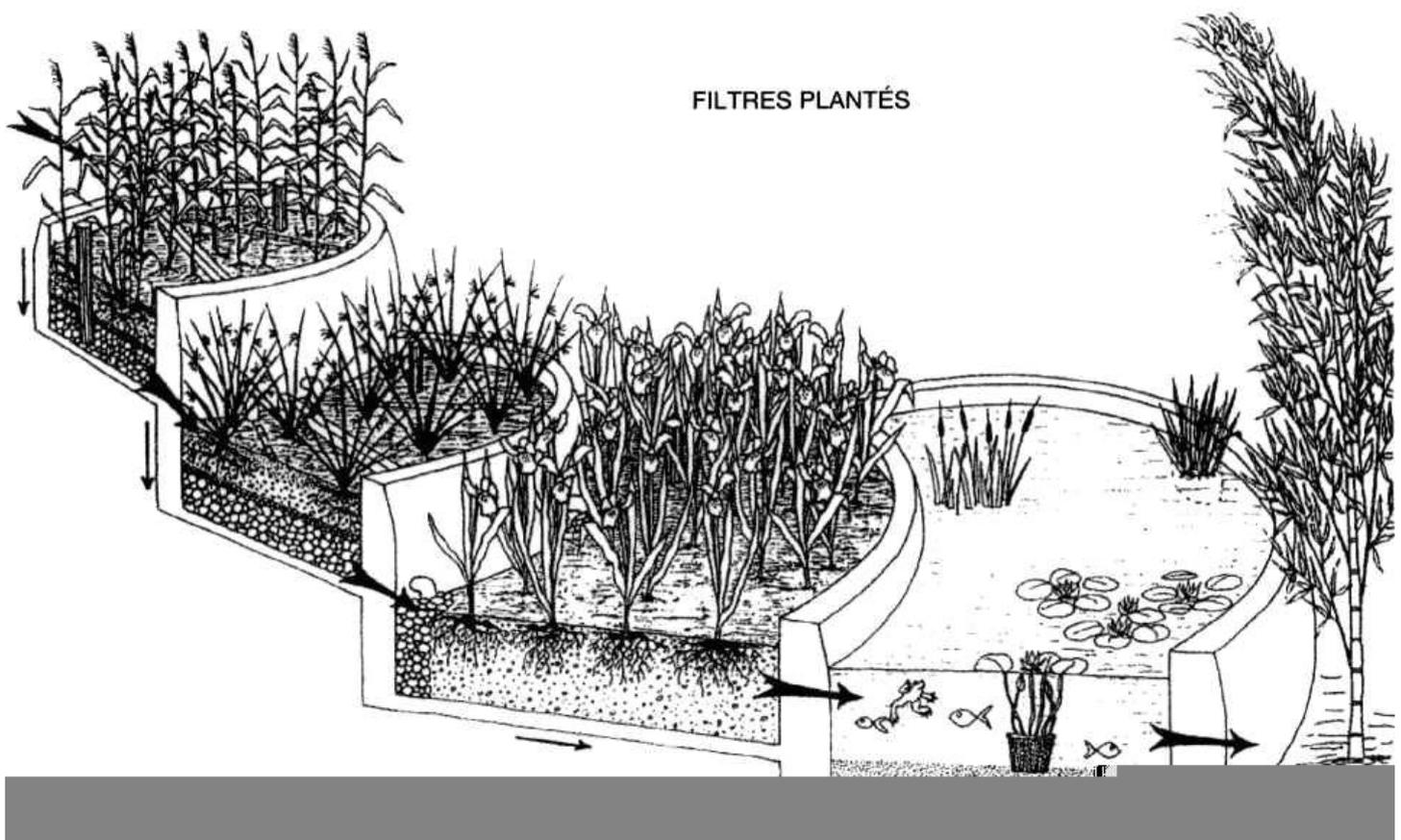
L'assainissement autonome

Introduction

Les stations d'épuration classiques sont basées sur la capacité des rivières à s'auto-épurer. Elles sont chères à construire et à faire fonctionner (électricité, en grande partie nucléaire comme chacun sait).

Les systèmes classiques d'épuration individuels (fosse sceptique puis épandage ou filtre à sable) ont une durée de vie limitée à cause du colmatage, 10 ans maximum pour l'épandage, 8 ans maximum pour le filtre à sable, voire 2 ans seulement en terrain argileux.

Les bassins de plantes aquatiques offrent une alternative écologique, économique, durable et esthétique. Le principe est simple : les bactéries aérobies (qui ont besoin d'oxygène et ne dégagent pas de mauvaises odeurs) transforment les matières organiques en matière minérale assimilable par les plantes. En retour, les plantes aquatiques fournissent de l'oxygène par leurs racines aux bactéries.



Objectifs:

- Responsabilité par rapport aux conséquences de la construction d'une maison et de son utilisation. Eviter le dicton: « Loin des yeux: loin des possibilités d'analyse ».
- Non seulement réaliser un traitement (recyclage complet) des eaux grises (détergents et quelques graisses) mais aussi accéder à une eau de qualité baignade avec le minimum d'énergie. La fin du cycle d'épuration consiste souvent en une mare terminale tiédie et chargée de micro-organismes directement assimilables par les plantes. Cette eau sera toujours la <meilleure qui soit> pour le jardin.
- Créer un écosystème complet (batraciens, insectes, oiseaux, faune,...)
- Construction d'un projet pédagogique autour de l'assainissement autonome (écoles, adultes, site témoin pour une mairie).

Quelques chiffres:

- La consommation moyenne par an d'eau pour les chasses d'eau est estimée à 15 m³ (= besoin en eau potable pour une personne pendant 14 ans).
- 37% de l'eau d'un ménage part dans la chasse d'eau.

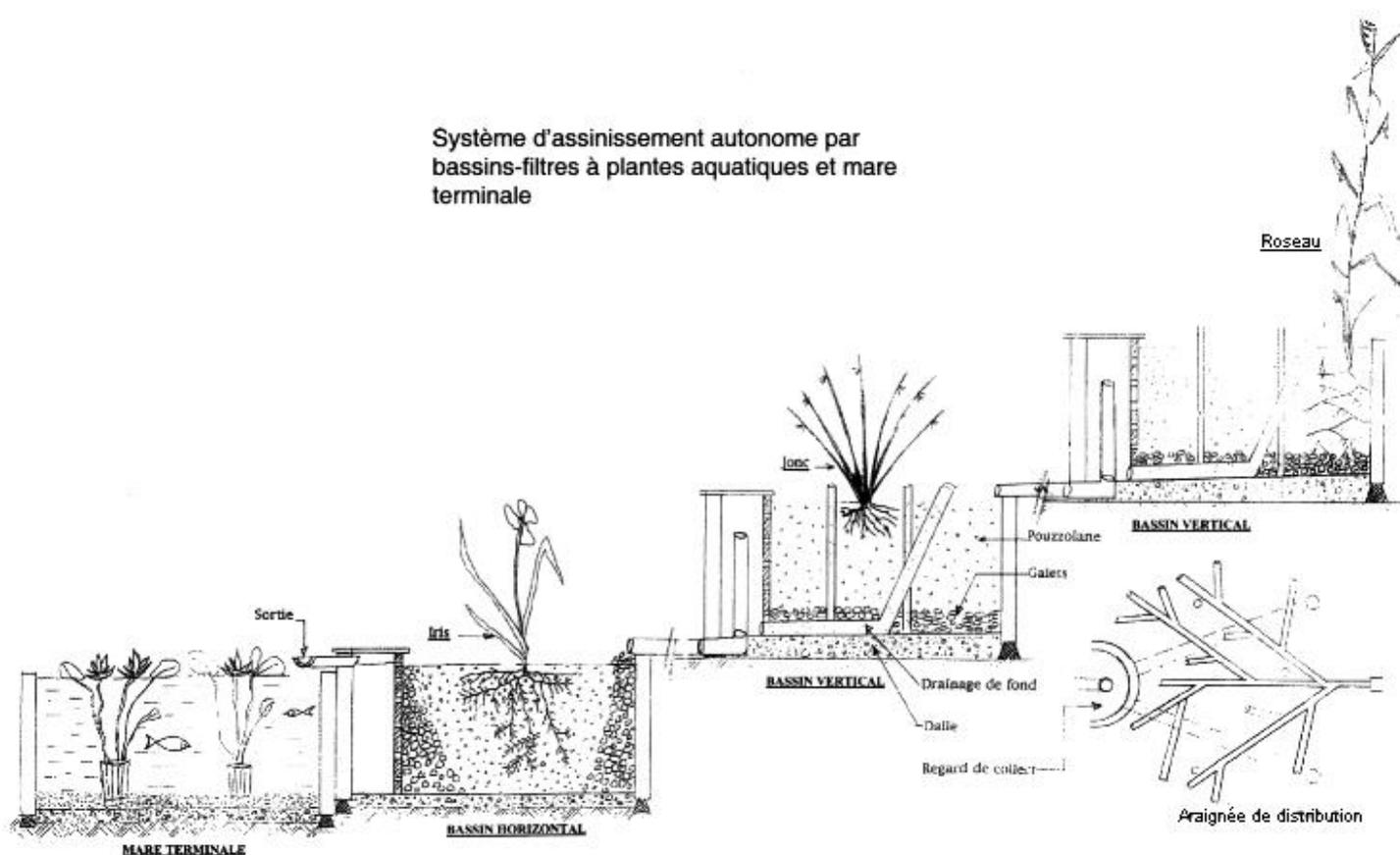


Description:

Ce système de filtres à macrophytes (plantes supérieures telles que roseaux, joncs, iris d'eau, par opposition aux plantes microphytes, qui sont microscopiques) permet un assainissement plus rapide et demande moins de surface que le processus de lagunage naturel.

Les plantes utilisées sont les roseaux qui assurent l'aération du substrat et son filtrage du fait de la croissance très intense de leurs rhizomes, les joncs pour leurs capacités extraordinaires de croissance (les rhizomes se développent aussi en hiver), ainsi que les iris d'eau.

Contrairement au lagunage naturel où les eaux sont simplement stockées, le lagunage sur lits à macrophytes consiste à faire circuler les eaux usées dans des bassins successifs aménagés en paliers, dans lesquels on a pris soin de créer, grâce à des minéraux et à des végétaux, un milieu favorable à l'activité épuratoire. Les bassins doivent être étanches et il est préférable de les installer dans une zone où le sol est imperméable.



Le principe de fonctionnement:

- Les matières en suspension des eaux usées sont retenues par filtration physique sur la surface des lits. De plus, un filtre avec de la paille est placé en amont pour retenir la graisse.
- La pollution organique dissoute est dégradée en présence d'oxygène par l'action des micro-organismes aérobies fixés sur un support (graviers, sable, terre et racines des végétaux). Poursuivant leur croissance même en hiver, les racines des végétaux assurent une épuration permanente.
- L'azote ammoniacal contenu dans les eaux grises est transformé en azote gazeux par l'action d'une microflore nitrifiante (qui transforme l'ammoniac en nitrates) et dénitrifiante (qui décompose les nitrates par une action bactérienne).
- Les macrophytes jouent un rôle indirect:
 - Ils protègent les micro-organismes sur la surface des lits des rayons ultraviolets et du dessèchement;
 - Ils stimulent l'activité microbienne au niveau des racines;
 - Ils diffusent de l'oxygène à partir de ces dernières.

Cependant, cet apport d'oxygène est insuffisant pour traiter toutes les eaux usées. Il convient d'améliorer l'oxygénation par une période de repos de chaque filtre (alimentation alternée du premier bassin vertical). De plus, l'alimentation des premiers bassins s'effectue par bûchée, c'est-à-dire qu'une certaine quantité d'eaux usées (30 l.), délivrée par un système d'autosiphon, recouvre la surface d'un bassin et emprisonne du même coup la quantité d'air présente en surface du bassin. En percolant les eaux entraînent ainsi l'oxygène. Enfin, d'autres types d'aération passive sont prévues (regards, drains verticaux et horizontaux).

Les plantes aquatiques jouent un autre rôle dans l'épuration des eaux usées : leurs racines produisent une grande variété de substances colloïdales capables de « casser » les molécules complexes de nos médicaments chimiques de synthèse et de nos détergents.



Réalisation:

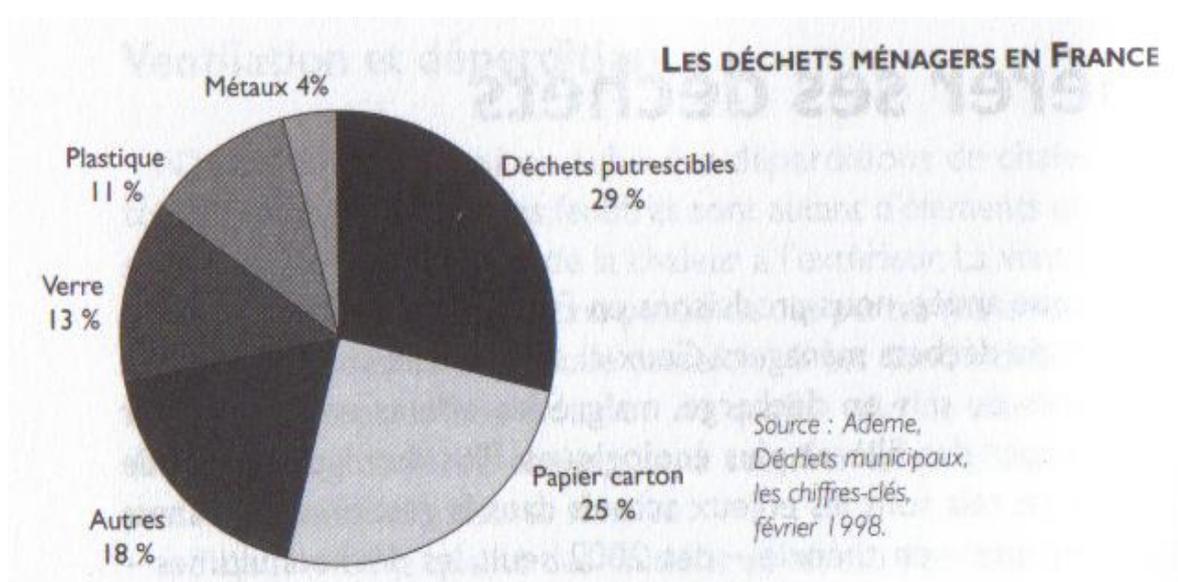
- Tout ceci sera facilité car les eaux de vanne (WC) n'existe pas (aucune pollution due aux nitrates des urines ainsi que les phosphates et colyphormes des matières fécales contrairement aux systèmes classiques d'épurations).
- Mise en place de toilettes sèches , et utilisation du compost pour sécher et transformer les matières fécales en résidus secs utilisables pour le jardin (à l'aide de l'urine qui permet l'activation des bactéries présentent dans le compost).

Avantages des toilettes sèches:

- Economie de 37 % de l'eau potable
- Evite une pollution des eaux profondes et de surface.
- Le cycle du carbone est respecté

Avantages du compost:

- Economie de 30 % de déchets ménagers
- Eviter l'utilisation de fertilisants
- Retour à la terre des déchets végétaux tel qu'il se fait dans la nature.



Avantages de l'assainissement autonome:

- Utilisation minimale de détergents et produits entièrement biodégradables en amont pour diminuer l'impact en aval. L'eau de pluie étant très douce (très faiblement minéralisée) n'a pas besoin d'autant de détergents qu'avec de l'eau du robinet. Ceci explique une réduction des $\frac{3}{4}$ des besoins de détergents.
- Les effluents domestiques sont traités sur place, ce qui permet d'éviter les problèmes liés à la collecte et au transport vers une quelconque station d'épuration. Ainsi les bassins-filtres permettent d'assurer les traitements:
 - Primaire (filtration physique)
 - Secondaire (abattement des matières en suspension -MES- et de la demande chimique et biologique en oxygène -DCO-DBO-)
 - Tertiaire (abattement de l'azote et du phosphore)
- Les rejets d'eaux usées traitées sont dispersées et non centralisés. On évite ainsi de nombreux problèmes de pollution du milieu récepteur qui ne doit pas subir, en un seul point, l'arrivée d'une quantité importante d'eau qui n'est que partiellement filtrée.
- Ces rejets finaux sont visibles et donc facilement contrôlables au niveau de la pollution par les intéressés eux-mêmes et par les services officiels à l'aube de l'échéance de 2005.
- Ils offrent un aspect vivant, coloré, naturel, esthétique, qui responsabilise chaque famille vis-à-vis de ses rejets.
- L'investissement est raisonnable (de 6 000 à 60 000 F pour une famille de 4 personnes) et incite grandement à faire des économies par un mode de vie et de consommation prenant en compte l'enjeu environnemental (toilettes sèches, eau de pluie).



Au niveau administratif, on pourrait apporter les éléments suivants :

- Ces systèmes sont autorisés depuis 2012 dans le cadre d'un cahier des charges assez strictes comme assainissement autonome sans fosse toutes eaux (mais un bac dégraisseur!) et quelques entreprises le proposent également. Ce système était déjà reconnu depuis longtemps pour l'assainissement dans le domaine collectif. Les auto-constructeurs devraient se rapprocher de leur SPANC local avant la construction.
- Beaucoup d'expériences en France sont répertoriées actuellement. Cela a permis d'optimiser le fonctionnement et de vulgariser les bassin-filtres comme procédé d'assainissement autonome particulièrement respectueux de l'environnement.
- Ce système n'est pas adapté aux personnes qui s'absentent de leur domicile pendant plus de deux mois en période de forte chaleur et de sécheresse (car les plantes manqueraient d'eau) ou qui vivent à plus de 1200m en montagne (pour des raisons de gels hivernaux prolongés). Il n'est pas non plus judicieux d'installer ce système chez des personnes qui délaissent habituellement leur jardin car un entretien minime reste tout de même nécessaire. Surtout le démontage et nettoyage annuel pour éviter le colmatage des tuyaux par les rhizomes



Les Toilettes Sèches

Nos déjections sont toujours constituées d'azote, de phosphore et de carbone. Ces éléments ont des cycles terrestres et doivent être rendus à la terre pour l'enrichir. En plus de l'énorme gaspillage d'eau engendré, c'est donc un non-sens écologique sans précédent que de mêler des déjections humaines ou animale à l'eau. Cette mauvaise gestion de la matière organique est la source de bien des dégradations de nos écosystèmes aquatiques et de nos eaux souterraines, et un manque à gagner désastreux pour nos sols maintenant en voie de désertification. La toilette sèche a entièrement sa place dans le concept global de développement durable.

Une toilette sèche se différencie d'une toilette à chasse d'eau par le fait qu'elle n'utilise pas d'eau. A la place, on recouvre les déjections d'une litière sèche généralement carbonée. Tout ce qui est disponible localement convient : sciure de bois, copeaux, paille ou foin séché et broyé, chanvre en paillettes, balle d'avoine... Certaines personnes utilisent aussi de la terre végétale.

[Voir la fiche pratique 3 pour la construction des toilettes](#)



Conseils d'utilisation d'une toilette sèche rustique

Dans le principe, Il suffit d'encadrer confortablement un seau (en inox de préférence) et de se procurer de la matière carbonée sèche fine qui sera versée après chaque usage. Cette toilette peut être placée dans un abri à l'extérieure de la maison ou à l'intérieure de celle-ci. Bien que cette toilette puisse être placée n'importe où dans la maison, nous recommandons de prévoir, notamment pour les habitations récentes ou en rénovation, un accès direct sur l'extérieur pour évacuer le seau lorsqu'il est plein.

Procédure de manipulation :

1/ Quand le seau de la toilette est pleine,

nous conseillons de vaporiser le dessus avec un produit à base d'huiles essentiels et de mettre un couvercle en inox avant de transporter le seau vers l'aire de compostage.

2/ L'aire de compostage est constituée de :

- Plusieurs (minimum trois) bacs à compost d'1 m³ chacun, avec ouverture latérale.
- D'autres containers contenant respectivement de la paille sèche (ou de la tonte de gazon séchée), de la paille mouillée et piétinée et un dernier avec un mélange d'orties ; prêles, consoues, si disponible etc.
- Eventuellement une petite réserve (20-30 litres) de fumier animal (volaille ou ruminants)
- Un point d'eau (robinet ou réserve) avec arrosoir
- Une pelle
- Une paire de gants en caoutchouc

Tous les bacs sont en contact direct avec le sol et possèdent des couvercles amovibles qui peuvent être mis en cas de périodes de pluie prolongées. Les bacs doivent pouvoir laisser passer l'air sur les côtés, mais ne pas permettre le contact (ni les mains, ni les pattes, ni les becs !).

Une manière simple de réaliser ces bacs est d'utiliser des palettes comme armature.

3/ Le vidage du seau

Avant de vider le seau dans le premier bac à compost, enfiler les gants, enlever le couvercle et vider totalement le seau sur le tas en utilisant au besoin une poignée de paille. Etaler le contenu avec la pelle au sein du bac. Recouvrir de 5 cm de paille. Rincer proprement le seau la pelle et les gants en vidant l'eau sur la paille dans le bac. Remettre le couvercle en inox et ramener le seau dans les toilettes. Mettre au fond du seau une couche de 5cm de matière carbonnée. La



toilette est de nouveau prête à être utilisée.

4/ Le compostage

Lorsque le premier bac est plein, il sera ouvert latéralement puis son contenu (sauf environ 15 cm au fond) transvasé dans le second bac en intercalant des couches de paille mouillée et/ou d'ortie, de fumier animal, etc (ex. des lasagnes). Entre chaque couche, on arrose légèrement et on recouvre le tout d'une bonne épaisseur de paille (20cm). Ce compost sera ainsi laissé à chauffer (la température peut atteindre 70°C) et mûrir pendant au moins un an avant d'être utilisé. Au fond du premier bac, on aura laissé le fond qui servira de ferment de base. En règle générale, on n'utilisera pas de compost qui n'ait subi au moins un an et demi de maturation. Il est conseillé, au moins pendant quelques années d'apprentissage, de réserver l'usage de ce compost aux arbres et aux parterres de fleurs plutôt qu'au potager.



Epuration des eaux grises

par bassins-filtres à plantes aquatiques

Résultats des analyses effectuées sur les rejets terminaux d'installations fonctionnant depuis plus de 6 mois

(mise à jour novembre 2004)

| Adresse des Laboratoires | Dép. du prélè v. | Date de prélèv. | MES (mg/l) Norm e <30 * | DCO (mg/l) Norme <120 ** | DBO ₅ (mg/l) Norm e <40 * |
|---|---------------------------|--|-------------------------------------|--------------------------------------|--|
| Laboratoire départemental de la Charentes 496, rte de Bordeaux 16000 ANGOULEME | 17 | 26/12/02 | <2 | <30 | <5 |
| Laboratoire de développement et d'analyses 7, rue du Sabot 22440 PLOUFRAGAN | 22 | 27/11/03 26/08/04 | 6 10 | 74 35 | |
| Laboratoire départemental vétérinaire et des Eaux chemin de Naréous 32020 AUCH cedex 9 | 32 | 31/03/04 | <5 | <30 | |
| Institut Départemental d'Analyse et Conseil La chantrerie, rte de Gachet 44400 NANTES | 35 | 18/02/04 | 12 | 63 | |
| Ecole nationale de la santé publique Avenue Léon Bernard 35000 RENNES | 35 | 19/05/03 22/09/03 24/02/04 04/10/04 | | 125 32 37 <20 | 11 5 3 |
| Ecole nationale de la santé publique Avenue Léon Bernard 35000 RENNES | 44 | 20/04/04 | 5 | 75 | 38 |



| | | | | | |
|---|----|----------|-----|-----|----|
| Institut Départemental d'Analyse et Conseil La chantrerie, rte de Gachet 44400 NANTES | 44 | 26/03/04 | 13 | 35 | |
| Institut Départemental d'Analyse et Conseil La chantrerie, rte de Gachet 44400 NANTES | 44 | 17/07/03 | 40 | 98 | |
| Institut Départemental d'Analyse et Conseil La chantrerie, rte de Gachet 44400 NANTES | 44 | 17/07/03 | 10 | 44 | |
| Laboratoire départemental d'analyses du Morbihan 3, rue Denis Papin 56892 SAINT-AVE cedex | 56 | 04/03/04 | 12 | 75 | 10 |
| | | 21/10/04 | <5 | 50 | <5 |
| Laboratoire municipal de St Etienne 2, rue chanoine Plotin 42000 SAINT-ETIENNE | 69 | 18/09/03 | 14 | 30 | |
| Laboratoire départemental d'hygiène 32, rue Gustave Eiffel 81011 ALBI cedex 9 | 81 | 10/06/04 | 11 | 41 | <3 |
| Laboratoire départemental d'hygiène 32, rue Gustave Eiffel 81011 ALBI cedex 9 | 81 | 23/09/03 | 5.5 | <30 | |
| | | 24/03/04 | 6 | <30 | <3 |
| Laboratoire départemental d'hygiène 32, rue Gustave Eiffel 81011 ALBI cedex 9 | 81 | 21/03/04 | 2 | <30 | |
| Laboratoire départemental d'hygiène 32, rue Gustave Eiffel 81011 ALBI cedex 9 | 81 | 03/02/04 | 14 | 73 | |

* Arrêté du 6 mai 1996 relatif au contrôle de l'assainissement non collectif.

** Recommandation.

Commentaires :

- Les résultats sont conformes aux exigences réglementaires et aux recommandations.
- Les résultats s'améliorent au fur et à mesure que les plantes s'installent.
- Les saisons ne semblent pas influencer sur la qualité des résultats.

