

Toilettes sèches



↑ Source :
<http://www.ecoloinfo.com/2011/06/09/e-t-si-on-reparlait-des-toilettes-seches/>



Toilettes sèches à louer
 © Association "Art et Bois à Bréville"
<http://www.breville.org/spip.php?article292>



↑ Source :
<http://toilettes-seches.icag.net/index.php/principe-des-toilettes-seches>

Dans le cadre du développement durable

Par Benjamin LISAN
 Email : benjamin.lisan@free.fr

Date de création :22/08/2013. Date de mise à jour : 04/09/2013. Version V2

Plan

1. Introduction
2. Principes
3. Comment cela marche ?
4. Avantages
5. Inconvénients
6. Comment éviter les odeurs ?
7. Phase de compostage
8. Différents modèles
9. Résistances culturelles
10. Levée de ces résistances
11. Facteurs pour que le projet réussisse (dans les pays en voie de développement)
12. Questions & réponses
13. Annexe : Arborloo
15. Annexe : documentations et sites sur Internet
 - 15.1. Sites généralistes
 - 15.2. Associations avec leurs sites Internet
 - 15.3. Plans pour la construction de toilettes sèches



Source :

http://www.eauvivante.net/ancien_site/tose/tose_toilettes_seches.php?..

Suite page suivante →

Plan (suite)

16. Annexe : Bibliographie – livres

16.1. Livres

16.2. Expositions pour la promotion des toilettes sèches

17. Annexe : Associations travaillant au développement des toilettes sèches

18. Annexe : Campagnes de sensibilisation (exemples)

19. Annexe : Couverture sanitaire en 2006

20. Annexe : Les crises mondiales de l'eau, de l'assainissement et de l'environnement

21. Annexe : Barrières de protection face aux voies de contamination des pathogènes

22. Annexe : taux et temps de disparition des pathogènes à différentes températures



Toilettes sèches - WC sec : Le Separett Villa,

http://www.maisoncodistribution.com/old/html/Equipement/Toilette_Seche.html



Urinoir sans eau
(siège de la GTZ,
Eschborn, Allemagne.
Source : GTZ).

Toilettes sèches



1. Introduction

Objectifs :

Avec les toilettes sèches, dans lesquelles on n'utilise pas d'eau, trois objectifs principaux sont visés :

- économiser l'eau,
- éviter de polluer une eau potable, qu'il faut ensuite retraiter,
- Donc protéger la santé humaine,
- Aider la nature, en fertilisant les sols, en remplaçant nos excréments dans leur cycle naturel _ voir page suivante (En tant que fertilisants naturels, ils sont utiles pour la nature et donc ne sont plus considérés comme des déchets sans valeur ou inutiles).
- et donc préserver l'environnement.

Auquel se rajoutent trois autres ces objectifs, pour que le projet d'implantation réussisse :

- être techniquement approprié,
- être économiquement viable,
- être socialement accepté.

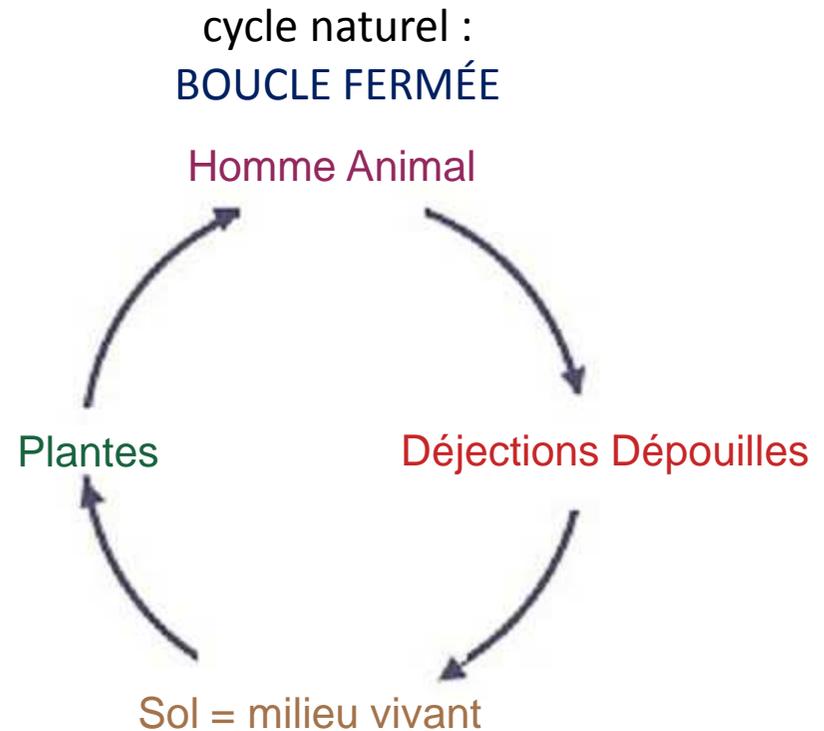


1. Introduction

Les grands principes

Les toilettes sèches permettent :

- de restituer au sol, une partie de la matière organique prélevée pour notre alimentation (nos déjections permettent de produire des engrais naturels !),
- d'éviter le gaspillage d'eau potable (40 l d'eau par jour et par personne dans le seul but de transporter nos déjections...),
- de limiter la pollution des cours d'eau.



Nos déjections ne sont pas des déchets, mais une ressource utile pour le sol.

Areso - l'Atelier Blanc 2006. www.toiletteacompost.org

2. Principes

les toilettes sèches n'utilisent pas l'eau mais le *compostage des matières organiques* pour faire disparaître nos *excrétas* (pipi et cacas / fèces & urine)



↑ Source : <http://www.ecoloinfo.com/2011/06/09/et-si-on-reparlait-des-toilettes-seches/>



↑ Source :

<http://archives-lepost.huffingtonpost.fr/article/2008/09/03/1256876-les-toilettes-seches-ou-les-waouh-terres-explications.html>

3. Comment cela marche ?

La pratique

Les excréments tombent dans un réceptacle. Celui-ci peut être un simple seau d'une vingtaine de litres, généralement placé dans un caisson en bois. Il est alors nécessaire de vider ce seau tous les **2 OU 3** jours.

Il existe également des toilettes sèches avec un réceptacle de grande taille qui permet alors de disposer d'une autonomie pouvant aller de quelques semaines à plusieurs mois, voire un an.

(Source : Exposition Charles Elain).

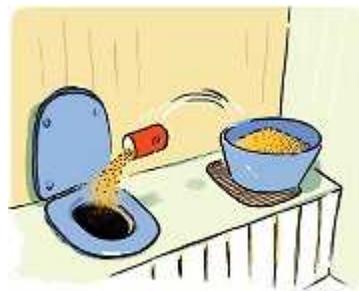


3. Comment cela marche ? (suite)

La pratique (suite)



Faire comme d'habitude



Ajouter une boîte de matière sèche



Fermer l'abattant



Et toujours avoir une réserve de matière sèche !

Entretien des toilettes



Faire comme d'habitude...

Mais pas de produits toxiques, et pas à grande eau !



Si c'est trop humide ?
Changer de matière absorbante ou en mettre plus.

Si c'est trop sec ?
Moins de matière absorbante, ou uriner sans apport.

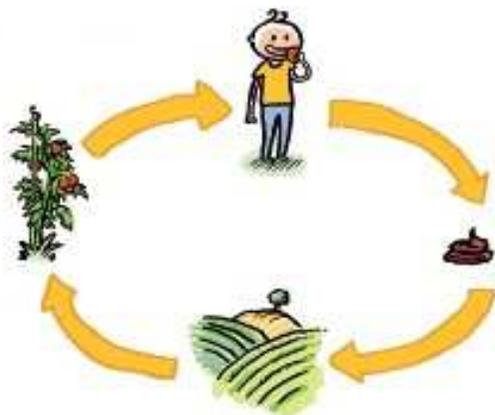
4. Avantages

- Diminution de notre consommation d'eau potable (d'autant que la ressource en eau n'est pas infinie sur notre planète),
- Diminution éventuelle de nos factures d'eau (°),
- Si la sciure, les copeaux, la cendre ou la paille sont correctement répartis après chaque usage : aucune odeur néfaste, ni insecte ou nuisance.
- Augmentation de la production agricole, par amélioration de la fertilité des sols, par fourniture de compost pour le jardin ou le champ (valorisation des fèces et urines).
- La réduction des problèmes d'hygiène et de santé, en évitant de polluer les nappes phréatiques, les cours d'eau (pays en voie de développement).
- La réduction de la consommation d'énergie (ou *même contribution à la production d'énergie, par méthanisation, avec certains modèles d'ecosans*)
- *La protection de l'environnement ... : Les résidus de médicaments éventuels (antibiotiques, hormones, etc.) sont détruits, de façon sûre, par les microbes actifs dans les compost et dans les sols.*
- *Moyennant quelques précautions _ temps de compostage long (2 ans), pas d'utilisation sur cultures légumières à cycle court et consommées crues _ le risque de transmission des pathogènes fécaux est quasi nul, infiniment moindre qu'avec une eau issue de rivière.*

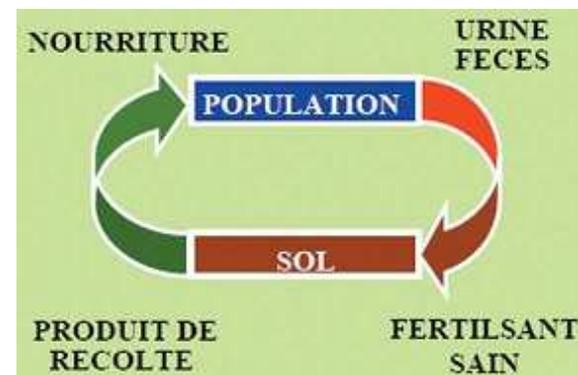
(°) Les toilettes à chasse d'eau : c'est entre 900 et 1 500 litres d'eau potable polluée par personne et par mois.

4. Avantages (suite)

- Le WC conjugué avec le tout à l'égout (auquel sont raccordés 80% des français) amène dans les rivières des matières organiques, des nitrates, des phosphates, des résidus médicamenteux et des hormones toxiques, des pathogènes fécaux variés (vers intestinaux, bactéries, virus, etc.).
- Les stations d'épuration n'ont qu'une efficacité très limitée sur certains de ces polluants (nitrates, hormones, médicaments ...).
- Au contact de certaines matières organiques (dues au tout à l'égout), le chlore, des stations d'épuration, peut induire la production spontanée de molécules organochlorées cancérigènes et mutagènes.



↑ Recyclage de nos déjections en fertilisants utiles



↑ Le concept d'assainissement écologique : par l'obtention de fertilisants sains à partir de l'urine et des excréments, il est ainsi possible de boucler le cycle des nutriments, Source : http://www.ecosanres.org/pdf_files/ESR-2004-1-Directives-Utilisation-sans-risque.pdf

(°) Les toilettes à chasse d'eau : c'est entre 900 et 1 500 litres d'eau potable polluée par personne et par mois ou 30 à 50 litres d'eau potable par jour et par personne.

4. Avantages (suite)

- Le rapport (2002-2003) du sénateur Gérard Miquel indique, qu'en France, 80% des fosses septiques ne fonctionnent pas dans des conditions souhaitables... et sont donc susceptibles de provoquer des pollutions dans le sol et la contamination des nappes phréatiques.
- 60% de la charge polluante des eaux usées provient de l'urine et des matières fécales.
- La station d'épuration d'une commune de 1000 habitants produit chaque jour environ 5000 litres de boues.
- La gestion des boues d'épuration, en quantité sans cesse croissante, devient de plus en plus difficile.



Pollution des rivières avec les boues des stations d'épurations
Source : Exposition « toilettes sèches », de Ch. Elain.

(°) Les toilettes à chasse d'eau : c'est entre 900 et 1 500 litres d'eau potable polluée par personne et par mois ou 30 à 50 litres d'eau potable par jour et par personne.

5. Inconvénients

Des contraintes sont liées à cette approche :



- Une approche plus complexe : il ne suffit pas de tirer la chasse d'eau ou de déféquer dans la nature. Car il faut gérer et entretenir l'écosan.
- Elle nécessite plus de temps et de ressources humaines pour implémenter les projets.
- Elle nécessite un stock renouvelé de sciures, copeaux , de cendres, de paille, de foin, de feuilles mortes, de chanvre en paillette, de pétales séchées etc. (°).
- Le vidage et la manipulation des excréments sont nécessaires (il y a nécessité d'affronter des résistances culturelles et psychologiques).
- Dans les pays développés, il y a souvent confusion, dans l'esprit des personnes, entre toilettes sèches et la *latrine à fosse* de nos parents et grands-parents.
- Le stockage et le transport des excréta (excréments, urines) doivent être bien organisés.
- Leur réutilisation en milieu urbain est plus difficile.
- Une explication, aux utilisateurs, sur leur fonctionnement, est nécessaire.

(°) ou toute autre matière, absorbant les liquides et les odeurs et évitant nuisances et insectes.



6. Comment éviter les odeurs ?

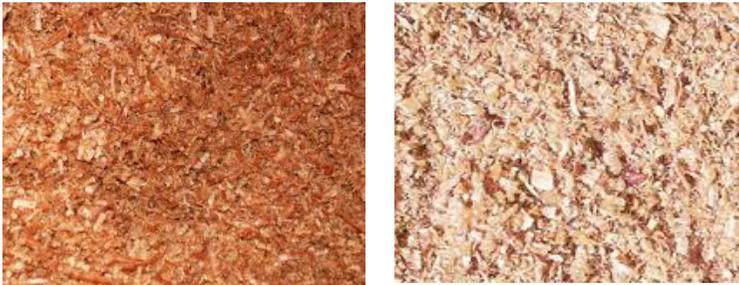
On évite les odeurs par :

1) l'ajout d'une matière organique sèche, riche en carbone telle que sciure, copeaux, paille fine, pétales de fleurs, foin ...

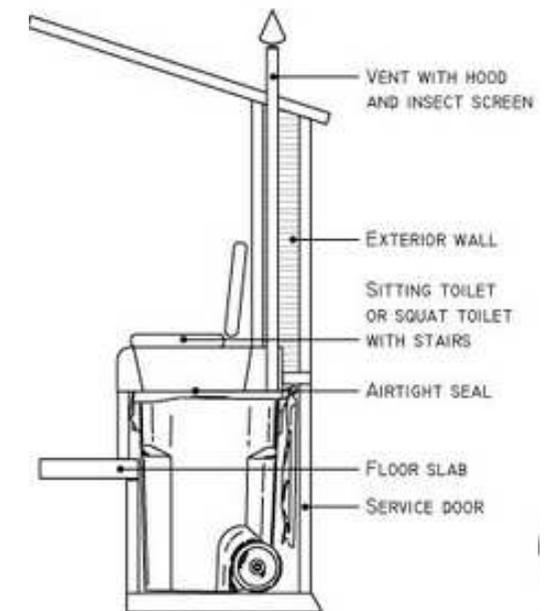
Cet ajout a plusieurs fonctions :

a) recouvrir les excréments et les soustraire ainsi à la vue et aux insectes.

b) éviter ou au moins limiter fortement le développement des odeurs.



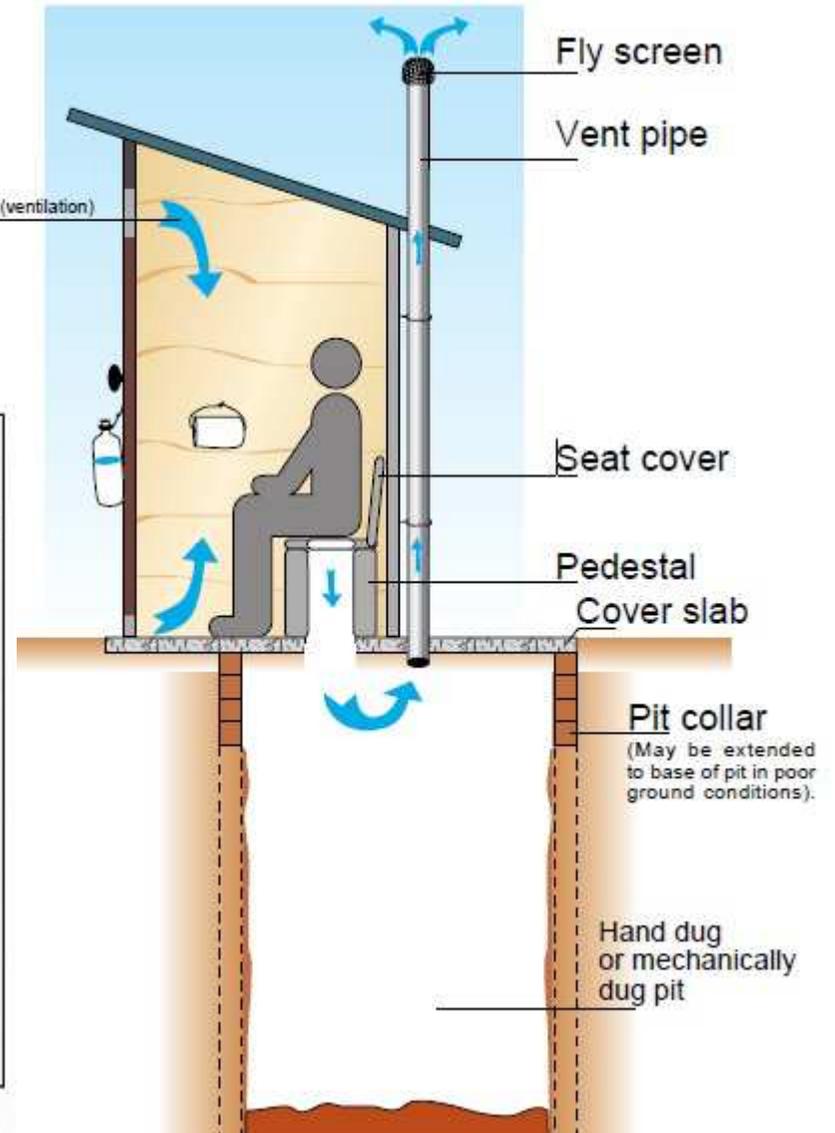
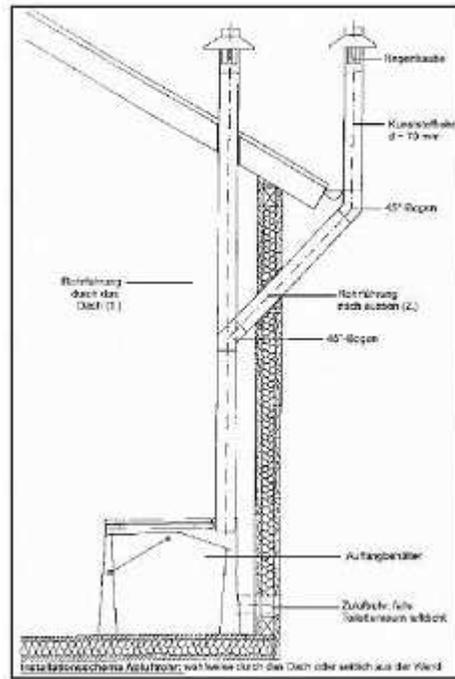
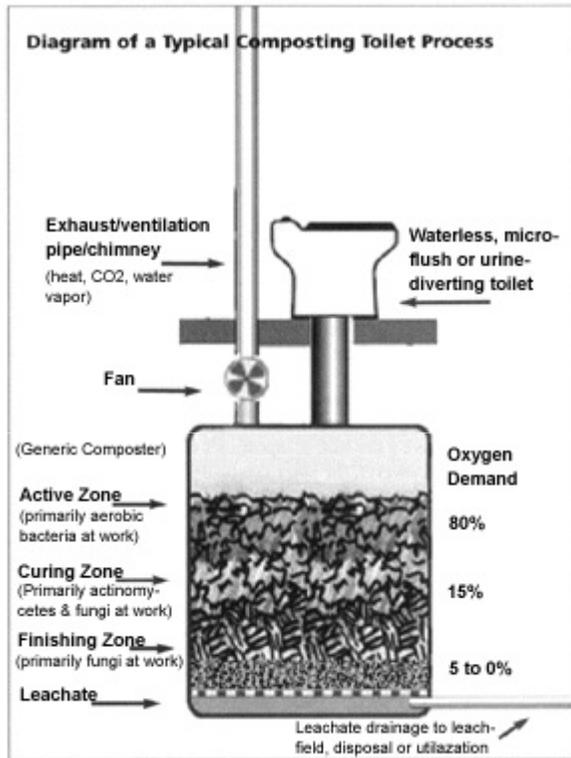
2) une ventilation permettant d'évacuer les éventuelles odeurs à l'extérieur →



<http://www.kfpe.ch/projects/echangesuniv/conradin.php> ↑

<http://www.nelsonelson.com/author/nelsnelson/page/2/> ↑

6. Comment éviter les odeurs ? (suite)



7. Phase de compostage

- La phase de compostage se déroule soit directement dans le réceptacle des toilettes sèches, soit à l'extérieur (dans un jardin le plus souvent).
- Le compostage est accompagné de *production de chaleur* surtout lors de l'étape de *fermentation*. Cette production de chaleur est essentiellement *d'origine biologique, due à l'activité microbienne* (voir annexe 22).
- Il est très important de protéger le compost afin que d'éventuels rôdeurs (chiens, chats...) ne puissent y accéder et participent ensuite à la dissémination d'organismes pathogènes (voir image ci-dessous).
- Retournez et humidifiez régulièrement votre tas de compost afin d'activer la décomposition (ajout d'oxygène et d'eau).
- Bien aérer.



↑ Tas de compost issu des toilettes sèches,

Source : Conseils d'utilisation d'une toilette sèche rustique,
http://www.passerelleco.info/article.php?id_article=341



Filet de protection protégeant le tas de compost

7. Phase de compostage (suite)

Explication du compostage :

Le compostage est un processus naturel de décomposition des matières organiques qui vont se transformer en terre très fertile (terreau, humus). La terre issue d'un compost est une ressource pour les plantes.

C'est naturel car ce processus existe dans la nature, partout où le sol est vivant. Nous pouvons le constater dans une forêt, où la vie du sol digère tout : feuilles, branchages, excréments et carcasses d'animaux... Un compost contient des milliards d'éléments par gramme (champignons, bactéries, microbes (micro-organismes), micro et macro organismes...), ils se complètent ou se combattent (voir page suivante).

Dans une toilette sèche à compostage continu on cherche à recréer les conditions nécessaires pour un processus de compostage efficace.

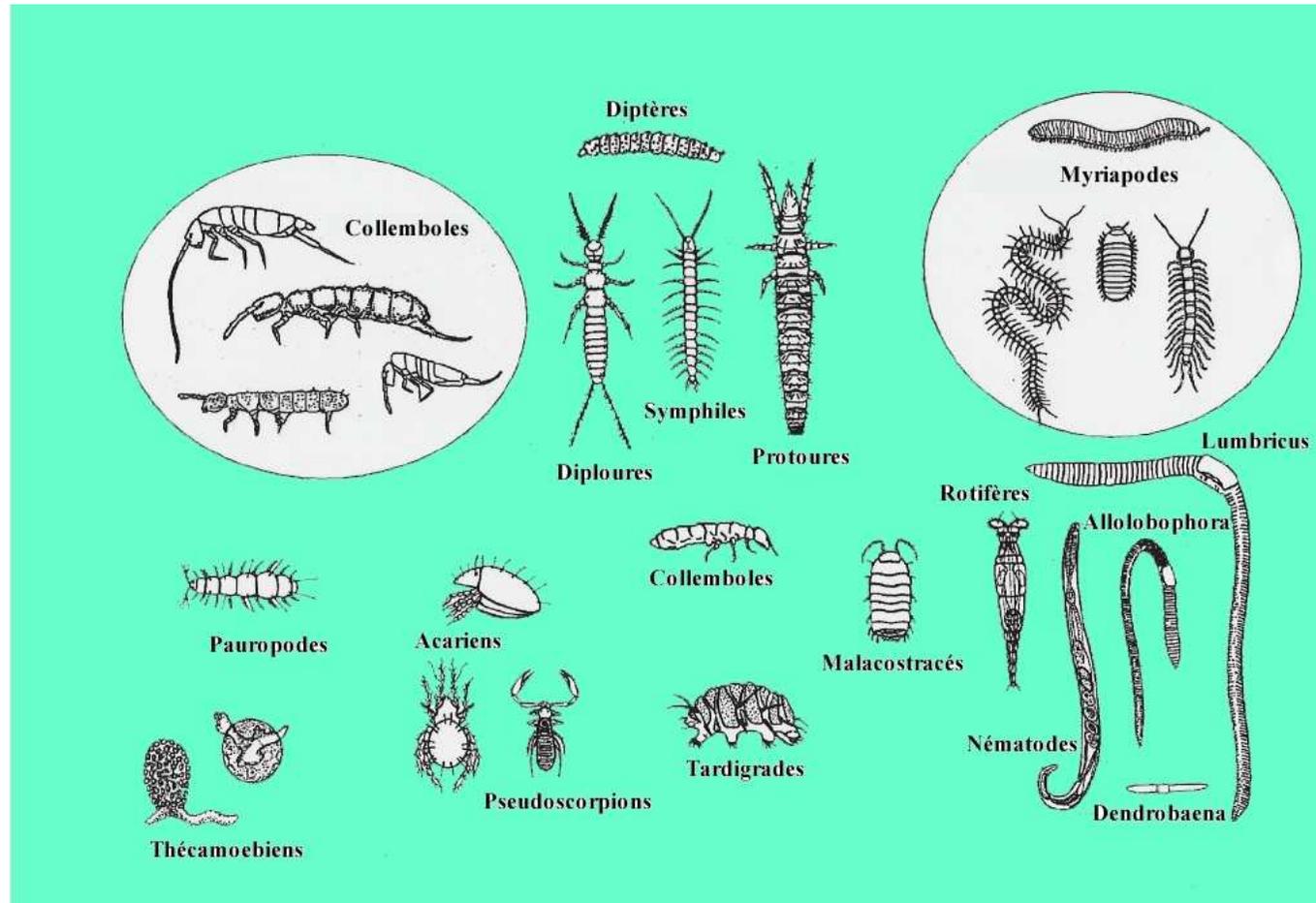
Nos excréments sont riches en azote (urines) et en matière organique (matières fécales). Nous ajoutons des matières sèches (qui contiennent beaucoup de carbone), pour absorber l'humidité et équilibrer le taux de carbone/azote, favorisant ainsi la décomposition des matières par compostage.



7. Phase de compostage (suite)

Explication du compostage :

En fait des micro-organismes (voir ci-dessous) transforme nos déchets en fertilisants.



Quelques représentants de la faune du sol (modifié de : La synthèse écologique, Duvigneaud, p. 127)

(Les échelles de taille entre les groupes différents ne sont pas respectées)

Source : <http://www.ecosociosystemes.fr/pedofaune.html>

8. Différents modèles

Il existe deux grandes familles de toilettes sèches :

Sans séparation

Les urines et les matières fécales tombent dans le même réceptacle et sont traitées ensemble.

Avec séparation

Les matières fécales tombent dans un réceptacle et les urines sont évacuées ailleurs. Elles tombent dans un autre réceptacle pour être gérées séparément ou rejoignent directement le système d'évacuation et de traitement des eaux usées.

Le choix de l'une ou l'autre technique peut se faire pour des raisons pratiques, d'hygiène, culturelles ou par simple préférence personnelle.... Les deux techniques peuvent donner satisfaction, la différence étant qu'elles ne visent pas forcément à répondre aux mêmes objectifs.

(Source : Exposition Charles Elain).



8. Différents modèles (suite)

Dans les toilettes, avec ou sans séparation, on trouve deux types différents :

Des modèles compacts : le siège et le réceptacle forment un bloc.



Des modèles dissociés le siège est à un niveau et le réceptacle à un niveau inférieur (au sous-sol d'une maison par exemple).

Il existe de nombreux modèles de toilettes sèches, avec différentes variantes, permettant de s'adapter à toutes les circonstances, tous les lieux et tous les budgets. Cela va du simple caisson en bois auto-construit pour quelques dizaines d'euros au modèle plus sophistiqué, acheté prêt à l'emploi, valant 2000 euros (Source : Exposition Charles Elain).



Modèle à Composteur déconnecté (manufacturé ou auto-construit)

8. Différents modèles (suite)

(Exemple de modèle compact manufacturé)



Tuyau de chute
Relie la cuvette au caisson de stockage en traversant le plancher

Evacuation des urines

Tuyau de ventilation
Extraction de l'air vicié.

Container plastique

Caisson étanche de stockage

Stockage des matières fécales en sous sol



Stockage des matières intégrées au siège

8. Différents modèles (suite)

Les **toilettes à litière** (dite "**toilettes à compost**") assurent une collecte conjointe des urines et des fèces et un traitement des matières par compostage. Ce mode de fonctionnement est généralement associé à un ajout plus ou moins fréquent de litière carbonée aux excréta, celle-ci permettant d'absorber les urines et d'améliorer le processus de compostage. Ce dernier peut se dérouler au niveau de la toilette, à l'intérieur des réceptacles des matières (on parle alors de toilette à compostage continu), ou uniquement sur une aire de compostage extérieure, après que les matières aient été vidangées.

- A l'inverse, les **toilettes à séparation des urines** permettent une gestion séparée des urines et des matières fécales. La séparation est généralement faite au niveau de la toilette grâce à des cuvettes particulières ayant deux sorties : une à l'avant pour collecter les urines et une à l'arrière pour les matières fécales (cf. photo ci-contre). On parle alors de toilettes à séparation « à la source ». Mais il est également possible de séparer les urines des matières fécales par gravité. Dans ce cas, la séparation n'est pas faite au niveau de la cuvette mais dans un second temps, au niveau du réceptacle des matières (Source : *Les toilettes sèches familiales*, Benjamin BERNE & al. Toilette du monde (TDM), Octobre 2010.).



- à gauche, bac à copeaux de bois ou à sciure (situé à côté du trou) avec sa louche pour mettre les copeaux dans le trou,
- Modèle d'écosan, avec une lunette en bois,
- un écosan, type chaise percée simple, avec seau en zinc (mais un seau en zinc est moins durable),
- un seau en Inox 12 L .

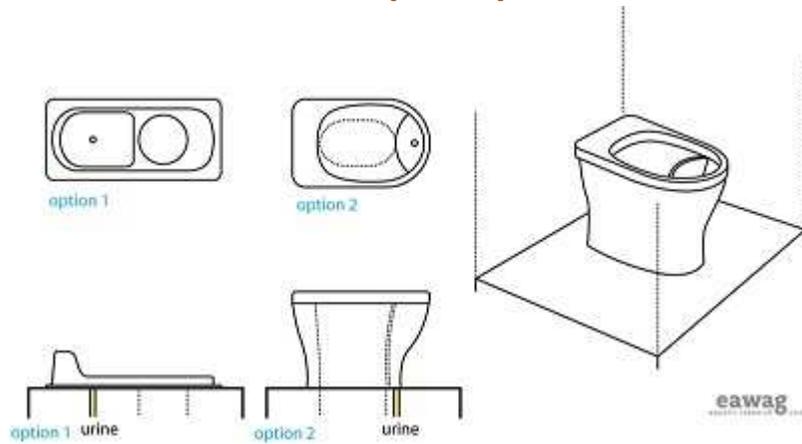
Toilettes sèches

Modèles de toilettes sèches →

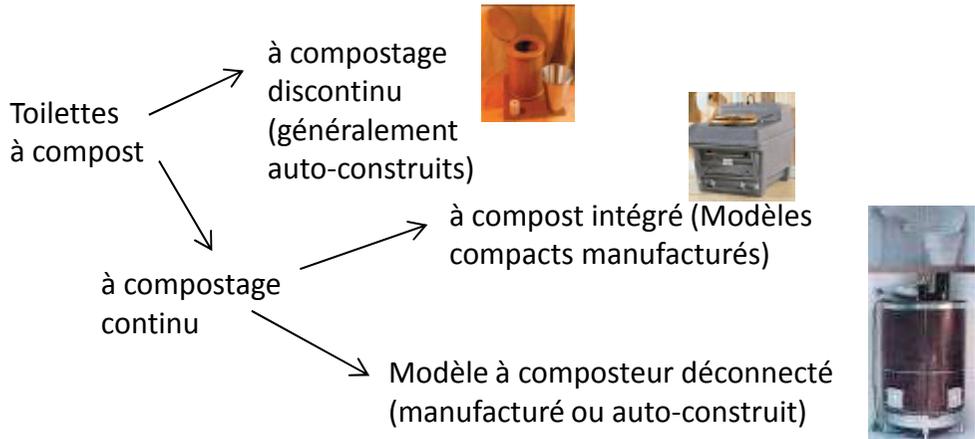
Source :

http://fr.ekopedia.org/Fichier:Modeles_toilettes_seches_2005.jpg

8. Différents modèles (suite)



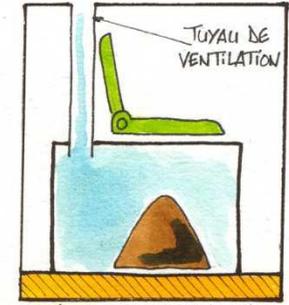
↑ Basic urine-diversion dehydration toilet (UDDT) designs – squat and western styles. Source : An Argument for Ecological Sanitation – “Ecosan”, <http://bopdesigner.com/2012/04/an-argument-for-ecosan/>



↑ Toilettes du Monde - Guide toilettes sèches 2009, Chapitre II, page 3/8, <http://www.toilettesdumonde.org/data/file/guide-tdm-toilettes-seches-maison.pdf>



SIMPLE SEAU DANS UN CAISSON EN BOIS (SANS SÉPARATION)



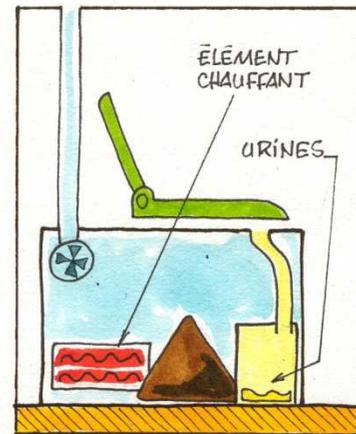
MODÈLE COMPACT SANS SÉPARATION, AVEC SIMPLE VENTILATION PASSIVE ou AVEC VENTILATEUR



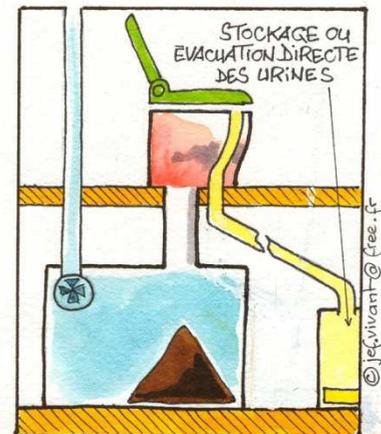
MODÈLE DISSOCIÉ SANS SÉPARATION - AVEC VENTILATEUR



MODÈLE COMPACT AVEC SÉPARATION ET VENTILATEUR



MODÈLE COMPACT AVEC SÉPARATION ET DÉSHYDRATATION DES URINES & MATIÈRES FÉCALES



MODÈLE DISSOCIÉ AVEC SÉPARATION ET VENTILATEUR

© jefvivant@free.fr

8. Différents modèles (suite)



Ecosan à poubelles (à container plastique)



Modèles, en céramique vernissée, fabriqués en Inde, par *Shital Ceramics Works* (Source images : http://ruralsanitation.net/eco_san.htm).

1) à gauche ecosan occidental, avec 2 trous, 2) à droite, ecosan indien (ie. à *plateau à la turque*), avec 2 trous _ un gros pour les fesses, un petit dans la cuvette à urine pour évacuer l'urine et de l'eau d'un broc (pour le lavage de la partie cuvette à urine). 3) A l'extrême droite, photo d'un ecosan, en Afrique du Sud.

8. Différents modèles (suite)



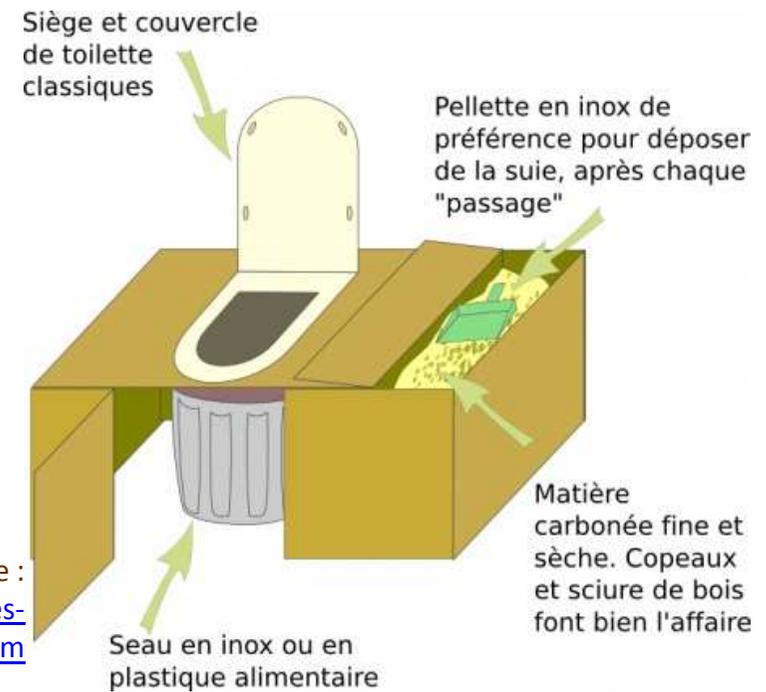
Crédit photos : Maxime de Haeck

Toilettes sèches : et si on se lançait ?, <http://www.ecoloinfo.com/2009/09/17/toilettes-seches-et-si-on-se-lancait/>



↑ Source : Friend-in-need (concours des plus beaux ecosans), <http://bopdesigner.com/2012/04/an-argument-for-ecosan/>

→ Source : <http://mili-terre.com/article/13/1098/toilettes-seches.htm>



8. Différents modèles (suite)



Ecosan dans camps touristique de la région de Khovsgol, Mongolie du Nord © K. Conradin.
L'ecosan comprend deux cabines et l'urinoir pour hommes et un puits situé sur le côté gauche et a été construit par un charpentier et plusieurs ouvriers locaux dans quelques jours, au dessus du sol et fabriqué à partir de matériaux disponibles localement.



Vue arrière de l'ecosan © K. Conradin.
L'arrière de la toilette est orientée au sud. Les deux cheminées et les couvercles des compartiments de rangement sont peints en noir afin qu'ils absorbent un maximum de la chaleur solaire (Source : <http://www.kfpe.ch/projects/echangesuniv/conradin.php>).



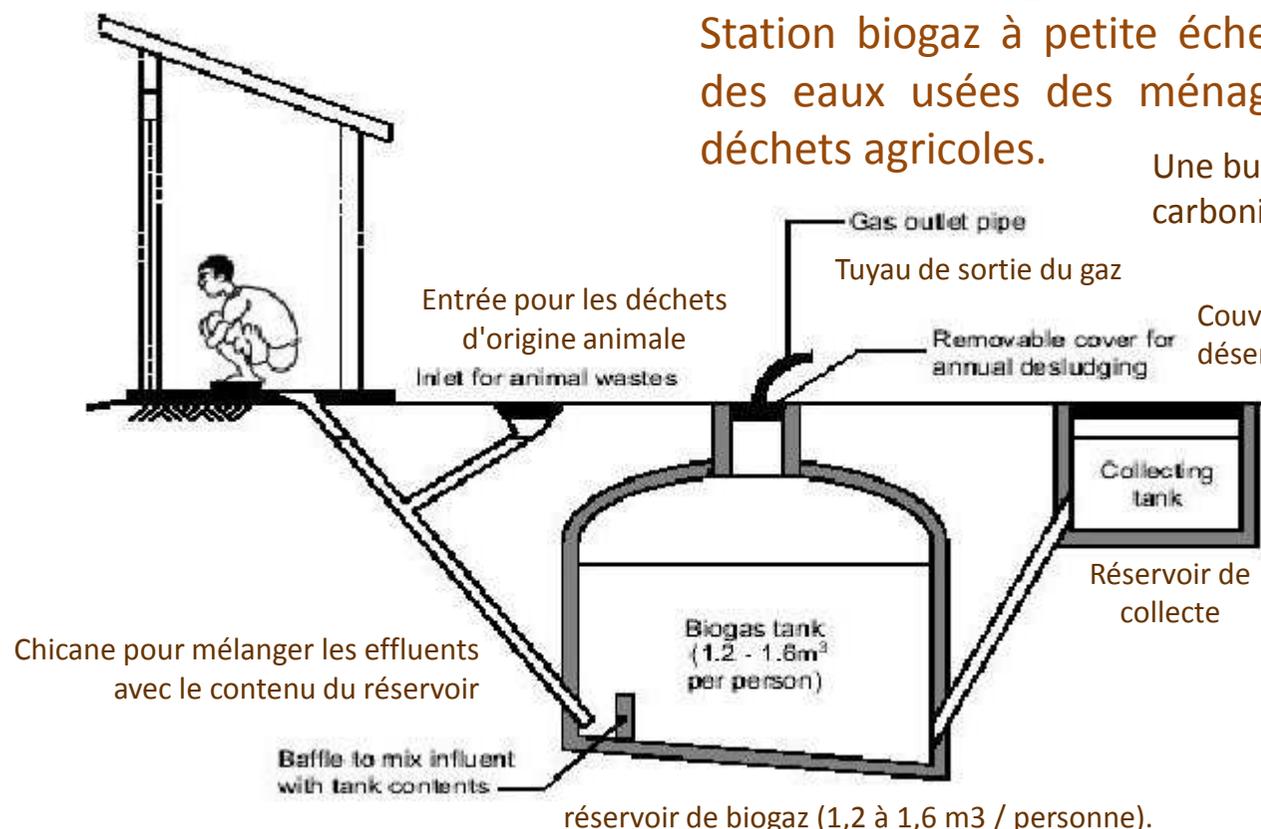
Vue arrière de l'ecosan © K. Conradin.
L'urine est recueillie dans des contenants de 20 L, les matières fécales tombent dans les *demi-barils noirs*, où ils sont laissés à sécher. Le plancher de l'espace de rangement est couvert de ciment.

8. Différents modèles (suite)

↓ Système à biogaz GTZ :

Station biogaz à petite échelle: traitement décentralisé des eaux usées des ménages de préférence avec les déchets agricoles.

Une bulle de gaz (méthane CH₄, gaz carbonique CO₂) se forme au-dessus du lixiviat.



Fermentation des effluents en milieu anaérobie (sans oxygène), avec les ferments lactique, contrairement aux toilettes sèches classiques (qui elles fonctionnent en aérobie _ avec présence d'oxygène => fournit du gaz méthane, du CO₂ et de l'eau).

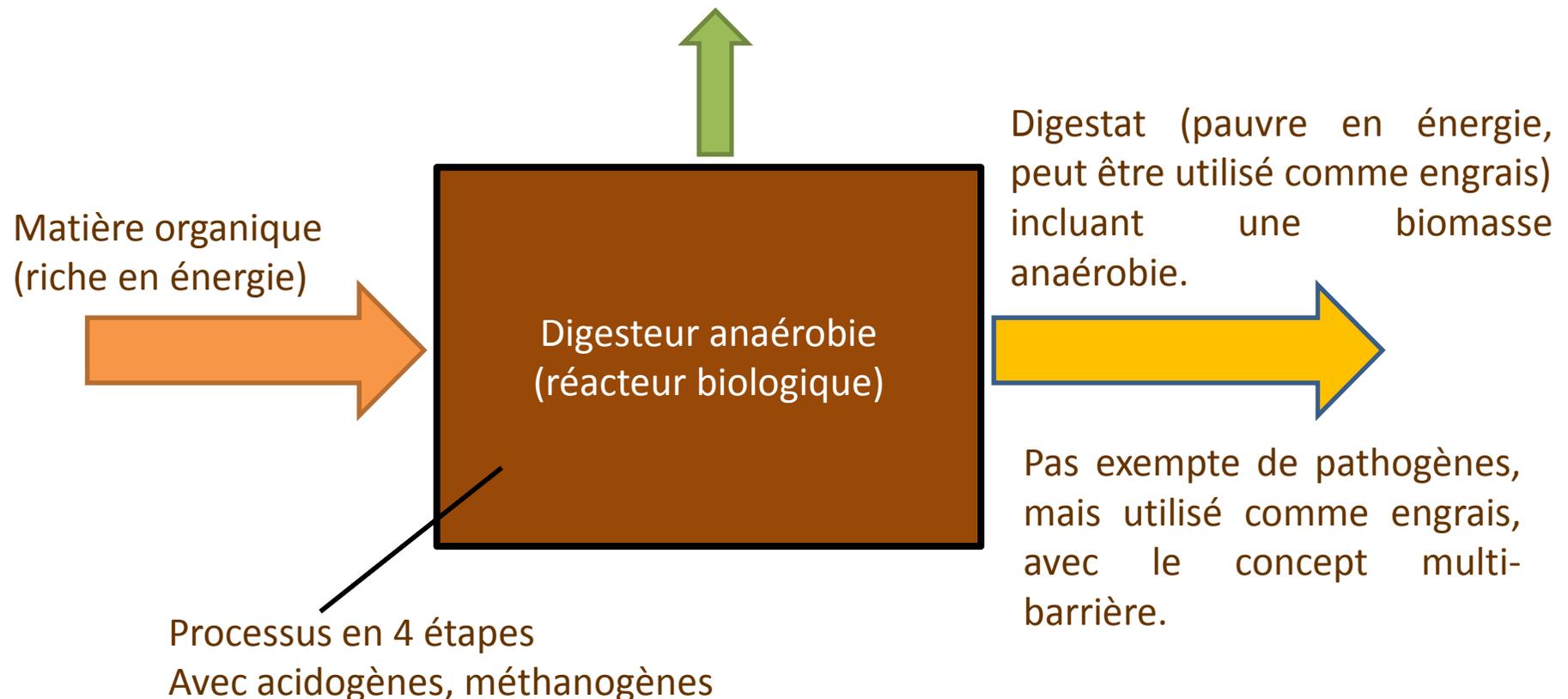


Source : *Technologies ecosan pour l'assainissement écologique rural et la réutilisation des eaux en agriculture et rôle des femmes*, Programme d'Appui à la Gestion Intégrée des Ressources en Eau, Christine Werner, Coopération technique Maroc-Allemande (GTZ), Task Force des Nations Unies pour Eau, Assainissement et Genre, Programme AGIRE,
<http://www.susana.org/images/documents/nl33/gtz-ecosan-nl33-werner-ecosan-oulad-ayad-2009-01-29-fr.pdf>

8. Différents modèles (suite)

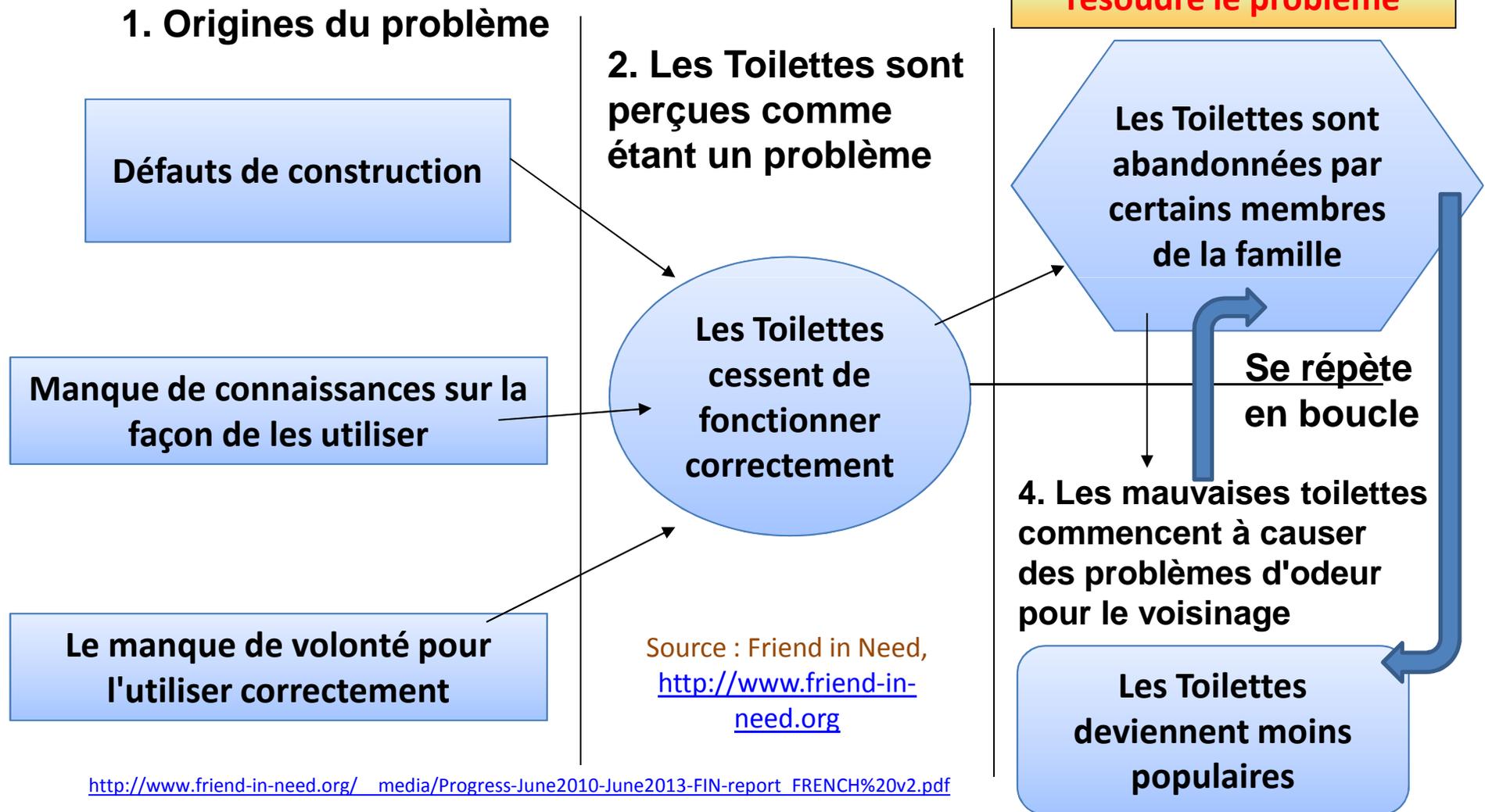
Schéma du processus de digestion anaérobie.

Biogaz (66% méthane, reste CO₂) "Green energy" / "Energie verte"



9. Résistances culturelles

Raisons de l'abandon des toilettes sèches



9. Résistances culturelles (suite)

Raisons de l'abandon des toilettes sèches (suite)

Défauts courants



Plafonds craquelés



Murs lépreux



Chute des portes

Source : Friend in Need,
<http://www.friend-in-need.org>

9. Résistances culturelles (suite)

Source : Friend in Need,
<http://www.friend-in-need.org>

Raisons des résistances face aux toilettes sèches : exemples en Inde

- *Refus de payer pour la construction et la réparation des toilettes*, en raison de la mauvaise habitude de recevoir tout gratuitement (et d'être assisté perpétuellement) : Après le tsunami, les gens ont obtenu des toilettes gratuitement. Pendant les élections, les politiciens donnent des gratifications. Le gouvernement accorde également des aides financières, utilisés par les villageois d'une façon non durable (mariages coûteux, fêtes de famille, éducation (des garçons, mais pas des filles), motos voire voitures ...).
- *Fascination pour tout ce qui est occidental*, y compris pour les toilettes à chasse d'eau et à fosses sceptiques _ symbole et signe extérieur de richesse _, pourtant inappropriées localement.
- *La stigmatisation sociale associée aux toilettes écologiques*: les toilettes écologiques ont besoin de plus d'entretien et le compost généré doit être vidé. Ainsi, bien que les toilettes sèches soit un très bon modèle pour les zones ayant un nappe phréatique hautesans une agence locale pour leur entretien, ce modèle n'est pas populaire.
- *Manque d'artisans ruraux* ayant des connaissances techniques dans la construction d'écosans et ayant une compréhension conceptuelle solide et du pourquoi de leur travail.
- Travailler au développement des écosans, à la campagne, semble moins valorisant que de travailler en ville, dans une entreprise équipée d'ordinateurs, ayant une belle façade.

9. Résistances culturelles (suite)

Raisons des résistances face aux toilettes sèches : exemples à Madagascar

- Dans certaines régions de Madagascar, suite à des tabous, certains hommes ne peuvent concevoir de s'asseoir sur une lunette de toilette où une femme s'est elle-même précédemment assise pour « faire ses besoins ».
- Ce qui ne veut pas dire que d'autres Malgaches réagiront aussi. Car d'autres n'auront aucune réticence à s'asseoir sur les lunettes de toilettes occidentales à flux d'eau (parce que ces toilettes occidentales, à leurs yeux, représentent le luxe et la réussite sociale pour les familles qui en possèdent).

Raisons des résistances face aux toilettes sèches : exemples en Afrique du Sud

Par souci d'hygiène (à cause d'une épidémie de choléra en 2002) et d'économie (l'eau étant rare en Afrique du Sud), la ville de Durban a doté les cours des quartiers pauvres d'environ 90.000 toilettes à litière, qui n'utilisent pas une goutte d'eau. Mais souvent les portes et toits y sont arrachés et les cabanons désossés. Car "*Les gens comparent ces WC avec ceux qui ont une chasse d'eau et ont l'impression qu'on leur a donné un système inférieur*". Pour surmonter les réticences, Durban a décidé d'acheter les urines de ses administrés car "*Si nous pouvons faire des toilettes sèches une source de revenus, les gens voudront les utiliser*".

Source : <http://www.rnw.nl/afrique/article/toilettes-publiques-durban-veut-briser-les-tabous>

10. Levée de ces résistances

Solutions :

- Créer une agence pour *l'assainissement sanitaire et la gestion des déchets* (par exemple, l'ONG Friend-in-Need a créé l'agence **SWAM** – **S**anitation, **W**aste **A**nd **M**anagement –, une entreprise sociale).
- Développer un système de gestion des déchets et faire qu'il soit compatible avec les ressources et les compétences locales.
- Créer une main d'œuvre qualifiée qui fournira les services nécessaires pour cette agence.
- Créer de nouveaux designs [modèles] qui rendent les *toilettes écologiques* aussi attrayants que celles avec fosses septiques.
- Mettre en place une gestion intégrée complète des déchets au niveau du village bénéficiaire :
 - Collecte des excréments (déchets) des ecosans de chaque ménage bénéficiaire, par des employés salariés (dans le cadre d'une entreprise sociale ou agence de gestion de sanitaires).
 - Compost des déchets biodégradables et réutilisation du compost pour l'agriculture.
 - Transport des déchets non-biodégradables vers les entreprises de recyclage dans les villes voisines.



Source : Friend in Need,
<http://www.friend-in-need.org>

11. Facteurs pour que le projet réussisse (dans les pays en voie de développement)



© FIN

- 1) importance de l'éducation et de la motivation des villageois. La motivation pouvant être créée et accrue par l'éducation.
- 2) Il faut un long suivi sur place pour que le projet décolle et ne retombe pas (après le départ des acteurs humanitaires qui ont contribué à lancer le projet. Importance d'une personne sérieuse de confiance, sur place, à plein temps, longtemps, pour le suivi).
- 3) importance d'avoir un service de maintenance (un « SAV »), sur place, sinon les ecosans se cassent et/ou se dégradent, s'ils bénéficient d'aucun entretien.
- 4) importance de l'éducation à l'entretien et à la bonne utilisation de ces ecosans, à savoir :
 - a) *pisser et déféquer dans les bons trous,*
 - b) *utiliser la cendre ou la sciure de bois (pour recouvrir ses crottes dans le trous des matières fécales), après usage _ penser à provisionner (et planifier) à l'avance l'achat de cendre ou de sciure et les stocker dans un dépôt à proximité où certaines personnes habilitées pourront se servir _ (penser à re-remplir le seau de cendre de l'ecosan, dès qu'il est vide),*
 - c) *laver le sol du local ecosan avec de l'eau du seau à eau (remplir l'eau du seau au robinet _ nécessité d'un robinet d'eau ou d'une pompe en état de fonctionnement à proximité).*

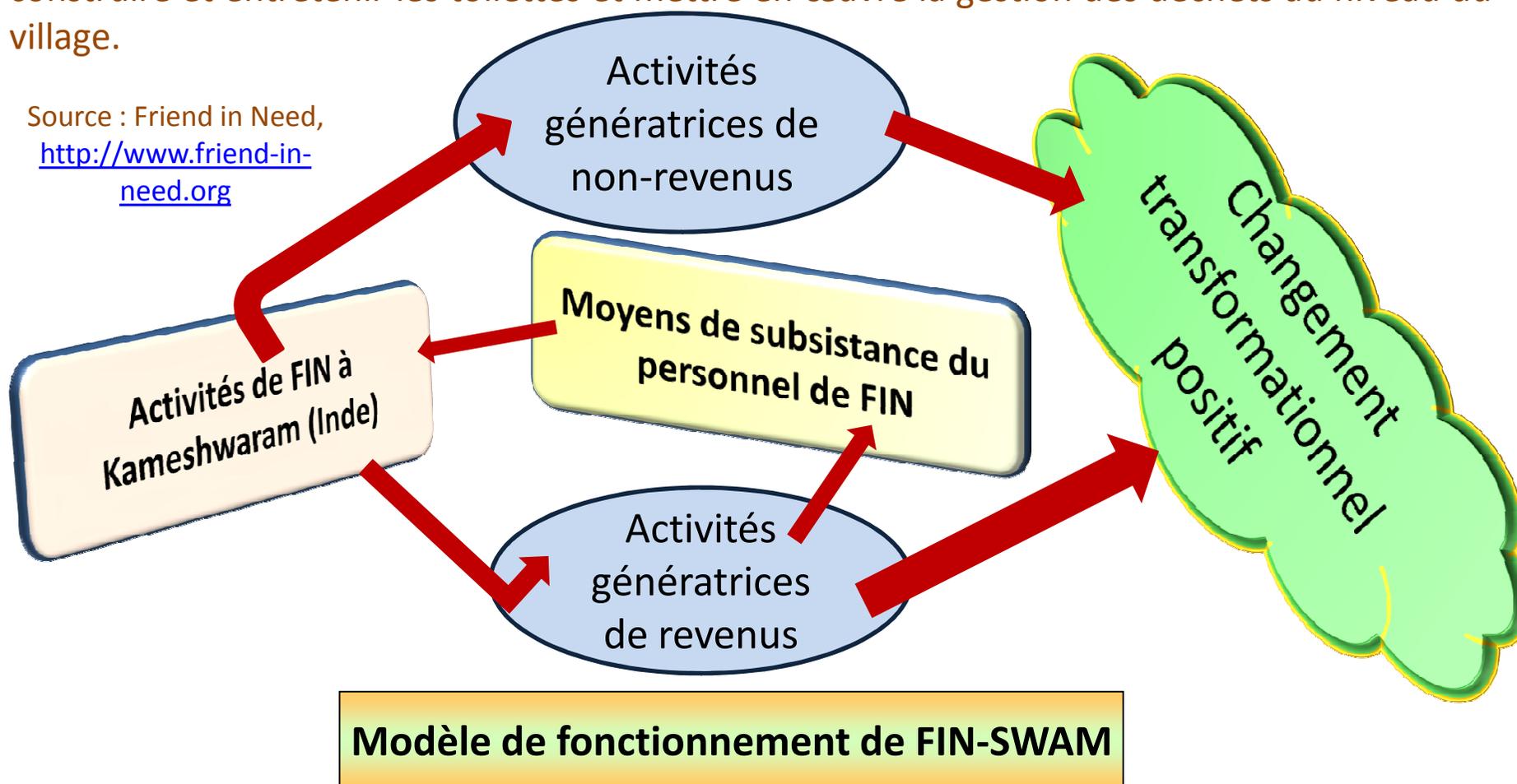
Note : FIN a lancé régulièrement des concours des plus beaux ecosans, pour motiver les propriétaires à les entretenir.

Source : rapport d'avancement septembre 2010, FIN, Friends-in-need Trust, <http://www.friend-in-need.org/>
<http://www.friend-in-need.org/media/Progress-sep2009-sep2010.pdf>

11. Facteurs pour que le projet réussisse (dans les pays en voie de développement)

Exemple de l'agence FIN-SWAM : L'ONG "Friend in Need" ou FIN lance l'agence FIN-SWAM en juillet 2012. Son objectif est de renforcer les capacités locales avec les habitants pour construire et entretenir les toilettes et mettre en œuvre la gestion des déchets au niveau du village.

Source : Friend in Need,
<http://www.friend-in-need.org>



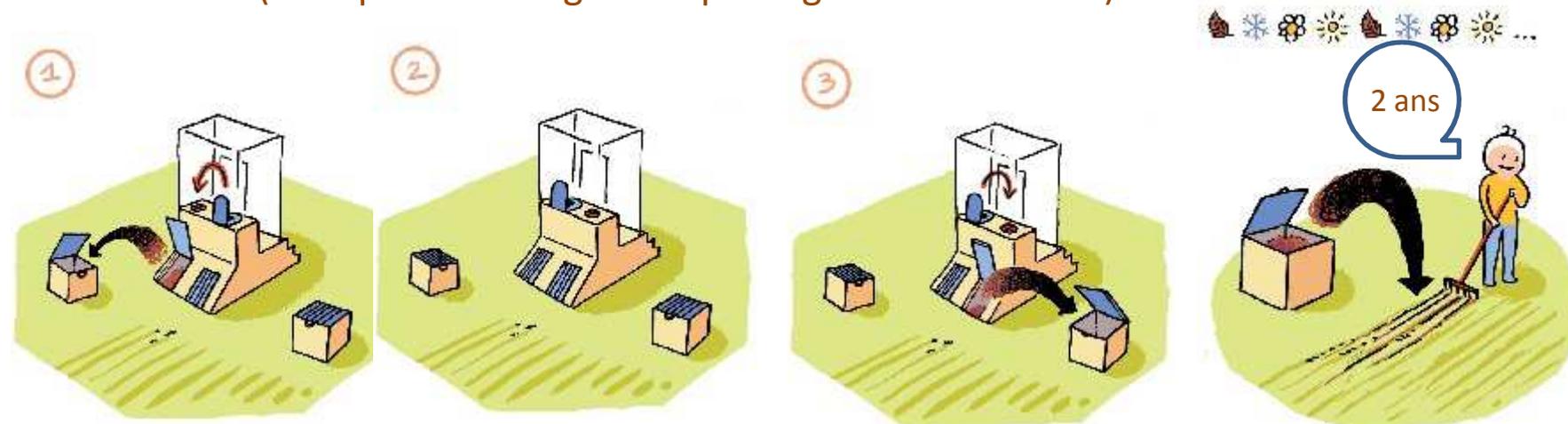
12. Questions & réponses

Que deviennent les résidus médicamenteux que l'on prend et les germes pathogènes?

Ils sont tous dégradés par le processus de compostage. Les matières fécales contiennent également des milliards de germes qui pourraient nous rendre malade. Dès la défécation, ces germes sont soumis à l'air et à la lumière, cela assure la destruction d'une bonne partie d'entre eux. Dans la cuve ils subissent des conditions défavorables à leur survie : baisse d'humidité, circulation d'air, compétition avec d'autres micro-organismes... Compostage et temps vont venir à bout des germes pathogènes plus résistants.

En combien de temps le compost de matières fécales est-il mûr ?

2 ans maximum (afin que tous les germes pathogènes soient tués).



Source : *Comment utiliser ces toilettes ?*, Plus d'infos : eautarcie.org; ecosanres.org; toilettesdumonde.org; toiletteacompost.org.
 illustrations : Julien Revenu.

12. Questions & réponses (suite)

A quoi sert l'ajout de matière sèche ?

A absorber les urines, à couvrir les matières fécales, à permettre le processus de compostage.

Quel type de matière sèche ajouter ?

Tout matériel végétal sec, coupé fin.

Précisions : En Europe, il ne faut utiliser que des sciures sèches pour leur pouvoir d'absorption et dépourvues de tanin. Certaines essences de bois sont à proscrire, tel le chêne, le châtaigner, le noyer, l'acacia, les bois exotiques. En effet le tanin se combine avec les protéines contenues dans les excréments pour former entre-autres des dérivés olfactifs. Les essences utilisables sont les bois résineux et le peuplier. Source : *Principe de fonctionnement des toilettes sèches*, <http://toilettes-seches.i-cag.net/index.php/principe-des-toilettes-seches>

Est-ce cela ne pue pas ?

Les excréments (fèces et urine) sont recouverts de sciure, cette sciure et l'absence d'eau évitent tout développement des odeurs.

Quel seau choisir ?

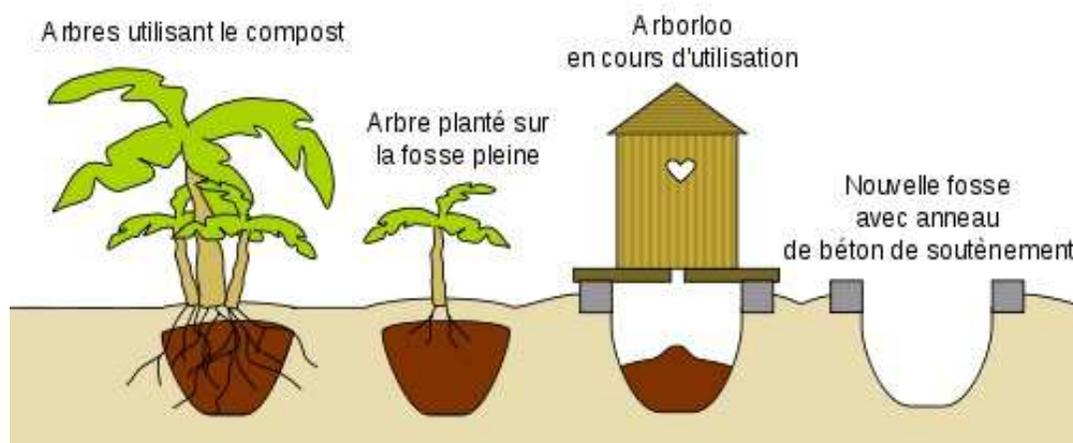
Choisissez un seau adapté:

- au nombre d'utilisateurs de votre toilette sèche
- à l'autonomie que vous désirez
- à votre budget
- en Inox ou en plastique alimentaire.



13. Annexe : L'arborloo

L'**Arborloo** _ « toilette à compost à fosse unique » (*single pit composting toilet*¹) ou « latrine mobile à fosse unique » (*single pit walking latrine*²). _ est une toilette simple et écologique constituée d'une petite fosse surmontée d'un plancher ou d'une dalle, et d'une superstructure simple. Après remplissage, les excréments compostés sont exploités directement sur place comme engrais pour la plantation d'un arbre à l'emplacement de l'arborloo (après sa suppression). Davantage destiné aux pays chauds et aux zones rurales, ce dispositif connaît un certain succès en Afrique australe et notamment au Zimbabwe, où il a été inventé dans les années 1990, et se retrouve dans d'autres pays d'Afrique de l'Est et des Caraïbes. Source : Arborloo, <http://fr.wikipedia.org/wiki/Arborloo>



L'Arborloo après environ un an et demi d'utilisation : sur la première fosse (à gauche), un arbre a déjà porté des fruits ; un jeune arbre grandit sur la deuxième ; la troisième est en cours d'utilisation ; une quatrième est déjà creusée, et la superstructure y sera déplacée quand la troisième sera pleine (Source : Wikipedia Fr).

13. Annexe : L'arborloo (suite)



Creusement de la fosse.



Protection rudimentaire du sommet.



Plate-forme légère en planches de bois.



Siège en bois avec couvercle.



Superstructure en bois et en tôles



Un Arborloo à [Cap-Haïtien, Haïti](#).



Vue de l'intérieur d'un Arborloo avec une dalle en béton transportable, un siège en bois et des parois en paille.



Une superstructure d'Arborloo facilement déplaçable.

14. Annexe : Glossaire

Eaux ménagères : ensemble des eaux usées produites par une habitation à l'exclusion des eaux vannes.

Eaux usées : ensemble des eaux produites par une habitation (eaux ménagères et eaux vannes).

Eaux vannes : qui sont issues des toilettes à chasse d'eau (contenant les excréta).

Entérique : qui se rapporte à l'intestin grêle ou au colon.

Excréta : substances rejetées hors de l'organisme, consistant principalement en déchets de la nutrition et du métabolisme (fèces, urines, sueur, matière sébacée, gaz carbonique etc.) (source : Larousse).

Hygiénisation : l'hygiénisation vise à réduire à des taux acceptables les concentrations en agents pathogènes.

Litière carbonée : mélange de matériaux carbonés secs (copeaux, sciure, paille, etc.) utilisé pour les systèmes de toilettes sèches assurant un compostage des sous-produits solides.

Lixiviats : liquides se formant dans les réceptacles de toilettes sèches ou au niveau d'une aire de compostage extérieure. Ils sont constitués d'un mélange d'urine et d'eau (eau de lavage de la cuvette des toilettes ou des réceptacles, eau de condensation). À l'inverse des urines collectées par une toilette à séparation à la source, les lixiviats ont pu entrer en contact avec les matières fécales présentes dans les réceptacles ou les composteurs.

14. Annexe : Glossaire (suite et fin)

Mulch : couche de matériaux carbonés secs grossiers (paille de céréales et d'herbes diverses, écorces broyées, débris végétaux, etc.) déposée sur le sol et permettant de retenir l'humidité, de réduire l'érosion et de limiter la levée des plantes adventices.

Pathogène : se dit d'un agent biologique (germe, bactérie...) qui engendre la maladie.

Prophylactique : se dit d'un processus actif ou passif ayant pour but de prévenir l'apparition ou la propagation d'une maladie. Le terme fait aussi bien référence à des procédés médicamenteux qu'à des campagnes de prévention ou à des « bonnes pratiques » adaptées.

Réceptacle : cuve ou autre contenant (seau, poubelle, etc.), généralement installé sous le siège d'une toilette sèche, assurant la collecte des matières (fèces, matières sèches) et parfois des urines.

Relié / déconnecté : se dit d'une toilette sèche dont le ou les réceptacles sont situés à un niveau inférieur à celui de la pièce des toilettes.

Sous-produits : solides et liquides issus d'une toilette sèche. Il peut s'agir de matières fécales plus ou moins compostées ou déshydratées, mélangées ou non avec des matières sèches, d'urines, de lixiviats, etc.

Toilette à litière biomaitrisée (TLB) : Toilette consistant à mélanger aux matières corporelles (selles et urine) des déchets végétaux (terre, copeaux, sciure de bois, paille, foin, chanvre en paillettes ou encore feuilles mortes...) de façon à obtenir dans ce mélange un équilibre carbone-azote qui facilite la décomposition (compostage) de ces matières organiques.

Source pour la TLB : <http://alternativeslibresblog.wordpress.com/toilettes-a-litiere-bio-maitrisee/>

Source pour l'ensemble du glossaire : *Les toilettes sèches familiales*, Etat de l'art, état des lieux dans plusieurs pays et propositions pour un accompagnement en France, Toilettes du monde (TDM), 2010. (et aussi Le Larousse, pour le mot « excréta »).

Toilettes sèches



15. Annexe : documentations et sites sur Internet

15.1. Sites généralistes

- Toilettes sèches en appartement : http://www.passerelleco.info/article.php?id_article=101
- Système de récupérations des eaux usées, par lagunage (par les plantes) : <http://fr.ekopedia.org/Lagunage>
- Les alternatives à la toilette à chasse d'eau "classique",
[http://fr.ekopedia.org/Toilettes#Les alternatives .C3.A0 la toilette .C3.A0 chasse d.27eau .22classique.22](http://fr.ekopedia.org/Toilettes#Les_alternatives_.C3.A0_la_toilette_.C3.A0_chasse_d.27eau_.22classique.22)
- Toilettes sèches, http://fr.wikipedia.org/wiki/Toilette_sèche
- Sustainable sanitation Worldwide Instruction posters,
<http://www.flickrriver.com/photos/gtzecosan/sets/72157611822795140/>
- <http://www.batiblog.com/index.php?post/2007/05/29/Apres-les-toilettes-a-eaules-toilettes-seches>

15.2. Associations avec leurs sites Internet

- **EAUTARCIE** Le site du professeur Joseph Országh. Tout (ou presque) sur les toilettes sèches.
<http://www.eautarcie.com>
- Association **TERR'EAU** La promotion des toilettes sèches. Informations sur la réglementation, témoignages, outils de sensibilisation... <http://www.toiletteacompost.org>
- Association **TOILETTES DU MONDE** Assainissement écologique et solidarité. <http://www.tdm.asso.fr>
- Association **EMPREINTE**. Nombreuses informations sur l'habitat sain (matériaux, gestion de l'eau, formations...). Exemple d'affichette à apposer dans les toilettes. www.habitat-ecologique.org Enquête permanente auprès des utilisateurs de toilettes sèches : <http://www.habitat-ecologique.org/enquete.php>
- Association **FRIEND IN NEED** (Association Un ami) : <http://www.friend-in-need.org>
- R.A.E. Intestinale (Réseau de l'Assainissement Ecologique) : <http://www.rae-intestinale.org/>

15. Annexe : documentations et sites sur Internet (suite)

15.3. Plans pour la construction de toilettes sèches

Des toilettes sèches à la maison,

[http://www.maison-des-paysans.org/IMG/pdf/Toilettes seches fiche technique reduite.pdf](http://www.maison-des-paysans.org/IMG/pdf/Toilettes_seches_fiche_technique_reduite.pdf)

EXEMPLE DE PLAN DE TOILETTES « ÉCOASSAINISSEMENT » AVEC SÉPARATION D'URINES,

<http://toilettes-seches.lescigales.org/page31.html>

Construction des toilettes sèches,

<http://construireenpaille.blogspot.fr/2006/07/construction-des-toilettes-seches.html>

Toilettes sèches des avis, plans en lien et vidéos,

<http://attentionalaterre.blogspot.fr/2010/06/toilettes-seches-plan-avis.html>

Plans pour une toilette sèche (une compilation de sites Internet),

http://www.habiter-autrement.org/11.construction/02_cons.htm

Fabriquer votre toilette sèche,

<http://monautonomie.over-blog.com/article-toilettes-seches-103048640.html>



↑ Exemple de toilettes sèches d'intérieur,

Source : *Conseils d'utilisation d'une toilette sèche rustique*,
http://www.passerelleco.info/article.php?id_article=341



16. Annexe : Bibliographie - livres

16.1. Livres

« *Un petit coin pour soulager la planète* » de Christophe Élain. À commander à l'éditeur (13 €, port compris) : Éditions Eauphilane, Chez Moreau, 24600 VANXAINS

Tél. : 05 53 91 22 29 / Fax : 09 52 43 05 19

jef.vivant@free.fr Site : <http://eauphilane.monsite.orange.fr>

Ou Éditions Goutte de sable, La Roussière - 53400 Athée

Courriel : gouttedesable@wanadoo.fr

Tél. 02 43 12 24 94

« *La pratique du compost et des toilettes sèches* » d'Éric SABOT, à commander à l'éditeur (13 €, port compris) : La Maison Autonome, Route de Louisfert, 44520 MOISDON-LA-RIVIÈRE

Tél. : 02 40 07 03 68

heol@waika9.com Site : <http://www.heol2.org>

"*Introduction à la gestion écologique de l'eau dans la maison*", Joseph Orszagh (informations générales et expertises, Joseph Orszagh 11, Clos des Tuileries B-7000 MONS - Belgique - Courriel : joseph.orszagh@skynet.be)

"*De la maison autonome à l'économie solidaire*" Patrick Baronnet - (auto-constructeur, organise des visites et démonstrations en Bretagne) : [association Heol](http://associationHeol.com) - heol@waika9.com - 02 40 07 63 68.

« *Des toilettes sèches... à la maison* », guide édité par l'association « Toilettes du Monde » : informations pratiques et recensement de fabricants et distributeurs de toilettes sèches, <http://www.toilettesdumonde.org/data/file/guide-tdm-toilettes-seches-maison.pdf>

Toilettes sèches

16. Annexe : Bibliographie – livres (suite)

16.2. Expositions pour la promotion des toilettes sèches

- 11 affiches de Christophe Élain, illustrées par Jef. Ces affiches peuvent être consultées et téléchargées sur le site de l'association [Terr'Eau](http://www.toiletteacompost.org). Elles peuvent être librement imprimées et utilisées, <http://www.toiletteacompost.org/Exposition-Christophe-Elain,31>
- Une exposition a été réalisée à partir de l'ouvrage « *Un petit coin pour soulager la planète* ». Elle est téléchargeable sur le site www.toiletteacompost.org, dans la rubrique « *matériel de sensibilisation* ».



Toilettes sèches

17. Annexe : Associations travaillant au développement des toilettes sèches

En France :

Toilettes du Monde, 15 avenue Paul-Laurens 26110 NYONS

Site : www.tdm.asso.fr

Courriel : contact@tdm.asso.fr

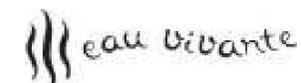


Eau Vivante, Cassany, 47130 PORT-Ste-MARIE

Tél. 05 53 95 44 56

Site : www.eauvivante.net et ou <http://eauvivante31.free.fr>

Courriel : eauvivante@free.fr



En Inde :

Friend-in-Need (FIN), 28, Tennur High Road, Tennur,

Trichy 620 017 T.N. India, 2005-2013

Mrs. Shyama V. Ramani

E: shyama_ramani@yahoo.com

T: +33 6 08 80 33 83 (en France), +91 984547 6993 (en Inde)

Mr. S. Paranjothi (à Kameshwaram, Inde)

E: psparanjothi@gmail.com

T: +91 98 43452624



18. Annexe : Campagnes de sensibilisation (exemples)



© FIN

SWIFT RELIEF FOR
POOR WATER SUPPLY



TRY DRY TOILET!

www.drytoilet.org



[Uganda: poster about UDD toilets](#)

18. Annexe : Campagnes de sensibilisation (exemples) (suite)

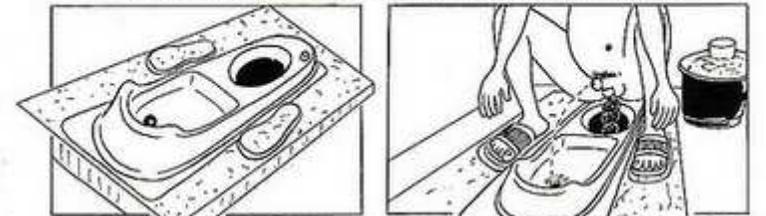
[Comment utiliser cette latrines](#)



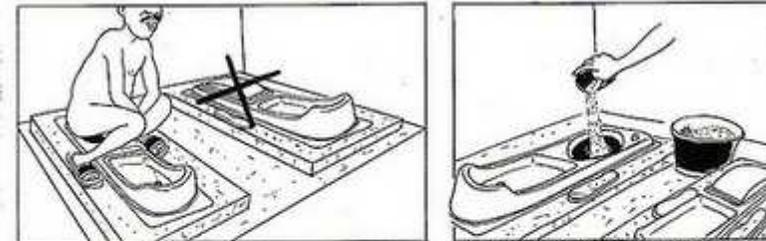
[Uganda: poster about UDD toilets](#)
Sustainable ecosan alliance

Comment utiliser cette latrines

SEPARER LES URINES ET LES MATIERES FECALES



SI TU VEUX URINER DEBOUT, UTILISE LES URINOIRS INSTALLES AU DEHORS



UN SEUL TROU EST EN SERVICE

APRES LA DEFECATION, JETTE UN BOL DE CENDRE DANS LE TROU DE DEFECATION



NE JETTE PAS D'ORDURES DANS LE TROU DE DEFECATION



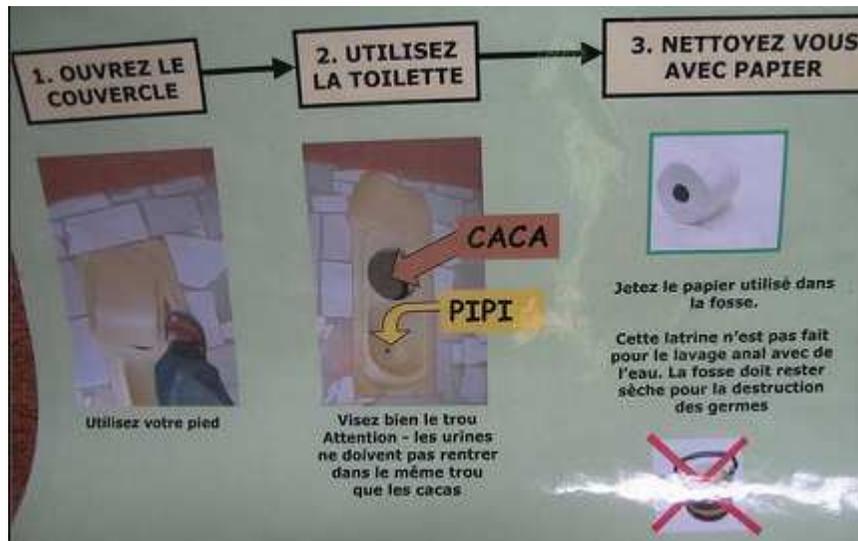
NE JETTE PAS DE LIQUIDE DANS LE TROU DE DEFECATION



RETIRE LE MOULE ET NETTOIE DEHORS



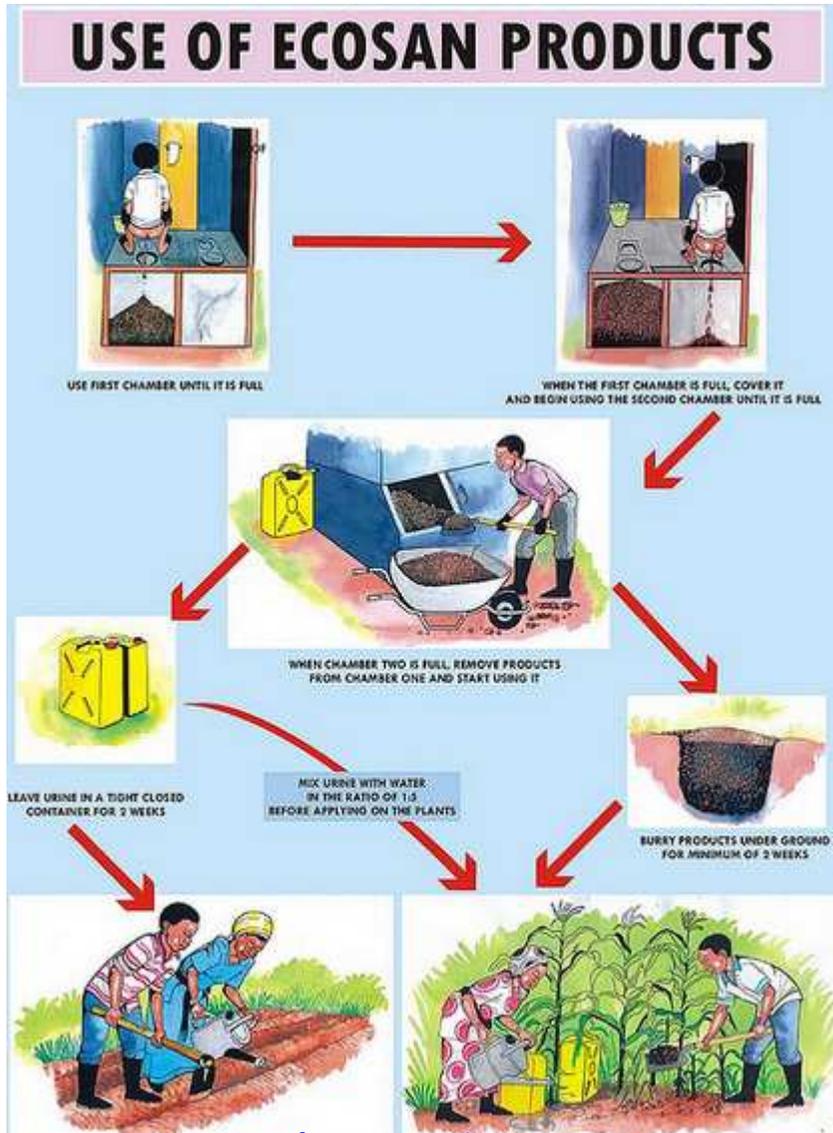
LAVE-TOI LES MAINS APRES DEFECATION



[UDD toilet: instructions](#)

18. Annexe : Campagnes de sensibilisation (suite)

Maintenance of UDDT ("ecosan toilet")



18. Annexe : Campagnes de sensibilisation (suite)

HOW DO I USE THIS TOILET?

- 

Defecate in backhole, Urinate in front,
Sit to urinate, DONT use water
- 

Wash into separate basin
- 

Add covering material
to big hole after defecation
- 

Close lid after usage
- 

Wash your hands with soap

For more information on this toilet ask your local PHI





[Commode/pedestal UDDT](#)



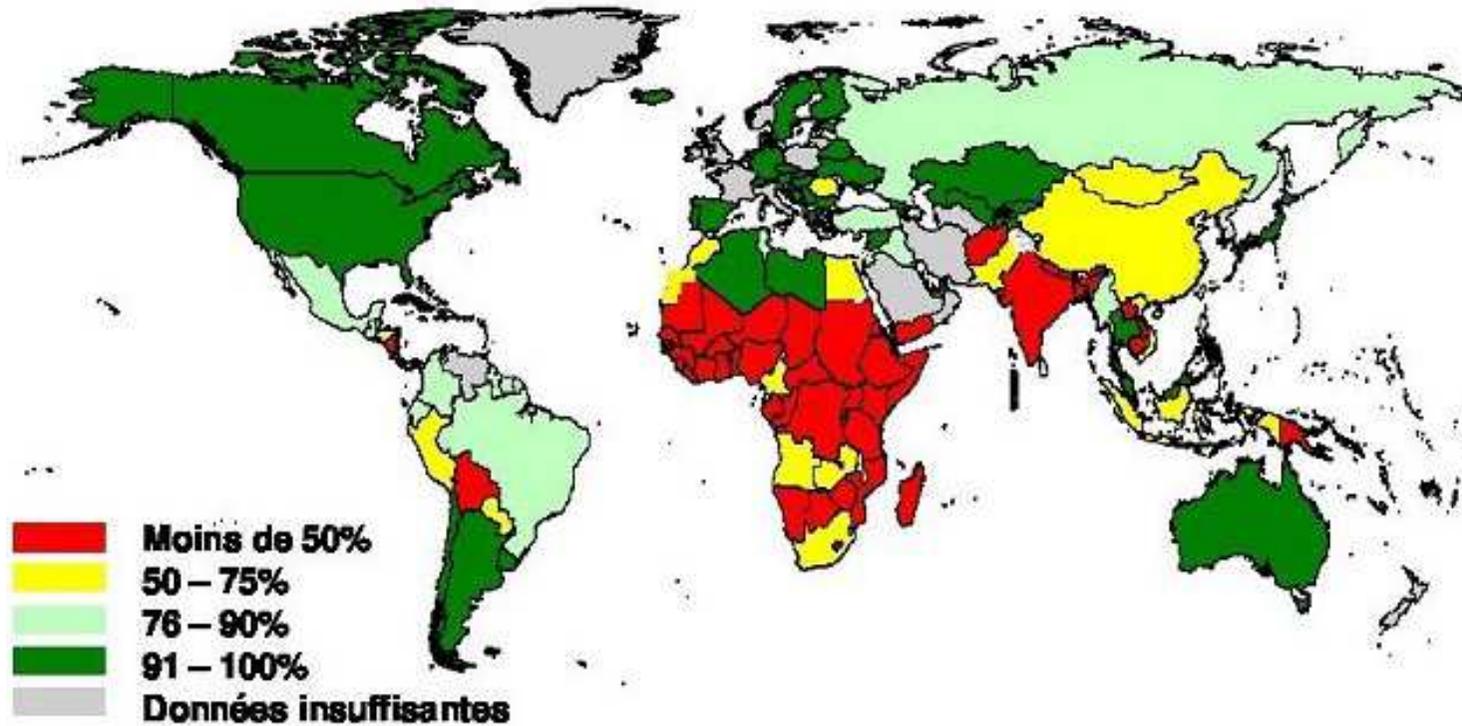
SQUAT & AIM AT SQUAT HOLE

AFTER HELPING YOURSELF, CLEAN BOTTOM & THROW CLEANSING MATERIAL IN SQUAT HOLE

FOR MOSLEMS, WASH YOUR BOTTOM IN THE WASHING SINK

POUR ASH IN SQUAT HOLE AFTER EVERY USE

19. Annexe : Couverture sanitaire en 2006



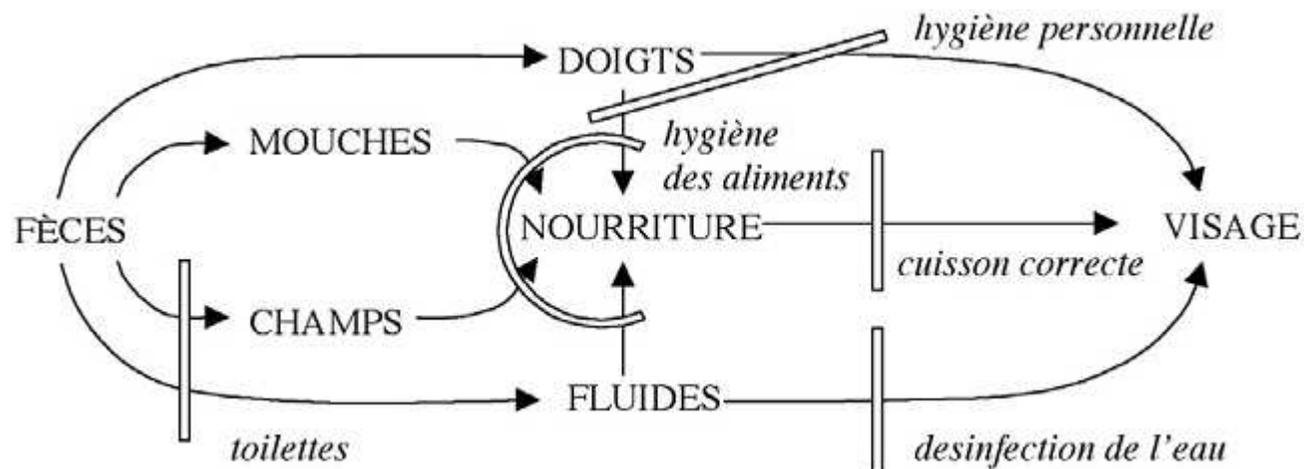
Sources : adapté selon Organisation mondiale de la Santé et Fonds des Nations Unies pour l'Enfance, JMP. Progrès dans les domaines de l'eau potable et de l'assainissement : accent spécial sur l'assainissement. UNICEF, New York, et OMS, Genève, 2008. Programme AGIRE. Atelier renforcement des capacités des femmes, Ifrane, 29.01.2009, page 3.

20. Annexe : Les crises mondiales de l'eau, de l'assainissement et de l'environnement

- Pénurie croissante et dégradation de la qualité des eaux.
- 1,1 milliard de personnes dans le monde n'ont pas accès à l'eau potable.
- 2,6 milliards de personnes – quatre personnes sur dix dans le monde – n'ont pas accès aux toilettes.
- 90 % des eaux usées du monde sont soit partiellement traitées seulement, soit pas du tout traitées avant leur décharge.
- Chaque jour, les maladies diarrhéiques tuent 5.000 enfants. Chacun de ces décès est tragique – et évitable.
- Sans une action concertée, le manque d'assainissement continuera à influencer les vies de milliards d'êtres humains, à détruire l'environnement et à freiner le développement.

Programme AGIRE. Atelier renforcement des capacités des femmes, Ifrane, 29.01.2009, page 3.

21. Annexe : Barrières de protection face aux voies de contamination des pathogènes



Barrières nécessaires pour prévenir la transmission de maladies/la dissémination des pathogènes, adapté d'Esrey et al. (1998).

Voie de contamination des pathogènes d'origine fécale et barrières de protection (Esrey S. et al. 1998).

Source : *Recommandations pour un usage sans risque de l'urine et des matières fécales dans les systèmes d'assainissement écologique*,

Caroline Schönning et Thor Axel Stenström, Rapport 2004-1, Collection des Publications EcoSanRes,

http://www.ecosanres.org/pdf_files/ESR-2004-1-Directives-Utilisation-sans-risque.pdf

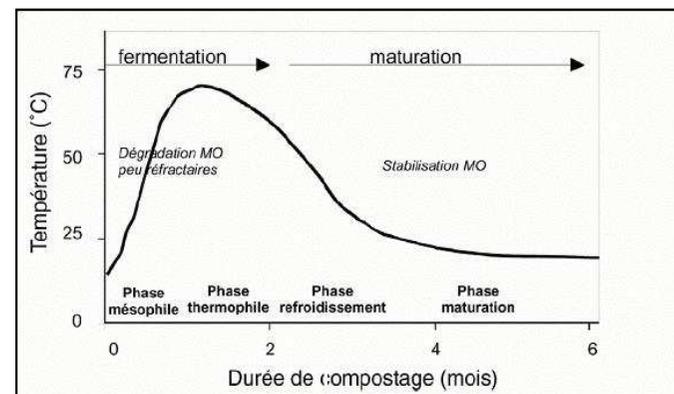
22. Annexe : taux et temps de disparition des pathogènes à différentes températures

Courbe théorique d'évolution de la température au cours du compostage →

Source : Thèse de F.FRANCOU de l'INA de Paris-Grignon, décembre 2003.

[http://www.univ-](http://www.univ-lehavre.fr/enseign/fst/projets/compostage/pages/les_quatres_phases.htm)

[lehavre.fr/enseign/fst/projets/compostage/pages/les_quatres_phases.htm](http://www.univ-lehavre.fr/enseign/fst/projets/compostage/pages/les_quatres_phases.htm)



| Pathogènes | Thermophile (53-55°C) | | Mésophile (35-37°C) | | Temp. ambiante (8-25°C) | |
|-----------------|-----------------------|-------|---------------------|-------|-------------------------|-------|
| | Mortalité | Jours | Mortalité | Jours | Mortalité | Jours |
| Salmonelle | 100 % | 1-2 | 100 % | 7 | 100 % | 44 |
| Shigella | 100 % | 1 | 100 % | 5 | 100 % | 30 |
| Polivirus | - | - | 100 % | 9 | - | - |
| Schistosoma ova | 100 % | <1 | 100 % | 7 | 100 % | 7-22 |
| Ankylostome | 100 % | 1 | 100 % | 10 | 90 % | 30 |
| Ascaris ova | 100 % | 2 | 98.8 % | 36 | 53 % | 100 |

Source: Zhang Wudi et al. (2001): Comprehensive utilization of human and animal wastes. Proceedings of the First International Conference on Ecological Sanitation in Nanning 2001, EcoSanRes, China. – In: (29) WHO (2005).

22. Annexe : taux et temps de disparition des pathogènes à différentes températures

a) Cas du compostage en présence d'oxygène _ processus de décomposition aérobie)

L'évolution de la température permet de définir quatre phases lors du compostage :

- La phase mésophile : C'est la phase initiale du compostage. Durant les premiers jours, la présence de matières organiques facilement biodégradables entraîne une forte activité microbienne générant une rapide montée en température au coeur du compost.
- La phase thermophile : La température atteint des valeurs allant de **60 degrés à 75 degrés**. Seul les micro-organismes thermorésistants (bactéries) peuvent survivent à ces hautes températures. Une part importante de la matière organique est perdue sous forme de CO₂ et l'assèchement du compost est lié à l'évaporation de l'eau.
- La phase de refroidissement : Elle se caractérise par une diminution de la quantité de matières organiques facilement dégradables provoquent un ralentissement de l'activité microbienne. Ceci favorise un refroidissement du compost.
- La phase de maturation : Les processus d'humification prédominent ainsi que la dégradation lente des composés résistants. Cette phase de maturation dure jusqu'à l'utilisation du compost.

Source : http://www.univ-lehavre.fr/enseign/fst/projets/compostage/pages/les_quatres_phases.htm

b) Cas des digesteurs (décomposition sans oxygène _ anaérobie)

- ⇒ Dans les petits digesteurs de biogaz, le procédé fonctionne à température ambiante ou température mésophile et est difficile à contrôler.
- ⇒ La température et le temps de rétention varient donc et une réduction suffisante des agents pathogènes est difficile à atteindre, même avec un long temps de rétention.



Pour plus d'informations, Contacter :

Benjamin LISAN

16 rue de la Fontaine du But

75018 PARIS, France

Tél.: 01.42.62.49.65

GSM: 06.16.55.09.84

E-mail: benjamin.lisan@free.fr

Site Internet présentant tous mes documents sur le développement durable, y compris celui sur les toilettes sèches :

<http://benjamin.lisan.free.fr/developpementdurable/menuDevDurable.htm>