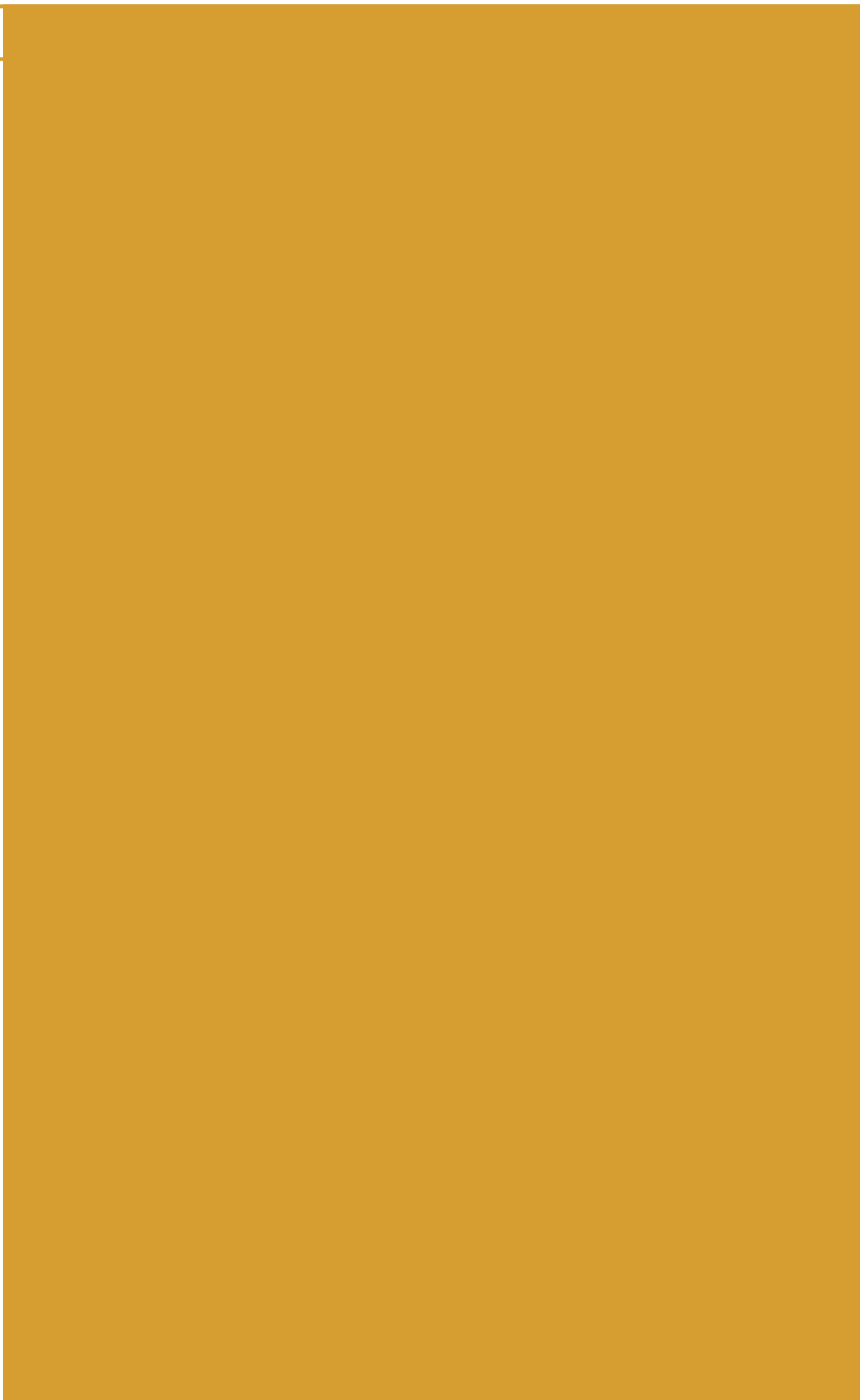


Cette section décrit les technologies qui collectent et stockent les produits intermédiaires générés au niveau de l'interface utilisateur. Certaines technologies présentées ci-dessous sont conçues spécifiquement pour le traitement, alors que d'autres le sont pour la collecte et le stockage, bien qu'elles fournissent un certain degré de traitement selon le temps de stockage.





Niveau d'application

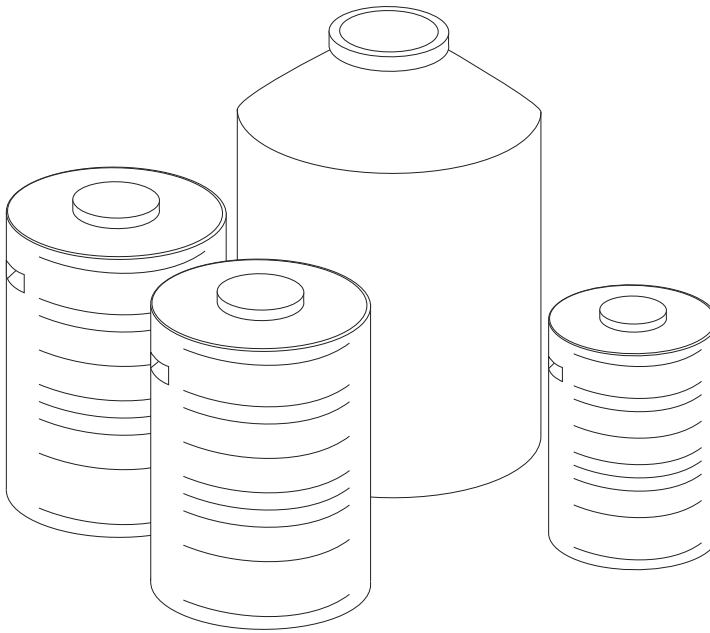
- ★★ Ménage
- ★★ Voisinage
- ★ Ville

Niveau de gestion

- ★★ Ménage
- ★★ Partagé
- ★★ Public

Entrants : Urine

Sortants : Urine stockée



Quand l'urine ne peut pas être utilisée immédiatement ou transportée avec une technologie de transport (c.-à-d. jerrycans), elle peut être stockée in situ dans des réservoirs ou containers. Le réservoir de stockage doit alors être déplacé ou vidangé dans un autre container pour le transport.

Le réservoir de stockage devrait être convenablement dimensionné pour s'adapter au nombre d'utilisateurs et au temps requis pour l'hygiénisation de l'urine. Les directives de stockage de l'urine correspondent à la température de stockage et à la culture prévue, mais toute urine devrait être stockée pendant au moins 1 mois (voir les directives de l'OMS pour les directives spécifiques de stockage et d'application). Des réservoirs de plus petits volumes peuvent être utilisés et transportés vers un réservoir de stockage centralisé ou proche du point d'utilisation (c.-à-d. le champ).

Les réservoirs de stockage mobiles devraient être en plastique ou fibre de verre, mais des réservoirs permanents peuvent être faits en béton ou plastique. Le métal devrait être évité parce que pouvant être facilement corrodé par le pH élevé de l'urine stockée.

Avec le temps de stockage, une couche de boues organiques et de minéraux précipités (principalement des phosphates de calcium et de magnésium) se formera au fond du réservoir. Tout réservoir utilisé pour le stockage d'urine

devrait avoir une ouverture assez grande de sorte qu'il puisse être nettoyé et/ou pompé.

Ni le réservoir de stockage, ni les conduites de collecte ne doivent être aérés, mais tous les deux ont besoin d'une pression équilibrée. Si le réservoir de stockage est vidé à l'aide d'un camion de vidange, l'apport d'air doit être maintenu à un taux suffisant pour s'assurer que le réservoir n'implose pas en raison du vide.

Si le réservoir de stockage est relié à la toilette ou à l'urinoir directement par une conduite, on devrait prendre soin de réduire au minimum la longueur de la conduite pour que les précipités ne s'accumulent pas.

Si des conduites sont utilisées, elles ne devraient pas avoir une pente raide (pente de plus de 1%), aucun angle obtus, de grands diamètres (jusqu'à 110 mm pour les conduites enterrées) pour être facilement démontées en cas de colmatage.

Pour minimiser les odeurs, le réservoir devrait être rempli à partir du fond, c.-à-d. l'urine devrait passer vers le bas par un tuyau et être vidée près du fond du réservoir ; ceci empêchera l'urine de se disperser et de refouler.

Adéquation Un stockage à long terme est la meilleure manière d'hygiéniser l'urine sans addition de produits chimiques ou de procédés mécaniques.

Les réservoirs de stockage d'urine peuvent être utilisés dans pratiquement chaque environnement ; ils devraient être bien scellés pour éviter des fuites, l'infiltration et l'évaporation. Les réservoirs de stockage d'urine peuvent être installés à l'intérieur, à l'extérieur, au-dessus du sol et en dessous selon le climat, l'espace disponible et le sol.

Aspects Santé/Acceptation Le risque de transmission de maladie à partir de l'urine stockée est faible. Un stockage prolongé de plus de 6 mois permet une hygiénisation complète des urines.

Entretien Une boue visqueuse s'accumulera au fond du réservoir de stockage. Au cours de la vidange du réservoir de stockage, la boue est vidée avec l'urine, mais si un robinet est utilisé et le réservoir jamais entièrement vidé, il est nécessaire de vidanger. La période de vidange dépendra de la composition de l'urine et des conditions de stockage.

Le dépôt de minéraux et de sel dans le réservoir ou sur les tuyauteries peut être manuellement enlevé (parfois avec un peu de difficulté) ou dissout avec de l'acide fort (24%).

Pour et Contre :

- + Peut être construit et réparé avec des matériaux locaux
- + Aucune énergie électrique n'est requise
- + Peut être utilisé immédiatement
- + Requiert peu de terrain
- + Faible coût d'investissement et d'exploitation
- Odeur moyenne à forte en ouvrant et en vidant le réservoir (selon les conditions de stockage).

Références

- _ GTZ (2007). *Technical data sheet, urine diversion: Piping and storage*. GTZ, Germany.
Disponible : www.gtz.de.
- _ Kvarnström, E., et al. (2006). *Urine Diversion – One step towards sustainable sanitation. Report 2006-1*. Ecosan Res: Ecosan Publication Series, Stockholm.
Disponible : www.ecosanres.org.
- _ WHO (2006). *Guidelines for the safe use of wastewater, excreta and greywater - Volume 4: Excreta and greywater use in agriculture*. WHO, Geneva.
Disponible : www.who.int.

Niveau d'application

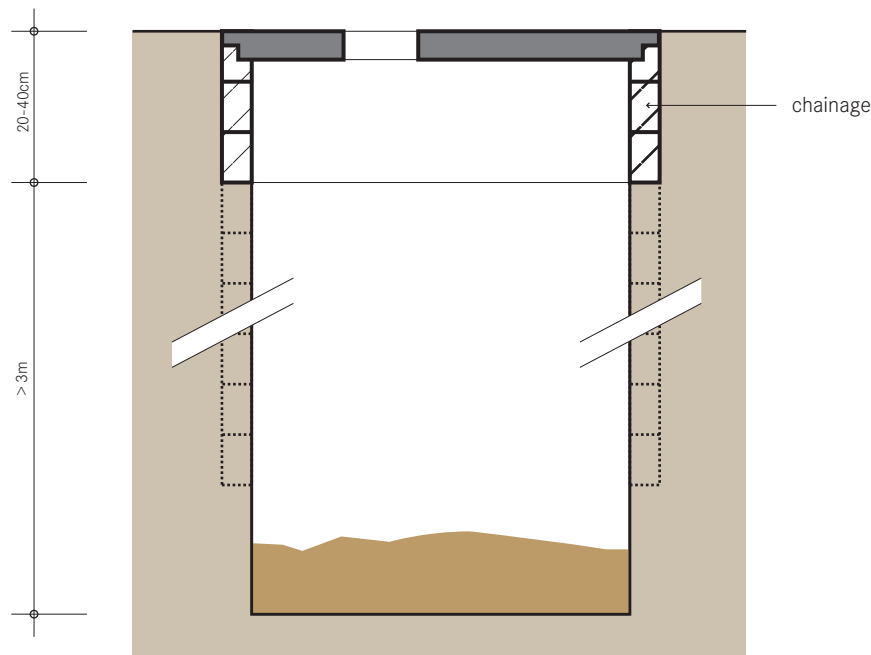
- ★★ Ménage
- ★ Voisinage
- Ville

Niveau de gestion

- ★★ Ménage
- ★★ Partagé
- Public

Entrants : Excréta Fèces
Eau de nettoyage anal

Sortants : Excréta Boues de vidange



La latrine traditionnelle est l'une des technologies d'assainissement les plus largement utilisées. Les excréta et les matériaux de nettoyage anal (eau ou matières solides) sont déposés dans une fosse. Maçonner la fosse l'empêche de s'effondrer et fournit un appui à la superstructure.

Pendant que la latrine traditionnelle se remplit, deux processus limitent le taux d'accumulation : la lixiviation et la dégradation. L'urine et l'eau de nettoyage anal s'infiltrent dans le sol par le fond de la fosse et du mur tandis que l'action microbienne dégrade une partie de la fraction organique.

En moyenne, le taux d'accumulation des solides va de 40 à 60 litres par personne/an et jusqu'à 90 litres par personne/an si des matériaux de nettoyage tels que des feuilles, des journaux, et du papier de toilette sont utilisés. La fosse devrait être conçue pour contenir au moins 1.000 litres. Idéalement, la fosse doit avoir une profondeur de 3m pour au moins 1m de diamètre. Si le diamètre de la fosse excède 1.5m, il y a plus de risque d'effondrement. Selon la profondeur, certaines fosses peuvent durer jusqu'à 20 ans sans être vidées.

Si la fosse doit être réutilisée, elle devrait être maçonnée. Les matériaux de renforcement ou de stabilisation de la fosse peuvent être des briques, du bois de construction résistant, du béton, des pierres, ou du mortier plâtré sur les

parois. Si le sol est stable (c.-à-d. aucune présence des gisements de sable ou de gravier ou de matériaux organiques), la fosse n'a pas besoin d'être entièrement renforcée. Le fond de la fosse ne doit pas être renforcé pour permettre l'infiltration des liquides hors de la fosse.

Comme les effluents liquides passent de la fosse à la matrice non saturée de sol, les organismes fécaux sont éliminés. Le degré d'élimination des organismes fécaux varie avec le type de sol, la distance à parcourir, l'humidité et d'autres facteurs environnementaux, et ainsi, il est difficile d'estimer la distance nécessaire entre une fosse et une source d'eau. Une distance de 30m entre la fosse et une source d'eau est recommandée pour limiter l'exposition à la contamination chimique et biologique.

Quand il est impossible ou difficile de creuser une fosse profonde, la profondeur de la fosse peut être prolongée en construisant la fosse hors sol en utilisant des anneaux ou des blocs de béton. Cette adaptation est désignée parfois sous le nom de fosse d'aisance. C'est un compartiment surélevé peu profond avec un fond ouvert pour tenir compte de la collecte des boues de vidange et de la lixiviation de l'effluent. Cette conception est cependant encline à une vidange incomplète puisqu'il peut être plus facile de casser ou enlever les anneaux de béton et permettre aux boues de couler en dehors, plutôt que de vidanger et évacuer correctement.

Une autre variante est la fosse peu profonde non maçonnée qui peut être appropriée pour des zones difficiles à creuser. Quand la fosse peu profonde est pleine, elle peut être couverte de feuilles et de sol et un petit arbre planté dessus. Ce concept appelé Arborloo est une bonne manière d'éviter des vidanges coûteuses, tout en contenant des excréta, et reboisant une zone. L'Arborloo est discuté plus en détail sur le D1 : fiche d'informations de la technologie Arborloo.

Adéquation Les processus de traitement dans la latrine traditionnelle (aérobie, anaérobie, déshydratation, compostage ou autre) sont limités et donc, la réduction des microbes pathogènes et la dégradation organique ne sont pas significatives. Cependant, du fait que les excréta sont stockés, la transmission de microbes pathogènes à l'utilisateur est limitée.

Les latrines traditionnelles sont appropriées pour les zones rurales et périurbaines ; les fosses simples dans des zones urbaines ou denses sont souvent difficiles à vidanger et/ou d'avoir suffisamment d'espace pour l'infiltration.

Les latrines traditionnelles sont particulièrement appropriées quand l'eau est rare et là où le niveau de la nappe souterraine est bas. Elles ne sont pas appropriées aux sols rocheux ou compacts (difficiles à creuser) ou pour les zones fréquemment inondées.

Aspects Santé/Acceptation Une latrine traditionnelle constitue une amélioration par rapport à la défécation en plein air ; cependant, elle pose toujours des risques sanitaires :

- Le lixiviat peut polluer les eaux souterraines ;
- L'eau stagnante dans la fosse peut favoriser la prolifération d'insectes ;
- Les fosses sont susceptibles de s'ébouler/déborder pendant les inondations.

Les latrines traditionnelles devraient être construites à une distance appropriée des maisons pour minimiser les nuisances des mouches et des odeurs pour assurer une convenance et un transport sûr.

Évolution Une latrine améliorée à fosse ventilée (VIP) est légèrement plus chère mais elle réduit considérablement les nuisances des mouches et des odeurs tout en augmentant le confort et l'usage. Pour plus d'information sur la VIP, se référer à S3 : fiche d'informations sur la technologie VIP.

Quand deux fosses sont creusées côte-à-côte, une peut être utilisée pendant que le contenu de l'autre fosse se décompose pour une vidange plus sûre. Pour plus d'informations sur les technologies à doubles fosses, se référer aux fiches d'informations de S4 : VIP Double fosse et S6 : les toilettes à double fosse.

Entretien Il n'y a aucun entretien quotidien lié à latrine traditionnelle. Cependant, quand la fosse est pleine, elle peut être a) vidangée et réutilisée ou b) la superstructure et les repose-pieds d'accroupissement peuvent être déplacés sur une nouvelle fosse et la fosse remplie couverte et mise hors service.

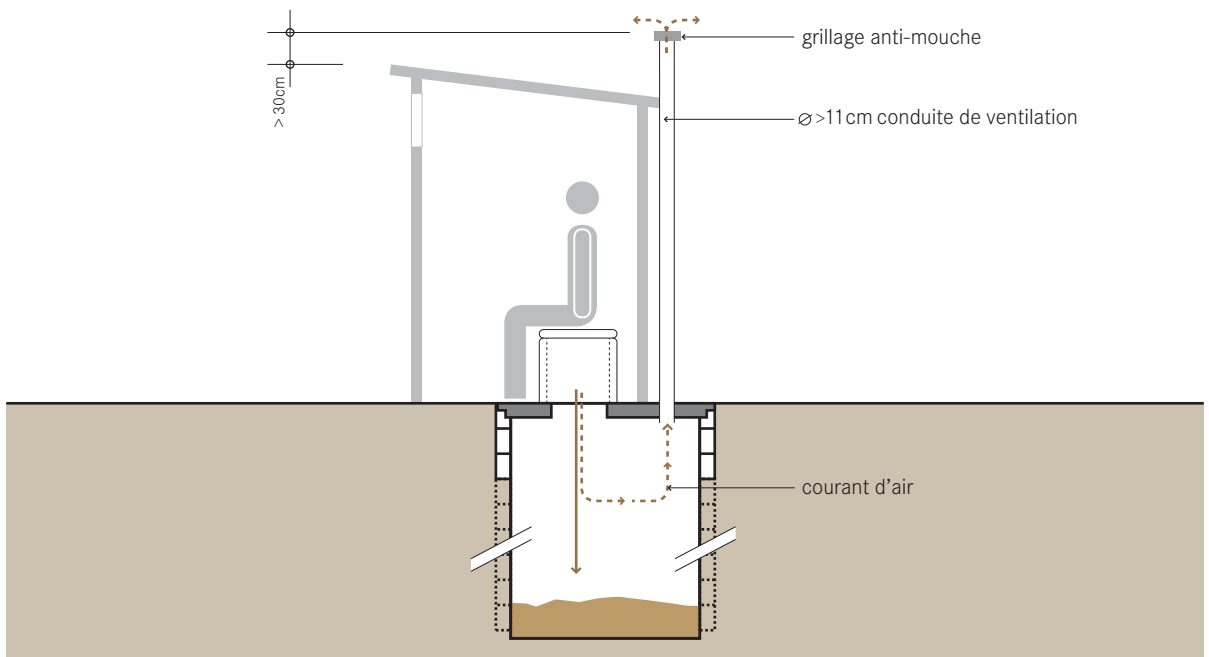
Pour et Contre :

- + Peut être construite et réparée avec des matériaux locaux
- + Ne requiert pas une source permanente d'eau
- + Peut être utilisée immédiatement après la construction
- + Faible (mais variable) coût d'investissement en fonction des matériaux
- Les mouches et les odeurs sont normalement perceptibles
- Les boues nécessitent un traitement secondaire et/ou une mise en décharge appropriée
- Les coûts de vidange peuvent être plus significatifs que les coûts d'acquisition
- Faible réduction de DBO5 et de microbes pathogènes.

Références

- _ Brandberg, B. (1997). *Latrine Building. A Handbook for Implementation of the Sanplat System*. Intermediate Technology Publications, London.
- _ Franceys, R., Pickford, J. and Reed, R. (1992). *A guide to the development of on-site sanitation*. WHO, Geneva.
- _ Lewis, JW., et al. (1982). *The Risk of Groundwater Pollution by on-site Sanitation in Developing Countries*. International Reference Centre for Waste Disposal, Dübendorf, Switzerland.
- _ Morgan, P. (2007). *Toilets That Make Compost: Low-cost, sanitary toilets that produce valuable compost for crops in an African context*. Stockholm Environment Institute, Sweden.
- _ Pickford, J. (1995). *Low Cost Sanitation. A Survey of Practical Experience*. Intermediate Technology Publications, London.

Niveau d'application (★★) Ménage (★) Voisinage () Ville	Niveau de gestion (★★) Ménage (★★) Partagé (★) Public	Entrants : () Excréta () Fèces () Eau de nettoyage anal
		Sortants : () Boues de vidange



La VIP à fosse unique est une latrine ventilée et améliorée. C'est une amélioration de la fosse simple parce que le flux d'air continu par la conduite de ventilation extrait les odeurs et agit comme un piège à insectes lorsqu'ils s'échappent vers la lumière.

En dépit de leur simplicité, les VIP à fosse unique peuvent être complètement sans odeur, et plus plaisantes à utiliser que d'autres technologies à base d'eau.

Les insectes sortant de la fosse sont attirés par la lumière au dessus de la conduite de ventilation. Quand ils volent vers la lumière et essaient de s'échapper, ils sont emprisonnés par le grillage anti-mouches et meurent. La ventilation permet également aux odeurs de s'échapper et minimise l'attraction des mouches.

La conduite de ventilation doit avoir un diamètre intérieur d'au moins 110 mm pour un maximum de 150 mm et atteindre plus de 300 mm au-dessus du point le plus élevé de la superstructure de la toilette.

La ventilation fonctionne mieux dans les régions à vent mais là où il y a peu de vent, son efficacité peut être améliorée en peignant de noir la conduite ; la différence de chaleur entre la fosse (fraîche) et l'air (chaud) crée un courant vers le haut qui aspire l'air et les odeurs hors de la fosse. Pour tester l'efficacité de la ventilation, une cigarette peut

être allumée dans le puits ; la fumée devrait être aspirée vers le haut et hors de la conduite et ne pas rester dans la fosse ou la superstructure.

La maille du grillage anti-mouches doit être assez grande pour éviter de l'obstruer avec de la poussière et permettre à l'air de circuler librement. Les grillages en aluminium, avec une maille de 1.2 à 1.5 mm se sont avérés les plus efficaces.

Le diamètre supérieur de la VIP à fosse unique devrait être compris entre 1 à 1.5 m, avec une profondeur d'au moins 3 m, bien que plus c'est profond, mieux c'est. Les fosses profondes peuvent durer jusqu'à 15, 20, 30 années ou plus. Comme les effluents de la VIP à fosse unique s'infiltrent à travers les sols non saturés, les organismes fécaux sont éliminés. Le degré d'élimination des organismes fécaux varie avec le type de sol, la distance de séparation, l'humidité et d'autres facteurs environnementaux, et ainsi il est difficile d'estimer la distance nécessaire entre une fosse et une source d'eau. Une distance minimale de 30 m entre la fosse et la source d'eau est recommandée pour limiter l'exposition à la contamination chimique et biologique.

Adéquation Les processus de traitement dans la fosse simple (aérobie, anaérobie, déshydratation, compostage ou autre) sont limités et donc la réduction des microbes patho-

gènes et la dégradation organique ne sont pas significatives. Cependant, du fait que les excréta sont stockés, la transmission de microbes pathogènes à l'utilisateur est limitée. Cette technologie est une amélioration par rapport à la simple fosse ou la défécation à l'air libre.

Les VIP à fosse unique sont appropriés pour les zones rurales et périurbaines ; les fosses simples dans les zones urbaines ou denses sont souvent difficiles à vidanger et/ou l'espace est insuffisant pour l'infiltration.

Selon la profondeur de la fosse, le niveau de la nappe souterraine, le nombre d'utilisateurs et l'état du sol, certaines fosses peuvent être utilisées pendant 20 années sans être vidangées.

Les VIP sont particulièrement appropriés là où l'eau est rare et où le niveau de la nappe est bas. Elles doivent être situées dans une zone bien aérée. Elles ne sont pas appropriées aux sols rocheux ou compacts (difficile à creuser) ou aux zones d'inondation fréquente.

Aspects Santé/Acceptation Une VIP à fosse unique peut être une option d'assainissement très propre, confortable et bien acceptée. Cependant, quelques risques sanitaires existent :

- Le lixiviat de la latrine peut polluer les eaux souterraines ;
- Les fosses sont susceptibles d'éboulement/débordement pendant les inondations ;
- Les risques sanitaires liés aux mouches ne sont pas complètement éliminés par la ventilation.

Évolution Une VIP à fosse unique peut être améliorée en une VIP double fosse, une toilette sèche à séparation d'urine (TSSU) s'il y a un besoin de réutilisation des urines, ou une toilette à chasse manuelle si l'eau est disponible. Une VIP double fosse a l'avantage additionnel d'une fosse supplémentaire de sorte que pendant qu'une fosse est en service, le contenu de l'autre est soit vidangé, soit en train de mûrir et de se dégrader.

Les microbes pathogènes sont détruits de manière beaucoup plus efficace dans une VIP double fosse et donc, il est moins dangereux d'enlever le contenu de la fosse, bien que le contenu ne puisse pas être pompé, mais plutôt manuellement vidé.

Entretien Pour maintenir la VIP à fosse unique exempte de mouches et d'odeurs, un nettoyage et un entretien régulier est requis. Les insectes morts, les toiles d'araignée, la poussière et autres débris devraient être enlevés du grillage de ventilation pour assurer une bonne circulation de l'air.

Pour et Contre :

- + Les insectes et les odeurs sont sensiblement réduits (en comparaison aux fosses non ventilées)
- + Ne nécessite pas une source permanente d'eau
- + Appropriée à tous les types d'utilisateur (position assise, accroupie, nettoyage anal avec eau, sans eau)
- + Peut être construite et réparée avec des matériaux locaux
- + Peut être utilisée immédiatement après construction
- + Faible (mais variable) coût d'investissement selon les matériaux et la profondeur de la fosse
- + Besoin d'un petit terrain
- Les boues nécessitent un traitement secondaire et/ou une mise en décharge appropriée
- Les coûts de vidange peuvent être plus significatifs que les coûts d'acquisition
- Faible réduction de la DBO et des microbes pathogènes.

Références

- Mara, DD. (1996). *Low-Cost Urban Sanitation*. Wiley, Chichester, UK.
 - Mara DD. (1984). *The Design of Ventilated Improved Pit Latrines (UNDP Interreg. Project INT/81/047)*. The World Bank + UNDP, Washington.
 - Morgan, PR. (1977). [The Pit Latrine – Revived](#). *Central African Journal of Medicine*, 23(1).
 - Morgan, PR. (1979). [A Ventilated Pit Privy](#). *Appropriate Technology*, 6 (3).
 - Morgan PR. and Mara, DD. (1982). *Ventilated Improved Pit Latrines: Recent Developments in Zimbabwe*. World Bank Technical Paper no.3. Disponible : www.worldbank.org
 - Morgan PR. (1990). *Rural Water Supplies and Sanitation*. Blair Research Laboratory & Ministry of Health + MacMillan, Harare, Zimbabwe.
- General Information:
- Franceys, R., Pickford, J. and Reed, R. (1992). *A guide to the development of on-site sanitation*. WHO, Geneva.
 - Lewis, JW., et al. (1982). *The Risk of Groundwater Pollution by on-site Sanitation in Developing Countries*. International Reference Centre for Waste Disposal, Dübendorf, Switzerland.
 - The World Bank (1986). *Information and Training for Low-Cost Water Supply and Sanitation (UNDP Project INT/82/002)*. The World Bank, Washington.

Niveau d'application

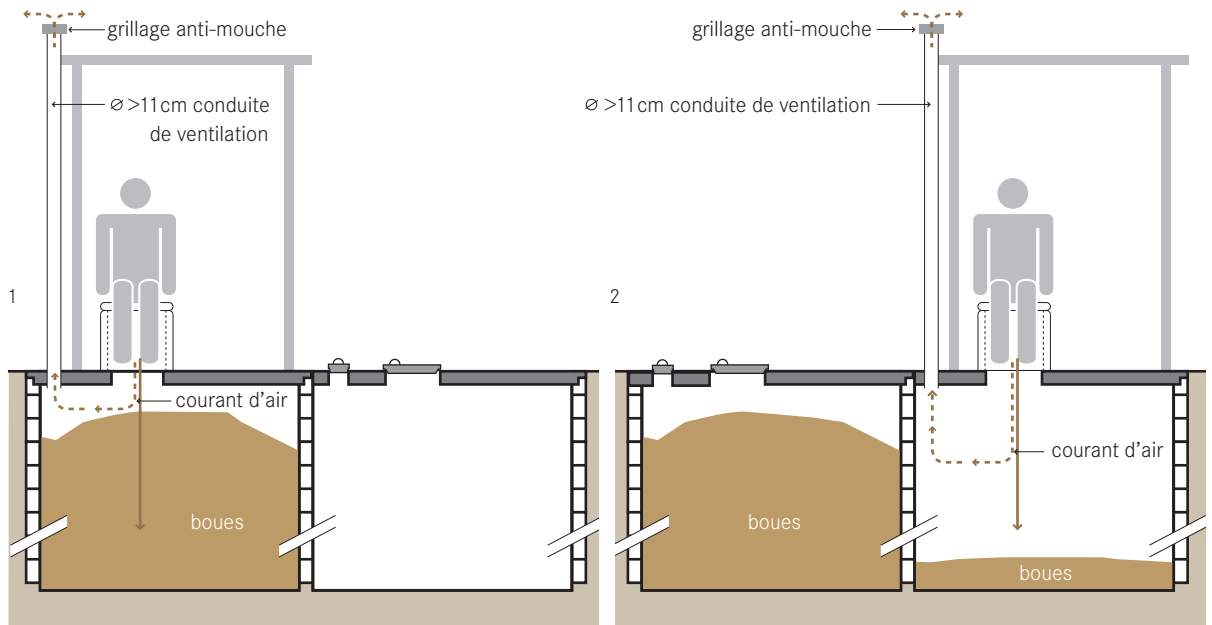
- ★★ Ménage
- ★ Voisinage
- Ville

Niveau de gestion

- ★★ Ménage
- ★★ Partagé
- ★ Public

Entrants : Excréta Fèces
 Eau de nettoyage anal

Sortants : Compost/EcoHumus



La VIP double fosse a presque la même conception que la VIP à fosse unique (S3) avec l'avantage supplémentaire d'une 2ème fosse permettant à la technologie d'être utilisée sans interruption, et une vidange plus sûre et plus facile.

En utilisant 2 fosses, une fosse peut être utilisée pendant que le contenu de la 2ème fosse se repose, draine, se réduit en volume et se dégrade. Quand la 2ème fosse est presque pleine (les excréta sont à 50 cm du bord de la fosse), elle est couverte et le contenu de la 1ère fosse est vidé. En raison du temps de repos prolongé (au moins 1 an de remplissage/repos), le matériau dans la fosse devrait être hygiénisé et semblable à de l'humus. La VIP double fosse ressemble à la technologie Fossa Alterna (S5) à la différence que la Fossa Alterna est spécifiquement conçue pour produire de l'humus, et donc nécessite l'ajout régulier de terre, cendres et/ou feuilles.

La superstructure peut reposer sur les 2 fosses ou conçue pour être déplacée d'une fosse à l'autre. Dans l'un ou l'autre cas, la fosse non remplie devrait être entièrement couverte et scellée pour empêcher l'introduction d'eau, d'ordures et d'animaux (et/ou de personnes). La ventilation des 2 fosses peut être réalisée avec une conduite déplaçable d'une fosse à l'autre ou chaque fosse peut être

équipée de sa propre conduite. Les 2 fosses de la VIP sont continuellement utilisées et devraient être bien renforcées et soutenues pour assurer leur longévité.

Adéquation La VIP double fosse est plus appropriée que la VIP fosse unique pour les zones plus denses et périurbaines. Le matériau est manuellement vidangé (par excavation et non pompage), ainsi le recours à un camion de vidange n'est pas nécessaire.

Les utilisateurs peuvent eux-mêmes enlever le matériau de la fosse après un temps suffisant de repos d'une ou plusieurs années même si le processus de traitement dans la fosse n'est pas achevé et le matériau pas entièrement hygiénisé. La technologie VIP double fosse ne fonctionnera correctement que si les deux fosses sont utilisées en alternance et pas concomitamment. Par conséquent, une couverture appropriée est requise pour la fosse hors service.

Les VIP double fosse sont particulièrement appropriées quand l'eau est rare et où le niveau de la nappe d'eaux souterraines est bas.

Elles doivent être situées dans une zone avec une bonne bise. Elles ne sont pas appropriées aux sols rocheux ou compacts (difficile à creuser) ou aux zones d'inondation fréquente.

Aspects Santé/Acceptation Les VIP double fosse peuvent être une option d'assainissement très propre, confortable et bien acceptée, dans certains cas encore plus qu'une technologie à base d'eau.

Cependant, quelques risques sanitaires existent :

- Le lixiviat de la latrine peut polluer les eaux souterraines ;
- Les fosses sont susceptibles d'éboulement/débordement pendant les inondations ;
- Les risques sanitaires liés aux mouches ne sont pas complètement éliminés par la ventilation.

Entretien Pour maintenir la VIP double fosse exempte de mouches et d'odeurs, le nettoyage et l'entretien réguliers sont exigés. Les insectes morts, les toiles d'araignée, la poussière et autres débris devraient être enlevés du grillage de ventilation pour assurer une bonne circulation de l'air. La fosse hors service devrait être bien fermée pour réduire les infiltrations d'eau et une programmation des vidages doit être maintenue.

Pour et Contre :

- + Plus longue durée de vie que la VIP à fosse unique (indéfinie si bien entretenue)
- + Potentiel d'utilisation du matériau stocké comme fertilisant des sols
- + Les mouches et les odeurs sont sensiblement réduites (en comparaison aux fosses non ventilées)
- + Ne nécessite pas une source permanente d'eau
- + Appropriée à tous les types d'utilisateur (position assise, accroupie, nettoyage anal avec eau, sans eau)
- + Peut être construite et réparée avec des matériaux locaux
- + Peut être utilisée juste après la construction
- + Peu de besoin en terrain
- Réduction des microbes pathogènes allant de faible à modérée
- Des coûts d'investissement plus élevés que la VIP fosse unique ; des frais d'exploitation réduits si la vidange est réalisée par les utilisateurs eux-mêmes.

Références

_ Mara DD. (1984). *The Design of Ventilated Improved Pit Latrines (UNDP Interreg. Project INT/81/047)*. The World Bank+ UNDP, Washington.

_ Mara, DD. (1996). *Low-Cost Urban Sanitation*. Wiley, Chichester, UK.

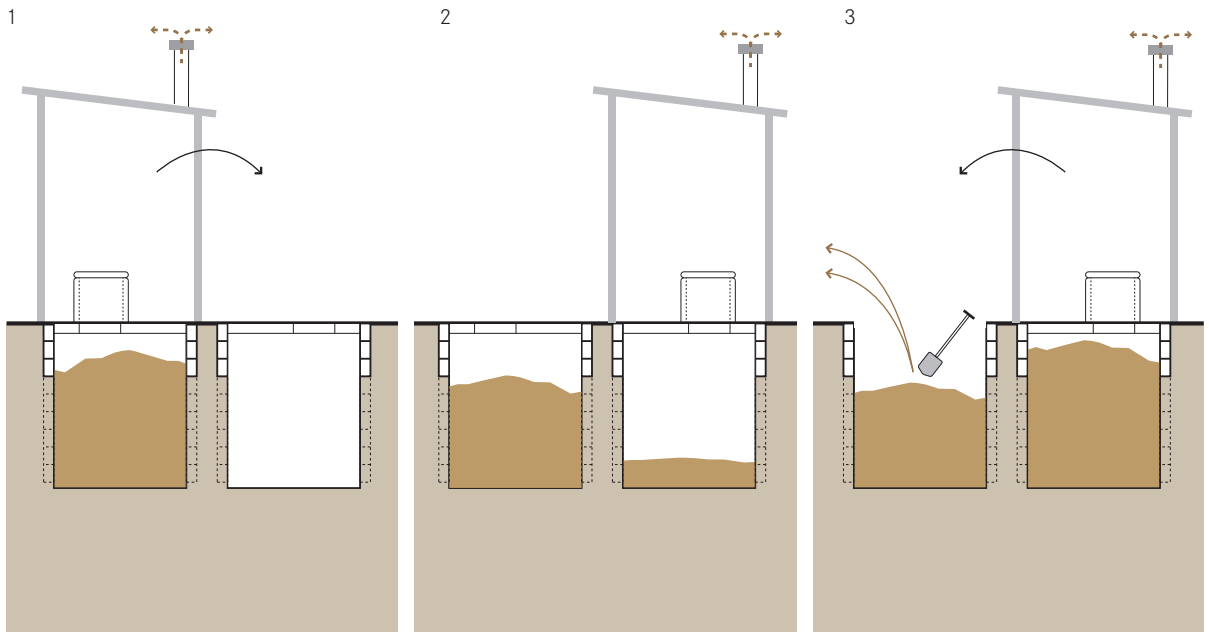
Informations générales :

_ Franceys, R., Pickford, J. and Reed, R. (1992). *A guide to the development of on-site sanitation*. WHO, Geneva.

_ Lewis, JW., et al. (1982). *The Risk of Groundwater Pollution by on-site Sanitation in Developing Countries*. International Reference Centre for Waste Disposal, Dübendorf, Switzerland.

_ The World Bank (1986). *Information and Training for Low-Cost Water Supply and Sanitation (UNDP Project INT/82/002)*. The World Bank, Washington.

Niveau d'application (★★) Ménage (★) Voisinage () Ville	Niveau de gestion (★★) Ménage (★★) Partagé (★) Public	Entrants : () Excréta () Organiques () Eau de nettoyage anal
		Sortants : () Compost/EcoHumus



La latrine à fosses alternées est une technologie sans eau (sèche) à double fosse alternée. Comparée à la VIP double fosse qui est conçue pour juste collecter, stocker et traiter partiellement les excréta, la latrine à compost double fosse est conçue pour produire de l'EcoHumus. La latrine à fosses alternées est creusée à une profondeur maximum de 1.5 m et exige un ajout permanent de terre.

Une fosse de ce type de latrine se remplit pendant 12–24 mois en fonction de la taille de la fosse et du nombre d'utilisateurs. La fosse pleine est mise au repos pendant que la deuxième fosse se remplit, ce qui idéalement devrait prendre un an. Le matériau dans la fosse pleine se dégrade en un semblant de mélange de terre qui peut être facilement enlevé manuellement.

De la terre, des cendres et/ou des feuilles devraient être ajoutées dans la fosse après défécation (pas après avoir uriné). La terre et les feuilles apportent une variété d'organismes tels que les vers, les mycètes et les bactéries qui aident dans le processus de dégradation. En outre, cela augmente les espaces vides et permet des conditions aérobies.

En plus, les cendres contribuent à mieux contrôler les insectes, réduisent les odeurs et rendent le mélange légèrement plus alcalin. La latrine à fosses alternées devrait être utilisée pour l'urine, mais pas l'eau (un peu d'eau de net-

toyage anal pouvant cependant être tolérée). L'eau favorise le développement des vecteurs et des microbes pathogènes mais elle remplit également les vides privant ainsi les bactéries aérobies de l'oxygène nécessaire pour la dégradation. Le choix de l'interface utilisateur déterminera les matières entrant dans la fosse.

Puisque des matériaux sont utilisés continuellement pour couvrir les excréta, les odeurs sont réduites, mais l'addition d'un tuyau de ventilation peut les réduire encore davantage. Les fosses de la latrine à compost sont relativement peu profondes (1.5 m). Bien que les fosses soient peu profondes, elles devraient être suffisamment spacieuses pour les besoins d'une famille de 6 personnes pendant une année. Pour optimiser l'espace, les matières qui s'accumulent au centre de la fosse (sous le trou) devraient être poussées périodiquement vers les côtés de la fosse.

À la différence d'une latrine traditionnelle ou d'une fosse ventilée qui sont couvertes ou vidées, le matériau dans la latrine à fosses alternées est sensé être réutilisé. Par conséquent, il est extrêmement important qu'aucune ordure ne soit jetée dans la fosse pour ne pas réduire la qualité du matériau récupéré et même le rendre inutilisable.

Il est plus facile de vider la latrine à fosses alternées que les autres fosses : les fosses sont moins profondes et l'ajout de terre fait que le matériau est moins compact.

Le matériau vidangé est inoffensif et présente moins de risque de contamination.

Adéquation La latrine à fosses alternées est appropriée pour les zones rurales et périurbaines. Elle est particulièrement adaptée aux environnements à fort déficit en eau. C'est une solution utile pour les zones ayant des sols pauvres qui pourraient tirer bénéfice du compost comme fertilisant. Une source permanente de sol, des cendres et/ou de feuilles est requise.

La latrine à fosses alternées n'est pas appropriée pour les eaux grises car la fosse est peu profonde et les conditions doivent demeurer aérobies pour favoriser la dégradation de la matière organique. Un autre système de traitement des eaux grises doit être utilisé en parallèle. Une TSSU peut être utilisée avec la latrine à fosses alternées, mais seulement dans les circonstances où le sol ne peut pas suffisamment absorber l'urine ou quand l'urine est fortement appréciée pour l'application.

Le matériau est vidangé manuellement dans le cas de la latrine à fosses alternées (excavé et non pompé), aussi le recours à un camion vidangeur n'est pas nécessaire.

La latrine à fosses alternées fonctionnera correctement seulement si les deux fosses sont utilisées en alternance et non en même temps.

Par conséquent, une couverture adéquate doit être trouvée pour la fosse mise hors service.

La latrine à fosses alternées est particulièrement appropriée là où l'eau est rare. Elle n'est pas appropriée aux sols rocheux ou compacts (difficiles à creuser) ou aux zones d'inondation fréquente.

Aspects Santé/Acceptation En couvrant des fèces de sol/cendres, les mouches et les odeurs sont limitées à un niveau minimum.

Les utilisateurs peuvent ne pas comprendre la différence entre la latrine à fosses alternées et la VIP double fosse, bien que si l'occasion leur est donnée de l'utiliser, les gens devraient avoir une bonne appréciation des avantages. Des unités de démonstration peuvent être utilisées pour montrer la facilité de vidange de la latrine à fosses alternées par rapport à la VIP double fosse.

Maintenir le contenu couvert de la fosse pour une durée d'au moins un an offrira un matériau plus sain et facile à manipuler. Les mêmes précautions qui sont prises pour la manipulation du compost devraient l'être avec l'humus produit par la latrine à fosses alternées.

Entretien Quand la 1ère fosse est mise en service, une couche de feuilles devrait être appliquée au fond de la fosse.

Périodiquement, plus de feuilles devraient être ajoutées pour augmenter la porosité et la disponibilité en oxygène. Après défécation, un peu de sol ou de cendres devraient être ajoutés dans la fosse. Pour rallonger la période de remplissage de la fosse, on ne devrait pas ajouter de la terre après avoir uriné. De temps en temps, le matériau entassé sous le trou de la toilette devrait être poussé vers les côtés de la fosse pour une distribution égale.

Selon les dimensions des fosses, la vidange devrait intervenir chaque année.

Pour et Contre :

- + Peut être construite et réparée avec des matériaux locaux
- + Puisqu'une double fosse est utilisée alternativement, leur durée de vie est pratiquement illimitée
- + L'excavation de l'humus est plus facile que les boues de vidange
- + Potentiel pour l'utilisation de la matière fécale stockée comme fertilisant de sol
- + Les mouches et les odeurs sont sensiblement réduites (en comparaison aux fosses non ventilées)
- + Ne nécessite pas une source permanente d'eau
- + Appropriée à tous les types d'utilisateur (position assise, accroupie, nettoyage anal avec eau, sans eau)
- + Faible (mais variable) coût d'acquisition selon les matériaux ; coût d'exploitation faible ou inexistant si la vidange est faite par les utilisateurs eux-mêmes
- + Peu de terrain requis
- + Réduction significative des microbes pathogènes - Exige une source permanente de matériau d'ajout (sol, cendres, feuilles, etc.)
- L'ajout d'ordures peut compromettre l'opportunité de la réutilisation de Compost/EcoHumus.

Références

- Morgan, P. (2007) *Toilets That Make Compost: Low-cost, sanitary toilets that produce valuable compost for crops in an African context*. Stockholm Environment Institute, Sweden. Disponible : www.ecosanres.org

Niveau d'application

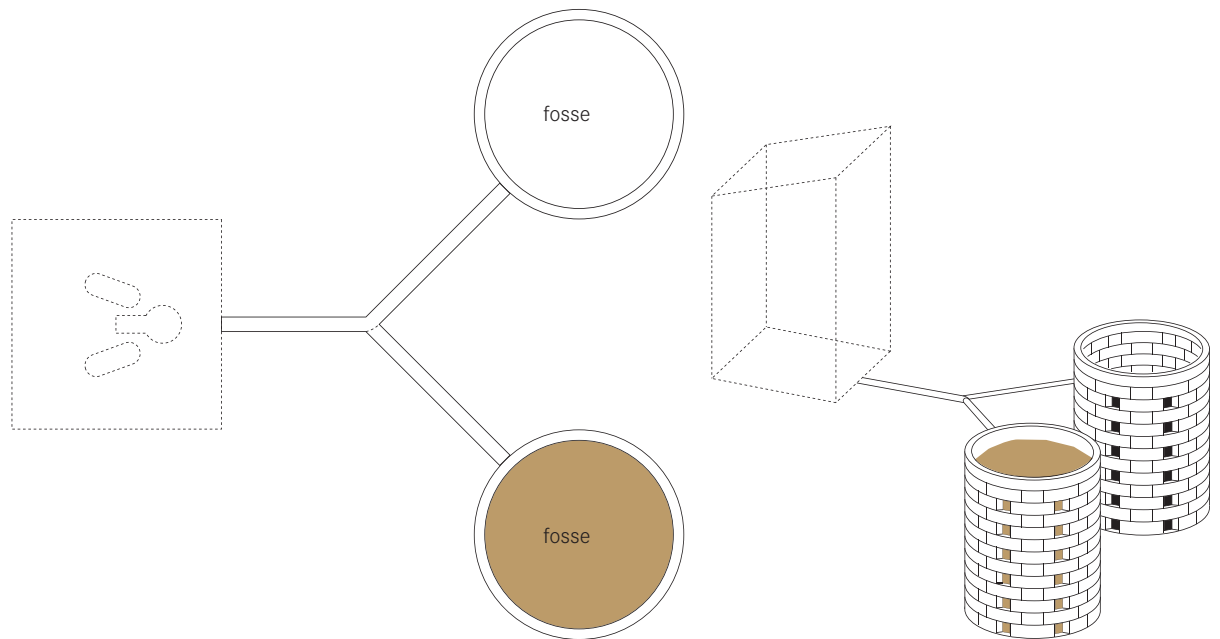
- ★★ Ménage
- ★ Voisinage
- Ville

Niveau de gestion

- ★★ Ménage
- ★★ Partagé
- ★ Public

Entrants : Eaux vannes Eaux grises
 Eau de nettoyage anal

Sortants : Compost/EcoHumus



Cette technologie se compose de deux fosses alternées reliées à une toilette à chasse manuelle. Les eaux vannes (et les eaux grises) sont collectées dans les fosses et s'infiltrent lentement dans le sol environnant. Avec le temps, les solides sont suffisamment secs et peuvent être manuellement enlevés avec une pelle.

La superstructure, la toilette et les fosses pour la technologie Latrine à chasse avec double fosse reliées à une toilette à chasse manuelle peuvent être conçues de diverses manières : la toilette peut être située directement en dessous des fosses ou à une certaine distance de celles-ci. La superstructure peut être construite de manière permanente au dessus des deux fosses ou elle peut se déplacer d'un côté à l'autre selon la fosse en service. Quel que soit la conception du système, seulement une fosse est utilisée à la fois. De cette façon, un cycle continu d'alternance des fosses leur permette d'être utilisées indéfiniment.

Tandis qu'une des fosses se remplit d'excréta, d'eau de nettoyage anal et d'eau de chasse, l'autre fosse pleine est laissée au repos. Les fosses devraient être dimensionnées de sorte à contenir un volume de déchets d'un ou deux ans. Cela laisse suffisamment de temps au contenu de la fosse pleine pour se transformer en un matériau sûr, inoffensif, semblable à du terreau pouvant être extrait manuellement. La différence entre cette technologie et la VIP double fosse

ou la latrine à fosses alternées est qu'elle tolère l'addition d'eau mais pas de sol/terre ou autre matière organique. Etant donné qu'il s'agit d'une technologie à base d'eau (humide), les fosses pleines ont besoin d'un temps plus long de repos pour dégrader la matière avant qu'elle puisse être vidangée sans risques. Un temps de rétention de 2 ans est recommandé. La matière dégradée est trop solide pour être enlevée avec un camion vidangeur.

Etant donné que les effluents lessivent la fosse et s'infiltrent à travers une matrice de sol non saturé, les organismes fécaux sont éliminés. Le degré d'élimination des organismes fécaux varie en fonction du type de sol, la distance de parcours, l'humidité et d'autres facteurs environnementaux. Il y a un risque de pollution des eaux souterraines là où le niveau de la nappe est haut ou variable, des fissures et/ou fractures dans la roche.

Les virus et les bactéries peuvent migrer des centaines de mètres en milieu saturé. Comme les propriétés de sol et des eaux souterraines sont souvent inconnues, il est difficile d'estimer la distance nécessaire entre une fosse et une source d'eau. Une distance minimale de 30 m devrait être observée entre la fosse et une source d'eau pour limiter les risques de contamination chimique et biologique.

Il est recommandé de construire les fosses au moins à 1 m l'une de l'autre pour minimiser les risques de contamina-

tion transversale entre la fosse en maturation et celle encore en service. Il est également recommandé de construire les fosses à plus d'1 m de n'importe quelle structure de fondation vu que le lixiviat peut affecter négativement les appuis des structures.

L'eau dans la fosse peut affecter sa stabilité structurale. Par conséquent, tous les murs devraient être entièrement construits sur toute la profondeur de la fosse pour empêcher l'effondrement, et les 30 cm du haut de la fosse devraient être construits en mortier pour empêcher l'infiltration directe latérale et pour assurer un support de la superstructure.

Adéquation La technologie Latrine à chasse avec double fosse est appropriée pour des zones où il n'est pas possible de déplacer sans arrêt une latrine à fosse. C'est une technologie à base d'eau, seulement appropriée là où il y a un approvisionnement permanent en eau pour la chasse (par exemple eaux grises recyclées ou eau de pluie). Les eaux grises peuvent être co-traitées avec les eaux vannes dans les fosses jumelles.

Cette technologie n'est pas adaptée pour les zones où le niveau de la nappe est haut et les zones fréquemment inondées. Afin que les fosses drainent correctement, le sol doit avoir une bonne capacité d'absorption ; les sols argileux, fortement compactés ou rocheux ne sont pas appropriés.

Aussi longtemps que l'eau est disponible, la technologie Latrine à chasse avec double fosse pour latrine à chasse manuelle est appropriée pour presque tout type de densité d'habitation. Cependant, avoir trop de fosses humides dans une zone réduite n'est pas recommandé car le sol peut ne pas avoir une capacité suffisante pour absorber le liquide de toutes les fosses, et le sol peut devenir gorgé d'eau (sur-saturé).

La matière est manuellement vidangée des fosses jumelles (il est excavé et non pompé), ainsi le recours à un camion vidangeur n'est pas nécessaire.

La latrine à chasse avec double fosse fonctionnera correctement seulement si les deux fosses sont utilisées en alternance et non en même temps. Par conséquent, une couverture adéquate doit être trouvée pour la fosse mise hors service.

Aspects Santé/Acceptation Le siphon à eau offre un niveau élevé de confort et de propreté, peu d'odeurs. C'est une option d'assainissement généralement acceptée, toutefois quelques problèmes sanitaires :

- Le lixiviat de la latrine peut polluer les eaux souterraines ;
- L'eau stagnante dans les fosses peut favoriser la prolifération d'insectes ;

- Les fosses sont susceptibles de s'effondrer /déborder pendant les inondations.

Entretien Les fosses doivent être vidangées régulièrement et on prendra soin de s'assurer qu'elles ne débordent pas pendant la saison des pluies. Après un temps de repos recommandé de deux ans, les fosses devraient être vidangées manuellement en utilisant de longues pelles et du matériel de protection personnelle approprié.

Si les fosses sont vidangées par les utilisateurs eux-mêmes, il n'y a presque pas de coût d'entretien excepté en cas de remplacement de la superstructure ou de la dalle endommagées.

Pour et Contre :

- + Peut être construite et réparée avec des matériaux locaux
- + Puisque une double fosse est utilisée alternativement, leur durée de vie est pratiquement illimitée
- + L'excavation de l'humus est plus facile que les boues de vidange
- + Potentiel pour l'utilisation de la matière fécale stockée comme fertilisant de sol
- + Les mouches et les odeurs sont sensiblement réduites (en comparaison aux technologies sans siphon)
- + Faible (mais variable) coût d'acquisition selon les matériaux ; coût d'exploitation faible ou inexistant si la vidange est faite par les utilisateurs eux-mêmes
- + Réduction modérée des microbes pathogènes
- Les excréta requièrent une vidange manuelle
- L'obstruction est fréquente quand des matériaux encombrants sont utilisés pour le nettoyage anal.

Références

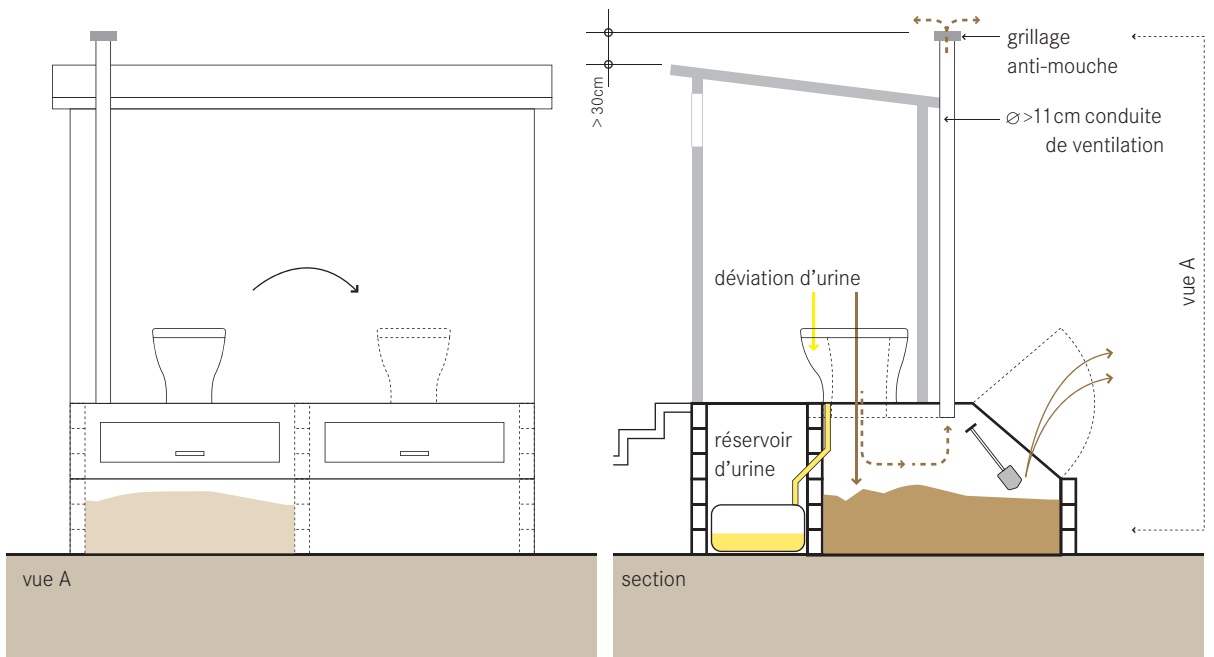
Information détaillée de conception :

- _ Roy, AK., et al. (1984). *Manual on the Design, Construction and Maintenance of Low-Cost Pour Flush Waterseal Latrines in India*. (UNDP Interreg. Project INT/81/047). The World Bank + UNDP, Washington.

Informations générales :

- _ Franceys, R., Pickford, J. and Reed, R. (1992). *A guide to the development of on-site sanitation*. WHO, Geneva.
- _ Mara, DD. (1996). *Low-Cost Urban Sanitation*. Wiley, Chichester, UK.
- _ The World Bank (1986). *Information and Training for Low-Cost Water Supply and Sanitation*. (UNDP Project INT/82/002). The World Bank, Washington.

Niveau d'application (★★) Ménage (★) Voisinage () Ville	Niveau de gestion (★★) Ménage (★★) Partagé (★) Public	Entrants : () Fèces
		Sortants : () Fèces séchées



Les chambres de déshydratation sont utilisées pour collecter, stocker et sécher (déshydrater) des fèces. Les fèces se déshydrateront seulement si les chambres sont imperméables à l'eau pour empêcher l'humidité externe d'y pénétrer et quand l'urine et l'eau de nettoyage anal sont détournées ailleurs.

Quand l'urine est séparée des fèces, les fèces sèchent rapidement. En l'absence d'humidité, les organismes ne peuvent pas se développer, les odeurs sont réduites et les microbes pathogènes sont détruits. Les chambres utilisées pour le séchage des fèces en l'absence d'urine ont divers noms locaux. Un des noms les plus communs pour cette technologie est la latrine à double chambre vietnamienne.

Une famille de 6 personnes produira approximativement 500 litres de fèces en six mois. Pour les besoins de conception, il est recommandé de supposer que semestriellement une personne aura besoin d'espace pour presque 100 litres de fèces. Les chambres devraient être légèrement surdimensionnées pour tenir compte du flux d'air, des visiteurs et de la distribution inégale des fèces dans la chambre. Chaque chambre est dimensionnée pour six mois d'accumulation de fèces, alternativement, ce qui induit un temps de séchage de six mois dans la chambre hors service.

Deux chambres alternées permettent aux fèces de se déshydrater dans une chambre tandis que l'autre se remplit.

Quand une chambre est pleine, elle est scellée avec un couvercle et la TSSU (U2) est déplacée dans la deuxième chambre. Pendant que la deuxième chambre se remplit, les fèces dans la première chambre sèchent lentement et diminuent en volume.

Quand la deuxième chambre est pleine, elle est scellée, le matériau séché de la première chambre est enlevé, et la première chambre est alors mise à nouveau en service.

Les chambres doivent être imperméables à l'eau pour maintenir les fèces aussi sèches que possible. Les chambres devraient être construites avec des blocs scellés ou du béton armé pour éviter toute intrusion d'eau de drainage de surface, d'eau de pluie, d'eaux grises et d'urine. L'urine peut être collectée dans un seau et déversée au sol (jardin) ou être stockée dans un réservoir pour un transport et un usage futurs.

Un système de ventilation est exigé pour aider à maintenir les chambres sèches et contrôler les insectes et les odeurs.

Adéquation Les chambres de déshydratation peuvent être installées dans presque chaque habitat, de rural à urbain dense en raison du faible besoin en terrain, des odeurs minimales et de la facilité d'utilisation. Elles sont particulièrement appropriées pour des zones à ressources en eau rares ou rocheuses. Dans les zones fréquemment

inondées, les chambres de déshydratation sont appropriées parce qu'elles sont construites pour être imperméables à l'eau. En outre, là où il n'y a pas de terrain disponible, les chambres peuvent être installées à l'intérieur, ce qui rend cette technologie également applicable pour des climats plus froids (où sortir de la maison est moins souhaitable).

Aspects Santé/Acceptation Les chambres de déshydratation peuvent être une technologie propre, confortable et facile à utiliser.

Quand les utilisateurs sont instruits et comprennent comment fonctionne cette technologie, ils seront plus disposés à l'accepter comme solution viable d'assainissement.

Quand les chambres sont gardées sèches, il ne devrait y avoir aucun problème avec les mouches ou les odeurs. Les fèces des doubles chambres devraient être très sèches et relativement sûres pour la manipulation si elles sont couvertes sans interruption de matériau pour ne pas devenir humide.

Il y a un faible risque sanitaire pour ceux qui doivent vidanger ou changer le réservoir d'urine. Les fèces séchées pendant plus d'une année posent également un faible risque sanitaire.

Évolution Il y a cependant un risque qu'en utilisant une chambre forte simple, la partie supérieure des fèces ne soit pas entièrement séchée et/ou pas hygiénisée. Les chambres simples ne sont pas recommandées (en raison de la nécessité de manipuler les fèces fraîches) et devraient pour autant que possible être améliorées en une double chambre.

Entretien Pour éviter les mouches, réduire au minimum les odeurs et encourager le séchage, un peu de cendres, de sol ou de chaux devraient être utilisés pour couvrir les fèces après chaque défécation. Un soin particulier devrait être pris pour s'assurer qu'aucune goutte d'eau ou d'urine n'entre dans la chambre de déshydratation. Le cas échéant, de la terre, des cendres, de la chaux ou de la sciure de bois peuvent être ajoutées pour aider à absorber le liquide.

Du fait que les fèces ne sont pas réellement dégradées (juste séchées), des matériaux solides de nettoyage anal ne doivent pas être jetés dans les chambres de déshydratation car ils ne se décomposeront pas. De temps en temps, les fèces accumulées sous le trou de la toilette devraient être poussées vers les côtés de la chambre pour un séchage uniforme.

Là où l'eau est employée pour le nettoyage anal, une interface utilisateur appropriée devrait être installée pour la détourner et la collecter séparément. Pour vidanger les chambres, une pelle, des gants et probablement un masque protecteur (en tissu) devraient être utilisés pour limiter le contact avec les fèces sèches.

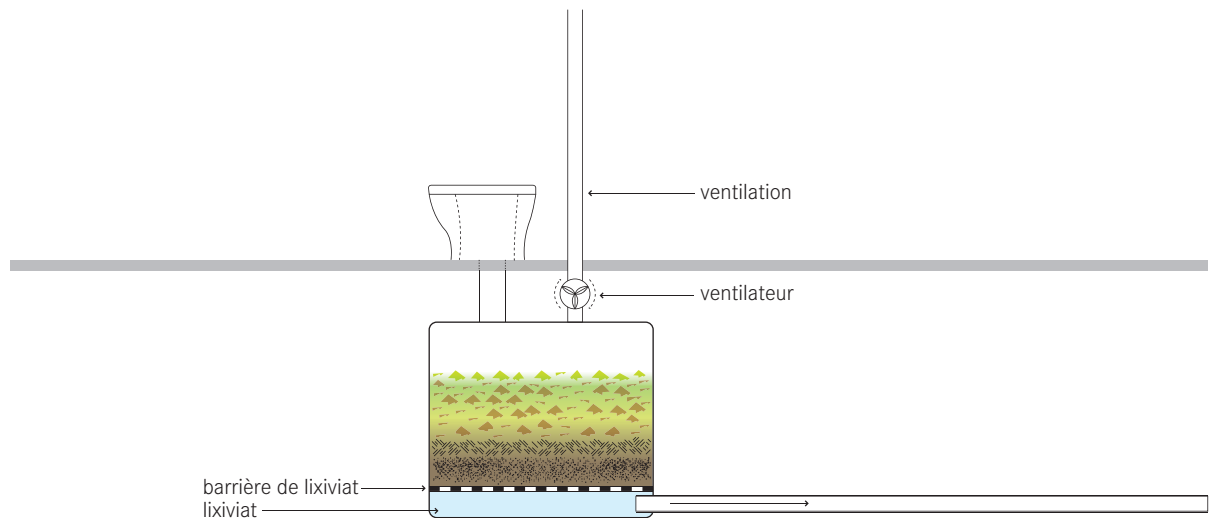
Pour et Contre :

- + Peut être construite et réparée avec des matériaux locaux
- + Puisqu'une double chambre est utilisée alternativement, leur durée de vie est pratiquement illimitée
- + Convient dans des zones rocheuses et/ou inondables
- + L'excavation de l'humus est plus facile que celle des boues de vidange
- + Aucun problème réel de mouches ou d'odeurs si utilisée correctement
- + N'exige pas une source permanente d'eau
- + Appropriée à tous les types d'utilisateur (position assise, accroupie, nettoyage anal avec eau, sans eau)
- + Faible (mais variable) coût d'investissement selon les matériaux ; frais d'exploitation faibles ou inexistant
- + Requiert un faible besoin en terrain
- Nécessite l'éducation et l'acceptation des usagers à utiliser correctement
- Nécessite une source permanente de cendres, sable ou chaux
- Requiert un point d'utilisation/décharge pour l'urine et les fèces
- L'urine et les fèces exigent une vidange manuelle.

Références

- (-) *Manual del Sanitario Ecologico Seco*. Disponible : www.zoomzap.com
- GTZ (2005). *Urine diverting dry toilets programme dissemination (data sheet)*. GTZ, Germany. Disponible : www.gtz.de
- Winblad, U., and Simpson-Herbert, M. (eds.) (2004). *Ecological Sanitation - revised and enlarged edition*. SEI, Stockholm, Sweden.
- Women in Europe for a Common Future (2006). *Urine diverting Toilets: Principles, Operation and Construction*. Disponible : www.wecf.de

Niveau d'application (★★) Ménage (★) Voisinage () Ville	Niveau de gestion (★★) Ménage (★★) Partagé (★) Public	Entrants : () Matière organique () Excréta
		Sortants : () Compost/EcoHumus



Le compostage se rapporte au processus par lequel des composants biodégradables sont biologiquement décomposés dans des conditions aérobies par des micro-organismes (principalement des bactéries et des mycètes). Une chambre de compostage convertit les excréta et les matières organiques en compost. Le compost est un produit stable et inoffensif qui peut être manipulé sans risque et utilisé comme fertilisant de sol.

Cette technologie requiert habituellement quatre principales parties :

- 1) un réacteur (chambre de stockage) ;
- 2) une unité de ventilation pour fournir l'oxygène et pour permettre aux gaz (CO₂, vapeur d'eau) de s'échapper ;
- 3) un système de collecte des lixiviats ; et
- 4) une porte d'accès pour enlever le produit mûr.

Une chambre de compostage peut être conçue dans diverses configurations, et construite au dessus ou en dessous du sol. La TSSU peut être utilisée comme interface utilisateur pour des chambres de compostage spécifiquement conçues. L'eau de nettoyage anal ne devrait pas être ajoutée dans la chambre de compostage car elle pourrait provoquer des conditions anaérobies, des odeurs nauséabondes et réduire la capacité de collecte.

Il y a quatre facteurs assurant le bon fonctionnement du système :

- a) Suffisamment d'air (oxygène) par aération forcée (air pompé) ou passive ;
- b) Humidité appropriée (idéalement le taux d'humidité devrait être compris entre 45-70%) ;
- c) Température interne (du tas) de 40-50°C (peut être contrôlée grâce à un dimensionnement approprié de la chambre) ; et
- d) Un ratio carbone/azote de 25:1 (théoriquement) qui peut être ajusté en ajoutant une source extérieure de carbone tel que les morceaux de papier de toilette et de bois, et/ou des morceaux de végétaux.

Pour les besoins de conception, on peut supposer une valeur de 300L/personne/an pour calculer le volume nécessaire de la chambre.

Adéquation Bien que simple dans la théorie, les chambres de compostage ne sont pas toujours faciles à exploiter. L'humidité doit être contrôlée pour éviter des conditions anaérobies, le rapport carbone/azote doit être bien équilibré et le volume de l'unité doit être tel que la température du tas de compost demeure entre 40 et 50°C. Cependant, une fois que le processus de compostage est bien établi, le système est tout à fait robuste.

Selon la conception, la chambre de compostage peut être utilisée à l'intérieur de la maison avec le confort et la convenance d'une toilette à chasse.

Cette technologie est appropriée à presque toutes les zones, mais puisqu'elle est compacte et sans eau, elle est particulièrement convenable pour les climats chauds et les zones où la terre et l'eau sont limitées. Dans des climats plus froids, une chambre de compostage peut également être utilisée à l'intérieur de la maison pour s'assurer que les basses températures n'affectent pas le processus de compostage. Une chambre de compostage ne peut être utilisée pour la collecte et le Stockage/Traitement de l'eau de nettoyage anal ou les eaux grises ; si le réacteur devient trop humide, les conditions anaérobies s'établissent et apparaissent alors des problèmes d'odeur et de dégradation incorrecte.

Aspects Santé/Acceptation Si la chambre de compostage est bien conçue et construite, il ne devrait y avoir aucune raison pour que les utilisateurs manipulent le matériau pendant au moins la première année, et ainsi, peu d'occasion d'être en contact avec des microbes pathogènes. Une chambre de compostage fonctionnant normalement ne devrait pas produire d'odeurs, et devrait être facile à entretenir. S'il y a suffisamment de matériau de couverture/accumulation il ne devrait pas y avoir de problèmes de mouches ou d'insectes.

Évolution Une chambre de compostage simple peut être améliorée en incluant un petit ventilateur, un mélangeur mécanique ou des compartiments multiples pour permettre d'augmenter le temps de stockage et de dégradation.

Entretien Selon la conception, la chambre de compostage devrait être vidangée tous les 2 à 10 ans. Seulement le compost complètement mûr devrait être enlevé.

Avec le temps, du sel ou d'autres solides peuvent s'accumuler dans le réservoir ou dans le système de stockage du lixiviat, pouvant être dissous avec de l'eau chaude et/ou être raclée dehors.

Un essai de compression peut être utilisé pour vérifier le niveau d'humidité dans la chambre de compostage. Un essai de compression nécessite que l'utilisateur presse une poignée de compost. Le compost ne devrait pas s'émietter et sembler sec, ni sembler comme une éponge humide. Le compost devrait par contre laisser seulement tomber quelques gouttes d'eau dans la main de l'utilisateur.

Pour et Contre :

- + Le compost enlevé est sain à manipuler et peut être utilisé comme fertilisant de sol
- + Peut aider à réduire le volume de déchets solides produit en déviant la matière organique dans l'unité de compostage
- + Peut être construite et réparée avec des matériaux locaux
- + Longue durée de vie
- + Aucun problème réel de mouches ou d'odeurs si utilisée correctement
- + Coût d'investissement allant de faible à modéré selon la vidange ; faibles frais d'exploitation
- + Haute réduction des microbes pathogènes
- + Ne requiert pas une source permanente d'eau
- Le lixiviat nécessite un traitement secondaire et/ou une mise en décharge appropriée
- Nécessite une expertise pour la conception et la supervision de la construction
- Requiert quelques pièces spécialisées
- Requiert un long temps de démarrage du fonctionnement.

Références

- Del Porto, D. and Steinfeld, C. (1999). *The Composting Toilet System Book. A Practical Guide to Choosing, Planning and Maintaining Composting Toilet Systems, a Water-Saving, Pollution-Preventing Alternative*. The Center for Ecological Pollution Prevention (CEPP), Concord, Massachusetts.
- Drescher, S., Zurbrügg, C., Enayetullah, I. and Singha, MAD. (2006). *Decentralised Composting for Cities of Low-and Middle-Income Countries - A User's Manual*. Eawag/Sandec and Waste Concern, Dhaka.
Disponible : www.sandec.ch
- Jenkins, J. (1999). *The Humanure Handbook-2nd Edition*. Jenkins Publishing, Grove City, PA, USA.
Disponible : www.jenkinspublishing.com
- USEPA (1999). *Water Efficiency Technology Fact Sheet: Composting Toilets- EPA 832-F-99-066*. US Environmental Protection Agency, Washington.
Disponible : www.epa.gov/owm/mtb/comp.pdf

Niveau d'application

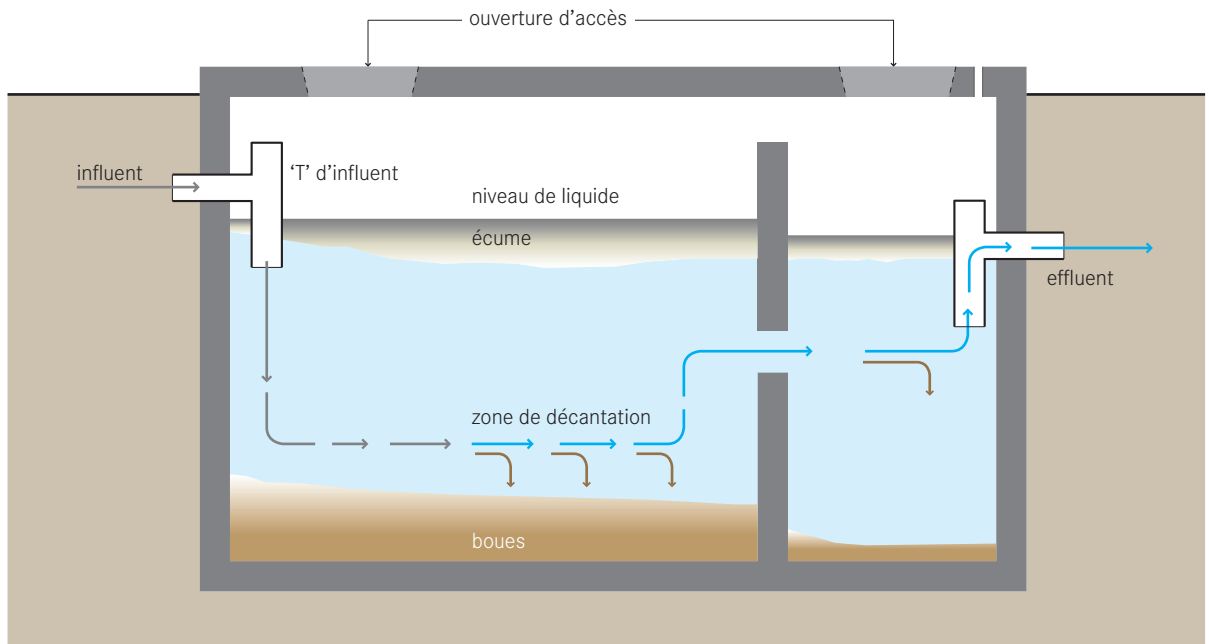
- ★★ Ménage
- ★★ Voisinage
- Ville

Niveau de gestion

- ★★ Ménage
- ★★ Partagé
- ★★ Public

Entrants : Eaux vannes Eaux grises

Sortants : Boues de vidange Effluent



Une fosse septique est une chambre imperméable à l'eau faite de béton, fibre de verre, PVC ou plastique pour le stockage et le traitement des eaux vannes et des eaux grises. Les processus de décantation et anaérobies réduisent les matières solides et organiques, mais le traitement est seulement modéré.

Une fosse septique devrait typiquement avoir au moins deux compartiments. Le premier compartiment devrait avoir au moins 50% de toute la longueur et quand il y a seulement deux compartiments, c'est 2/3 de la longueur totale. La plupart des matières solides se décantent dans le premier compartiment. La cloison ou la séparation entre les compartiments empêchent l'écume et les matières solides de s'échapper avec l'effluent. Un tuyau de sortie en T réduira l'écume et l'évacuation des solides.

Le liquide coule dans la fosse et les particules lourdes tombent au fond, alors que l'écume (huile et graisse) flotte au dessus. Avec le temps, les solides qui décantent sont dégradés dans des conditions anaérobies. Cependant, la vitesse d'accumulation des boues est plus rapide que le processus de décomposition, et les boues accumulées doivent alors être extraites à un certain point.

Généralement, les fosses septiques devraient être vidangées tous les 2 à 5 ans, bien qu'elles devraient être vérifiées

annuellement pour s'assurer de leur bon fonctionnement. La conception d'une fosse septique dépend du nombre d'utilisateurs, de la quantité d'eau consommée par personne, de la température moyenne annuelle, de la fréquence de vidange et des caractéristiques des eaux usées. Le temps de rétention devrait être de 48 heures pour atteindre un traitement modéré.

Une variante de la fosse septique s'appelle l'aquaprivé, qui est un simple bassin de stockage et de décantation placé directement en dessous de la toilette, de sorte que les excréta tombent dans la fosse. Pour empêcher les odeurs de remonter, un siphon à eau doit être mis en place, mais il ne peut pas empêcher complètement les odeurs et la fosse doit être vidangée fréquemment.

L'effluent doit être dispersé en utilisant un puisard (D6) ou une tranchée d'infiltration (D7) ou en transportant l'effluent à une autre technologie de traitement par l'intermédiaire d'un égout à faible diamètre (C4) ou réseau d'égout simplifié sans matières solides (C5).

Adéquation La fosse septique est appropriée là où il y a une possibilité de disperser ou transporter l'effluent. Puisque la fosse septique doit être vidangée régulièrement, un camion vidangeur devrait pouvoir avoir accès aux installations.

Souvent, les fosses septiques sont installées dans la maison, sous la cuisine ou la salle de bains, ce qui rend les opérations de vidange difficiles. Si des fosses septiques sont utilisées dans des zones denses, l'infiltration in situ ne devrait pas être envisagée. Sinon le sol deviendrait sursaturé et les excréta pourraient remonter à la surface, posant ainsi de sérieux risques sanitaires. Au mieux, la fosse septique devrait être reliée à un égout transportant l'effluent à un lieu de traitement ou de décharge. Des fosses septiques plus grandes, multi-compartiments peuvent être conçues pour des groupes de maisons et/ou de bâtiments publics (c.-à-d. écoles).

Généralement, l'élimination de 50% de matières solides, 30 à 40 % de la demande biochimique en oxygène (DBO) et de 1-log d'E. Coli peut être espérée dans une fosse septique bien conçue, bien que l'efficacité varie considérablement selon l'exploitation et l'entretien de la fosse et des conditions climatiques.

Les fosses septiques peuvent être installées dans tout type de climat, bien que l'efficacité soit affectée dans les climats plus froids.

Quoique la fosse septique soit imperméable à l'eau, elle ne devrait pas être construite dans les zones où le niveau de la nappe est haut ou sujettes à des inondations fréquentes. Les Aquaprivés peuvent être construites à l'intérieur des maisons ou hors-sol, et sont appropriées pour les zones rocheuses ou susceptibles d'inondation, où les latrines à fosses et autres technologies ne sont pas appropriées. Cependant, parce que nécessitant des vidanges fréquentes et un entretien permanent, elles sont seulement recommandées pour des cas très spécifiques.

Aspects Santé/Acceptation Bien que l'élimination des germes pathogènes ne soit pas élevée, les utilisateurs ne sont pas en contact avec les eaux usées.

Les utilisateurs devraient faire attention en ouvrant la fosse parce que des gaz nocifs et inflammables peuvent s'échapper. Les fosses septiques devraient être munies d'un conduit d'aération, du fait que la fosse est enterrée.

Un camion vidangeur devrait être utilisé pour vidanger les boues de la fosse septique. Les utilisateurs ne devraient pas essayer de vidanger la fosse eux-mêmes sauf avec une technologie de vidange manuelle telle que Gulper (C2).

Évolution Une fosse septique reliée à un champ d'infiltration (D7) ou un puisard (D6) peut être plus tard reliée à un égout simplifié sans matières solides (C5) déjà existant ou à réaliser.

Entretien Les fosses septiques devraient être contrôlées pour s'assurer qu'elles restent imperméables, et les niveaux d'écume et de boues devraient être surveillés pour s'assurer que la fosse fonctionne normalement. En raison des équilibres écologiques dans la fosse, on devrait prendre soin à ne pas y déverser des produits chimiques.

Les boues devraient être enlevées annuellement à l'aide d'un camion vidangeur pour assurer le bon fonctionnement de la fosse septique.

Pour et Contre :

- + Peut être construite et réparée avec des matériaux locaux
- + Longue durée de vie
- + Aucun problème réel de mouches ou d'odeurs si utilisée correctement
- + Faible coût d'investissement ; frais d'exploitation modérés selon l'eau et la vidange
- + Faible besoin en terrain
- + Aucune énergie électrique requise
- Faible réduction des pathogènes, matières solides et organiques
- L'effluent et les boues nécessitent un traitement secondaire et/ou mise en décharge appropriés
- Requiert une source permanente d'eau.

Références

Informations détaillées pour la conception :

_ Mara, DD. (1996). *Low-Cost Urban Sanitation*. Wiley, Chichester, UK.

_ Polprasert, C. and Rajput, VS. (1982). *Environmental Sanitation Reviews: Septic Tank and Septic Systems*. Environmental Sanitation Information Center, Bangkok, AIT, Thailand. pp 68–74.

_ Sasse, L. (1998). *DEWATS. Decentralised Wastewater Treatment in Developing Countries*. BORDA, Bremen Overseas Research and Development Association, Bremen, Germany.

General Information:

_ Crites, R. and Tchobanoglous, G. (1998). *Small and Decentralized Wastewater Management Systems*. WCB and McGraw-Hill, New York, USA.

Niveau d'application

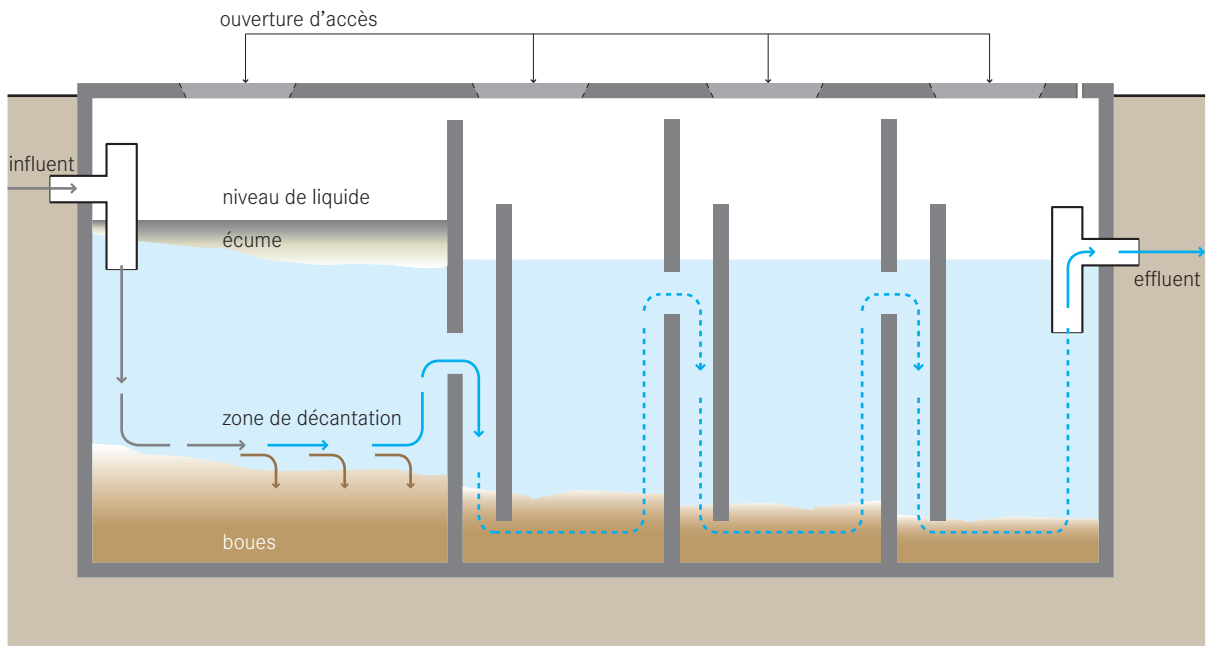
- ★★ Ménage
- ★★ Voisinage
- Ville

Niveau de gestion

- ★★ Ménage
- ★★ Partagé
- ★★ Public

Entrants : Eaux vannes Eaux grises

Sortants : Boues de vidange Effluent



Un réacteur anaérobie à chicanes (RAC) est une fosse septique améliorée en raison de la série de cloisons à travers lesquelles l'eau usée est forcée de s'écouler. Le temps accru de contact avec la biomasse active (boue) a pour conséquence une amélioration du traitement de l'eau.

La majorité des matières solides décantables sont éliminées dans le compartiment de sédimentation en tête du RAC qui représente typiquement 50 % du volume. Les compartiments à flux ascendant fournissent une élimination et une digestion additionnelles de la matière organique : La DBO peut être réduite jusqu'à 90 %, ce qui est de loin supérieur aux performances d'une fosse septique conventionnelle. Du fait de l'accumulation des boues, la vidange est exigée tous les 2 à 3 ans. Les paramètres critiques de conception incluent un temps de rétention hydraulique (TRH) entre 48 à 72 heures, une vitesse de flux ascendant de l'eau usée de moins de 0.6 m/h et un certain nombre de chicanes verticales (2 à 3).

Adéquation Cette technologie est facilement adaptable, et peut être installée au niveau d'un ménage ou pour un quartier (se référer à la fiche d'informations technologiques T1 : Réacteur anaérobie à chicanes pour les informations relatives à la réalisation de cette technologie au niveau communautaire).

Un RAC peut être conçu pour une seule maison ou un groupe de maisons consommant une quantité considérable d'eau pour le lavage des vêtements, la douche et la chasse dans les toilettes. Il est approprié si la consommation en eau et les rejets d'eaux usées sont relativement permanents.

Cette technologie est également appropriée pour les zones où l'espace peut être limité puisque la fosse est installée sous terre, et requiert une faible superficie de terrain. Il ne devrait pas être installé là où le niveau de la nappe est haut car l'infiltration affectera l'efficacité du traitement et polluera les eaux souterraines.

Les flux typiques d'eau vont de 2.000 à 200.000 litres/jour. Le RAC ne fonctionnera pas à pleine capacité pendant plusieurs mois après l'installation en raison du temps requis pour le démarrage de la digestion anaérobie des boues. Par conséquent, la technologie RAC ne devrait pas être retenue quand le besoin en système de traitement est immédiat. Pour aider le réacteur à démarrer plus rapidement, il peut êtreensemencé, c'est-à-dire ajouter des boues actives de sorte que les bactéries commencent leur activité et à se multiplier immédiatement.

Puisque le RAC doit être vidangé régulièrement, un camion vidangeur devrait pouvoir accéder facilement aux installations.

Le RAC peut être installé dans tout type de climat, bien que son efficacité soit affectée dans les climats plus froids.

Aspects Santé/Acceptation Bien que l'élimination des germes pathogènes ne soit pas élevée, le RAC étant enterré, les utilisateurs ne sont pas en contact avec les eaux usées ou les microbes pathogènes. L'effluent et les boues doivent être manipulés avec soin car ils contiennent des niveaux élevés d'organismes pathogènes. Pour empêcher l'échappée de gaz potentiellement nocifs, la fosse devrait être ventilée.

Entretien Les fosses des RAC devraient être vérifiées régulièrement pour s'assurer qu'elles sont imperméables, et les niveaux d'écume et de boues doivent être surveillés pour s'assurer que le réacteur fonctionne bien. En raison de l'écologie sensible, on devrait prendre soin à ne pas décharger des produits chimiques dans le RAC. Les boues devraient être enlevées annuellement à l'aide d'un camion vidangeur pour assurer le bon fonctionnement du réacteur.

Pour et Contre :

- + Résistant aux chocs des charges organiques et hydrauliques
- + Aucune énergie électrique n'est requise
- + Les eaux grises peuvent être gérées en même temps
- + Peut être construite et réparée avec des matériaux locaux
- + Longue durée de vie
- + Aucun problème réel avec des mouches ou des odeurs si utilisée correctement
- + Haute réduction des matières organiques
- + Coûts d'acquisition modérés, frais d'exploitation modérés selon la vidange ; peut être à prix réduit selon le nombre d'utilisateurs
- Exige une source permanente d'eau
- L'effluent nécessite un traitement secondaire et/ou une mise en décharge appropriée
- Faible réduction des microbes pathogènes
- Nécessite une expertise pour la conception et la construction.
- Un prétraitement est requis pour éviter les colmatages.

Références

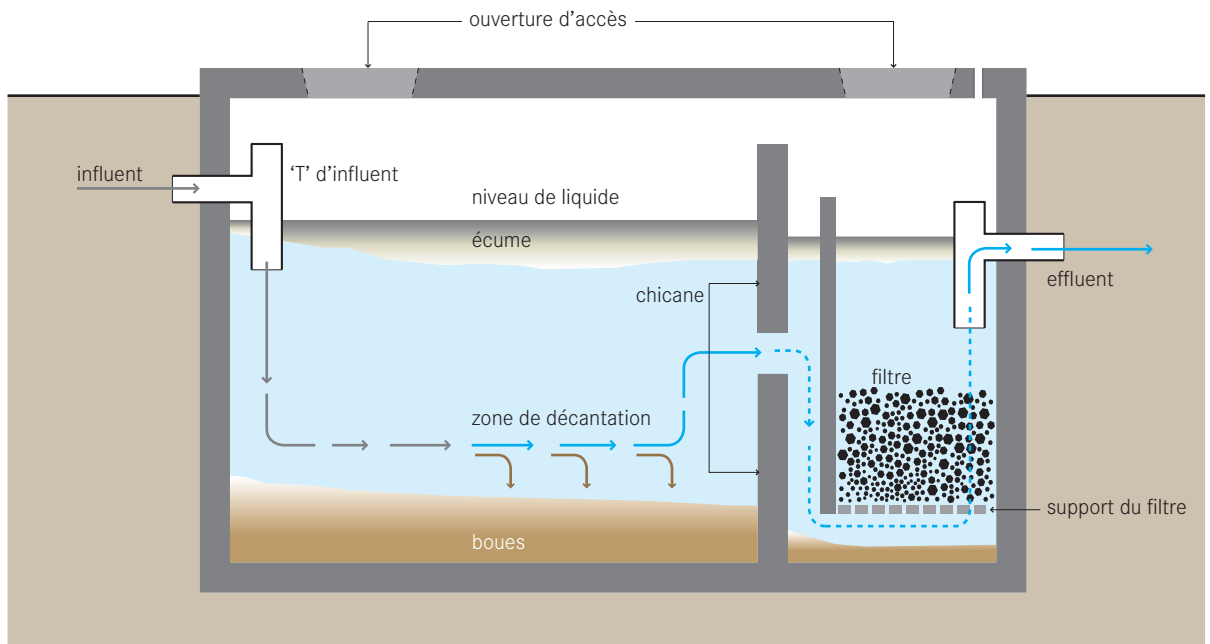
- Bachmann, A., Beard, VL. and McCarty, PL. (1985). Performance Characteristics of the Anaerobic Baffled Reactor. *Water Research* 19 (1): 99-106.
- Foxon, KM., Pillay, S., Lalbahadur, T., Rodda, N., Holder, F. and Buckley, CA. (2004). The anaerobic baffled reactor (ABR): An appropriate technology for on-site sanitation. *Water SA* 30 (5) (Special edition). Disponible : www.wrc.org.za
- Sasse, L. (1998). *DEWATS: Decentralised Wastewater Treatment in Developing Countries*. BORDA, Bremen Overseas Research and Development Association, Bremen, Germany.

Niveau d'application

- ★★ Ménage
- ★★ Voisinage
- Ville

Niveau de gestion

- ★★ Ménage
- ★★ Partagé
- ★★ Public

Entrants : Eaux vannes Eaux grises**Sortants :** Boues de vidange Effluent

Un filtre anaérobie est un réacteur biologique à lit fixé. Quand l'eau usée traverse le filtre, les particules sont piégées et la matière organique est dégradée par la biomasse fixée au matériau filtrant.

Cette technologie se compose d'un compartiment de sédimentation (ou fosse septique) suivi d'une ou plusieurs chambres de filtration.

Le matériau filtrant généralement utilisé inclut le gravier, les pierres concassées, les cendres, ou les pièces plastiques de forme spéciale. Le diamètre du matériau filtrant type varie de 12 à 55 mm.

Dans le meilleur des cas, le matériau fournira entre 90 à 300 m² de superficie par m³ de volume de réacteur. En fournissant une grande superficie à la masse bactérienne, le contact est accru entre la matière organique et la biomasse active qui la dégrade efficacement.

Le filtre anaérobie peut être exploité en mode flux ascendant ou flux descendant. Le mode flux ascendant est recommandé parce qu'il y a moins de risque que la biomasse fixe soit lessivée dehors. Le niveau d'eau devrait couvrir le filtre d'au moins 0.3m pour garantir un même régime d'écoulement.

Les études ont prouvé que le TRH est le paramètre de conception le plus important influençant les performances

du filtre. Un TRH type de 0.5 à 1.5 jours est recommandé. Un taux de charge surfacique maximum (c'est-à-dire flux par secteur) de 2.8 m³/j s'est avéré approprié. L'élimination des matières solides en suspension et de la DBO peut être assez élevée de 85% à 90% mais reste typiquement entre 50% et 80%. L'élimination de l'azote est limitée et normalement n'excède pas 15% en termes d'azote total (NTK).

Adéquation Cette technologie est facilement adaptable et peut être réalisée au niveau ménage ou petit quartier (se référer à la fiche d'informations technologiques T2 « Filtre anaérobie » pour plus d'informations sur le filtre anaérobie au niveau communautaire).

Un filtre anaérobie peut être conçu pour une seule maison ou un groupe de maisons consommant une quantité considérable d'eau pour le lavage des vêtements, la douche et la chasse dans des toilettes. Il est seulement approprié si l'utilisation de l'eau est élevée, assurant un approvisionnement en eau usée permanent.

Le filtre anaérobie ne fonctionnera pas à pleine capacité pendant les six à neuf mois suivant son installation en raison du temps de démarrage requis pour que la biomasse anaérobie se stabilise.

Par conséquent, la technologie RAC ne devrait pas être retenue quand le besoin en système de traitement est

immédiat. Une fois en pleine capacité de fonctionnement, c'est une technologie stable qui exige peu d'attention.

Le filtre anaérobie est imperméable à l'eau, néanmoins il ne devrait pas être construit dans les zones où le niveau de la nappe est haut, ou sujettes à de fréquentes inondations. Selon la disponibilité en terrain et le gradient hydraulique du réseau d'égout (si c'est approprié), le filtre anaérobie peut être construit hors sol ou enterré. Il peut être installé dans tout type de climat, bien que son efficacité soit affectée dans les climats plus froids.

Aspects Santé/Acceptation Du fait que l'unité de filtration anaérobie est souterraine, les utilisateurs n'entrent pas en contact avec les eaux usées à traiter ou l'effluent. Les organismes infectieux ne sont pas suffisamment éliminés, aussi l'effluent devrait subir un traitement supplémentaire ou mis en décharge correctement. L'effluent, malgré le traitement, aura toujours une forte odeur et des précautions devraient être prises pour concevoir et implanter la station de traitement de sorte à ce que les odeurs ne dérangent pas les membres de la communauté environnante.

Pour éviter l'échappée de certains gaz potentiellement nocifs, les filtres anaérobies devraient être ventilés.

La vidange du filtre est une opération dangereuse et des mesures de sécurité appropriées devraient être prises.

Entretien Des bactéries actives doivent être ajoutées pour mettre en marche le filtre anaérobie. Les bactéries actives peuvent provenir des boues d'une fosse septique, elles sont pulvérisées sur le matériau filtrant. Le débit devrait être progressivement augmenté avec le temps, et le filtre devrait fonctionner à pleine capacité dans les six à neuf mois.

Avec le temps, les matières solides colmateront le filtre, en outre la masse bactérienne croissante deviendra trop épaisse, endommagera et obstruera les pores. Une fosse de sédimentation est requise avant le filtre pour empêcher la majorité des matières solides décantables d'entrer dans le filtre. Le colmatage augmente la capacité du filtre à retenir les solides. Quand l'efficacité du filtre diminue, il doit être nettoyé.

La mise en marche du système en mode inversé pour décrocher la biomasse accumulée et les particules nettoie le filtre. Le matériau filtrant peut aussi être enlevé et nettoyé.

Pour et Contre :

- + Résistant aux fluctuations des charges organiques et hydrauliques
- + Aucune énergie électrique n'est requise
- + Les eaux grises peuvent être gérées en même temps
- + Peut être construite et réparée avec des matériaux locaux
- + Longue durée de vie
- + Coût d'investissement modéré ; frais d'exploitation modérés selon la vidange et pouvant être réduits en fonction du nombre d'utilisateurs
- + Forte réduction de la DBO et des matières solides - Exige une source permanente d'eau
- L'effluent nécessite un traitement secondaire et/ou une mise en décharge appropriée
- Faible réduction des germes pathogènes et des nutriments
- Nécessite un expert pour la conception et la construction
- Temps de démarrage long.

Références

- Morel, A. and Diener, S. (2006). *Greywater Management in Low and Middle-Income Countries, Review of different treatment systems for households or neighbourhoods*. Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology (Eawag), Dübendorf, Switzerland.
- Polprasert, C. and Rajput, VS. (1982). *Environmental Sanitation Reviews: Septic Tank and Septic Systems*. Environmental Sanitation Information Center, AIT, Bangkok, Thailand. pp 68-74.
- Sasse, L. (1998). *DEWATS: Decentralised Wastewater Treatment in Developing Countries*. BORDA, Bremen Overseas Research and Development Association, Bremen, Germany.
- von Sperlin, M. and de Lemos Chernicharo, CA. (2005). *Biological Wastewater Treatment in Warm Climate Regions. Volume One*. IWA, London. pp 728-804.
- Vigneswaran, S., et al. (1986). *Environmental Sanitation Reviews: Anaerobic Wastewater Treatment-Attached growth and Sludge blanket process*. Environmental Sanitation Information Center, AIT Bangkok, Thailand.

Niveau d'application

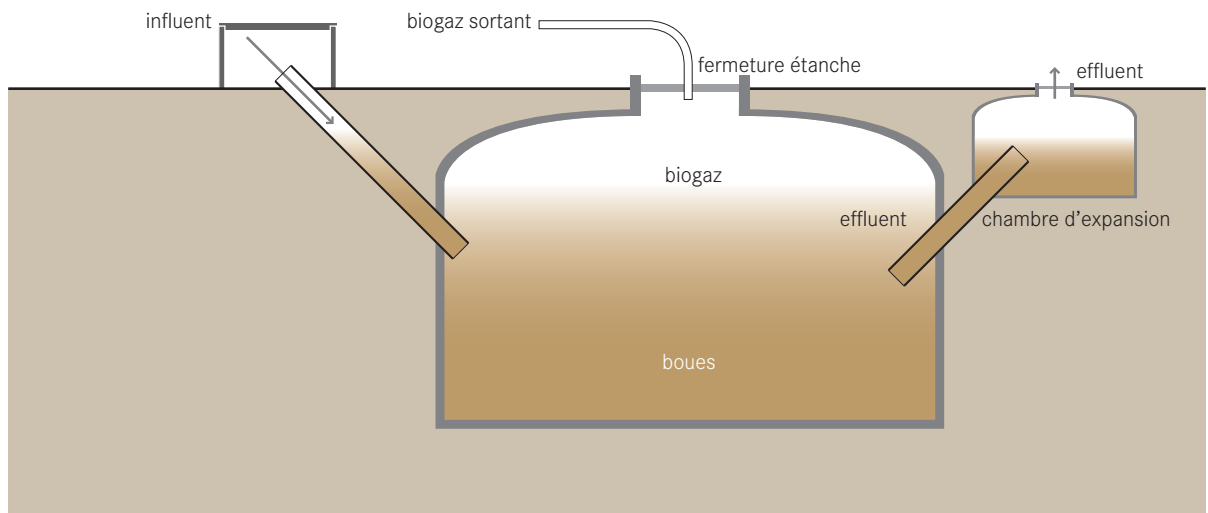
- ★★ Ménage
- ★★ Voisinage
- ★★ Ville

Niveau de gestion

- ★★ Ménage
- ★★ Partagé
- ★★ Public

Entrants : Boues de vidange Eaux vannes
 Matières organiques

Sortants : Boues traitées Effluent
 Biogaz



Un réacteur anaérobie à biogaz est une technologie de traitement anaérobie qui produit (a) une boue digérée utilisable comme amendement de sol et (b) du biogaz pouvant être utilisés comme énergie. Le biogaz est un mélange de méthane, de dioxyde de carbone et d'autres gaz traces pouvant être facilement convertis en électricité, lumière et chaleur.

Un réacteur anaérobie à biogaz est une chambre ou une fosse qui facilitent la dégradation anaérobie des eaux vannes, des boues et/ou des déchets biodégradables. Il facilite également la séparation et la collecte du biogaz produit.

Le réacteur peut être construit hors ou sous le sol. Des réservoirs préfabriqués ou les chambres en briques peuvent être construits en fonction de l'espace, des ressources et du volume de déchets générés.

Le temps de rétention hydraulique (TRH) dans le réacteur est au minimum de 15 jours en climats chauds et 25 jours dans les climats tempérés. Pour des intrants fortement pathogènes, un TRH de 60 jours devrait être considéré. Normalement, les réacteurs anaérobies à Biogaz ne sont pas chauffés, mais pour assurer à la destruction des microbes pathogènes (c'est-à-dire une température maintenue au-dessus de 50°C) le réacteur devrait être chauffé (bien que dans la pratique, cela ne se rencontre que dans les pays industrialisés).

Une fois que les déchets entrent dans la chambre de digestion, des gaz sont formés par suite de fermentation. Les gaz formés dans les boues remontent avec les eaux et sont collectés au-dessus du réacteur. Les réacteurs de biogaz peuvent être construits en forme de dôme fixe ou flottant. Dans le cas du réacteur à dôme fixe, le volume du réacteur est constant. Au fur et à mesure que le gaz est produit il exerce une pression et déplace la boue vers le haut dans une chambre de détente. Quand le gaz est enlevé, la boue retombe dans la chambre de digestion. La pression produite peut être utilisée pour transporter le biogaz par des tuyaux. Dans un réacteur à dôme flottant, le dôme se soulève et retombe avec la production et le retrait du gaz.

Alternativement, le dôme peut grossir (comme un ballon). Le plus souvent, les réacteurs à biogaz sont directement reliés aux toilettes intérieures (privées ou publiques) à un point d'accès additionnel pour les matières organiques. À l'échelle ménage, les réacteurs peuvent être fabriqués à base de containers plastiques ou de briques et peuvent être construits derrière la maison ou enterrés. Les tailles peuvent varier de 1.000 litres pour une famille simple jusqu'à 100.000 litres pour les toilettes institutionnelles ou publiques.

La boue produite est riche en matières organiques et nutriments, mais presque inodore et en partie désinfectée (la

destruction complète de microbes pathogènes exigerait des conditions thermophiles). Souvent, un réacteur à biogaz est utilisé comme alternative à la fosse septique conventionnelle, puisqu'il offre un niveau semblable de traitement, mais avec l'avantage supplémentaire du biogaz. Selon la conception et les entrants, le réacteur devrait être vidangé une fois tous les 6 mois à 10 ans.

Adéquation Cette technologie est facilement adaptable et peut être appliquée au niveau du ménage ou d'un petit quartier (se référer à la fiche d'informations technologiques T15 : Réacteur anaérobie à biogaz pour les informations sur les applications au niveau communautaire).

Les réacteurs à biogaz sont mieux utilisés pour les produits concentrés (c'est-à-dire riches en matière organique). S'ils sont installés pour un ménage simple consommant une quantité significative d'eau, l'efficacité du réacteur peut être améliorée sensiblement en ajoutant également des excréments d'animaux et des déchets organiques biodégradables.

Selon le type de sol, la localisation et la taille requise, le réacteur peut être construit hors ou sous sol (même en dessous des routes). Pour des applications plus urbaines, de petits réacteurs à biogaz peuvent être installés sur les toits des maisons ou dans la cour.

Pour minimiser les pertes en route, les réacteurs devraient être installés près de là où le gaz peut être utilisé.

Les réacteurs à biogaz sont moins appropriés pour les climats plus froids car la production de gaz n'est pas économiquement faisable en dessous de 15°C.

Aspects Santé/Acceptation La boue digérée n'est pas complètement hygiénisée et porte toujours un risque d'infection. Il y a également des dangers liés aux gaz inflammables qui, mal gérés, pourraient être nocifs à la santé humaine.

Le réacteur anaérobie à biogaz doit être bien construit et fortement étanche pour des questions de sécurité. Si le réacteur est correctement conçu, les réparations devraient être minimales. Pour mettre en marche le réacteur, la boue active (par exemple d'une fosse septique) peut être utilisée comme semence. Le réservoir est essentiellement automélangé, mais il devrait être manuellement agité une fois par semaine pour empêcher des réactions inégales.

Les équipements liés au gaz devraient être nettoyés soigneusement et régulièrement de sorte à éviter la corrosion et les fuites.

Les saletés et le sable décantés au fond devraient être enlevés une fois par an. Les coûts d'acquisition des infrastructures de transport du gaz peuvent augmenter les coûts du projet.

Selon le rendement, les coûts d'acquisition des infrastructures de transmission du gaz peuvent être compensés par l'épargne d'énergie à long terme.

Pour et Contre :

- + Génération d'une source d'énergie renouvelable et valable
- + Faible coût d'investissement et d'exploitation
- + La construction sous terre minimise l'utilisation de terrain
- + Longue durée de vie
- + Peut être construit et réparé avec les matériaux locaux
- + Aucune énergie électrique requise
- + Faible besoin en terrain (la majeure partie de la structure peut être enterrée)
- Exige une conception d'expert et des compétences en construction
- La production de gaz en dessous de 15°C n'est pas économiquement rentable
- Les boues digérées et l'effluent nécessitent encore un traitement.

Références

- _ Food and Agriculture Organization (FAO) (1996). *Biogas Technology: A Training Manual for Extension*. Consolidated Management Services, Kathmandu. Disponible : www.fao.org
- _ ISAT (1998). *Biogas Digest Vols. I-IV*. ISAT and GTZ, Germany. Disponible : www.gtz.de
- _ Koottatep, S., Ompong, M. and Joo Hwa, T. (2004). *Biogas: A GP Option For Community Development*. Asian Productivity Organization, Japan. Disponible : www.apo-tokyo.org
- _ Rose, GD. (1999). *Community-Based Technologies for Domestic Wastewater Treatment and Reuse: options for urban agriculture*. IDRC, Ottawa. pp 29-32. Disponible : <http://idinfo.idrc.ca>
- _ Sasse, L. (1998). *DEWATS: Decentralised Wastewater Treatment in Developing Countries*. BORDA, Bremen Overseas Research and Development Association, Bremen, Germany.