

CONCEPTION D'UNE FOSSE SEPTIQUE

Principes de conception

Les principes qui guident la conception des fosses septiques sont :

- de fournir une durée de rétention suffisante pour que les eaux usées qui arrivent dans la fosse puissent déposer leurs matières solides et se stabiliser ;
- d'assurer la stabilité du liquide, ce qui favorise le dépôt ou la flottaison des matières solides ;
- de faire en sorte qu'il n'y ait pas d'obstruction et d'assurer une ventilation suffisante pour les gaz.

Facteurs à prendre en compte pour le calcul d'une fosse septique

Le type de conception esquissé plus loin prévoit un volume suffisant à la fois pour la rétention du liquide et pour le stockage des boues et de l'écume. Le volume nécessaire à la rétention du liquide dépend du nombre d'usagers et de la quantité d'eaux usées rejetées dans la fosse, lesquelles peuvent contenir ou non les eaux ménagères ou seulement les eaux vannes. Le volume pour le stockage des boues et de l'écume dépend de la fréquence des vidanges, de la température et des moyens de nettoyage anal utilisés.

Calcul de la capacité d'une fosse septique

Durée de rétention

On admet que 24 heures de rétention suffisent pour les boues, mais cette durée doit correspondre à la situation qui existe juste avant la vidange, après quoi la durée de rétention augmente puisque le liquide profite de la place libérée par les boues et l'écume.

Les normes d'utilisation prévoient une durée de rétention allant d'à peine 24 heures jusqu'à 72 heures. Théoriquement, la sédimentation s'améliore avec l'allongement de la durée de rétention, mais la vitesse de sédimentation est en général maximale au cours des premières heures. La sédimentation est gênée par les perturbations de l'écoulement provoquées par la configuration des orifices d'entrée et de sortie. Le problème est vraisemblablement plus important dans les petites fosses que dans les grandes (dont la capacité hydraulique est mieux à même d'atténuer les perturbations) et on peut donc admettre que la durée de rétention peut être réduite dans les fosses de grand volume (Mara & Sinnatamby, 1986). La norme brésilienne d'utilisation (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1982) autorise une rétention réduite pour les grandes fosses septiques, comme celles qu'utilisent les structures collectives

ou les petites communautés. En résumé, pour un débit d'eau rejetée de Q m³ par jour, la norme recommande les durées T de rétention suivantes (en heures) :

Pour Q inférieur à 6 $T = 24$

Pour Q compris entre 6 et 14 $T = 33 - 1,5 Q$

Pour Q supérieur à 14 $T = 12$

Volume de la rétention

Si la fosse septique reçoit des eaux ménagères et des eaux vannes, la totalité de l'eau rejetée par l'immeuble représente en général une part importante de l'eau fournie par le réseau de distribution. Lorsque l'on connaît le volume d'eau distribuée par personne, on peut estimer que l'eau rejetée représente 90% de ce volume. Si celui-ci dépasse 250 l par personne et par jour, la différence correspond probablement à l'arrosage des jardins. Dans la plupart des pays en développement, on peut tabler sur environ 100 à 200 l d'eaux usées par personne et par jour (étude canadienne non publiée : 220 l).

Si seules les toilettes sont reliées à la fosse septique, le volume des eaux vannes peut être estimé d'après le nombre supposé d'utilisations de la chasse par les usagers, par exemple, 4 chasses de 10 l par personne et par jour.

La capacité minimale nécessaire pour une rétention de 24 heures est donnée par la formule :

$$A = P \times q \text{ litres}$$

où A = volume pour une rétention de 24 heures

P = nombre de personnes desservies par la fosse septique

q = débit des eaux vannes (en litres) par personne et par jour

Volume nécessaire à l'accumulation des boues et de l'écume

Le volume nécessaire à l'accumulation des boues et de l'écume dépend de plusieurs facteurs. *Pickford (1980)* a proposé la formule:

$$B = P \times N \times F \times S$$

dans laquelle :

B = capacité d'accumulation des boues et de l'écume (en litres)

N = nombre d'années entre deux vidanges des boues (souvent 2-5 ans ; on peut tabler sur une vidange plus fréquente lorsqu'il existe un service fiable et bon marché)

F = facteur qui relie la vitesse de digestion à la température et à la périodicité des vidanges.

On le trouve au tableau ci-après

S = vitesse d'accumulation des boues et de l'écume, qu'on peut estimer à 25 litres par personne et par an dans les fosses qui ne reçoivent que les eaux vannes et à 40 l lorsqu'il s'y ajoute les eaux ménagères.

Valeur du facteur F pour la détermination du volume nécessaire à l'accumulation des boues et de l'écume (source : Franceys, Pickford J. & Reed R., 1995, Guide de l'assainissement individuel, Organisation mondiale de la santé)

Nombre d'années entre les vidanges	Valeur de F		
	Température ambiante		
	>20°C toute l'année	>10°C toute l'année	<10°C en hiver
1	1,3	1,5	2,5
2	1,0	1,15	1,5
3	1,0	1,0	1,27
4	1,0	1,0	1,15
5	1,0	1,0	1,06
6 ou plus	1,0	1,0	1,0

Capacité totale de la fosse

La capacité totale C de la fosse est donnée par : $C = A + B$ litres

En pratique, il y a des limites à la taille minimale des fosses qu'on peut construire.

Forme et dimensions des fosses septiques

Une fois déterminée la capacité totale d'une fosse septique, il faut déterminer sa profondeur, sa longueur et sa largeur. On vise à obtenir une distribution égale du débit, sans secteurs morts et sans «courts-circuits», (c'est-à-dire, sans que le courant qui arrive ne traverse brutalement la fosse en moins de temps que la durée de rétention).

Dans certaines fosses, il peut exister deux compartiments ou plus, limités par des cloisons déflectrices. La sédimentation et la digestion peuvent avoir lieu, pour l'essentiel, dans le premier compartiment, une partie seulement des particules en suspension étant entraînée vers le deuxième. Les chasses d'eaux vannes qui entrent dans la fosse réduisent l'efficacité de la sédimentation, mais leur effet est moins marqué dans le deuxième compartiment. Laak (1980) a indiqué à la suite de plusieurs études que les fosses à plus d'un compartiment fonctionnent avec plus d'efficacité que les fosses à un seul. Il a

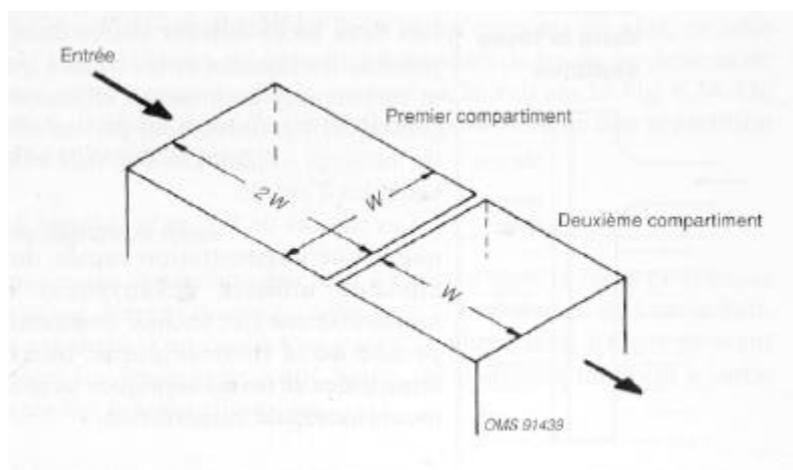
également montré que le premier compartiment doit être deux fois plus long que le suivant. Les avantages éventuels de plus de deux compartiments n'ont pas été chiffrés.

La présence de deux compartiments n'est pas obligatoire. Cependant, la fosse septique doit être construite de manière à éviter les cheminements directs entre les dispositifs d'entrée et de sortie, ainsi que la remise en suspension et l'entraînement des matières sédimentées et des matières flottantes.

Pour déterminer les dimensions extérieures d'une fosse rectangulaire on pourra suivre les recommandations ci-après :

1. La profondeur du liquide depuis le fond de la fosse jusqu'à la hauteur de la tubulure de sortie ne doit pas être inférieure à 1,2 m ; une profondeur de 1,5 m est préférable. En outre, on laissera un espace libre de 300 mm entre le niveau du liquide et le couvercle de la fosse.
2. La largeur sera d'au moins 600 mm, espace minimal pour que les maçons ou les vidangeurs puissent travailler. Certaines normes préconisent une longueur de 2 à 3 fois la largeur.
3. Pour une fosse de largeur 1, la longueur du premier compartiment sera égale à 2 l et celle du deuxième égale à l. En général, la profondeur ne devra pas dépasser la longueur totale.

Dimensions de la fosse (source : Franceys, Pickford J. & Reed R., 1995, Guide de l'assainissement individuel, Organisation mondiale de la santé)



Il s'agit là de valeurs minimales. Il n'y a aucun inconvénient à ce que les fosses soient plus grandes, et il peut même coûter moins cher de construire des fosses plus grandes en utilisant des éléments pré-fabriqués entiers au lieu de les couper.