

Table des matières

Objet	3	3. Bassin de traitement	18
Précautions préalables	4	<i>3. 1. Fonctions</i>	<i>18</i>
		3.1.1. Forme du bassin	19
		3.1.2. Moustiques et contact	19
Construction des bassins	5	<i>3. 2. Dimensions</i>	<i>19</i>
1. Généralités	5	<i>3. 3. Construction du BT</i>	<i>20</i>
<i>1. 1. Contraintes d'implantation</i>	<i>5</i>	3.3.1. Arrivée d'eau	20
1.1.1. Distances à respecter	5	3.3.2. Sortie d'eau	20
1.1.2. Dénivelé	5	3.3.3. Réglage de niveau	20
<i>1. 2. Étanchéification et protection</i>	<i>5</i>	3.3.4. Géomembrane BT	21
1.2.1. Bâches d'étanchéité	6	<i>3.4. Réglages et conduite</i>	<i>22</i>
1.2.2. Protection par géotextile	6	3.4.1. Personne seule	22
1.2.3. Stabilisation des bords	6	3.4.2. Absences de longue durée	22
<i>1. 3. Réseau de collecte</i>	<i>7</i>	3.4.3. Point de prélèvement	22
<i>1. 4. Filtre à paille</i>	<i>8</i>	<i>3.5. Plantes du BT</i>	<i>23</i>
1.4.1.. Toilettes sèches	8	3.5.1. Où les trouver ?	23
1.4.2. Toilettes à eau	8	3.5.2. Exemple de plantes du BT	23
<i>1. 5. 1 Collecteur toutes eaux</i>	<i>8</i>	3.5.3. Désherbage	24
1.5.2. Cuve du Collecteur	9	3.5.4. Faucardage et compostage	24
1.5.3. Évacuation par bâchées	9		
2. Filtre à sable	11	4. Bassin d'affinage	25
<i>2. 1. Utilisation par moitiés</i>	<i>11</i>	5. Dimensionnement -	
<i>2. 2. Forme du filtre à sable</i>	<i>12</i>	Éléments de calcul	26
<i>2. 3. Structure du Filtre à sable</i>	<i>12</i>	6. Avec des toilettes à eau	27
2.3.1. Dimensions	12	7. Avec des toilettes sèches	28
2.3.2. Vue en coupe	13	<i>7.1 Dimension du filtre à paille</i>	
2.3.3. Surverse	14	<i>et de la noue d'infiltration</i>	<i>28</i>
2.3.4. Séparation en deux parties	14	<i>7. 2. Dimensionnement du BT</i>	<i>28</i>
2.3.5. Arrivée des effluents	14		
2.3.6. Géomembrane du Filtre à Sable	14	8. Noue d'infiltration	29
2.4. Plantes du Filtre à Sable	15	<i>8. 1. Irrigation</i>	<i>29</i>
2.4.1. Plantation	15		
<i>2.5. Protection</i>	<i>16</i>	9. Description du chantier	30
2.5.1. Contact accidentel		<i>9. 1. Préparation du chantier</i>	<i>30</i>
avec les eaux usées	16	<i>9. 2. Matériaux</i>	<i>30</i>
2.5.2. Maîtrise des odeurs	16	<i>9. 3. Préparation du terrain</i>	<i>31</i>
<i>2.6. Entretien du filtre</i>	<i>16</i>	<i>9. 4. Enlèvement du vieil</i>	
2.6.1. Curage	16	<i>assainissement</i>	<i>31</i>
2.6.2. Faucardage	17	<i>9. 5. Talus</i>	<i>31</i>
2.6.3. Désherbage	17		
2.6.4. Arrosage	17		

10. Installation du collecteur	32
<i>10.1. Liaison avec les évacuations</i>	<i>32</i>
11. Collecte des eaux usées	34
<i>11.1. Prise d'air</i>	<i>34</i>
<i>11.2. Liaisons</i>	<i>34</i>
<i>11.3. Pompe d'évacuation</i>	<i>34</i>
<i>11.4. Événement</i>	<i>35</i>
<i>11.5. Collecteur paré</i>	<i>35</i>
12. Filtre à sable	36
<i>12.1. Talus</i>	<i>36</i>
<i>12.2. Dimensions</i>	<i>36</i>
<i>12.3. Creusement du filtre à sable</i>	<i>36</i>
<i>12.4. Stabilisation des bords</i>	<i>37</i>
<i>12.5. Liaison interbassins</i>	<i>37</i>
<i>12.6. Pose des bâches</i>	<i>37</i>
<i>12.6.1. Premier géotextile</i>	<i>37</i>
<i>12.6.2. Géomembrane</i>	<i>38</i>
<i>12.6.3. Installation de l'évacuation</i>	<i>38</i>
<i>12.6.4. Deuxième géotextile</i>	<i>38</i>
<i>12.7. Drain ventilé</i>	<i>39</i>
<i>12.8. Mise en place des granulats</i>	<i>39</i>
<i>12.9. Séparation en deux bassins</i>	<i>40</i>
<i>12.10. Déversoir d'orage</i>	<i>40</i>
<i>12.11. Distribution</i>	<i>40</i>
<i>12.12. Alimentation</i>	<i>41</i>
<i>12.13. Plantation</i>	<i>41</i>
<i>12.14. Filtre à sable équipé et planté</i>	<i>41</i>
13. Bassin Traitement	42
<i>13.1. Dimensions</i>	<i>42</i>
<i>13.2. Étanchéisation des fonds</i>	<i>42</i>
<i>13.3. Mise en place des granulats</i>	<i>43</i>
<i>13.4. Arrivée d'eau</i>	<i>43</i>
<i>13.5. Sortie d'eau</i>	<i>43</i>
<i>13.6. Réglage des niveaux</i>	<i>44</i>
<i>13.7. Plantation du bassin de traitement</i>	<i>45</i>

Objet

Cet ouvrage a pour objet le fonctionnement et la construction d'une phytoépuration des eaux usées domestiques dans deux cas particuliers :

- 1) avec des toilettes à eau (WC classiques) ;
- 2) avec des toilettes sèches.

Nous parlerons de la construction des différents bassins de phytoépuration et de leur utilisation dans le cadre d'un assainissement non-collectif..

Précautions préalables

dans le cas de Toilettes sèches

Les toilettes sèches ne doivent

- ni générer de nuisances pour le voisinage ;
- ni rejeter de liquides en dehors de la parcelle ;
- ni polluer les eaux superficielles ou souterraines.

Le traitement des eaux grises est obligatoire. Il s'agit du traitement des eaux provenant des salles de bains, des cuisines et des machines à laver.

Les eaux pluviales, agricoles ou industrielles ne doivent pas rentrer dans le système de traitement des eaux domestiques.

Le système de phytoépuration avec des toilettes sèches sera constitué

- d'un filtre à paille ;
- d'un bassin de traitement ;
- et d'un système d'infiltration des eaux traitées.

Pour améliorer la qualité des eaux, on pourra intercaler un bassin d'affinage en sortie du bassin de traitement, sans que cela ne soit absolument nécessaire.

Dans le cas de toilettes à eau

Avec des WC classiques munis de chasses d'eau, ce que l'on nomme « toilettes à eau », la phytoépuration doit traiter deux types d'eaux :

- Les eaux grises, qui viennent de l'ensemble des lavabos, douches, éviers et machines à laver ;
- Les eaux noires, qui viennent des toilettes.

Les eaux pluviales, agricoles ou industrielles ne doivent pas rentrer dans le système de traitement.

Pour traiter les eaux domestiques, une phytoépuration doit être constituée de quatre bassins que les eaux devront parcourir successivement avant d'être infiltrées dans le sol.

- Un Filtre à Paille installé sur les eaux grises ;
- Un Collecteur toutes eaux, bassin fermé ;
- Un Filtre à Sable, bassin ouvert, clôturé ;
- Un Bassin de Traitement, bassin ouvert, clôturé.

En sortie du Bassin de Traitement, les eaux sont déclarées traitées et doivent être infiltrées dans le sol.

Construction des Bassins

1. Généralités

1.1. Contraintes d'implantation

Ne pas mettre les bassins à l'ombre.

Les plantes ont besoin de plein soleil. Assurer un minimum de 70% d'éclairement direct au cours de la journée.

En un mot, ne mettez pas vos bassins sous les arbres ni sur le côté nord de la maison.

1.1.1 Distances à respecter

Positionnez vos bassins

- à au moins 3 m des limites de propriété ;
- à au moins 3 m de l'habitation ;
- à au moins 5 m des arbres et de leurs puissantes racines,
- à au moins 15 m d'un puits, d'un ruisseau ou d'une mare ;
- et à au moins 35 m d'un puits déclaré à l'administration comme servant à l'alimentation humaine. (Ce qui n'est possible qu'en cas d'absence d'eau courante).

1.1.2 Dénivelé

Pour bénéficier du dénivelé, prévoir que chaque bac doit pouvoir être entièrement vidé dans le bac suivant avec des tubes de liaison de pente d'au moins 3% (ce qui veut dire descendre de 3 cm par mètre).

Pour concevoir le système, il faut partir du point d'infiltration des eaux (point le plus bas) et à partir de là, remonter.

À partir de ce point bas, on positionne le Bassin de Traitement, qui sera le plus souvent enterré dans le sol ou sur une butte artificielle.

Le Bac à Sable sera positionné au-dessus du Bassin de Traitement. En plaine rase on le positionnera sur une butte créée à cet effet, avec une alimentation en eaux à traiter par pompage.

1.2. Étanchéification et protection

Les bassins contenant les eaux non traitées ou en cours d'épuration doivent obligatoirement être étanchés.

Le Filtre à Paille et le Collecteur toutes eaux seront en béton, et devront être étanchés de l'intérieur par application d'un lait de ciment.

Le Filtre à Sable et le Bassin de Traitement seront étanchés par une membrane couvrant les bords et le fond des bassins.

De plus ils devront être clos, d'une haie, d'une barrière ou d'un grillage.

Seule la Noue d'Infiltration, qui reçoit les eaux épurées, ne doit pas être étanchée, mais elle devra être enclose d'une haie, d'une barrière ou d'un grillage.

1.2.1 Bâches d'étanchéité

L'étanchéité des bassins se fera par une géomembrane couvrant le fond et les bords : bâche de caoutchouc solide et étanche, disponible chez les fournisseurs de matériel de génie civil. Recherchez « géomembrane » sur internet.

La géomembrane ne pouvant que difficilement être soudée sur site, elle devra être commandée directement aux dimensions de vos bassins, incluant les débords.

Les géomembranes les plus durables et les plus stables sont en caoutchouc : HaloButyl ou en EPDM.

Ne prenez pas des liners de piscine en PVC, ils ne résistent pas longtemps. Prendre une épaisseur d'au moins 1 mm ; 1, 2 mm c'est mieux.

L'épaisseur des bâches est souvent exprimée en centième de mm. Ainsi une bâche de 120/100e correspond à 1, 2 mm d'épaisseur. Faites attention aux produits anglo-saxons qui sont mesurés en millipouces.

Toutes les géomembranes devront être protégées du sol et des graviers par des géotextiles de protection.

1.2.2 Protection par géotextile

On placera un géotextile de protection au-dessus et en-dessous de la géomembrane. Prendre un géotextile de protection pour génie civil, pas celui qui sert à couvrir les rosiers du jardin.

Il existe des géotextiles anti-racines, ils ne sont pas nécessaires dans notre cas.

Les bandes de géotextile peuvent aisément être soudées sur place, pas besoin de dimensions spécifiques.

1.2.3 Stabilisation des bords

Lors du creusement des bassins, les bords du trou doivent être lissés et soigneusement

consolidés. Il n'y a rien de plus désespérant que de voir un bassin se boucher à moitié par éboulement des bords mal consolidés.

On enlèvera tout ce qui est mal consolidé et qui risque de s'écrouler.

On coupera soigneusement les racines qui dépassent des bords des bassins.

Les cailloux trop agressifs doivent être enlevés.

Les vides doivent être bouchés avec des pierres et consolidés à la bauge¹. On prendra soin de bien remplir les vides² pour éviter que les racines de roseaux ne percent la géomembrane aux endroits mal soutenus.

La géomembrane que l'on posera sur le fond et contre les flancs des bassins peut être endommagée et percée par des cailloux pointus, des espaces vides, ou des racines agressives.

Les roseaux que l'on plante dans les bassins ont des racines pointues capables de percer les géomembranes là où elles sont mal soutenues par le terrain (en face d'un trou).

1. 3. Réseau de collecte

En sortie de la maison, on aura autant de sorties d'eaux grises qu'il y a de salle de bains, de cuisine ou de buanderie.

Chaque sortie d'eau usée est équipée, au ras de l'habitation, d'un « Té » dont la branche verticale sert de regard. En fin de chantier et avant remblayage, on met les rehausses nécessaires et un bouchon vissé.

Chaque tuyau de liaison sera en PVC-U CR8, diamètre 100.

En partie haute de chaque réseau de collecte, il faudra installer un évent. Cet évent doit être en diamètre 100, être muni d'un chapeau anti-pluie et doit déboucher de 10 à 20 cm au-dessus du faîte du toit pour une meilleure dilution des odeurs éventuelles.

Chaque liaison sera posée avec une pente continue d'au moins 3%. Évitez toute remontée des tuyaux.

Il faudra bien tasser mécaniquement les fonds de tranchée pour éviter les tassements naturels du terrain. Pour cela, utilisez une dameuse de chantier. Lorsque le tassement est bâclé, le tuyau d'évacuation ondule et remonte par endroits, ce qui donne des évacuations difficiles : ça s'écoule doucement et ça dégage des odeurs nauséabondes. Quand le bac de douche déborde à l'intérieur de la maison, on a envie de bénir celui qui a bâclé le tassement du terrain sous les tuyaux.

Lorsqu'une pente dépasse les 5% de pente, on devra installer un évent supplémentaire sur le haut de cette pente. L'évent devra monter au niveau du toit.

1. La bauge est un mélange d'argile et d'eau, parfois additionnée de paille, et qui s'utilise comme un mortier.

2. Avec de la paille, de l'herbe ou de la terre.

Ces événements viennent en plus des événements imposés par les DTU sur les évacuations de WC.

1.4. Filtre à paille

Installé avec tout type de toilettes.

Le Filtre à Paille sera installé au point de rassemblement des sorties d'eaux grises ; en amont³ du Collecteur toutes eaux. Il récupérera les graisses de cuisson et les sables, produits très colmatants.

Le Filtre à Paille est un regard en béton du commerce rempli de paille. Les eaux arrivent sur le dessus et repartent par le milieu du regard. Les graisses non solubilisées se déposent sur le dessus de la paille et les sables se déposent au fond.

On devra régulièrement changer la paille et nettoyer le fond du regard. Les pailles salies devront être brûlées ou mises sur le tas de fumier. Prévoyez un nettoyage hebdomadaire ou mensuel, mais surtout ne l'oubliez pas, c'est le filtre anti-colmatage.

Le Filtre à Paille devra avoir une capacité de base de 40 à 50 litres pour pouvoir accepter l'évacuation d'une machine à laver en même temps qu'une douche ou une chasse d'eau tirée à ce moment. Il peut être plus grand.

Dimensionnez-le largement, sans lui vous boucherez vite les autres filtres.

On trouve dans les catalogues de matériel d'assainissement des « filtres à graisse » en béton ou des « regards » en béton qui font l'affaire, du moins quand ils sont correctement dimensionnés.

Sur internet vous pouvez voir les photos d'une passoire en aluminium remplie de paille ; c'est petit, c'est mignon, c'est folklorique et totalement inefficace.

1.4.1. Toilettes sèches

Avec des toilettes sèches, l'eau sortant du filtre à paille va directement vers le Bassin de Traitement.

1.4.2. Toilettes à eau

Avec des toilettes à eau, l'eau sortant du Filtre à paille rejoint les eaux noires dans le

1.5. Collecteur toutes eaux

Le Collecteur toutes eaux est placé à proximité de la maison, en aval du Filtre à Paille
3. Pensez à une rivière qui descend la montagne pour aller dans la vallée, et prenez amont pour « montagne » et aval pour « vallée ».

et en dessous des sorties d'eaux.

Les tuyaux de sorties sortent le plus souvent sous le niveau du plancher. Ce qui fait que Collecteur toutes eaux sera enterré, cela le protégera du gel.

Le Collecteur toutes eaux devra être capable de recevoir la totalité des eaux produites pendant toute une journée, même le jour où le club municipal de foot vient fêter sa victoire chez vous.

Le collecteur est alimenté de manière quasi-continue au rythme des douches, des lavages et des chasses d'eau, mais n'est vidé que lorsque son niveau haut est atteint.

On dit qu'il est vidé par bâchées.

Les eaux qui l'alimentent sont aérées, mais elles sont très vite désaérées par l'activité bactérienne. Il se produit alors une fermentation anaérobie où les bactéries détruisent les grosses molécules telles que les protéines.

Au cours de cette fermentation, les matières solides sont transformées en boues, on parle alors de lixiviation.

Ces boues sont évacuées sous forme de matières en suspension (MES).

1.5.1 Cuve du Collecteur

Le Collecteur Toutes Eaux est constitué d'une cuve en béton, enterrée et fermée, qui reçoit les eaux grises provenant du Filtre à Paille et les eaux noires provenant des WC.

Cette cuve enterrée sous le niveau de la maison pour pouvoir recevoir les eaux usées par écoulement naturel. Elle est munie de suffisamment de rehausses pour que son couvercle arrive au niveau du sol.

Une ancienne fosse septique ou une ancienne fosse toutes eaux peuvent très bien être réutilisées à condition d'en avoir, au préalable, bien vérifié l'étanchéité.

1.5.2. Évacuation par bâchées

Le collecteur sera équipé d'un système de chasse permettant une vidange intermittente par bâchées suffisamment énergiques pour étaler la vidange sur toute la surface du Filtre à Sable.

L'évacuation sera appelée une « chasse », et le volume évacué est nommé « bâchée ».

Le système de bâchées devra être réglé de manière à ne pas avoir plus de 48h entre chaque bâchée au risque d'avoir des odeurs très présentes.

Par contre, rien n'interdit plusieurs bâchées par jour.

L'idéal semble être d'une bâchée par 24h, de préférence la nuit.

En cas de terrain en pente et de transfert gravitaire, on peut installer un système de vannes à manœuvre manuelle, ou bien une chasse à augets basculants ou encore un siphon autoamorçant.

L'expérience montre que les augets basculants sont peu fiables et se coincent régulièrement. Il faut alors y mettre la main pour les décoincer.

Les siphons autoamorçant oublient parfois de s'amorcer.

Le plus simple et le plus fiable est de mettre une pompe électrique pilotée par interrupteur horaire ou par un détecteur de niveau. Cette solution apporte en plus le rôle de broyeur-mélangeur de la pompe centrifuge.

Ceux qui n'ont pas d'électricité pourront installer une pompe manuelle et tous les soirs faire comme les shadoks : pomper !

La pompe centrifuge sera une pompe immergée de type pompe de cave tolérante au sable. Elle sera installée en fond de fosse.

Ne pas oublier de monter la pompe avec des raccords de démontage (raccord-union) pour permettre sa maintenance et d'une ficelle permettant de la remonter sans avoir besoin de plonger le bras au fond du Collecteur toutes eaux.

On y ajoutera un clapet antiretour et un coude long en sortie de pompe.

L'alimentation électrique est prise au tableau électrique et protégée par un disjoncteur dédié 4/20 mA.

Remplissage du filtre à sable



12. 9. Séparation en deux bassins

Le filtre à sable est séparé en deux parties par des plaques de béton posées sur les granulats, séparant ainsi la couche de sable en deux.

Un système de distribution permettra une alimentation alternée que l'on manœuvrera sur un rythme hebdomadaire.

Les plaques de béton de séparation sont posées sur tranche sur la couche de 4/8, avant mise en place du sable.

12. 10. Déversoir d'orage

Prévoir dans le filtre à sable un déversoir des eaux d'orages, pour éviter que le bassin ne déborde et ne pollue les eaux de ruissellement. Il sera rempli en gros granulats de manière à assurer une perméabilité maximale.

12. 11. Distribution

Mise en place du sable et ratissage soigné. Puis pose des chemins de distribution. Ce sont des blocs de béton type borne de trottoir de 10 cm d'épaisseur qui sont placés horizontalement sur le sable, en long dans l'axe de l'arrivée de l'effluent.