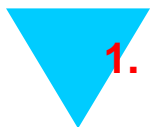




**Critères de choix et recommandations  
pour les particuliers, les entreprises  
et les collectivités locales**

# SOMMAIRE

1.	Pourquoi choisir la phyto-épuration ? .....	1
2.	Le choix de la filière de traitement .....	2
2.1.	La collecte .....	2
2.2.	Le prétraitement .....	2
2.3.	Le traitement .....	2
3.	Les règles à respecter pour l'implantation et le garnissage des marais .....	5
4.	Les éléments de prétraitement .....	6
4.1.	La fosse septique .....	6
4.2.	La fosse toutes eaux .....	6
4.3.	Le dégrilleur .....	6
4.4.	Le bac à graisses .....	6
4.5.	Le préfiltre .....	6
5.	Marais à écoulement vertical .....	7
5.1.	Principe .....	7
5.2.	Constitution et mise en place .....	7
5.3.	Les systèmes d'aspersion associés .....	8
6.	Marais horizontal à écoulement sous la surface .....	9
6.1.	Principe .....	9
6.2.	Constitution et mise en place .....	9
7.	Dispositifs de post traitement .....	9
7.1.	Cas particulier du marais à écoulement sur la surface .....	10
7.2.	Autres dispositifs .....	10
8.	Exemples de filières de traitement et coûts .....	11
8.1.	Sans fosse toutes eaux ou fosse septique avec utilisation du dénivelé .....	12
8.2.	Sans fosse toutes eaux ou fosse septique avec poste de relevage .....	13
8.3.	Avec fosse toutes eaux et un seul système de collecte .....	14
8.4.	Avec fosse septique existante et système de collecte séparé pour les eaux vannes et les eaux ménagères .....	15
9.	Guide d'entretien des filtres et des éléments de prétraitements .....	16
9.1.	Le dégrilleur .....	16
9.2.	La fosse septique et fosse toutes eaux .....	16
9.3.	Le système d'aspersion .....	16
9.4.	Les bassins .....	16
9.5.	Les plantations .....	16
10.	Quels types de plantations choisir ? .....	17
11.	Législation .....	23
	Bibliographie	



## 1. Pourquoi choisir la phyto-épuration ?

La législation, dans le cadre de l'arrêté du 6 mai 1996 sur l'« assainissement non collectif », oblige les particuliers habitant en zone rurale et n'ayant pas leur habitation raccordée au tout-à-l'égout d'être aux normes vis-à-vis de l'assainissement de leur habitation d'ici fin 2009.

Des solutions ont déjà été proposées, homologuées et mises en place dans ce domaine : filtre à sable enterré, filtre à pouzzolane enterré, terre d'infiltration... Cependant après quelques années d'utilisation, ces systèmes présentent quelques inconvénients majeurs : entretien malaisé et pas très agréable, risques de bouchage des filtres. Ces systèmes sont passifs et fonctionnent sur principe de la seule accumulation. La plupart du temps en moins de 10 ans ils sont devenus défectueux et contournés avec des rejets directs dans le milieu.

Des instituts, comme le CEMAGREF de Lyon, se sont penchés sur d'autres systèmes : les marais artificiels avec un traitement aérien des eaux usées domestiques : facilité d'entretien, très bonne intégration paysagère, respect des normes de rejet (niveau D4 de la circulaire du 17 février 1997) dans les eaux de surface, soit une concentration moyenne en sortie sur 24h inférieure ou égale à :

- 25 mg/L de DBO5 (Demande Biologique en Oxygène sur 5 jours),
- 125 mg/L de DCO (Demande Chimique en Oxygène),
- 35 mg/L de MES (Matières En Suspension).

Des marais artificiels existent depuis plusieurs années au Canada, aux USA, en Angleterre, en Belgique, en Allemagne, au Danemark et font partie des systèmes d'assainissement agréés. L'expérience acquise par ces pays montre que ces systèmes sont fiables et présentent même une amélioration du traitement dans le temps.

En France, leur mise en place est très récente, bien qu'à l'étude depuis les années 80. Les instances sanitaires locales et nationales nient sans argumentaire technique l'intérêt de ces installations. Mais la volonté des collectivités locales et des particuliers motivés pour disposer de systèmes alternatifs dans le traitement des effluents domestiques a permis un timide début de développement sur notre territoire.

Les marais artificiels sont aussi bien adaptés à des installations desservant des résidences isolées qu'à des installations traitant des dizaines de milliers de mètres cubes par jour. Ils peuvent également être installés en petites unités pour chaque hameau d'une commune non relié au tout à l'égout.

### ***Principe général des marais artificiel :***

Les marais artificiels sont constitués de lits filtrants de graviers, pouzzolane ou sable, inondés ou aspergés régulièrement. Des plantes adaptées à ces conditions hydriques colonisent alors ce milieu en développant un important système racinaire.

Le traitement des eaux usées s'effectue au moyen d'une combinaison de processus physiques, chimiques et biologiques: sédimentation, précipitation, adsorption sur les particules du sol, assimilation par les plantes et transformations microbiologiques.

Le traitement des eaux usées par marais artificiels peut prendre différentes formes selon le mode d'écoulement, le type de plantes, le milieu et autres.

On peut trouver des systèmes composés de plantes émergentes mais il existe aussi des systèmes à base de plantes submergées ou semi-aquatiques et des systèmes à base de plantes flottantes. Les marais artificiels à base de plantes émergentes peuvent être à écoulement horizontal en surface ou sous la surface, ou à écoulement vertical.



## 2. Le choix de la filière de traitement

Principes généraux et éléments de décision

L'assainissement des eaux usées d'une habitation se déroule en 3 phases :

- la collecte,
- le prétraitement,
- le traitement et l'évacuation des eaux.

### 2.1. La collecte

L'ensemble des eaux usées sont composées des eaux dites « vanne » (toilettes) et des eaux dites « ménagères » (cuisine, salle de bain, machine à laver) elles doivent impérativement être collectées et dirigées vers un système de traitement.

Les eaux de pluies doivent être collectées séparément et envoyées directement au fossé ou vers une réserve de stockage pour pouvoir être réutilisées.

### 2.2. Le prétraitement

Il permet l'élimination des particules grossières en flottaison et en suspension, des sables, des excédents de graisses et d'huile. Il peut être réalisé par décantation (fosse septique/toutes eaux ou décanteur aérien), ou par marais artificiel à écoulement vertical. Dans les deux cas en fonction du traitement aval choisi, des petits équipements complémentaires sont à prévoir (dégrilleur, préfiltre, dégraisseur).

### 2.3. Le traitement

Il permet d'affiner la dégradation de la fraction carbonée et complète la nitrification. La minéralisation de la matière organique est assurée par la partie végétale des marais.

En fonction de la filière retenue, le marais peut-être divisé en deux ou trois compartiments selon la taille du filtre.

Les deux types marais utilisés:

- le marais à écoulement vertical,
- le marais à écoulement horizontal sous la surface.

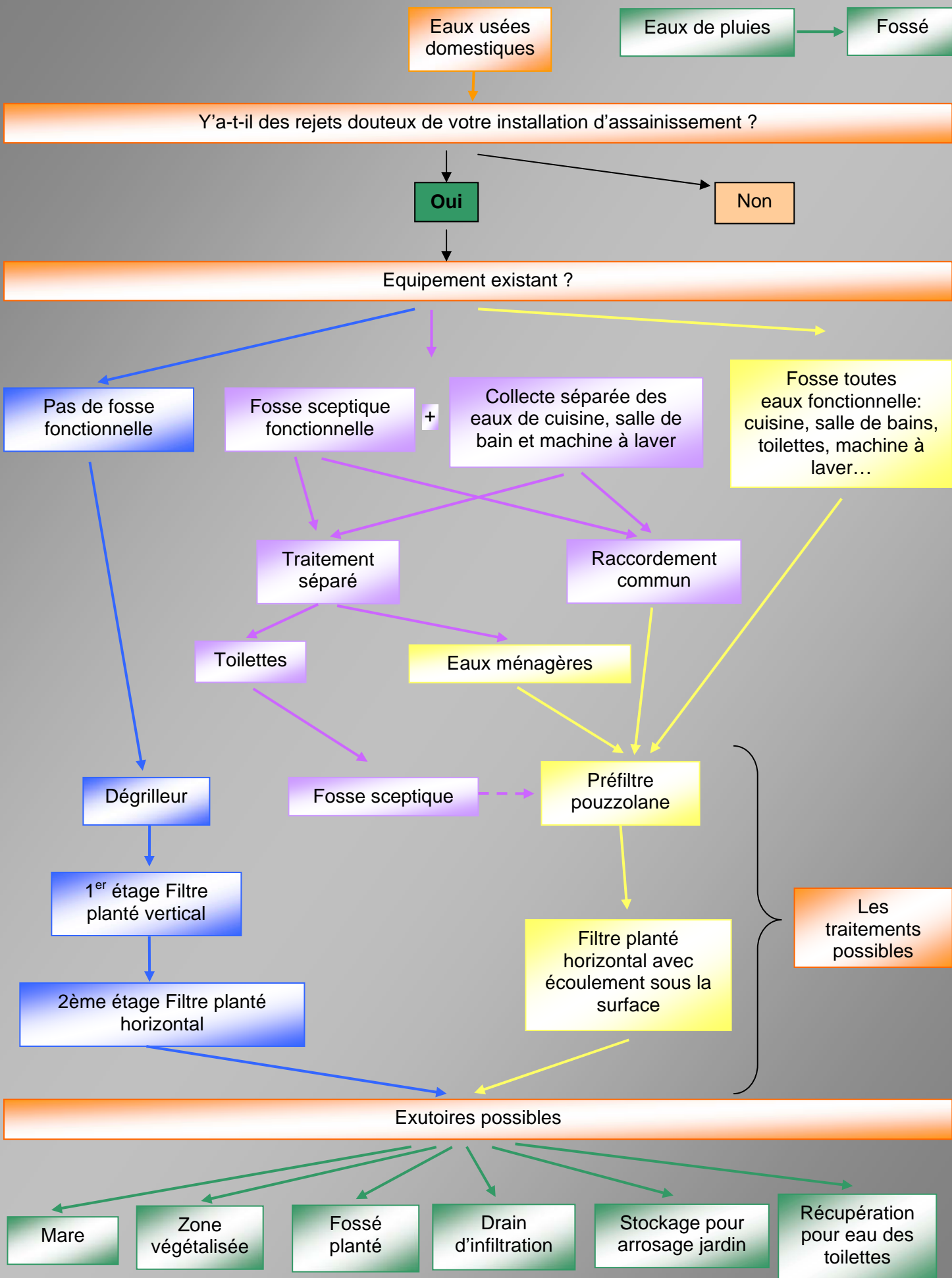
Dans les deux cas le marais doit être suivi, soit par:

- une zone d'infiltration végétalisée (type fossé d'infiltration),
- un marais horizontal à écoulement sur la surface (type mare avec plantes aquatiques consommatrices de phosphore),
- un système de stockage pour l'arrosage du jardin ou la réutilisation pour les toilettes.

Lors de la conception de la filière de traitement, plusieurs critères sont à prendre en compte :

- l'existant (présence ou non d'une fosse),
- le type de sol et sa perméabilité,
- le dénivelé,
- la présence de haies ou de grands arbres,
- la proximité de zones humides,
- le budget alloué.

# Schémas d'aide à la décision



### Éléments de décision

Éléments à prendre en compte	Critères	Faisabilité		Conditions de faisabilité/contraintes
		Marais vertical	Marais horizontal	
Surface disponible	> 10 m <sup>2</sup> / EH	Optimal	Optimal	
	> 5 m <sup>2</sup> / EH	Optimal	moyenne	
	< 4 m <sup>2</sup> /EH	Limite	Non	Constitue la limite inférieure pour les filtres verticaux.
Caractéristiques du terrain	Relief (2m)	Optimal	Optimal	Possibilité d'aménager des terrasses. L'avantage est que la totalité de l'écoulement peut être gravitaire donc aucune consommation d'électricité.
	Aucun relief	moyenne	Optimal	Les dispositifs électromécaniques, alors nécessaires à tous les niveaux, rendent l'installation plus coûteuse à l'investissement et à l'exploitation. Sinon, possibilité de traiter par marais horizontal après fosse septique.
	Terrain argileux	Optimale	Optimale	Assure une étanchéité naturelle au système à condition d'être parfaitement compacté (ouvrage sans géomembrane)
	Sol perméable	Bonne	Bonne	Peut être utilisé comme matériaux de remplissage du dernier étage de traitement. Le premier étage doit être étanchéifié.
Conditions climatiques	Zone à gel important	Optimale	Moyenne	Attention toutefois aux risques de gel qui nécessitent des précautions supplémentaires pour l'installation et la conception des canalisations.



### 3. Les règles à respecter pour l'implantation et le garnissage des marais

La topographie conditionne l'implantation des ouvrages de traitements. Il faut compter de 1,5 m de dénivelé pour un traitement par marais horizontal jusqu'à 2,5 m de dénivelé pour deux filtres verticaux en série. Si ce n'est pas le cas, il faut alors recourir à une station de relevage.

Lorsque la teneur en argile du sol est suffisante, l'étanchéité doit être assurée par au moins 30 cm d'épaisseur d'argile. Une étude pédologique permet de s'assurer de l'étanchéité du sol. Le cas échéant des travaux de compactage sont nécessaires.

En sol perméable, les marais sont rendu étanches soit par de la géomembrane soit par une structure en béton. Dans le cas d'ouvrages de petites dimensions, des éléments en PVC préfabriqués (type abreuvoir à bovins) peuvent être utilisés. En cas de risque de remontée de nappe phréatique, il convient de drainer le sol sous la paroi étanche du marais afin d'éviter tout échange entre les eaux usées et les eaux de remontées.

Pour le garnissage du marais il est recommandé d'utiliser des matériaux lavés et roulés, le plus propre possible, avec une quantité minimale de fines.

La plantation des roseaux peut se faire de mars à septembre, il est recommandé pour les marais horizontaux de laisser une lame d'eau de quelques centimètres au dessus de la surface après l'implantation (3-4 mois) pour éviter la pousse de mauvaise herbe. Une densité minimale de 4 plants/m<sup>2</sup> doit être respectée.

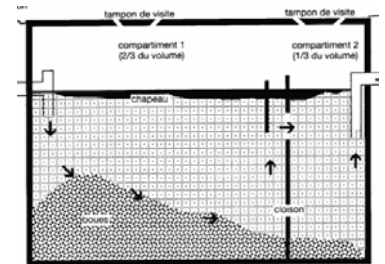
La présence de haie ou d'arbres de grande envergure à proximité du filtre risque de provoquer un colmatage (chute des feuilles) notamment pour les filtres verticaux.



## 4. Les éléments de prétraitement

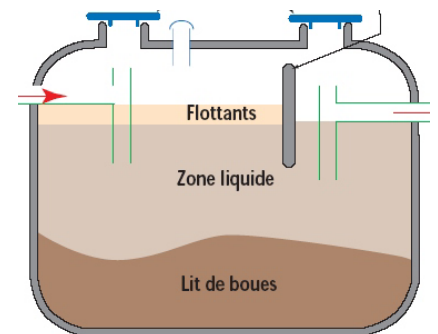
### 4.1. La fosse septique

Elle ne reçoit que les eaux des toilettes et permet une séparation de phase entre les éléments lourds, qui vont sédimenter dans le fond et former des boues, et les éléments plus légers (graisses, huiles) qui vont s'accumuler en surface. Le temps de rétention de la fosse doit être d'au moins 48h. Elle est souvent divisée en deux compartiments.



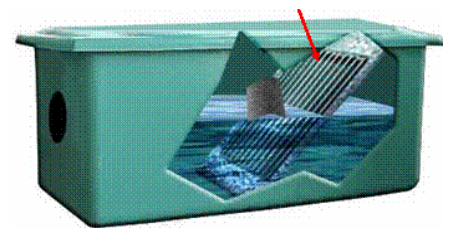
### 4.2. La fosse toutes eaux

C'est une fosse septique qui reçoit toutes les eaux usées de l'habitation : toilettes, salle de bains, cuisine, machine à laver, autres... Compte tenu du flux d'effluents plus important elle présente des dimensions supérieures à la fosse septique. La fosse septique et la fosse toute eaux vont réduire la masse de matière solide par une transformation microbienne anaérobie. Cette septicité dégage de fortes odeurs (impliquant la mise en place d'aérateurs passifs ou actifs), provoque le développement de germes pathogènes et nécessite un entretien par une entreprise spécialisée.



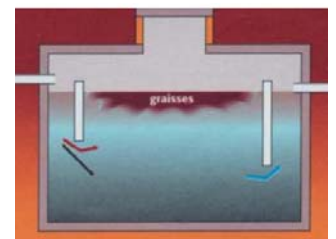
### 4.3. Le dégrilleur

Il permet de protéger le marais filtrant vertical ou la fosse septique/toutes eaux en aval et évite les obstructions à l'écoulement de l'effluent. Il est constitué d'un regard équipé d'une grille métallique verticale. Un entrefer de 50 mm est généralement suffisant pour une maison d'habitation standard.



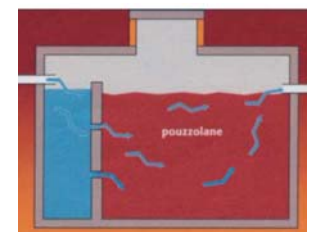
### 4.4. Le bac à graisses

Il n'est pas nécessaire pour les particuliers, il l'est par contre, pour les restaurants et les établissements où les eaux de cuisines sont importantes. Il permet la séparation des graisses et des huiles en flottaison et un abaissement suffisant de la température pour la solidification des graisses et les empêcher de se solubiliser à nouveau. Il fonctionne comme une mini-fosse septique branchée entre la sortie des eaux de cuisine et la fosse septique ou toutes eaux.



### 4.5. Le préfiltre

Il permet d'éviter le colmatage du réseau d'évacuation des effluents vers le système de traitement par d'éventuels solides (matières plastiques...) et termine le piégeage des matières en suspension et éléments supérieur à 3,2 mm de diamètre. Il est nécessaire uniquement pour les dispositifs incluant une fosse septique/toutes eaux et se place en aval de cette dernière.



## 5. Marais à écoulement vertical

### 5.1. Principe

Le marais à écoulement vertical fonctionne comme un filtre à sable amélioré. Il retient en surface et dans les premiers centimètres de granulats la majeure partie des matières solides qui vont s'accumuler. L'eau ne stagne pas dans ce type de marais, les matières piégées vont rapidement composer et réduire leur masse par fermentation aérobie grâce à l'activité microbienne du milieu. Ce type de marais a une action nitrifiante sur l'azote, son exutoire ne comporte que des « petites molécules ». Les racines des plantes (généralement des phragmites) auront pour rôle de maintenir une perméabilité homogène et de créer une rhizosphère propice au développement bactérien aérobie.

Pour cette raison, le marais à écoulement vertical est alimenté de façon intermittente, il n'est donc pas saturé d'eau. Les eaux usées sont distribuées sur la surface du lit et percolent à travers le milieu et les racines des plantes jusqu'à un réseau de drainage situé dans une couche drainante au fond du lit. De surcroît, le marais est divisé en 2 ou 3 bassins, il est donc en fonctionnement 1 semaine sur 2 ou sur 3, permettant ainsi une bonne dégradation de la matière organique.

Le marais à écoulement vertical remplace la fosse septique ou toutes eaux. Le milieu n'étant pas réducteur, il n'y a pas d'odeurs. La couche superficielle de compost générée sera à enlever tous les 10 -15 ans.

### 5.2. Constitution et mise en place

La géométrie du marais est conditionnée par la charge polluante à traiter, la vitesse d'infiltration dans le granulat et le débit d'effluent.

Le garnissage du 1<sup>er</sup> étage se divise en 3 couches, du fond vers le haut:

- couche drainante (20 cm) gravier grossier ou galets : granulométrie de 20 à 60 mm,
- couche de transition (20 cm) gravier fin : granulométrie de 3 à 20 mm,
- couche filtrante (30 cm minimum) sable grossier : granulométrie de 2 à 8 mm.

En fonction de la disponibilité, les deux couches de surface peuvent être remplacées par de la pouzzolane. Cette roche volcanique présente une surface d'échange supérieure au sable et possède donc un meilleur pouvoir épurateur.

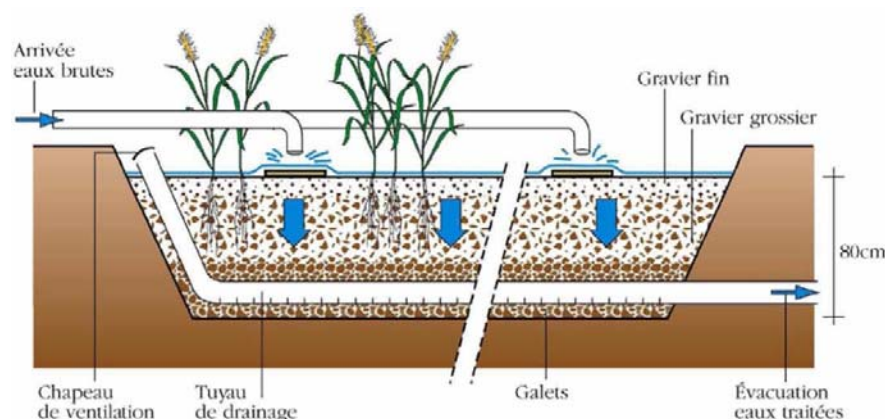
Pour une surface de filtre supérieure à 10 m<sup>2</sup>, il faut envisager un système d'aspersion sous pression, soit de façon mécanique, soit par un système de pompage.

La collecte des effluents traités se fait par des drains de 100 mm de diamètre entaillés de fentes de 5 mm de largeur tournées vers le bas, situés au fond du filtre. Ces drains seront reliés à des cheminées d'aération situées à l'entrée du 1<sup>er</sup> étage.

Afin de faciliter la migration des effluents vers la sortie du 1<sup>er</sup> étage, une faible pente peut être envisagée (0.5 à 2%).

Une hauteur de revanche de 30 cm minimum doit être prévue pour l'accumulation des boues.

Le marais vertical est principalement implanté en phragmite des marais.



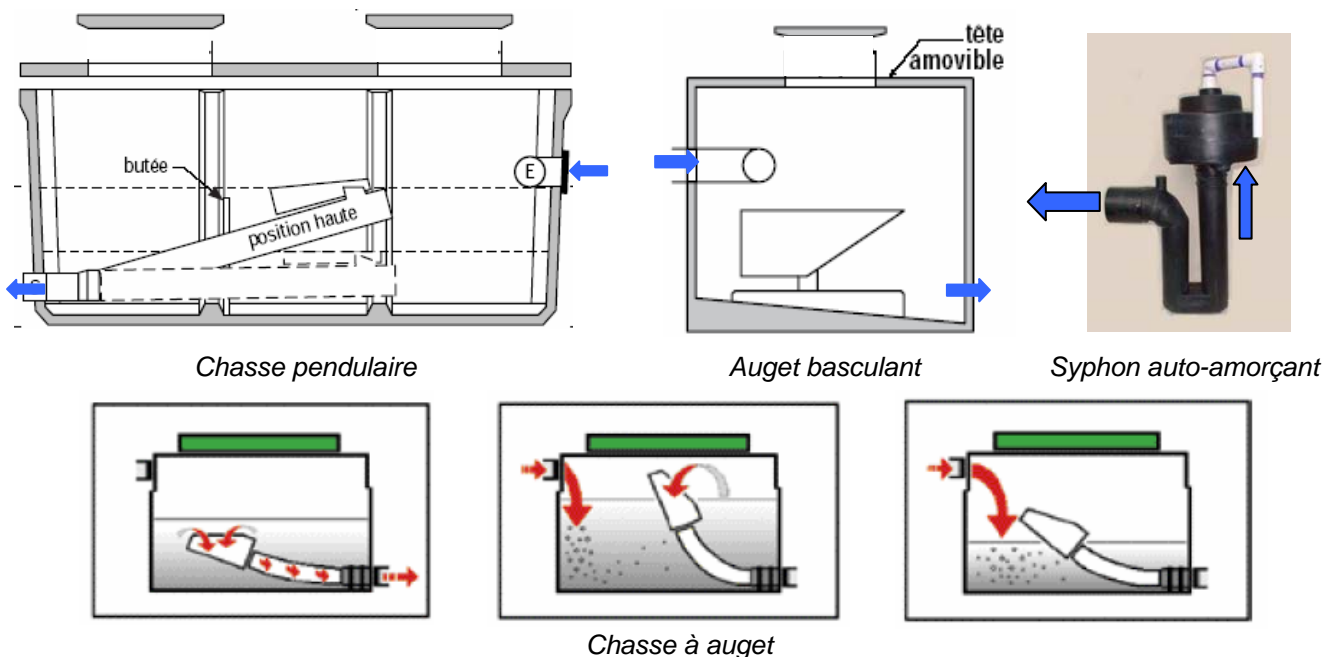
### 5.3. Les systèmes d'aspersion associés

#### 1.1.1. Système de bâchée :

Pour une bonne répartition des effluents sur le filtre, il est préférable de faire appel à un système de bâchées réalisé par une pompe ou par un système mécanique.

Différents systèmes mécaniques existent :

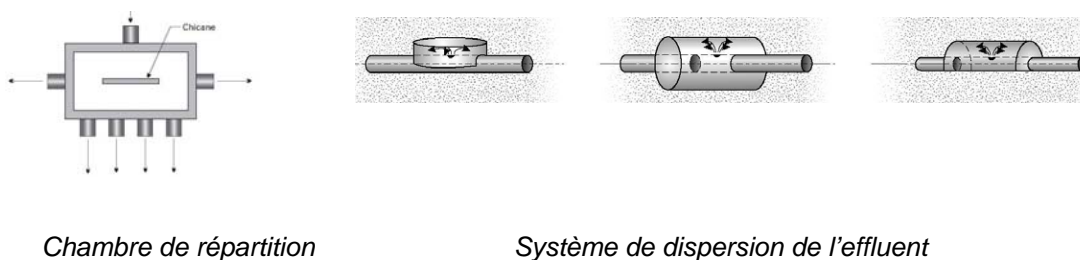
- chasse pendulaire,
- auget basculant,
- chasse à auget,
- siphon auto amorçant,



En cas de dénivelé insuffisant, il faut installer une station de relevage qui permet de relever et de réaliser des bâchées.

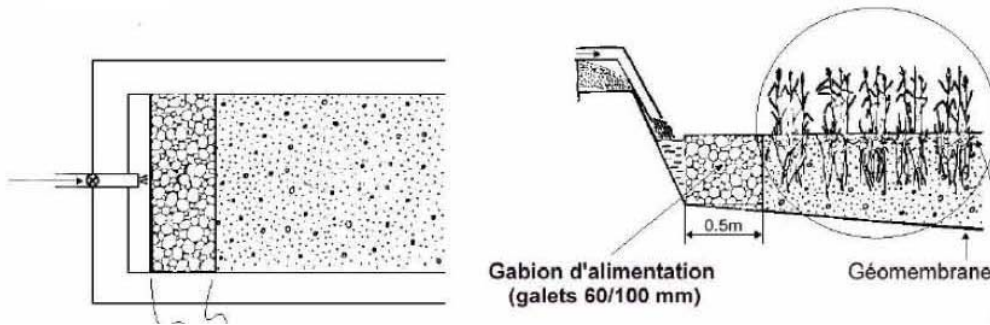
#### 1.1.2. Tuyaux répartiteurs

Les tuyaux de répartition sur le marais doivent avoir un diamètre de 100 mm, avec une perforation d'1 cm de diamètre tout les 2 m, tournée vers le haut. Afin d'éviter que les racines des roseaux entrent dans les tuyaux, il est possible de mettre un cache répartiteur au niveau de chaque orifice asperseur. Les tuyaux d'aspersion ne doivent pas reposer directement sur la surface du filtre. Il est préférable de les rehausser par des cales de 2 à 4 cm d'épaisseur et de boucher l'extrémité des tuyaux d'aspersion.

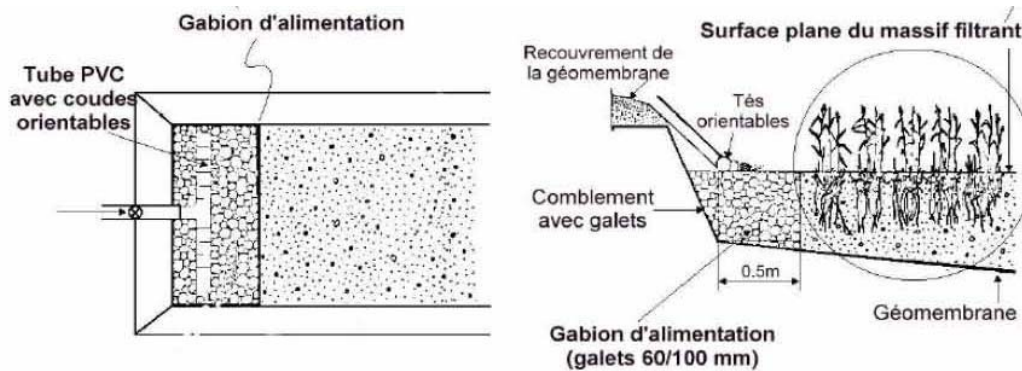


## Alimentation du filtre par un gabion

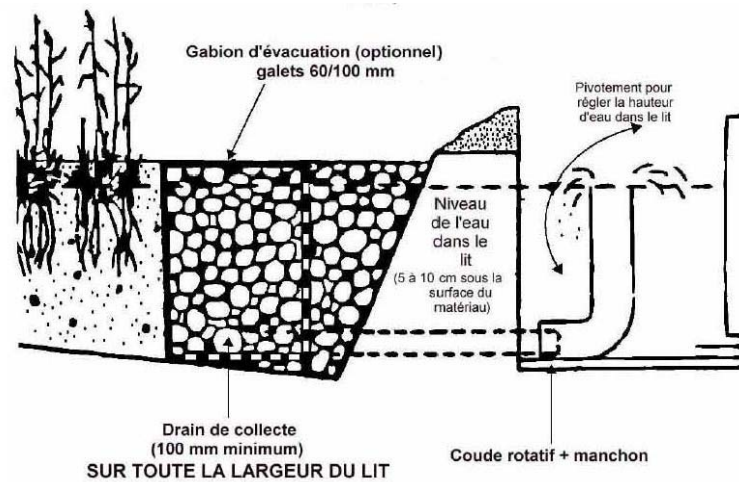
a) par une tranchée d'infiltration



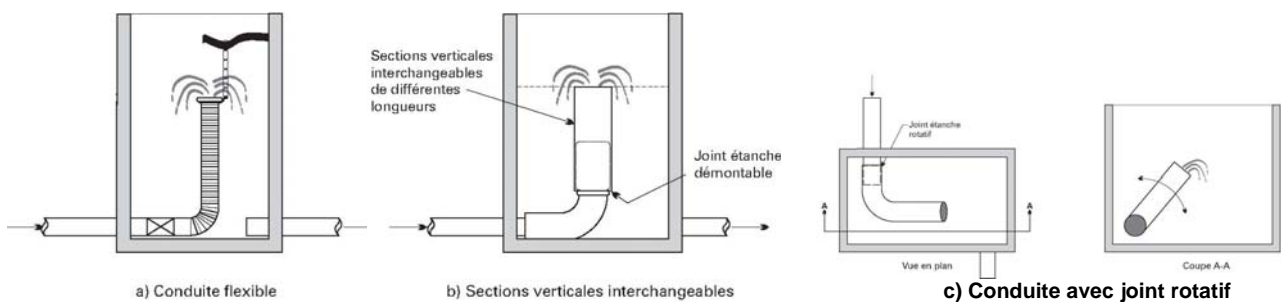
b) par une rampe d'alimentation



## Dispositif d'évacuation



## Dispositifs d'ajustement du niveau d'eau dans le filtre



## 6. Marais horizontal à écoulement sous la surface

### 6.1. Principe

Le marais à écoulement horizontal sous la surface est constitué de bassins remplis d'un milieu poreux dans lequel sont placées des plantes émergentes. Les eaux usées s'écoulent horizontalement sous la surface à travers le milieu et les racines des plantes. Les végétaux ont, ici, un rôle mécanique comme pour les marais verticaux mais avec un rôle de fixation et d'épuration des micros polluants en plus. Le milieu créé est favorable au développement de micro-organismes aéro-anaérobie. Le milieu n'est donc pas totalement anaérobie ce qui évite les dégagements d'odeurs. Ce type de marais va agir sur l'azote par dénitrification. Pour les autres éléments, il fonctionne par accumulation.

Le marais à écoulement horizontal doit être précédé d'un marais à écoulement vertical ou d'une fosse septique lorsque les eaux usées sont peu chargées (inférieur à 100 mg/L en DBO5.). Le marais à écoulement horizontal ne doit pas recevoir de matières en suspension. Dans le cas d'une filière avec fosse septique ou toute eaux, il est recommandé de placer un préfiltre pouzzolane en amont. Lorsque les eaux ménagères ne transitent pas par la fosse, elles doivent également passer à travers un préfiltre pouzzolane.

### 6.2. Constitution et mise en place

Contrairement au marais vertical, l'alimentation du marais horizontal se fait en continu. Son dimensionnement est conditionné par la charge polluante à traiter, par la conductivité hydraulique du granulat utilisé et par le débit d'effluent.

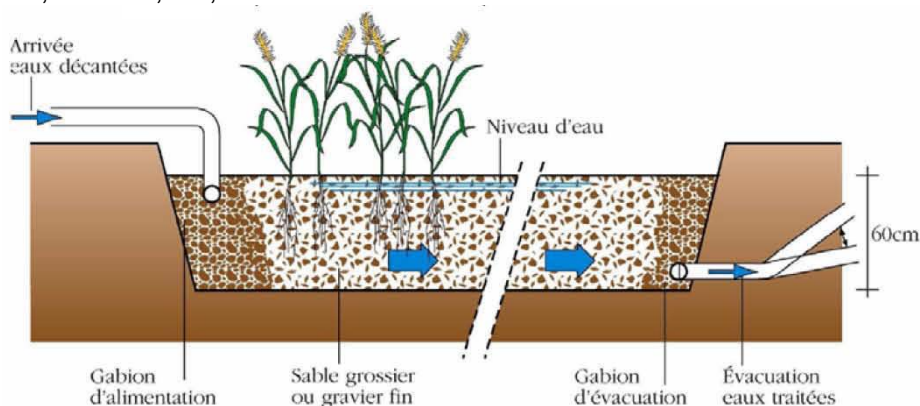
Un gabion d'alimentation constitué de galets sur les 50 premiers centimètres du filtre est suffisant pour permettre une répartition homogène sur toute la largeur du filtre. Une rampe d'alimentation faisant la largeur du filtre améliore cette répartition pour les marais de grandes dimensions. Il est préférable de ne pas planter de roseaux au niveau des gabions.

Pour assurer un bon écoulement de l'effluent dans la partie filtrante, une pente de 0.5% minimum doit être prévue. La surface du marais quant à elle, doit être plane.

Pour une collecte optimale de l'effluent traité, un gabion de galets peut être prévu en sortie de marais, sur 50 cm. Un drain occupant la largeur du filtre récupère l'effluent qui est transféré dans une chambre de vannes. Dans la chambre de vannes, un dispositif de coude rotatif est prévu pour régler le niveau d'eau dans le marais.

La couche filtrante du filtre est composée de sable grossier ou de gravier fin ayant une granulométrie de 2 à 8 mm. Cette couche, en entrée, à une hauteur de 0.6 m. Une hauteur de revanche de 20 cm doit être prévue en cas de forte pluviométrie. L'effluent circule à 10 cm sous la surface des granulats écartant ainsi les risques de prolifération d'insectes.

La végétation à implanter est plus variée que pour le marais vertical. On utilisera des roseaux type massette à système racinaire puissant en tête de marais, là où le risque de colmatage est le plus important. Ensuite des flores variées pourront être disposées par taille décroissante : jonc, carex, arum, menthe, iris, etc.

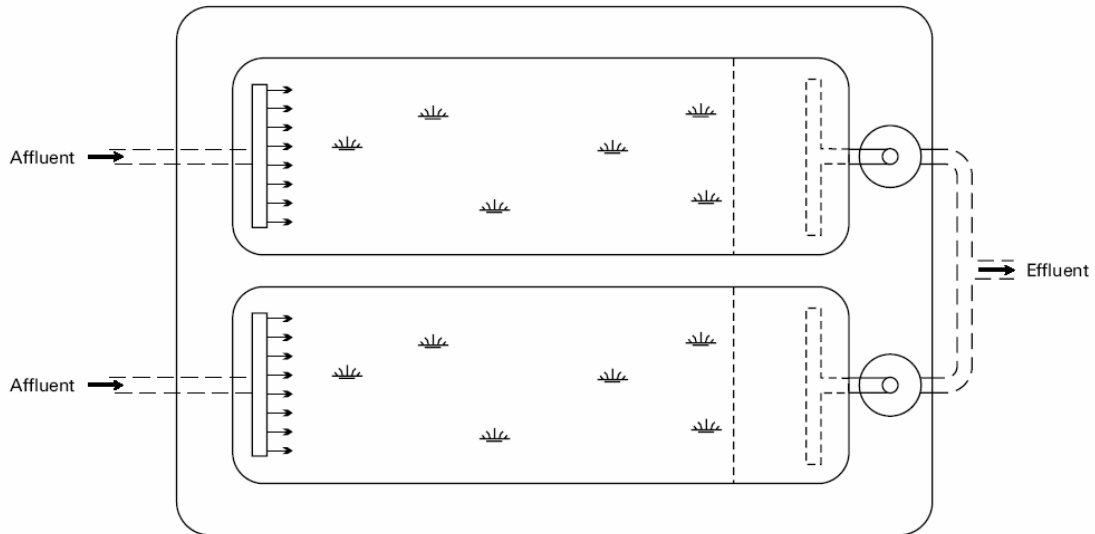




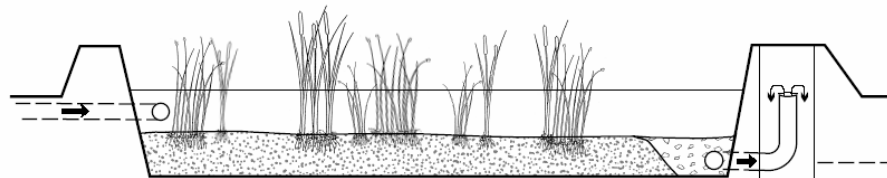
## 7. Dispositifs de post traitement

### 7.1. Cas particulier du marais à écoulement sur la surface

Le marais à écoulement en surface est constitué de canaux ou de bassins de faible profondeur, dans lesquels les eaux usées cheminent à travers des plantes émergentes et la litière accumulée au-dessus d'une couche de sol servant de milieu pour l'enracinement des plantes. Ce type de marais est réservé à un travail de finition (polissage) d'une filière de traitement. Il ne doit pas recevoir des eaux trop chargées en polluants notamment en matières en suspension. Il présente un rôle épuratoire important sur le phosphore grâce à des flores aquatiques appropriées.



Vue en plan



Section longitudinale

### 7.2. Autres dispositifs

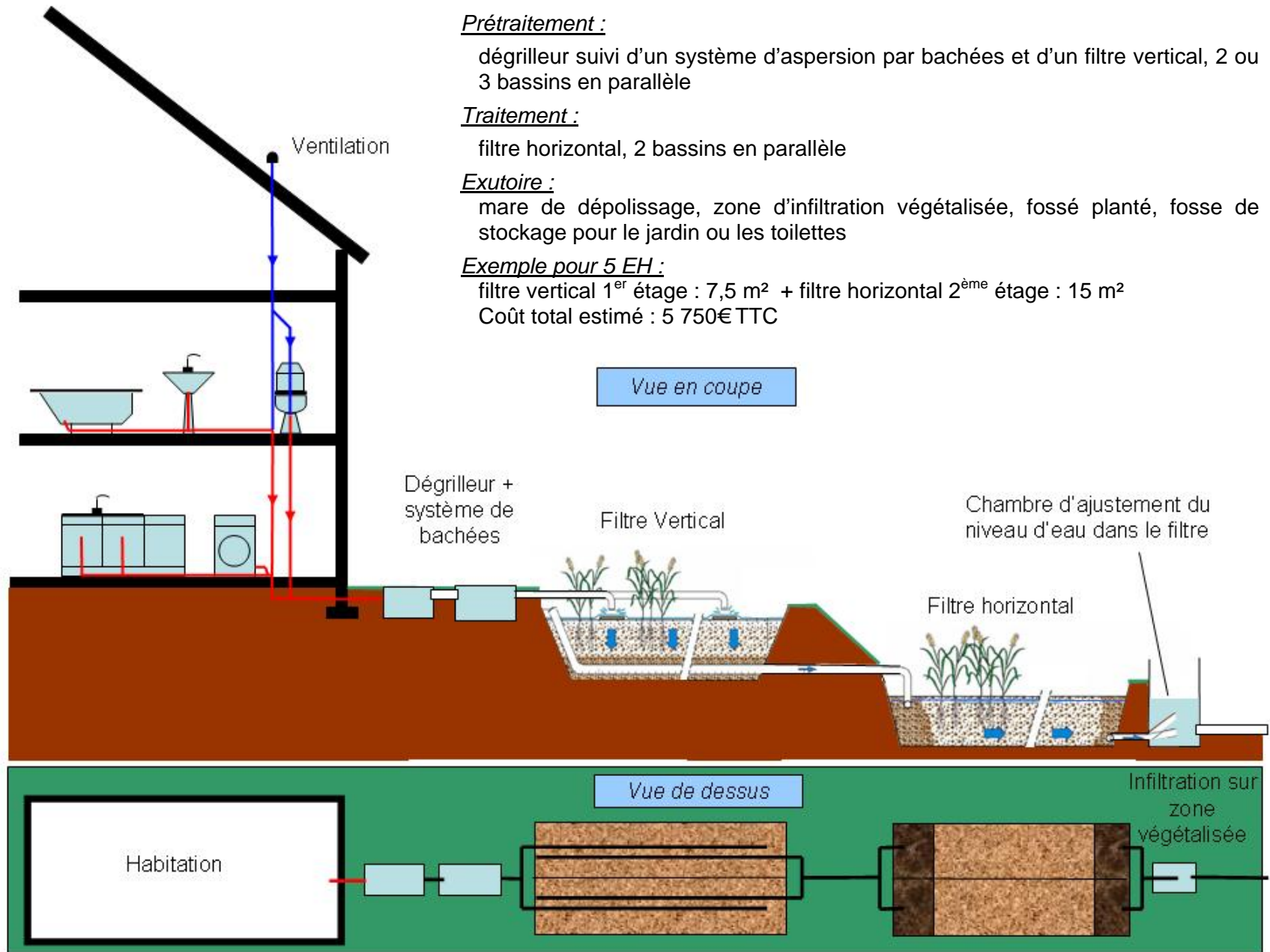
Ces dispositifs servent à terminer le traitement des effluents, notamment vis-à-vis du phosphore, différents aménagements sont possibles :

- mare de dépolissage,
- fossé d'infiltration,
- drain d'infiltration,
- système de récupération/irrigation,



## **8. Exemples de filières de traitement et coûts**

### 8.1. Sans fosse toutes eaux ou fosse septique avec utilisation du dénivelé



## 8.2. Sans fosse toutes eaux ou fosse septique avec poste de relevage

### Prétraitement :

dégrilleur puis poste de relevage suivi d'un filtre vertical, 2 ou 3 bassins en parallèle

### Traitement :

filtre horizontal, 2 bassins en parallèle

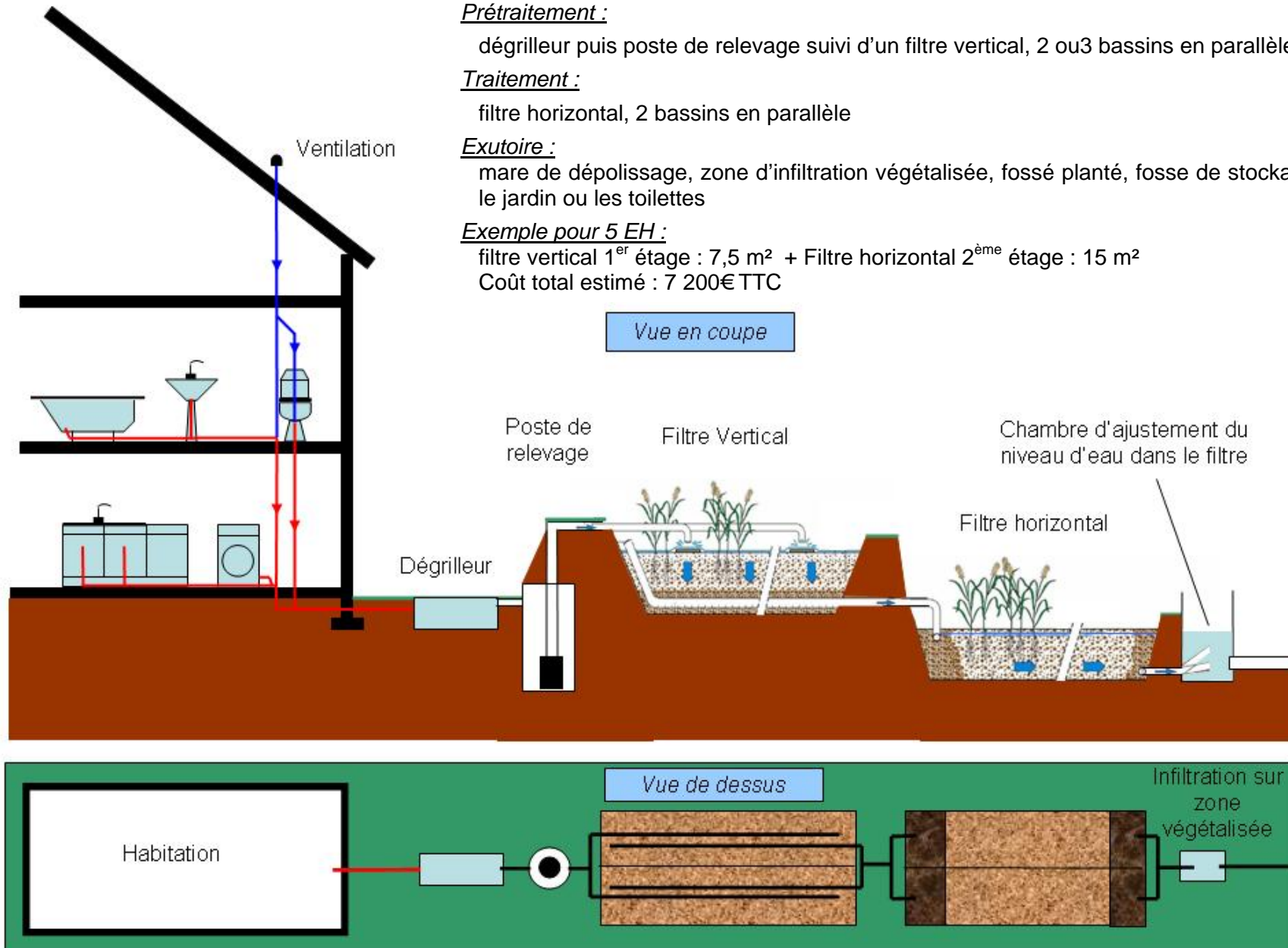
### Exutoire :

mare de dépolissage, zone d'infiltration végétalisée, fossé planté, fosse de stockage pour le jardin ou les toilettes

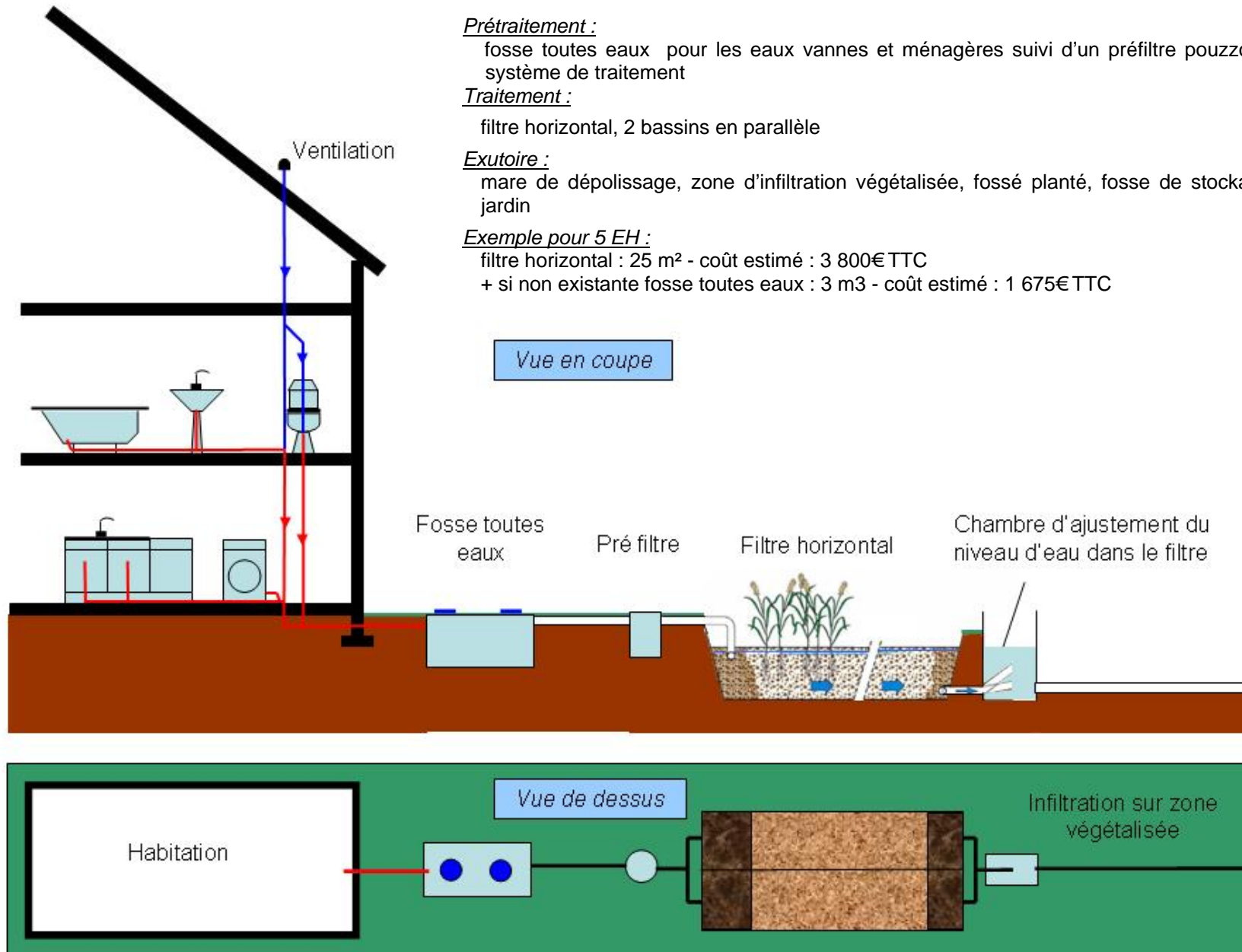
### Exemple pour 5 EH :

filtre vertical 1<sup>er</sup> étage : 7,5 m<sup>2</sup> + Filtre horizontal 2<sup>ème</sup> étage : 15 m<sup>2</sup>

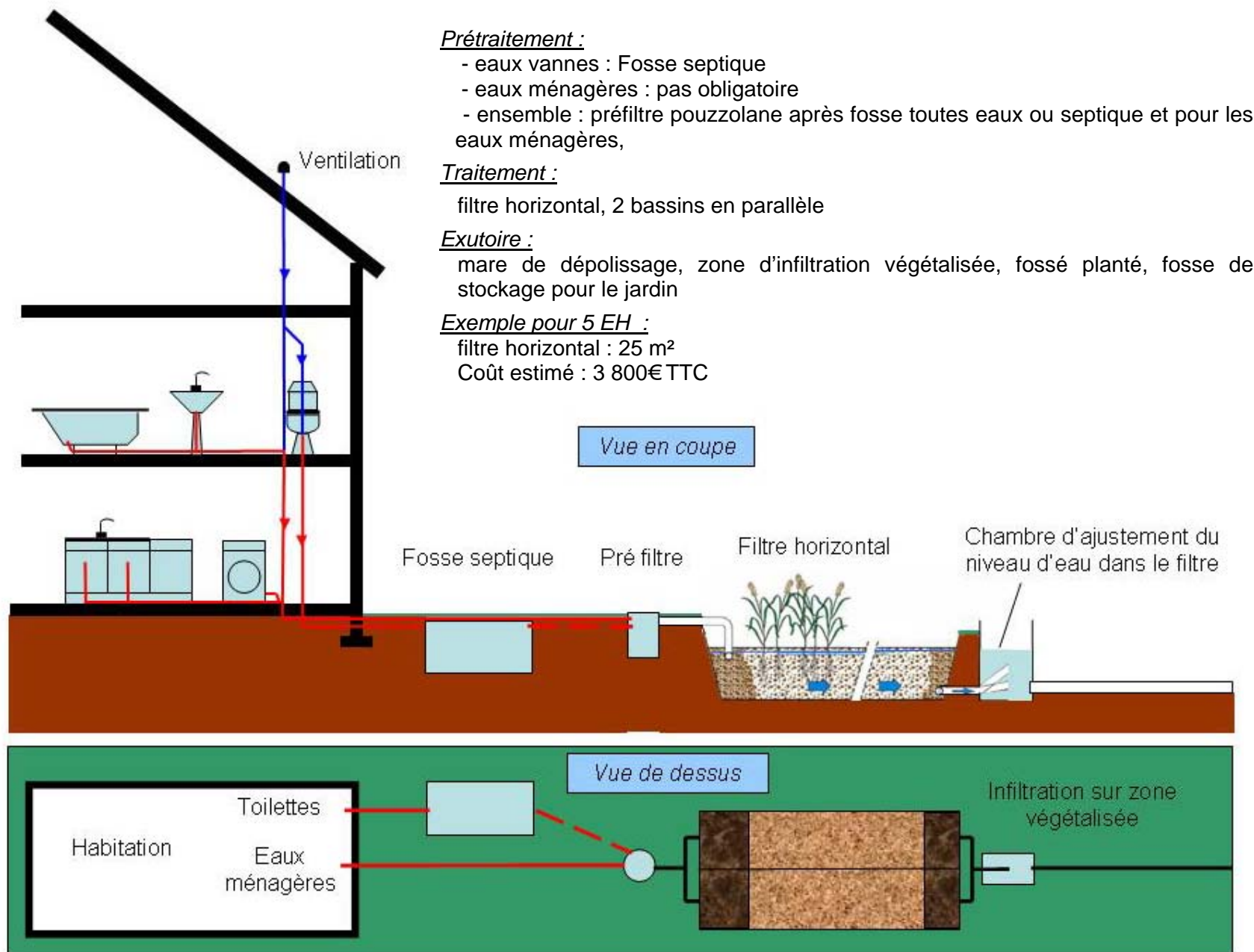
Coût total estimé : 7 200€ TTC



### 8.3. Avec fosse toutes eaux et un seul système de collecte



#### 8.4. Avec fosse septique existante et système de collecte séparé pour les eaux vannes et les eaux ménagères



##### Prétraitement :

- eaux vannes : Fosse septique
- eaux ménagères : pas obligatoire
- ensemble : préfiltre pouzzolane après fosse toutes eaux ou septique et pour les eaux ménagères,

##### Traitement :

filtre horizontal, 2 bassins en parallèle

##### Exutoire :

mare de dépolissage, zone d'infiltration végétalisée, fossé planté, fosse de stockage pour le jardin

##### Exemple pour 5 EH :

filtre horizontal : 25 m<sup>2</sup>

Coût estimé : 3 800€ TTC



## **9. Guide d'entretien des filtres et des éléments de prétraitements**

### **9.1. Le dégrilleur**

Enlever régulièrement les boues accumulées sur la grille pour éviter tout colmatage du dégrilleur. - Les égoutter et les stocker. Elles peuvent être compostées et réutilisées dans le jardin.

### **9.2. La fosse septique et fosse toutes eaux**

Enlever les boues du fond de fosse et de la surface tous les 4 ans. La réglementation indique de faire réaliser cet entretien par une entreprise spécialisée.

### **9.3. Le système d'aspersion**

Observation de son bon fonctionnement :

- état d'usure,
- état des pompes,
- état mécanique ou électrique...

### **9.4. Les bassins**

Les bassins doivent être alimentés en alternance pour leur bon fonctionnement.

Une observation régulière de l'état des filtres permet de prévenir leur dégradation :

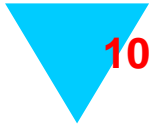
- état des bâches ou bétons,
- état de la végétation,
- état des tuyauteries,
- remplissage des bassins en eau,
- accumulation des boues...

L'évacuation des boues est à réaliser une fois tous les 10-15 ans.

### **9.5. Les plantations**

Le faucardage (coupe) annuel des roseaux peut se faire fin d'automne début d'hiver, après les premières gelées. Afin d'éviter tout prise en masse par le gel du filtre, il est recommandé de laisser les roseaux coupés sur le filtre durant l'hiver, dans ce cas, les enlever courant février. Ne pas couper les roseaux à moins de 30 cm de la base.

Surveiller le développement des adventices (mauvaises herbes). Le désherbage se fait obligatoirement à la main.



## 10. Quels types de plantations choisir ?

Le type de plantes, qui occupent les bassins, est déterminé par le type de filtre en place.

Pour un filtre vertical, il est préférable de privilégier des plantes de type émergentes :

- roseaux à balais,
- roseaux à massette,
- joncs,
- carex,
- iris.

Ces plantes sont moins sensibles aux variations de niveaux d'eau liées au système de bachelées et au repos alternatif des bassins.

Pour un filtre horizontal, il est possible de mixer les types de plantes avec des émergentes et des semi immergées :

- roseaux à balais,
- roseaux à massette,
- joncs,
- carex,
- iris,
- arums,
- colocase,
- pontédérie,
- sagittaire,
- cana,
- gingembre sauvage...

Dans cette configuration, il est possible de réaliser un gradient de filtration en mettant en entrée de filtre les plantes émergentes et en allant vers la sortie des plantes semi immergées.

Pour l'exutoire des marais, il est possible d'installer des plantes aquatiques variées, permettant notamment de finaliser le traitement du phosphore :

- sagittaire,
- jacinthe d'eau,
- lentilles...

Les plantations doivent se faire à une densité de 4 pieds/m<sup>2</sup> de marais et de préférence au printemps pour éviter tout risque de gel des jeunes plants.

## Les émergentes



Massette ou Quenouille (*Typha latifolia*)

Floraison : juin à décembre  
Feuillage : Vert  
Hauteur : 2 m  
Support culture : Terre riche  
Couleur : brun  
Rusticité : oui  
Profondeur : de 0 à - 40 cm  
Exposition : soleil  
Développement : important  
Commentaire : Un typha envahissant. Utilisé en lagunage.



Massette à feuille étroite (*Typha angustifolia*)

Floraison : juin à décembre  
Couleur : brun  
Feuillage : Vert  
Rusticité : oui  
Hauteur : 150 - 200 cm  
Profondeur : De 0 à - 30 cm  
Support culture : Terre riche  
Exposition : soleil  
Développement : moyen à important  
Commentaire : Un joli typha pas trop envahissant.



Roseaux à balais (*Phragmites australis*)

Floraison : juin à novembre  
Cycle de vie : vivace à longs rhizomes de 1 à 4 m  
Habitat : berges des étangs, marais, fossés  
Fleurs : inflorescence de 10 à 30 cm, blanchâtre, unilatérale et assez dense, composée de petits rameaux penchés sur lesquels s'attachent les épillets violacés  
Feuilles : feuilles alternes, longuement effilées et pointues, à bords coupants, de 1 à 3 cm de large (pas de ligule), mais de longs poils blancs



Iris des marais (*Iris pseudoacorus*)

Feuillage : persistant, vers franc, feuilles longues et larges  
Floraison : fin printemps début été  
Couleur : jaune vif  
Hauteur : 1 m à 1,5 m  
Plantation : automne  
Sol : profond, humifère, acide, humide  
Emplacement : mi-ombre, soleil

## Les joncs



Jonc aggloméré (*Juncus conglomeratus*)



Jonc des tonneliers (*Scirpus lacustris*)



*Scirpus cyperinus*



*Scirpus validus*

Floraison : juin à septembre  
Couleur : marron - vert  
Feuillage : Vert  
Rusticité : oui  
Hauteur : 1 m et plus  
Profondeur : Terre humide  
Exposition : soleil  
Développement : moyen à important

## Les carex



Carex des rives (*Carex riparia*)



Carex aigu (*Carex acuta*)



Carex à épis pendants, élevé. (*Carex pendula*)



Carex vésiculeux (*Carex vesicaria*)

Feuilles : coupantes, à fleurs en épis  
Hauteur : 10 cm à 100 cm selon variétés  
Conditions de culture : ensoleillement  
indifférent - terre fraîche pour 90% des espèces,  
vit dans les lieux humides

## Les semi immergées



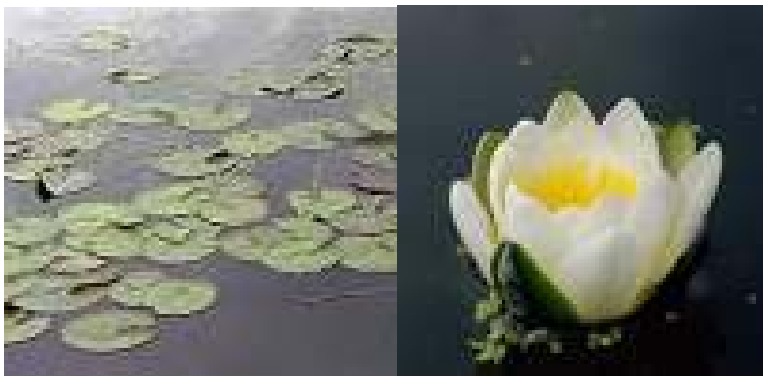
Potamogeton nageant (*Potamogeton natans*)

Origine : Europe  
Floraison : juin à août  
Couleur : blanc  
Feuillage : Vert rougeâtre  
Rusticité : oui  
Hauteur : Surface de l'eau  
Profondeur : De -10 à -100 cm et +  
Support culture : Terre argileuse  
Exposition : soleil mi-ombre  
Développement : moyen à important  
Commentaire : Une jolie plante oxygénante à feuillage décoratif. Peu envahissant



Nuphar jaune (*Nuphar lutea*)

Hauteur : 20 cm  
Envergure : S'étend énormément.  
Exposition : Toute exposition  
Densité plantation : 1 plant / m<sup>2</sup>  
Floraison : été, fleurs jaunes  
Plantation & entretien : Peut être immergé de 30 cm à 2 m. les planter directement dans la vase, ou dans une terre riche en éléments nutritifs  
Multiplication : semis : automne, division : printemps, diviser les rhizomes, en coupant des petits morceaux comportant des racines et au moins un bourgeon



Nymphaea blanc (*Nymphaea alba*)

C'est le nymphéa le plus connu. Grandes fleurs blanches à reflets rosés. Grandes fleurs et grandes feuilles, ils peuvent occuper une grande surface d'eau. Plutôt dans les étangs et les canaux non navigables.



Arum de virginie (*Peltandra virginica*)

Origine : Etats-Unis  
Floraison : avril à juillet  
Couleur : vert - jaune  
Feuillage : Vert  
Rusticité : oui  
Hauteur : 30 - 40 cm  
Profondeur : Terre humide  
Support culture : Terre riche  
Exposition : soleil  
Développement : moyen



Pontédérie (*Pontederia cordata*)

Floraison : juillet à septembre  
 Feuillage : Vert lanceolé  
 Hauteur : 30 - 40 cm  
 Origine : Amérique centrale  
 Couleur : blanc ou bleu  
 Rusticité : oui si - 20 cm  
 Support culture : Terre riche  
 Profondeur : De 0 à -30 cm  
 Exposition : soleil  
 Développement : moyen à important  
 Commentaire : Une superbe plante fleurissant tout l'été jusqu'aux gelées. Plante mellifère. La forme alba est moins florifère que l'espèce type.



Menthe aquatique (*Mentha aquatica*)

Milieu : mares et marais, zones humides ou inondables.  
 Aspect : feuilles vertes et recouvertes de poils, jeunes feuilles brune ou pourpres  
 Floraison : été, fleurs rose lilas, formant des épis



Sagittaire (*Sagittaria latifolia*)

Floraison : juillet à août  
 Feuillage : Vert  
 Hauteur : 40 - 60 cm  
 Support culture : Terre riche au départ  
 Origine : Amérique du Nord  
 Couleur : blanc  
 Rusticité : oui  
 Profondeur : De 0 à - 20 cm  
 Exposition : soleil  
 Développement : moyen  
 Commentaire : Une plante déphosphatante utilisée en lagunage. La plante se multiplie au moyen de bulbes se formant à l'automne au bout de rhizomes. La plante redémarre au printemps à partir de ces bulbes et peut ainsi coloniser rapidement une grande partie du bassin et de ses abords.

## Les flottantes



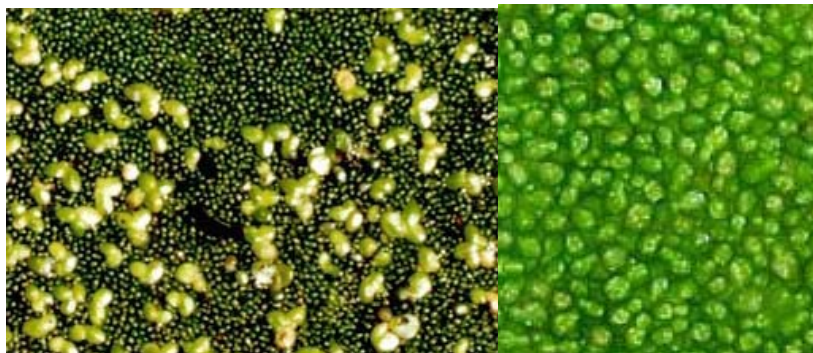
Jacinthe d'eau (*Eichhornia crassipes*)

Origine : Zones tropicales  
Floraison : juin à octobre  
Couleur : Violet  
Feuillage : Vert avec flotteurs  
Rusticité : non (> à 10°C)  
Hauteur : 25 - 30 cm  
Profondeur : flottante  
Exposition : soleil  
Développement : moyen à envahissant  
Commentaire : La plus belle des plantes flottantes de part sa floraison. Nécessite une exposition plein soleil, une eau assez chaude (pas trop profonde) et riche en éléments nutritifs (fond vaseux). Plante intéressante en lagunage.



Lentille d'eau (*Lemna spp.*)

Lentille de 1,5 à 5 mm de diamètre, ovale, vert pâle, plane avec une seule racine. Fleurit en Europe. Flotte à la surface de l'eau. C'est la plus commune des lentilles françaises et on la rencontre dans la plupart des régions.



*Wolffia spp.*

Vivace se reproduisant végétativement par bourgeonnement appareil végétatif très simplifié, constituée par une lamelle verte ovale (fronde) de l'ordre du millimètre, flottant à la surface de l'eau, sans racines et portant des fleurs au dessus eaux douces stagnantes.



## 11. Législation

### Arrêté du 6 mai 1996 « assainissement non collectif »

Arrêté du 6 mai 1996 modifié fixant les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif

( J.O. du 8 juin 1996)

Le ministre du travail et des affaires sociales, le ministre de l'environnement et le ministre délégué au logement

vu le code général des collectivités territoriales, notamment ses articles L. 2224-8 et L. 2224-10

Vu le code de la santé publique, notamment ses articles L.1, L.2 et L. 33 ;

Vu le code de la construction et de l'habitation, notamment ses articles L. 111-4 et R. 111-3 ;

Vu la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau ;

Vu le décret n° 94-469 du 3 juin 1994 relatif à la collecte et au traitement des eaux usées mentionnées aux articles L. 2224-8 et L. 2224-10 du code général des collectivités territoriales, notamment son article 26 ;

Vu l'avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France en date du 16 mai 1995 ;

Vu l'avis de la mission interministérielle de l'eau en date du 27 juin 1995 ;

Vu l'avis du Comité national de l'eau en date du 7 juillet 1995,

Arrêtent :

#### **Article premier**

L'objet de cet arrêté est de fixer les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif de manière à assurer leur compatibilité avec les exigences de la santé publique et de l'environne

Par "assainissement non collectif" on désigne : tout système d'assainissement effectuant la collecte, le prétraitement, l'épuration, l'infiltration ou le rejet des eaux usées domestiques des immeubles non raccordés au réseau public d'assainissement.

#### **SECTION 1 - Prescriptions générales applicables à l'ensemble des dispositifs d'assainissement non collectif**

##### **Art. 2**

Les dispositifs d'assainissement non collectif doivent être conçus, implantés et entretenus de manière à ne pas présenter de risques de contamination ou de pollution des eaux, notamment celles prélevées en vue de la consommation humaine ou faisant l'objet d'usages particuliers tels la conchyliculture, la pêche à pied ou la baignade.

Leurs caractéristiques techniques et leur dimensionnement doivent être adaptés aux caractéristiques de l'immeuble et du lieu où ils sont implantés (pédologie, hydrogéologie et hydrologie). Le lieu d'implantation tient compte des caractéristiques du terrain, nature et pente, et de l'emplacement de l'immeuble.

##### **Art. 3**

Les eaux usées domestiques ne peuvent rejoindre le milieu naturel qu'après avoir subi un traitement permettant de satisfaire la réglementation en vigueur et les objectifs suivants :

1° Assurer la permanence de l'infiltration des effluents par des dispositifs d'épuration et d'évacuation par le sol ;

2° Assurer la protection des nappes d'eaux souterraines

Le rejet vers le milieu hydraulique superficiel ne peut être effectué qu'à titre exceptionnel dans le cas où les conditions d'infiltration ou les caractéristique des effluents ne permettent pas d'assurer leur dispersion dans le sol, et sous réserve des dispositions prévues aux articles 2 et 4. La qualité minimale requise pour le rejet, constatée à la sortie du dispositif d'épuration sur un échantillon représentatif de deux heures non décanté, est de 30 mg par litre pour les matières en suspension (MES) et de 40 mg par litre pour la demande biochimique en oxygène sur cinq jours (DB05).

Sont interdits les rejets d'effluents, même traités, dans un puisard, puits perdu, puits désaffecté, cavité naturelle ou artificielle.

Si aucune des voies d'évacuation citées ci-dessus, y compris vers le milieu superficiel, ne peut être mise en œuvre, le rejet d'effluents ayant subi un traitement complet dans une couche sous-jacente perméable par puits d'infiltration tel décrit en annexe est autorisé par dérogation du préfet, conformément à l'article 12 du présent arrêté.

#### **Art. 4**

Sans préjudice des dispositions fixées par les réglementations de portée nationale ou locale (périmètres de protection des captages d'eau destinée à la consommation humaine, règlements d'urbanisme, règlements communaux ou intercommunaux d'assainissement...), les dispositifs ne peuvent être implantés à moins de 35 mètres des captages d'eau utilisée pour la consommation humaine.

#### **Art. 5**

Les dispositifs d'assainissement non collectif sont entretenus régulièrement de manière à assurer :

- le bon état des installations et des ouvrages, notamment des dispositifs de ventilation et, dans le cas où la filière le prévoit, des dispositifs de dégraissage ;
- le bon écoulement des effluents jusqu'au dispositif d'épuration ;
- l'accumulation normale des boues et des flottants à l'intérieur de la fosse toutes eaux.

Les installations et ouvrages doivent être vérifiés et nettoyés aussi souvent que nécessaire. Sauf circonstances particulières liées aux caractéristiques des ouvrages ou à l'occupation de l'immeuble dûment justifiées par le constructeur ou l'occupant, les vidanges de boues et de matières flottantes sont effectuées :

- Au moins tous les quatre ans dans le cas d'une fosse toutes eaux ou d'une fosse septique ;
- Au moins tous les six mois dans le cas d'une installation d'épuration biologique à boues activées ;
- Au moins tous les ans dans le cas d'une installation d'épuration biologique à cultures fixées.

Les ouvrages et les regards doivent être accessibles pour assurer leur entretien et leur contrôle.

#### **Art. 6**

L'élimination des matières de vidange doit être effectuée conformément aux dispositions réglementaires, notamment celles prévues par les plans départementaux visant la collecte et le traitement des matières de vidange.

#### **Art. 7**

Dans le cas où la commune n'a pas pris en charge leur entretien, l'entrepreneur ou l'organisme qui réalise une vidange est tenu de remettre à l'occupant ou au propriétaire un document comportant au moins les indications suivantes :

- a) Son nom ou sa raison sociale, et son adresse;
- b) L'adresse de l'immeuble où est située l'installation dont la vidange a été réalisée ;
- c) Le nom de l'occupant ou du propriétaire ;
- d) La date de la vidange ;
- e) Les caractéristiques, la nature et la quantité des matières éliminées ;
- f) Le lieu où les matières de vidange sont transportées en vue de leur élimination.

### **SECTION 2 - Prescriptions particulières applicables aux seuls ouvrages d'assainissement non collectif des maisons d'habitation individuelles**

#### **Art. 8**

Les systèmes mis en œuvre doivent permettre le traitement commun des eaux vannes et des eaux ménagères et comporter :

- a) Un dispositif de prétraitement (fosse toutes eaux installations d'épuration biologique à boues activées ou à cultures fixées) ;
- b) Des dispositifs assurant :
  - soit à la fois l'épuration et l'évacuation par le sol (tranchées ou lit d'épandage ; lit filtrant ou tertre d'infiltration) ;
  - soit l'épuration des effluents avant rejet vers le milieu hydraulique superficiel (lit filtrant drainé à flux vertical ou horizontal).

### **Art. 9**

Lorsque les huiles et les graisses sont susceptibles de provoquer des dépôts préjudiciables à l'acheminement des effluents ou au fonctionnement des dispositifs de traitement, un bac à graisses, destiné à la rétention de ces matières, est interposé sur le circuit des eaux en provenance des cuisines et le plus près possible de celles-ci.

### **Art. 10**

Le traitement séparé des eaux vannes et eaux ménagères peut être mis en œuvre dans le cas de réhabilitation d'installations existantes conçues selon cette filière. Il comporte :

- a) Un prétraitement des eaux vannes dans une fosse septique et un prétraitement des eaux ménagères dans un bac à graisse ou une fosse septique ;
- b) Des dispositifs d'épuration conformes à ceux mentionnés à l'article 8.

### **Art. 11**

Les eaux vannes peuvent être dirigées vers une fosse chimique ou une fosse d'accumulation, après accord de la commune, dans le cadre de réhabilitation d'habitations ou d'installations existantes et s'il y a impossibilité technique de satisfaire aux dispositions des articles 8 et 10. Les eaux ménagères sont alors traitées suivant les modalités prévues à l'article 10.

### **Art. 12**

Les conditions de réalisation et les caractéristiques techniques applicables aux ouvrages d'assainissement non collectif visés aux articles 8 à 11 doivent être conformes aux dispositions figurant en annexe au présent arrêté.

Celles-ci peuvent être modifiées ou complétées par arrêté des ministres concernés, après avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France, en cas d'innovation technique.

L'adaptation dans certains secteurs, en fonction du contexte local, des filières ou dispositifs décrits dans le présent arrêté est subordonnée à une dérogation du préfet.

## **SECTION 3 - Prescriptions particulières applicables aux seuls ouvrages d'assainissement non collectif des autres immeubles.**

### **Art. 13**

La présente section est applicable aux dispositifs d'assainissement non collectif destinés à traiter les eaux usées domestiques des immeubles, ensembles immobiliers et installations diverses, qu'elle qu'en soit la destination, à l'exception des maisons d'habitations individuelles.

### **Art. 14**

L'assainissement de ces immeubles peut relever soit des techniques admises pour les maisons d'habitation telles qu'elles sont déterminées à la section 2 du présent arrêté, soit des techniques mises en œuvre en matière d'assainissement collectif.

Une étude particulière doit être réalisée pour justifier les bases de conception, d'implantation, de dimensionnement, les caractéristiques techniques, les conditions de réalisation et d'entretien de ces dispositifs, et le choix du mode et du lieu de rejet.

Les décanteurs-digesteurs peuvent être utilisés, comme dispositifs de prétraitement des effluents et avant épuration de ceux-ci, pour l'assainissement de populations susceptible de produire une charge brute de pollution organique (évaluée par la demande biochimique en oxygène sur cinq jours) supérieure à 1,8 Kg par jour.

### **Art. 15**

Un bac à graisses (ou une fosse septique) tel que prévu à l'article 9 doit être mis en place, lorsque les effluents renferment des huiles et des graisses en quantité importante. Les caractéristiques du bac à graisse doivent faire l'objet d'un calcul spécifique adapté au cas particulier.

## **SECTION 4 - Dispositions générales**

### **Art. 16**

Les prescriptions figurant dans le présent arrêté peuvent être complétées par des arrêtés du maire ou du préfet pris en application de l'article L.2 du Code de la santé publique, lorsque des

dispositions particulières s'imposent pour assurer la protection de la santé publique dans la commune ou le département

### **Art. 17**

L'arrêté du 3 mars 1982 modifié fixant les règles de construction et d'installation des fosses septiques et appareils utilisés en matière d'assainissement autonome des bâtiments d'habitation est abrogé.

## **ANNEXE - Caractéristiques techniques et conditions de réalisation des dispositifs mis en œuvre pour les maisons d'habitations.**

### **1. Dispositifs assurant un prétraitement**

#### 1° Fosse toutes eaux et fosse septique.

Une fosse toutes eaux est un appareil destiné à la collecte, à la liquéfaction partielle des matières polluantes contenues dans les eaux usées et à la rétention des matières solides et des déchets flottants. Elle reçoit l'ensemble des eaux usées domestiques.

Elle doit être conçue 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 flottantes, pour lesquelles un volume suffisant est réservé.

La hauteur utile d'eau ne doit pas être inférieure à 1 mètre. Elle doit être suffisante pour permettre la présence d'une zone de liquide au sein de laquelle se trouve le dispositif de sortie des effluents.

Le volume utile des fosses toutes eaux, volume offert au liquide et à l'accumulation des boues, mesuré entre le fond de l'appareil et le niveau inférieur de l'orifice de sortie du liquide, doit être au moins égal à 3 mètres cubes pour des logements comprenant jusqu'à cinq pièces principales. Pour des logements plus importants, il doit être augmenté d'au moins un mètre cube par pièce supplémentaire.

Les fosses toutes eaux doivent être pourvues d'une ventilation constituée d'une entrée d'air et d'une sortie d'air située au-dessus des locaux habités, d'un diamètre d'au moins 100 millimètres.

Le volume utile des fosses septiques réservées aux seules eaux vannes doit être au moins égal à la moitié des volumes minimaux retenus pour les fosses toutes eaux.

#### 2° Installations d'épuration biologique à boues activées.

Le volume total des installations d'épuration biologiques à boues activées doit être au moins égal à 2,5 mètres cubes pour des logements comprenant jusqu'à six pièces principales.

L'installation doit se composer :

- soit d'une station d'épuration biologique à boues activées d'un volume total utile au moins égal à 1,5 mètre cube pour l'ensemble du compartiment d'aération et du clarificateur, suivie obligatoirement, en aval du clarificateur et distinct de celui-ci, d'un dispositif de rétention et d'accumulation des boues (pièges à boues) d'un volume au moins égal à 1 mètre cube ou un dispositif présentant une efficacité semblable ;

- soit d'une station d'un volume total utile au moins égal à 2,5 mètres cubes pour l'ensemble du compartiment d'aération et du clarificateur, ce dernier devant présenter une efficacité semblable au piège à boues mentionné à l'alinéa précédent.

Pour des logements comprenant plus de six pièces principales, ces volumes font l'objet d'une étude particulière.

#### 3° Installations d'épuration biologique à cultures fixées.

Pour un logement comportant jusqu'à six pièces principales, l'installation d'épuration biologique à cultures fixées comporte un compartiment de prétraitement anaérobie suivi d'un compartiment de traitement aérobie. Chacun des compartiments présente un volume au moins égal à 2,5 mètres cubes.

Le prétraitement anaérobie peut être assuré par une fosse toutes eaux. Pour des logements comprenant plus de six pièces principales, les volumes des différents compartiments font l'objet d'une étude spécifique.

## **2. Dispositifs assurant l'épuration et l'évacuation des effluents par le sol**

### **1° Tranchées d'épandage à faible profondeur dans le sol naturel (épandage souterrain).**

L'épandage souterrain doit être réalisé par l'intermédiaire des tuyaux d'épandage placés horizontalement dans un ensemble de tranchées.

Ceux-ci doivent être placés aussi près de la surface du sol que le permet leur protection.

La longueur totale des tuyaux d'épandage mis en œuvre doit être fonction des possibilités d'infiltration du terrain et des quantités d'eau à infiltrer.

Les tuyaux d'épandage doivent avoir un diamètre au moins égal à 100 millimètre. Ils doivent être constitués d'éléments rigides en matériaux résistants munis d'orifices dont la plus petite dimension doit être au moins égale à 5 millimètres.

La longueur d'une ligne de tuyaux d'épandage ne doit pas excéder 30 mètres.

La largeur des tranchées d'épandage dans lesquelles sont établis les tuyaux d'épandage est de 0,50 mètre minimum. Le fond des tranchées est garni d'une couche de graviers sans fines, d'une granulométrie 10/40 millimètres ou approchant.

La distance d'axe en axe des tranchées doit être au moins égale à 1,50 mètre.

Le remblai de la tranchée doit être réalisé après interposition, au-dessus de la couche de graviers, d'un feutre ou d'une protection équivalente perméable à l'air et à l'eau.

L'épandage souterrain doit être maillé chaque fois que la topographie le permet.

Il doit être alimenté par un dispositif assurant une égale répartition des effluents dans le réseau de distribution.

### **2° Lit d'épandage à faible profondeur**

Le lit d'épandage remplace les tranchées à faible profondeur dans le cas des sols à dominante sableuse où la réalisation des tranchées est difficile.

Il est constitué d'une fouille unique à fond horizontal.

### **3° Lit filtrant vertical non drainé et terre d'infiltration**

Dans le cas où le sol présente une perméabilité insuffisante, un matériau plus perméable (sable siliceux lavé) doit être substitué au sol en place sur une épaisseur minimale de 0,70 mètre sous la couche de graviers qui assure la répartition de l'effluent distribué par des tuyaux d'épandage.

Dans le cas où la nappe phréatique est trop proche, l'épandage doit être établi à la partie supérieure d'un tertre réalisé au-dessus du sol en place.

## **3. Dispositifs assurant l'épuration des effluents avant rejet vers le milieu hydraulique superficiel**

### **1° Lit filtrant drainé à flux vertical**

(Arrêté du 24 décembre 2003)

#### **a) Lit à massif de sable**

Il comporte un épandage dans un massif de sable propre rapporté formant un sol reconstitué tel que décrit dans la présente annexe.

A la base du lit filtrant, un drainage doit permettre d'effectuer la reprise des effluents filtrés pour les diriger vers le milieu hydraulique superficiel ; les drains doivent être, en plan, placés de manière alternée avec les tuyaux distributeurs.

La surface des lits filtrants drainés à flux vertical doit être au moins égale à 5 mètres carrés par pièce principale, avec une surface minimale totale de 20 mètres carrés.

Dans le cas où la nappe phréatique est trop proche, l'épandage doit être établi à la partie supérieure d'un tertre réalisé au-dessus du sol en place.

#### **b) Lit à massif de zéolite**

Ce dispositif peut être utilisé pour les habitations de 5 pièces principales au plus. Il doit être placé à l'aval d'un prétraitement constitué d'une fosse septique toutes eaux de 5 mètres cubes au moins.

La surface minimale du filtre doit être de 5 mètres carrés. Il comporte un matériau filtrant à base de zéolite naturelle du type chabasite, placé dans une coque étanche. Il se compose de deux couches : une de granulométrie fine (0,5-2 mm) en profondeur et une de granulométrie plus grossière (2-5 mm) en surface. Le filtre a une épaisseur minimale de 50 cm après tassement.

Le système d'épandage et de répartition de l'effluent est bouclé et noyé dans une couche de gravier roulé. Il est posé sur un géotextile adapté destiné à assurer la diffusion de l'effluent.

Le réseau de drainage est noyé dans une couche de gravier roulé, protégée de la migration de zéolite par une géogrille.

L'épaisseur de cette couche est de 15 cm au moins.

L'aération du filtre est réalisée par des cheminées d'aération.

Ce dispositif ne peut être utilisé lorsque des usages sensibles, telles la conchyliculture ou la baignade existent à proximité du rejet.

## 2° Lit filtrant drainé à flux horizontal

Dans le cas où le terrain en place ne peut assurer l'infiltration des effluents et si les caractéristiques du site ne permettent pas l'implantation d'un lit filtrant drainé à flux vertical, un lit filtrant drainé à flux horizontal peut être réalisé

Le lit filtrant drainé à flux horizontal est établi dans une fouille à fond horizontal, creusée d'au moins 0,50 mètre sous le niveau d'arrivée des effluents.

La répartition des effluents sur toute la largeur de la fouille est assurée, en tête, par une canalisation enrobée de graviers 10/40 millimètres ou approchant dont le fil d'eau est situé à au moins 0,35 mètre du fond de la fouille.

Le dispositif comporte successivement, dans le sens d'écoulement des effluents, des bandes de matériaux disposés perpendiculairement à ce sens, sur une hauteur de 0,35 mètre au moins, et sur une longueur de 5,5 mètres :

- une bande de 1,20 mètre de gravillons fins 6/10 millimètres ou approchant ;
- une bande de 3 mètres de sable propre ;
- une bande de 0,50 mètre de gravillons fins à la base desquels est noyée une canalisation de reprise des effluents.

L'ensemble est recouvert d'un feutre imputrescible et de terre arable.

La largeur du front de répartition est de 6 mètres pour 4 pièces principales et de 8 mètres pour 5 pièces principales ; il est ajouté 1 mètre supplémentaire par pièce principale pour les habitations plus importantes.

## **4. Autres dispositifs**

### 1° Bac à graisses

Le bac à graisses (ou bac dégraisseur) est destiné à la rétention des matières solides, graisses et huiles contenues dans les eaux ménagères.

Le bac à graisse et les dispositifs d'arrivée et de sortie des eaux doivent être conçus de manière à éviter la remise en suspension et l'entraînement des matières grasses et des solides dont l'appareil a réalisé la séparation.

Le volume utile des bacs, volume offert au liquide et aux matières retenues en dessous de l'orifice de sortie, doit être au moins égal à 200 litres pour la desserte d'une cuisine ; dans l'hypothèse où toutes les eaux ménagères transitent par le bac à graisses, celui-ci doit avoir un volume au moins égal à 500 litres.

Le bac à graisse peut être remplacé par une fosse septique.

### 2° Fosse

La fosse chimique est destinée à la collecte, la liquéfaction et l'aseptisation des eaux vannes, à l'exclusion des eaux ménagères.

Elle doit être établie au rez-de-chaussée des habitations.

Le volume de la chasse d'eau automatique éventuellement établie sur une fosse chimique ne doit pas dépasser 2 litres.

Le volume utile des fosses chimiques est au moins égal à 100 litres pour un logement comprenant (Arrêté du 3 décembre 1996) « jusqu'à trois pièces principales. Pour des logements plus importants, il doit être augmenté d'au moins » 100 litres par pièce supplémentaire.

La fosse chimique doit être agencée intérieurement de telle manière qu'aucune projection d'agents utilisés pour la liquéfaction ne puisse atteindre les usagers.

Les instructions du constructeur concernant l'introduction des produits stabilisants doivent être mentionnés sur une plaque apposée sur l'appareil.

### 3° Fosse d'accumulation

La fosse d'accumulation est un ouvrage étanche destiné à assurer la rétention des eaux vannes et, exceptionnellement, de tout ou partie des eaux ménagères.

Elle doit être construite de façon à permettre leur vidange totale.

La hauteur du plafond doit être au moins égale à 2 mètres.

L'ouverture d'extraction placée dans la dalle de couverture doit avoir un minimum de 0,70 par 1 mètre de section.

Elle doit être fermée par un tampon hermétique, en matériau présentant toute garantie du point de vue de la résistance et de l'étanchéité.

### 4° Puits d'infiltration

Un puits d'infiltration ne peut être installé que pour effectuer le transit d'effluents ayant subi un traitement complet à travers une couche superficielle imperméable afin de rejoindre la couche sous-jacente perméable et à condition qu'il n'y ait pas de risques sanitaires pour les points d'eau destinés à la consommation humaine.

La surface latérale du puits d'infiltration doit être étanche depuis la surface du sol jusqu'à 0,50 mètre au moins au-dessous du tuyau amenant les eaux épurées. Le puits est recouvert d'un tampon.

La partie inférieure du dispositif doit présenter une surface totale de contact (surface latérale et fond) au moins égale à 2 mètres carrés par pièce principale.

Le puits d'infiltration doit être garni, jusqu'au niveau du tuyau d'amenée des eaux, de matériaux calibrés d'une granulométrie 40/80 ou approchant.

Les effluents épurés doivent être déversés dans le puits d'infiltration au moyen d'un dispositif éloigné de la paroi étanche et assurant une répartition sur l'ensemble de la surface, de telle façon qu'ils s'écoulent par surverse et ne ruissellent pas le long des parois.

# Bibliographie

## **Publications**

« Guide pour l'étude des technologies conventionnelles de traitement des eaux usées d'origine domestique. » ; Ministère de l'environnement ; Février 2001 ; Québec ; Canada

« Epuraton des eaux usées domestiques par filtres plantés de macrophytes. Recommandations techniques pour la conception et la réalisation. » Version 1 ; Agence de l'eau Rhône Méditerranée & Corse – Groupe macrophytes et traitement des eaux ; Juin 2005 ; France

« Filières d'épuration adaptées aux petites collectivités. » ; Ministère de l'agriculture et de la pêche – CEMAGREF Lyon – Centre Scientifique et Technique du Bâtiment ; France

« Free water surface wetlands for wastewater treatment. » ; Environmental Protection Agency – ETI; Juin 1999; USA

« La Phytorestauration de l'eau ou l'utilisation des végétaux dans l'épuration des eaux usées et pluviales. » ; Lamy Yann – UCO Bretagne Nord ; 2004-2005 ; France

## **Documentations**

« Filière d'épuration individuelle des eaux usées par filtre végétalisé EPURVAL. » ; Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux ; Novembre 2005 ; Belgique

## **Sites internet**

<http://www.lesagencesdeleau.fr/> Agence de l'eau ; France

<http://www.eau-loire-bretagne.fr/> Agence de l'eau Loire Bretagne ; France

<http://www.ecologie.gouv.fr/sommaire.php3> Ministère de l'environnement et du développement durable ; France

<http://www.lyon.cemagref.fr/qe/epuration/Guide-Macrophytes.pdf> CEMAGREF de Lyon (Centre d'étude et de recherches pour l'ingénierie de l'agriculture et de l'environnement) ; France

<http://www.mddep.gouv.qc.ca/> Ministère développement durable, environnement et parc Québec ; Canada

<http://www.epa.gov/> EPA (Environmental Protection Agency) ; USA

<http://www.legifrance.gouv.fr/> Droit et législation française ; France

<http://lesbeauxjardins.com/amenagement/aquatique/plantes/plantes.htm> Plantes aquatiques; France

<http://www.passionbassin.com/basez.php> Création de bassins aquatiques; France