

**SOLOR srl**

Chemin des Fermes, 10  
5640 Mettet  
GSM : **0471/37.86.98**  
antoine.fourquet@solor.be  
Website : **www.solor.be**  
TVA : BE 0736.637.497  
IBAN : BE60 0018 7307 7070  
BIC : GEBABEBB  
RPM Namur

## Rapport d'essais de percolation

Dossier : à SAMBREVILLE

Adresse du terrain : Rue Fernand Dehousse

Date de réalisation des essais : 24 août 2020

Les essais de percolation sont réalisés sur base du guide pratique pour l'infiltration des eaux usées épurées. Ce guide a été édité par la SAIWE en février 2004. En résumé, la méthode consiste à creuser un trou à la profondeur d'installation du système d'infiltration, ou à 0,8m en l'absence d'information et de remplir ce trou d'eau. Le contrôle régulier de l'évolution du niveau d'eau dans le trou permet de déterminer la vitesse d'infiltration qui caractérise le terrain.

## 1. Résultats des essais et caractérisation du sol

Les mesures effectuées en 3 points, à une profondeur de 0,8 m, ont permis d'obtenir les vitesses de percolation suivantes :

- Point 1 : 0,12 cm/min. – Niveau 0,09 m par rapport au point 0
- Point 2 : 0,05 cm/min. – Niveau 0,12 m par rapport au point 0
- Point 3 : 0,02 cm/min. – Niveau 0,11 m par rapport au point 0

La valeur moyenne ramenée en m/sec. nous donne la conductivité hydraulique K. Cette dernière permet également de déterminer les caractéristiques du terrain sur base de l'Arrêté du Gouvernement Wallon (AGW) du 1<sup>er</sup> décembre 2016 <sup>1</sup>.

- $K = 1,06E-05$  m/sec.
- Sol sablo-limoneux peu perméable

Il est important de noter que ces caractéristiques sont valables uniquement au moment de l'essai et il se peut qu'elles évoluent au cours du temps.

Lors de la réalisation des essais de sol, de l'eau a été relevée à une profondeur de 2,5 m pour les trois points. Le fond du système d'infiltration doit être installé au minimum à 1 m du toit de la nappe. Il est important de suivre l'évolution du niveau de la nappe pour déterminer si l'infiltration est possible dans ce cas.

## 2. Récapitulatif de dimensionnement

Les détails et explications se trouvent en suite de ce document et dans les annexes.

Eaux usées (une de ces solutions au choix) :

- **Tranchées drainantes** (largeur 0,6 m) : **42 m** pour 5 Equivalent Habitant (EH) et 13 m par EH supplémentaire
- **Filtre à sable** : **40 m<sup>2</sup>** pour 5 EH et 8,5 m<sup>2</sup> par EH supplémentaire
- **Tertre d'infiltration** : **55 m<sup>2</sup>** pour 5 EH et 11 m<sup>2</sup> par EH supplémentaire

Eaux pluviales (une de ces solutions au choix) :

- **Massif drainant** : **23,51 m<sup>2</sup>**
- **Volume tampon et tranchées drainantes** : **4,53 m<sup>3</sup>** et **16,67 m** de tranchées

---

<sup>1</sup> <http://environnement.wallonie.be/legis/pe/pesecteau022.htm>

## 3. Dimensionnement du système d'infiltration pour l'évacuation des eaux usées

La gestion des eaux usées va dépendre du régime d'assainissement qui concerne le terrain. L'assainissement comprend la collecte des eaux usées, leur épuration et leur évacuation. Il existe 3 régimes d'assainissement en Wallonie, le régime collectif, le régime autonome et le régime transitoire. Selon ce régime d'assainissement, les eaux usées seront évacuées vers l'égout ou traitées via une fosse septique ou une micro-station d'épuration avant l'infiltration. Renseignez-vous auprès de votre administration communale ou auprès de votre Organisme d'Assainissement Agréé <sup>2</sup> (OOA) pour obtenir des informations sur votre régime d'assainissement.

L'infiltration est une des techniques d'évacuation des eaux usées lorsque le raccordement à l'égout est impossible. L'AGW propose 3 types de système d'infiltration :

- **Les tranchées d'infiltration** constituent la solution la plus simple à utiliser dans la majorité des cas
- **Le filtre à sable non drainé** est recommandé dans le cas de sol très perméable, ou si la place est insuffisante. Le sable remplace et assure le pouvoir épurateur du sol en place.
- **Le terre d'infiltration** peut être une solution lorsqu'une couche imperméable ou une nappe phréatique est rencontrée à faible profondeur

Le dimensionnement dépendra du nombre d'équivalent habitant (EH) de l'habitation. Dans le cas d'une maison unifamiliale, le nombre minimum d'EH est de 5. Ce nombre sera augmenté de 1 pour chaque habitant supplémentaire au-delà de 5.

La localisation du système d'infiltration choisi doit respecter les distances minimales suivantes vis-à-vis d'autres ouvrages ou éléments naturels existants :

Point de référence	Distance horizontale [m]
Puits ou source servant à l'alimentation en eau	35
Lac, cours d'eau, marais ou étang	15
Conduite d'eau de consommation	3
Limite de propriété	3
Résidence	5
Drain	5
Haut d'un talus	3
Arbre	2

Il est important de noter que la législation wallonne interdit l'installation de systèmes d'infiltration d'effluents domestiques en zone de prévention rapprochée. Cette pratique est également déconseillée dans les zones où l'aléa d'inondation est moyen ou élevé. Les informations pour déterminer si votre terrain est sujet à ces réglementations se retrouvent dans le document de localisation et de caractérisation du terrain fourni avec ce rapport.

<sup>2</sup> Votre OAA à l'adresse suivante :

<https://sig.spge.be/carto/apps/webappviewer/index.html?id=788e92576bc341c0890da28761ab53bf>

### 3.1. Tranchées drainantes

Au vu des caractéristiques du sol :

- La longueur minimale de tranchées drainantes pour un équivalent de 5 EH est de 42 m
- Pour chaque EH supplémentaire, il faudra prévoir une longueur supplémentaire de 13 m

L'ensemble des caractéristiques techniques, les recommandations de mise en œuvre et un schéma de principe se trouvent en Annexe 1.

### 3.2. Filtre à sable

Au vu des caractéristiques du sol :

- La surface minimale du filtre à sable pour un équivalent de 5 EH est de 40 m<sup>2</sup>
- Pour chaque EH supplémentaire, il faudra prévoir une surface supplémentaire de 8,5 m<sup>2</sup>

L'ensemble des caractéristiques techniques, les recommandations de mise en œuvre et un schéma de principe se trouvent en Annexe 2.

### 3.3. Terte d'infiltration

Au vu des caractéristiques du sol :

- La surface minimale du tertre d'infiltration pour un équivalent de 5 EH est de 55 m<sup>2</sup>
- Pour chaque EH supplémentaire, il faudra prévoir une surface supplémentaire de 11 m<sup>2</sup>

L'ensemble des caractéristiques techniques, les recommandations de mise en œuvre et un schéma de principe se trouvent en Annexe 3.

## 4. Dimensionnement du système d'infiltration pour l'évacuation des eaux pluviales

### 4.1. Précisions sur les tables QDF

Dans le cadre du dimensionnement du système d'infiltration des eaux pluviales, il est impératif de définir une « pluie de projet » qui correspond à un événement pluvieux artificiel qui permet de représenter la pluviométrie locale. Ces pluies sont calculées sur base des tables QDF (Quantité-Durée-Fréquence) éditées par l'Institut Royal Météorologique pour chaque commune.

La fréquence, aussi appelée période de retour, choisie est de 25 ans. L'AGW du 21 juillet 2016 spécifie qu'un phénomène est qualifié d'exceptionnel lorsque sa période de retour est de 25 ans au moins. Il est important de noter que cet intervalle de 25 ans est une valeur statistique et que la pluie de projet choisie ne se produira pas régulièrement tous les 25 ans. On traduit cela comme le fait que pendant une année, cette pluie à 1 chance sur 25 de se produire (4%).

La durée de la pluie de projet est étudiée pour maximiser le volume d'eau à stocker en attendant l'infiltration. En effet, lors d'une pluie de 2 h, la quantité d'eau est plus importante que lors d'une pluie de 10 min. Cependant, durant ce laps de temps de 2 h, le sol peut absorber plus d'eau que pendant un laps de temps de 10 min.

Si votre commune impose une période de retour plus importante, n'hésitez pas à nous recontacter pour plus de précisions et pour obtenir de nouveaux résultats.

### 4.2. Calcul de la surface active

Le volume d'eau de pluie à stocker provient de l'ensemble des surfaces totalement ou partiellement imperméabilisées. Par exemple, une surface de toiture est imperméabilisée à 100% (coefficient de 1 car 100% de l'eau doit être infiltrée) alors que la surface d'une allée pavée est imperméabilisée à 90% (coefficient de 0,9 car 90% de l'eau doit être infiltrée). L'ensemble des coefficients de ruissellement est repris dans le tableau suivant :

Nature de la surface	Coefficient de ruissellement
Forêts, bois	0,05
Prairies, jardins, pelouses, ...	0,15
Champs cultivés, toitures vertes, ...	0,25
Dalles gazon	0,4
Terres battues, chemins de terre	0,5
Pavés à joints écartés, pavés drainant	0,7
Allées pavées, parkings	0,9
Toitures, routes	1

La surface active est de 100 m<sup>2</sup> de toitures. Ces valeurs sont à vérifier par vos soins car elles sont régulièrement sujettes à modification.

## 4.3. Massif drainant

Le rôle du massif drainant est de stocker l'eau en attente d'infiltration. Cette eau est stockée dans la structure granulaire de l'élément qui compose le massif et est ensuite infiltrée sur l'ensemble de la surface qui constitue la base du massif drainant. La surface de ce massif peut être adaptée si l'on modifie la profondeur ou si l'on choisit un matériau ayant un indice de vide différent. Les calculs présentés correspondent à une profondeur utile de 50 cm et un matériau ayant un indice de vide de 0,3.

Au vu des caractéristiques du sol :

- La surface minimale du massif drainant est de 23,51 m<sup>2</sup>
- Le massif drainant sera totalement vidangé en 3 heures et 57 minutes

L'ensemble des caractéristiques techniques, des recommandations de mise en œuvre, le détail des calculs et un schéma de principe se trouvent en Annexe 4.

## 4.4. Système d'infiltration avec volume tampon

Le volume tampon situé en amont du système d'infiltration va permettre de stocker l'eau de pluie en attente d'infiltration. Il est préférable qu'il soit vidangé en moins de 12 h. La taille du volume tampon va dépendre de la surface d'infiltration mise en œuvre à l'aval. En effet, plus cette surface est grande, plus elle permettra d'infiltrer d'eau pendant la durée de la pluie. La quantité d'eau non-infiltrée, qui correspond au volume tampon va donc diminuer.

Pour ce type de système, il n'existe pas une solution unique puisque le volume tampon et la surface d'infiltration sont directement liés. C'est pourquoi nous proposons plusieurs alternatives. N'hésitez pas à nous contacter pour recevoir d'autres combinaisons de résultats.

Au vu des caractéristiques du sol :

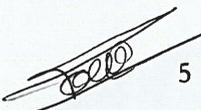
- La longueur minimale des tranchées drainantes est de 16,67 m pour une surface de 10,00 m<sup>2</sup> et un volume tampon de 4,53 m<sup>3</sup> pour un temps de vidange de 11,92 heures.

Les solutions suivantes sont également envisageables et permettent de diminuer la taille du volume tampon en augmentant la longueur des tranchées :

Surface de tranchées [m <sup>2</sup> ]	Longueur de tranchées [m]	Volume tampon [m <sup>3</sup> ]
15,00	25,00	3,98
20,00	33,33	3,66
25,00	41,67	3,47

L'ensemble des caractéristiques techniques, des recommandations de mise en œuvre ainsi que le détail des calculs se trouvent en Annexe 5.

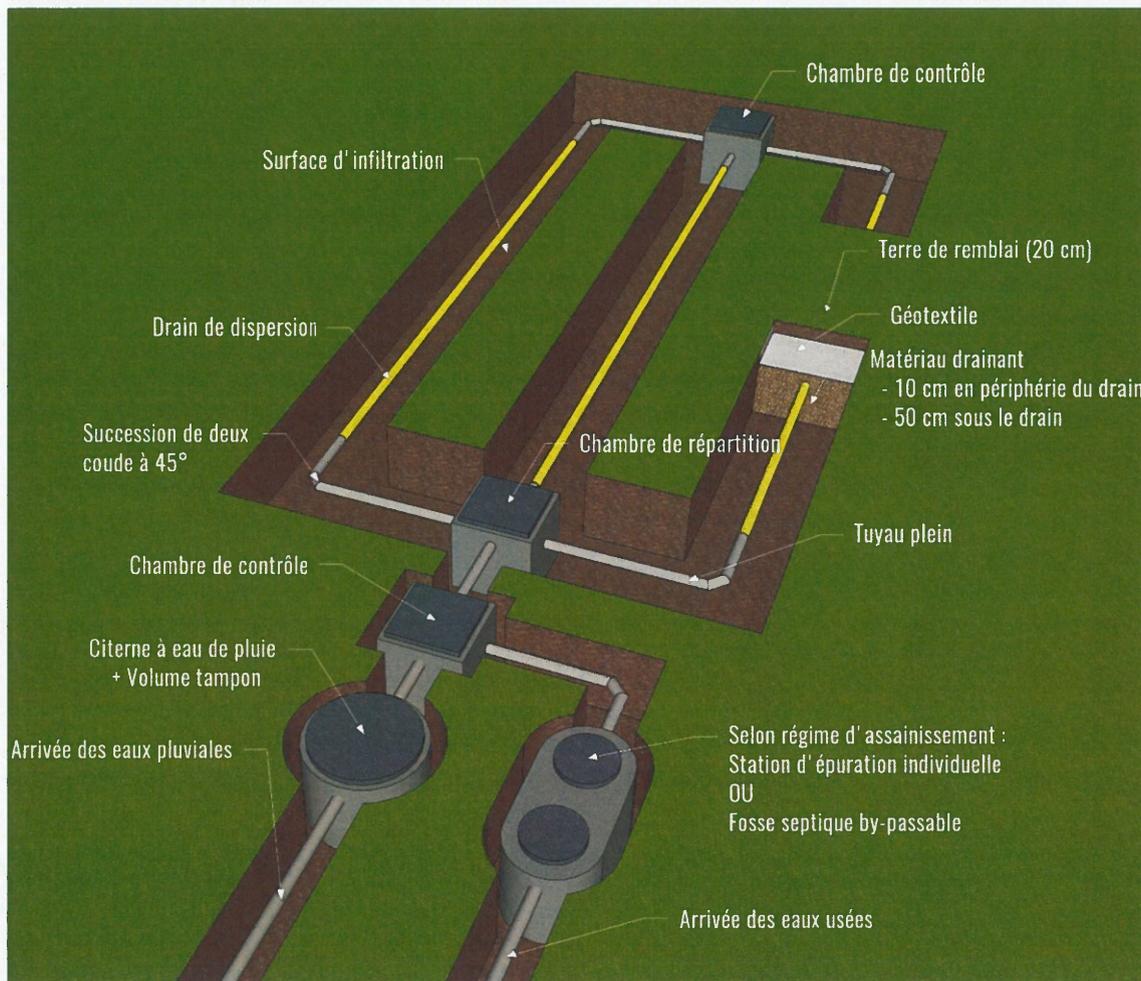
Ir. Antoine Fourquet



## 5. Annexes

### Annexe 1 : Tranchées d'infiltration <sup>3</sup>

#### Schéma de principe (infiltration des eaux usées et des eaux pluviales)



#### Alimentation et répartition de l'eau à infiltrer

La répartition dans le système se fait via une chambre de visite en amont des drains d'infiltration. Ces chambres doivent être installées horizontalement sur un lit de sable stabilisé, être étanche, peu profondes sous la sortie pour éviter les eaux stagnantes et accessibles à tout moment pour vérifier la bonne répartition de l'effluent. En aval du réseau, une connexion de l'ensemble des drains est mise en place. Cette connexion doit être munie d'un évent.

<sup>3</sup> [http://environnement.wallonie.be/publi/de/eaux\\_usees/infiltration.pdf](http://environnement.wallonie.be/publi/de/eaux_usees/infiltration.pdf)

## Règles de conception

La disposition des tranchées se fait perpendiculairement à la pente principale du terrain, la longueur d'une tranchée ne peut excéder 30 m et l'entre-axe entre les tranchées doit être de 2 m au minimum. Si la pente du terrain dépasse les 5%, cet espacement doit être augmenté à 3,5 m. L'installation d'un système d'infiltration est déconseillée lorsque la pente dépasse 10 %. Cela permet de diminuer les risques de résurgence.

Le fond de la tranchée doit toujours se situer à une distance d'au moins 1 m par rapport au niveau du sol moins perméable, du sol imperméable ou du niveau de la nappe après remontée. C'est pourquoi nous préconisons la pose de piézomètres afin de contrôler le niveau de la nappe et assurer l'efficacité du système d'infiltration.

La longueur totale des tranchées à mettre en œuvre est calculée sur base de tranchées d'une largeur de 60 cm et d'une profondeur de 80 cm avec un fond parfaitement horizontal. Les flancs et le fond des tranchées doivent être grattés au râteau afin d'assurer une bonne vitesse d'infiltration avant la pose du matériau drainant.

Le fond de tranchée est ensuite rempli de matériau drainant sur une épaisseur de 50 cm afin de servir de support au drain dispersant. Ce support doit présenter une pente régulière comprise entre 0,5 et 1%. Le drain est ensuite recouvert d'une couche de 10 cm de matériau drainant sur laquelle on positionne un géotextile qui empêche la diffusion de particules fines dans le matériau drainant. La couche géotextile doit comprendre un débordement sur les bords de tranchées. Pour finir, on effectue le remblayage au-dessus de la couche géotextile. La surface finie de la tranchée doit être légèrement surélevée par rapport au sol environnant pour éloigner les eaux de ruissellement et éviter la formation d'une dépression après tassement des matériaux de remplissage.

## Matériaux

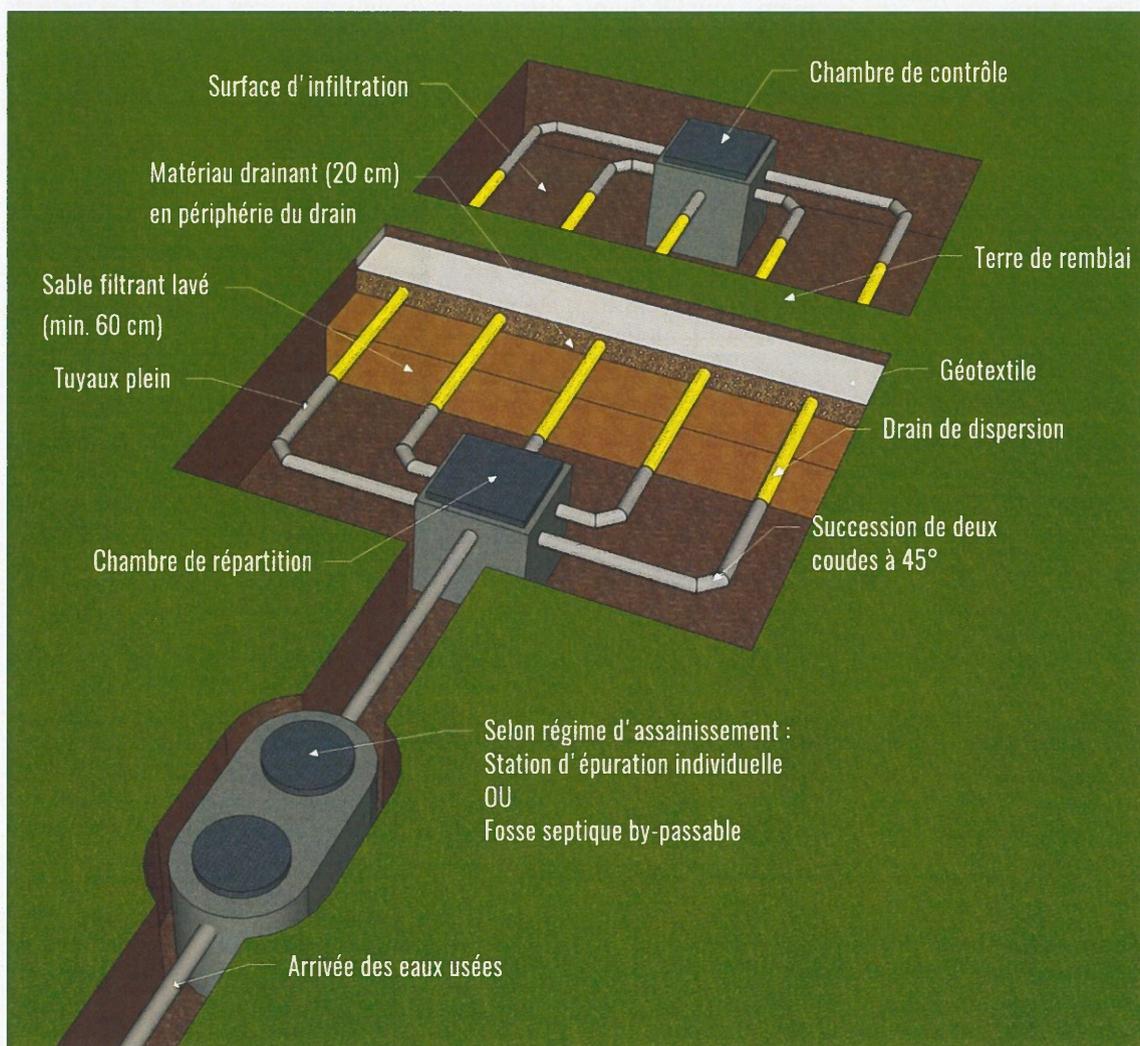
Le matériau drainant consiste en une couche de pierre concassée lavée dont la grosseur doit être comprise entre 10 et 40 mm. La pierre doit avoir une dureté suffisante et être résistante à la désagrégation et à la dissolution. La pierre calcaire n'est pas recommandée.

Le diamètre des drains rigide est  $\geq$  à 100 mm et doit être de même diamètre que les orifices de la chambre de répartition. Les orifices des drains sont soit des trous de 8 mm de diamètre soit des fentes de 5 mm de largeur sur 1/3 de la circonférence. L'espacement des orifices préconisés est de 10 cm pour les trous et 30 cm pour les fentes.

Le géotextile doit avoir une résistance à la traction  $\geq$  à 12 kN/m avec des mailles  $\leq$  125  $\mu$ m.

## Annexe 2 : Filtre à sable <sup>4</sup>

### Schéma de principe



### Alimentation et répartition de l'eau à infiltrer

L'alimentation se fait toujours par bâchée à raison de 18 bâchées par jour idéalement réparties uniformément tout au long de la journée. La distribution de l'eau est réalisée à l'aide d'une pompe, immergée dans un volume tampon correspondant à 2 jours de fonctionnement, qui alimente des rampes équipées de buses d'aspersion. On peut compter 130 litres d'eau par personne et par jour dans le cadre d'un usage domestique.

<sup>4</sup> [http://environnement.wallonie.be/publi/de/eaux\\_usees/infiltration.pdf](http://environnement.wallonie.be/publi/de/eaux_usees/infiltration.pdf)

## Règles de conception

Les dimensions du filtre à sable peuvent être adaptées en fonction de la configuration du terrain tout en respectant la surface minimale renseignée dans ce rapport. Les lignes d'aspersions doivent être distantes de 0,75 m, de même que les points d'aspersion installés sur ces lignes. Les gicleurs doivent être adaptés à une eau usée épurée.

Le fond du lit doit se trouver à minimum 60 cm de la nappe et être parfaitement horizontal. C'est pourquoi l'ouvrage peut être partiellement enterré sur base de la profondeur de la nappe. Comme pour les tranchées, la pose de piézomètres est recommandée afin de contrôler l'évolution de la nappe phréatique.

Tout d'abord, les flancs et le fond du massif doivent être grattés au râteau afin d'assurer une bonne vitesse d'infiltration avant la pose des différents matériaux. La surface renseignée correspond à un filtre disposant d'une épaisseur de sable de 60 cm minimum. On ajoute ensuite une couche de 20 cm de matériaux drainant englobant les drains qui doivent être disposés avec une pente comprise entre 0,5 et 1%. Pour finir, une couche géotextile sépare le matériau drainant de la dernière couche constituée d'environ 20 cm de terre de remblai.

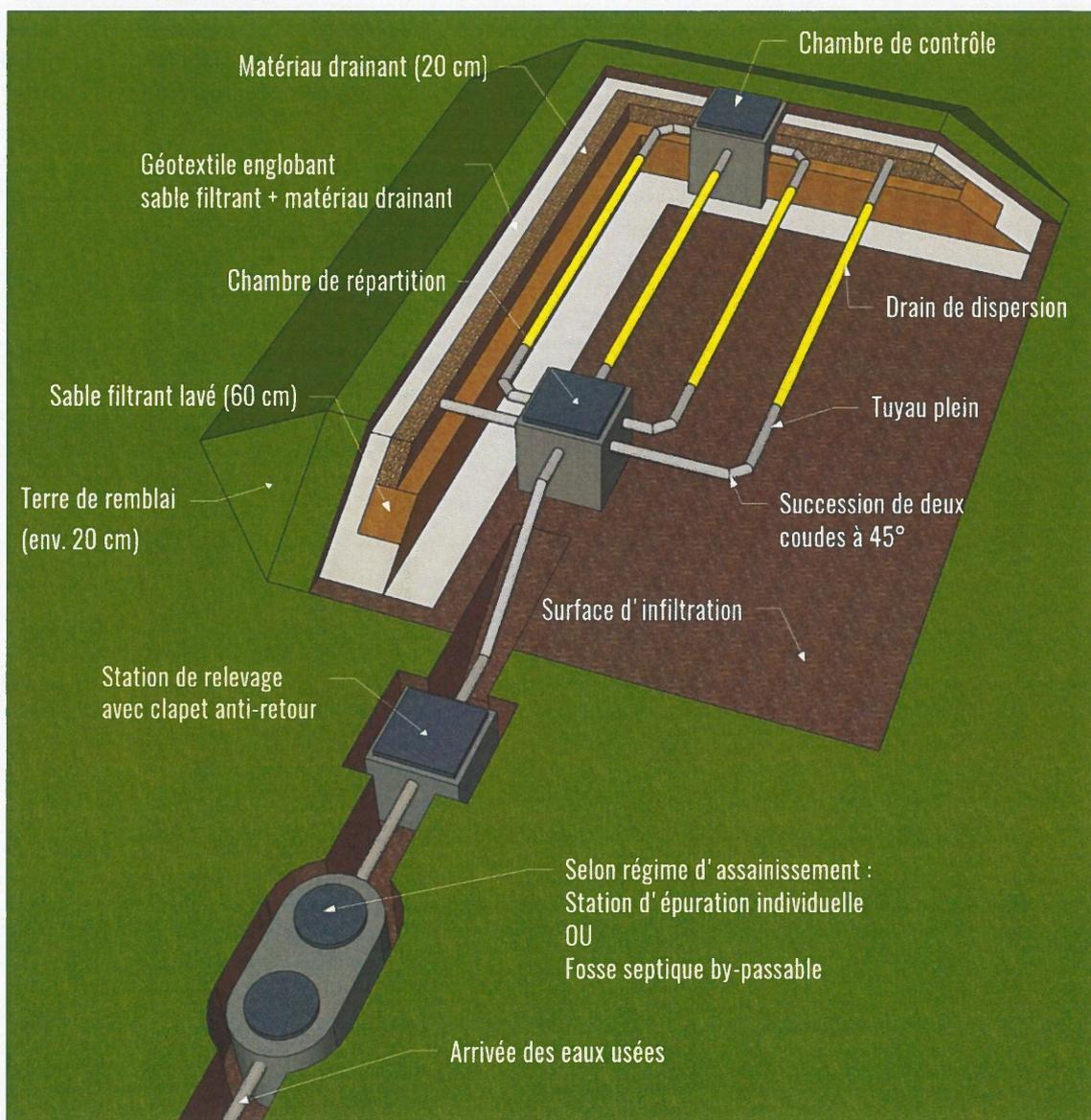
Comme pour les tranchées, la surface finie doit être légèrement surélevée par rapport au sol environnant pour éloigner les eaux de ruissellement et éviter la formation d'une dépression après tassement des matériaux de remplissage. Cette remarque s'applique dans le cas d'un filtre à sable totalement enterré.

## Matériaux

Le sable utilisé comme élément épurateur doit être siliceux et débarrassé de toutes particules fines. Les autres matériaux sont similaires à ceux décrits en Annexe 1 pour les tranchées drainantes.

## Annexe 3 : Terture d'infiltration <sup>5</sup>

### Schéma de principe



<sup>5</sup> [http://environnement.wallonie.be/publi/de/eaux\\_usees/infiltration.pdf](http://environnement.wallonie.be/publi/de/eaux_usees/infiltration.pdf)

## **Alimentation et répartition de l'eau à infiltrer**

Les eaux usées traitées transitent par une station de relevage avant d'être dispersé au sommet du terre. Les prescriptions détaillées en Annexe 1 sont d'applications pour cette section également.

## **Règles de conception**

Les dimensions du filtre à sable peuvent être adaptées en fonction de la configuration du terrain tout en respectant la surface minimale renseignée dans ce rapport. Les drains doivent avoir une longueur minimale de 5 m avec un espacement de 1 m par rapport aux autres drains. Les drains situés en bordures du système doivent être positionnés à 0,5 m des parois du massif. Il est préférable de choisir une géométrie allongée, perpendiculaire à la pente du terrain.

Le fond du lit doit se trouver à minimum 60 cm de la nappe et être parfaitement horizontal. Comme pour les tranchées et le filtre à sable, la pose de piézomètres est recommandée.

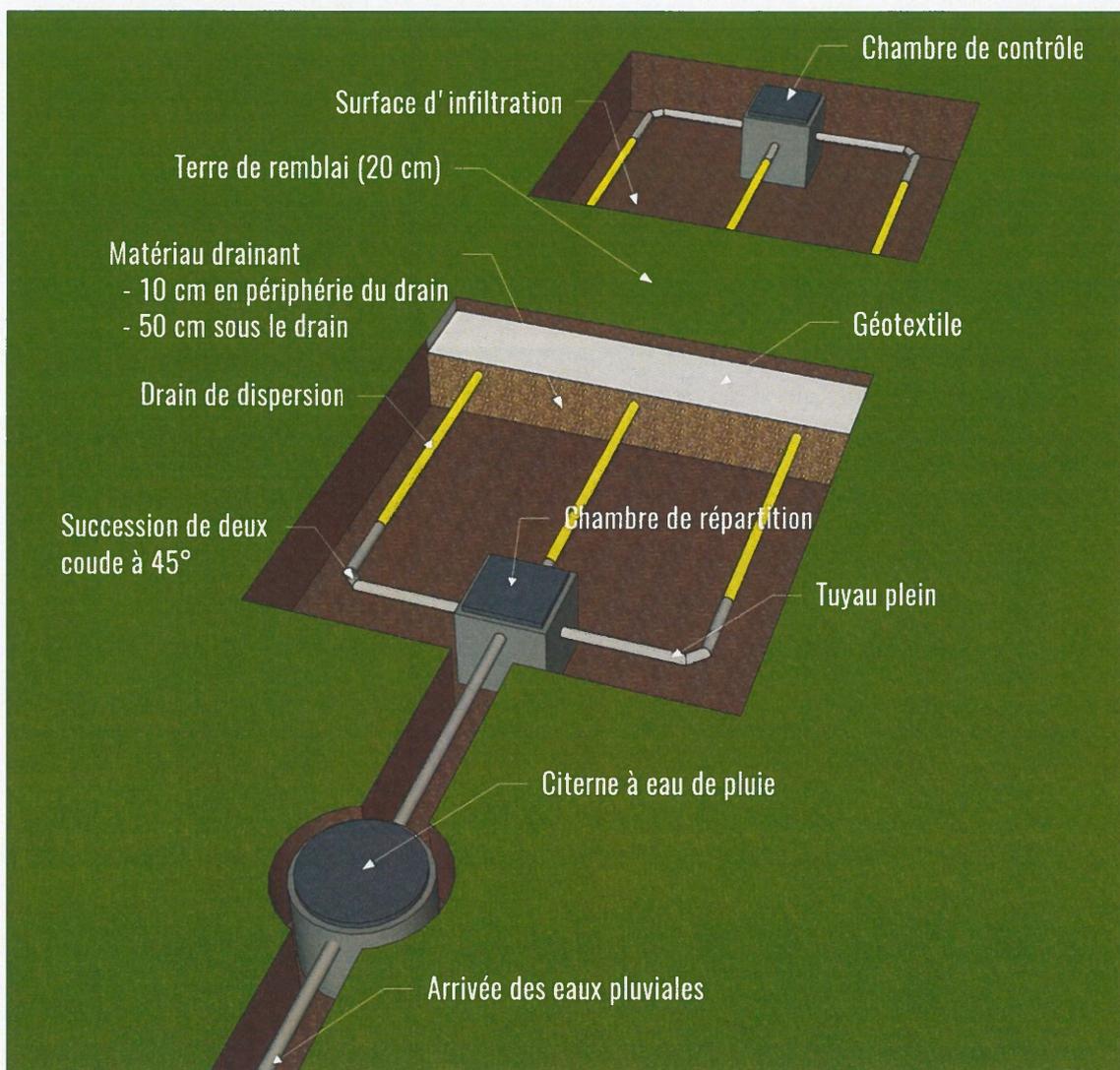
La pente des parois du terre doit être de 30° maximum. Les épaisseurs de matériaux à mettre en œuvre sont identiques à celles décrites en Annexe 1.

## **Matériaux**

Les matériaux sont identiques aux matériaux décrits dans les Annexe 1 et Annexe 2.

## Annexe 4 : Massif infiltrant

### Schéma de principe



### Alimentation et répartition de l'eau à infiltrer

Les prescriptions détaillées en Annexe 1 sont d'applications pour cette section également.

### Règle de conception

La pente du terrain où est aménagé un massif infiltrant doit être inférieure à 10 %. Afin de minimiser les problèmes de remontées de nappe, il est recommandé d'opter pour des lits d'infiltration de forme allongée en plaçant le sens de la longueur perpendiculairement à l'écoulement de la nappe.

La distance entre deux drains dispersants adjacents est de 1 m. La distance maximale entre le premier ou le dernier drain et le côté du massif est de 0,5 m.

Les prescriptions détaillées en Annexe 1 sont d'applications pour cette section également.

## Matériaux

Les prescriptions détaillées en Annexe 1 sont d'applications pour cette section également.

## Détail du calcul

La surface du massif drainant est calculée sur base de la relation suivante :

$$V_{total} = V_{infiltré} + V_{massif}$$

Avec :

- $V_{total}$  : le volume total d'eau de pluie récoltée

$$V_{total} = S_{active} * Q_{pluie}$$

- $S_{active}$  : la surface active calculée précédemment
- $Q_{pluie}$  : la quantité de pluie provenant des tables QDF
- $V_{infiltré}$  : le volume d'eau infiltré pendant la durée de la pluie

$$V_{infiltré} = S_{infiltration} * K * D$$

- $S_{infiltration}$  : la surface d'infiltration que l'on recherche
- $K$  : la conductivité hydraulique déjà calculée précédemment en m/s
- $D$  : la durée de la pluie de projet en seconde
- $V_{massif}$  : le volume d'eau contenu dans le massif filtrant

$$V_{massif} = S_{infiltration} * IV * h$$

- $IV$  : l'indice de vide du matériau qui compose le massif filtrant. Il est essentiel de connaître l'indice de vide du matériau utilisé. Les résultats fournis dans ce rapport se basent sur un indice de vide de 30%. Il existe des matériaux proposant un indice de vide plus élevé qui permettent de réduire les dimensions du massif drainant. N'hésitez pas à nous contacter si vous désirez recevoir des nouveaux résultats calculés en fonction d'un matériau de votre choix dont vous connaissez l'indice de vide.
- $h$  : la profondeur du massif en dessous du drain de dispersion en mètre. Les résultats fournis dans ce rapport se basent sur une profondeur de 50 cm. Dans le cas où la place disponible est limitée, augmenter la profondeur peut permettre de diminuer la surface d'infiltration. N'hésitez pas à nous recontacter pour obtenir des nouveaux résultats prenant en compte une profondeur différente.

En combinant toutes ces relations, on obtient une expression de la surface d'infiltration :

$$S_{infiltration} = \frac{V_{total}}{(h * IV) + (K * D)}$$

On choisit ensuite la durée qui maximise la surface d'infiltration afin d'obtenir la pluie de projet la plus défavorable.

## Annexe 5 : Tranchées d'infiltration avec volume tampon

### Alimentation, conception et matériaux

Le volume doit être connecté à un réseau d'infiltration similaire à celui décrit dans l'Annexe 1 qui concerne les tranchées d'infiltration.

### Détail du calcul

Le calcul de ce système n'est pas direct étant donné que le calcul du volume tampon nécessite la connaissance de la surface d'infiltration et inversement. Il faut donc « fixer » une des deux données. C'est pourquoi le calcul est répété 500 fois pour des surfaces d'infiltration allant de 1 à 50 m<sup>2</sup> avec des pas de 0,1 m<sup>2</sup>.

Pour une surface fixée, le volume tampon va correspondre à la durée de pluie qui maximise la différence entre la quantité d'eau de pluie et la quantité d'eau infiltrée dans le sol pour la surface considérée. Sur l'exemple du graphique ci-dessous, on remarque que l'écart entre les deux courbes est maximal pour une durée de pluie de 3 heures. Cet écart, de 4,53 m<sup>3</sup> correspond au volume tampon à mettre en œuvre.

