

7.1.2 Dispositifs de pré-traitement

7.1.2.1 Fosse septique

Le choix des fosses septiques est effectué en fonction des caractéristiques affichées de stabilité structurelle, d'efficacité hydraulique et de hauteur de remblaiement, données par le fabricant.

Après leur livraison sur chantier, les équipements doivent être transportés, stockés et manipulés dans des conditions telles qu'ils soient à l'abri d'actions, notamment mécaniques, susceptibles de provoquer des détériorations.

La fosse septique reçoit l'ensemble des eaux usées domestiques brutes et assure leur pré-traitement.

La capacité nominale (ou volume utile minimal) de la fosse septique doit être d'au moins 3 m³ jusqu'à cinq pièces principales à laquelle on ajoutera un volume de 1 m³ par pièce principale supplémentaire.

D'une manière générale, la fosse septique doit être placée le plus près de l'habitation, c'est-à-dire à moins de 10 m.

7.1.2.2 Bac dégraisseur

Le bac dégraisseur n'a pas d'une manière générale d'utilité, sauf besoin particulier.

Lorsqu'il est installé, il doit être situé à moins de 2 m de l'habitation en amont de la fosse septique.

Volume minimal :

- eaux de cuisine seules : 200 l ;
- eaux ménagères : 500 l.

7.1.2.3 Préfiltre

Il peut être intégré aux équipements de pré-traitement préfabriqués ou placé immédiatement à l'aval de la fosse septique. Il permet de retenir les grosses particules solides pouvant s'échapper de la fosse septique, limitant ainsi le risque de colmatage des dispositifs en aval. Il doit être accessible pour son entretien.

7.1.2.4 Dispositifs aérobies

Ces dispositifs sont considérés actuellement comme un pré-traitement. Ils reçoivent également l'ensemble des eaux usées domestiques.

7.1.2.4.1 Dispositif de traitement biologique à boues activées

a) Principe du dispositif de traitement biologique à boues activées

Après passage dans le compartiment d'aération et le clarificateur, les eaux usées domestiques prétraitées doivent ensuite être dirigées vers le dispositif de traitement.

Les boues sont retenues par le clarificateur, ou dirigées vers un système de rétention et d'accumulation (volume minimal de 1 m³).

b) Dimensionnement du dispositif de traitement biologique à boues activées

Le Tableau 1 donne les dimensionnements du dispositif de traitement biologique à boues activées en fonction du nombre de pièces principales (Annexe A).

Tableau 1 — Dimensionnement

Nombre de pièces principales	Volume utile (m³)
Jusqu'à 6	2,5
> 6	Étude particulière

7.1.2.4.2 Dispositif de traitement biologique à cultures fixées

a) Principe du dispositif de traitement biologique à cultures fixées

Ce dispositif de pré-traitement comporte un compartiment anaérobie suivi d'un compartiment aérobie. La phase anaérobie peut être assurée par une fosse septique.

b) Dimensionnement du dispositif de traitement biologique à cultures fixées

Le Tableau 2 donne les dimensionnements des dispositifs de traitement biologique à cultures fixées en fonction du nombre de pièces principales.

Tableau 2 — Dimensionnement

Nombre de pièces principales	Volume utile (m³)
Jusqu'à 6	5
> 6	Étude particulière

7.1.2.5 Tampons

La fosse septique et/ou les autres dispositifs de pré-traitement doivent être munis d'au moins un tampon, permettant l'accès au volume complet de ces dispositifs.

7.2 Mise en place de la fosse septique

7.2.1 Règles d'implantation de la fosse septique

Afin de limiter les risques de colmatage par les graisses de la conduite d'amenée des eaux usées domestiques brutes, la fosse septique doit être placée le plus près possible de l'habitation. La conduite d'amenée des eaux usées doit avoir une pente comprise entre 2 % minimum et 4 % maximum.

La fosse septique doit être située à l'écart du passage de toute charge roulante ou statique, sauf précautions particulières de pose, et doit rester accessible pour l'entretien.

La fosse septique étant un dispositif de pré-traitement étanche peut être installée à moins de 35 m de tout point de captage.

7.2.2 Exécution des fouilles pour l'implantation de la fosse septique

Les travaux de terrassement doivent être conformes aux prescriptions des normes NF P 98-331 et NF P 98-332.

7.2.2.1 Dimension et exécution des fouilles pour la fosse septique

Les dimensions de la fouille doivent permettre la mise en place de la fosse septique, sans permettre le contact avec les parois de la fouille avant le remblaiement.

Le fond de la fouille est arasé à au moins 0,10 m au-dessous de la cote prévue pour la génératrice inférieure extérieure de l'équipement, afin de permettre l'installation d'un lit de pose de sable.

La profondeur du fond de fouille, y compris l'assise de la fosse septique, doit permettre de respecter sur la canalisation d'amenée des eaux usées domestiques brutes une pente comprise entre 2 % minimum et 4 % maximum, pour le raccordement entre la sortie des eaux usées domestiques brutes et l'entrée de la fosse septique.

7.2.2.2 Réalisation du lit de pose de la fosse septique

La surface du lit est dressée et compactée pour que la fosse septique ne repose sur aucun point dur ou faible. La planéité et l'horizontalité du lit de pose doivent être assurées.

Le lit de pose est constitué par du sable ou d'autres matériaux suivant les prescriptions du fabricant. L'épaisseur du lit de pose est de 0,10 m.

Dans le cas de sols difficiles (exemple : imperméable, argileux, etc.) ou d'une nappe, le lit de pose doit être réalisé avec du sable stabilisé sur une épaisseur de 0,20 m (sable mélangé à sec avec du ciment dosé à 200 kg pour 1 m³ de sable).

7.2.2.3 Prescription particulière

L'exécution des travaux ne doit pas entraîner le compactage des terrains situés dans les zones d'épandage souterrain du sol naturel.

7.2.3 Pose de la fosse septique

7.2.3.1 Prescriptions générales

La fosse septique est positionnée de façon horizontale sur le lit de pose. Le niveau de l'entrée de la fosse septique est plus haut que celui de la sortie.

NOTE Le niveau de la sortie de la fosse septique, ou le cas échéant du préfiltre, détermine le niveau de canalisation de distribution du tuyau d'épandage.

7.2.3.2 Remblayage latéral

Le remblayage latéral de la fosse septique enterrée est effectué symétriquement, en couches successives, avec du sable. Il est nécessaire de procéder au remplissage en eau de la fosse septique afin d'équilibrer les pressions dès le début du remblayage.

Dans le cas de sols difficiles (exemple : imperméable, argileux, etc.) ou d'une nappe, le remblayage doit être réalisé avec du sable stabilisé sur une largeur de 0,20 m autour de chaque appareil de pré-traitement (sable mélangé à sec avec du ciment dosé à 200 kg pour 1 m³ de sable).

Dans tous les cas, se référer aux recommandations complémentaires de pose du fabricant.

7.2.3.3 Raccordement des canalisations en entrée et en sortie de fosse septique

Le raccordement des canalisations à la fosse septique doit être réalisé de façon étanche après la mise en eau de la fosse septique. Afin de tenir compte du tassement naturel du sol après le remblayage définitif, les raccords doivent être souples, type joint élastomère ou caoutchouc.

7.2.3.4 Remblayage en surface

Le remblayage final de la fosse septique est réalisé après raccordement des canalisations et mise en place des rehausses. Le remblai est réalisé à l'aide de la terre végétale et débarrassé de tous les éléments caillouteux ou pointus. Le remblayage est poursuivi par couches successives jusqu'à une hauteur suffisante au-dessus de la nature du sol, de part et d'autre des tampons, pour tenir compte du tassement ultérieur.

7.2.3.5 Remise en état — Reconstitution du terrain

Toute plantation est à proscrire au-dessus des ouvrages enterrés. Un engazonnement de la surface est toutefois autorisé, les tampons devant rester accessibles et visibles.

7.3 Conception de la ventilation de la fosse septique

7.3.1 Généralités

Le système de pré-traitement génère des gaz qui doivent être évacués par une ventilation efficace.

La ventilation nécessite l'intervention de plusieurs corps de métiers et doit être prévue dès la conception du projet.

Les fosses septiques doivent être pourvues d'une ventilation constituée d'une entrée d'air et d'une sortie d'air indépendantes, situées au-dessus des locaux et d'un diamètre d'au minimum 100 mm. L'entrée et la sortie d'air sont distantes d'au moins 1 mètre.

Les gaz de fermentation sont rejetés par l'intermédiaire d'une conduite raccordée impérativement au-dessus du fil d'eau, en partie aval du pré-traitement et à l'aval du préfiltre lorsqu'il n'est pas intégré à la fosse septique, sauf prescription particulière du fabricant dûment justifiée (Figure 1). Ces techniques doivent être décrites dans une notice claire et détaillée précisant les conditions de mise en œuvre, de validation, d'exploitation et de maintenance.

7.3.2 Entrée d'air (ventilation primaire)

L'entrée d'air est assurée par la canalisation de chute des eaux usées prolongée en ventilation primaire dans son diamètre (100 mm min.) jusqu'à l'air libre et au-dessus des locaux habités, sauf prescriptions particulières du fabricant dûment justifiées. Ces dernières doivent être décrites dans une notice claire et détaillée précisant les conditions de mise en œuvre, de validation, d'exploitation et de maintenance.

Pour les cas particuliers (siphon en entrée de fosse septique, poste de relevage), une prise d'air indépendante est obligatoire.

NOTE Les prescriptions relatives aux canalisations de chutes des eaux usées sont comprises au sens de la norme NF P 40-201 (Référence DTU 60.1).

7.3.3 Extraction des gaz de fermentation

Les gaz de fermentation doivent être évacués par un système de ventilation muni d'un extracteur statique ou éolien situé au minimum à 0,40 m au-dessus du faîtage et à au moins 1 m de tout ouvrant et toute autre ventilation.

Les extracteurs statiques doivent être conformes à l'Annexe D. Les extracteurs éoliens doivent présenter au moins la même efficacité (coefficient de pertes de charge et facteur de dépression). Le tracé de la canalisation d'extraction doit être le plus rectiligne possible, sans contre-pente et de préférence en utilisant des coudes inférieurs ou égaux à 45°.

On doit veiller, autant que faire se peut, à ce que l'entrée et la sortie d'air ne soient pas en proximité immédiate. L'extracteur ne doit pas être à proximité d'une VMC.

7.4 Poste de relevage

Dans le cas d'utilisation d'un poste de relevage :

- le poste de relevage est ou non préfabriqué avec un tampon amovible ;
- toute précaution doit être prise pour éviter la remontée du poste de relevage, notamment lorsque le sol peut être gorgé d'eau ;
- le volume relevé doit être adapté à la capacité du système ;
- la bache de reprise doit être ventilée ;
- la pompe doit être d'accès facile de façon à permettre la maintenance et la réparation éventuelle des systèmes électromécaniques et être au minimum conforme à la classe de protection IP 44 selon la norme NF EN 60529 ;
- l'installation électrique doit être conforme à la norme NF C 15-100 ;
- le tuyau de refoulement doit être muni d'un clapet anti-retour ;
- en amont du dispositif de pré-traitement, le diamètre de la conduite de refoulement doit être d'au moins DN 50 ;
- en amont du dispositif de pré-traitement, le diamètre intérieur du corps de pompe et du dispositif anti-retour doit être d'au moins 50 mm.

Si un poste de relevage est installé en amont de la fosse septique, pour des raisons topographiques, il convient de ne pas le brancher directement dans la fosse septique pour ne pas perturber le fonctionnement hydraulique.

Si un poste de relevage est installé en aval de la fosse septique, il convient de réaliser un dispositif de répartition équipé d'un brise-jet en sortie de la conduite de refoulement pour permettre l'égale répartition des eaux sur toute la longueur des tuyaux d'épandage.

Il peut s'avérer utile de mettre en place un dispositif de tranquillisation des eaux usées domestiques traitées entre le poste de relèvement et le milieu hydraulique superficiel.

7.5 Autre système d'alimentation séquentielle

Un système d'alimentation séquentielle (chasse à auger, chasse automatique, poste de relevage, etc.) peut être utilisé pour optimiser la répartition des eaux usées septiques sur le système de traitement.

8 Traitement

8.1 Règles communes de mise en place

8.1.1 Branchements

Les canalisations (hormis dans la zone d'épandage), les équerres et les coudes adaptés doivent être pré-manchonnés pour réaliser des jonctions afin d'éviter les fuites, l'about femelle orienté vers l'amont. Tout élément non pré-manchonné s'aboute à l'aide de manchon.

8.1.2 Réalisation des fouilles

8.1.2.1 Précautions générales

Le terrassement est interdit lorsque le sol est détrempé. Les fouilles ne doivent pas rester à ciel ouvert par temps de pluie et sont remblayées au plus tôt.

Pour les systèmes d'infiltration (systèmes non drainés), l'exécution des travaux ne doit pas entraîner le compactage des terrains réservés à l'infiltration. Les engins de terrassement doivent exécuter les fouilles en une seule passe, afin d'éviter tout compactage. Les parois et le fond des fouilles sont scarifiés sur environ 0,02 m de profondeur.

8.1.2.2 Dimension et exécution des fouilles

Cf. prescriptions spécifiques relatives à chaque système.

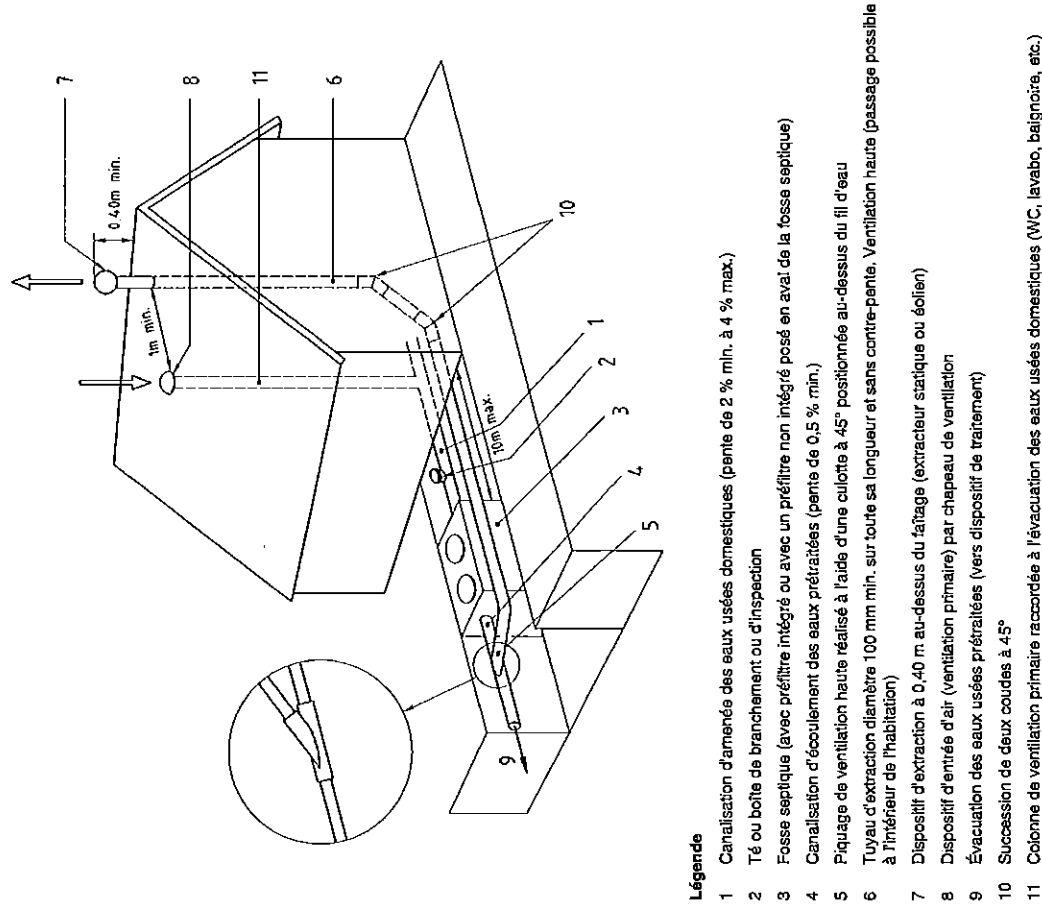


Figure 1 — Exemple de schéma de principe — Ventilation de la fosse septique

7.3.4 Solutions alternatives de ventilation

Après avoir exploité les possibilités données par la réglementation en vigueur, des solutions alternatives peuvent être mises en œuvre. Ces techniques doivent avoir fait l'objet d'une procédure d'évaluation technique par tierce partie compétente et applicable seulement au cas ayant fait l'objet de cette évaluation. Ces techniques doivent être décrites dans une notice claire et détaillée précisant les conditions de mise en œuvre d'exploitation et de maintenance.

8.1.3 Pose des boîtes, tuyaux non perforés et tuyaux d'épandage

8.1.3.1 Mise en place des boîtes

8.1.3.1.1 Généralités

Afin de tenir compte du tassement naturel du sol après remblayage définitif, les raccords doivent être souples, par exemple joint élastomère, et conçus pour éviter les fuites ou les infiltrations d'eau.

8.1.3.1.2 Boîte de répartition

a) Réalisation du lit de pose

Cf. prescriptions spécifiques relatives à chaque système.

b) Pose de la boîte de répartition

La boîte doit être posée selon le cas sur une couche de sable stable ou sur une couche de graviers horizontale et stable. Les cotes des tuyaux issus de la fosse septique et de ceux d'arrivée à la boîte doivent respecter d'amont en aval une pente minimale de 0,5 % afin de faciliter l'écoulement.

8.1.3.1.3 Boîtes de bouclage

Le bouclage en extrémité d'épandage est réalisé par des tuyaux d'épandage et par au moins une boîte de bouclage, de branchement ou d'inspection posés directement sur le lit de graviers. Les boîtes de bouclage sont posées de façon horizontale sur le gravier répartiteur.

8.1.3.1.4 Boîte de collecte (filères drainées)

Cf. prescriptions spécifiques relatives à chaque filière drainée.

8.1.3.2 Mise en place des canalisations

8.1.3.2.1 Examen des éléments de canalisations

Avant leur mise en service, on vérifie que les fentes des tuyaux d'épandage ne sont pas obstruées.

8.1.3.2.2 Coupe et fente des tuyaux

Les coupes et les fentes des tuyaux sont nettes, lisses et sans fissuration de la partie utile.

8.1.3.2.3 Pose de tuyaux de raccordement

Les tuyaux de raccordement sont les éléments permettant la jonction entre les boîtes et les tuyaux d'épandage. Ces tuyaux ne sont pas perforés.

Les travaux de terrassement doivent être conformes aux prescriptions des normes NF P 98-331 et NF P 98-332.

a) Réalisation du lit de pose

Cf. prescriptions spécifiques relatives à chaque système.

b) Tuyaux de raccordement

Pour permettre une répartition égale des eaux usées domestiques sur toute la longueur des tuyaux d'épandage et l'introduction d'un flexible de curage, chaque tuyau non perforé partant de la boîte de répartition est raccordé à un seul tuyau d'épandage.

Cf. prescriptions spécifiques supplémentaires relatives à chaque système.

c) Pose des tuyaux d'épandage

Cf. prescriptions spécifiques relatives à chaque système.

Deux coudes à 45° ou un coude à 90° à grand rayon sont mis en place pour les angles entre tuyaux pleins de raccordement et tuyau d'épandage afin de permettre le passage d'un flexible de curage.

8.1.3.2.4 Raccordement des tuyaux aux boîtes

Le tuyau engagé dans une boîte de répartition ne doit pas gêner l'écoulement du tuyau adjacent.

8.1.3.2.5 Assemblage entre composants de différents matériaux

Les assemblages entre composants constitués de différents matériaux doivent être réalisés à l'aide d'assemblages préfabriqués compatibles.

8.1.3.2.6 Pose des tuyaux de bouclage ou maillage

Le bouclage en extrémité d'épandage est réalisé par des tuyaux d'épandage et par au moins une boîte de bouclage, de branchement ou d'inspection posés directement sur le lit de graviers. La jonction entre ces éléments doit être horizontale et stable. Pour les autres jonctions, des boîtes de bouclage, de branchement ou d'inspection, ou éventuellement des tés sont utilisés.

Dans le cas d'un épandage souterrain en terrain pentu, le bouclage ou maillage est à proscrire.

Il est possible de raccorder les tuyaux de bouclage indépendamment à la boîte de bouclage.

8.1.4 Remblayage

Cf. prescriptions spécifiques relatives à chaque système.

8.1.5 Tampons et dispositifs de fermeture

Tous les tampons et dispositifs de fermeture doivent être apparents et affleurer le niveau du sol sans permettre l'entrée des eaux de ruissellement.

8.1.6 Remise en état — Reconstitution du terrain

Aucun revêtement imperméable à l'air et à l'eau ne doit recouvrir, même partiellement, la surface consacrée à l'épandage ou au filtre. Avant recouvrement par 0,20 m maximum de terre végétale, une feuille de géotextile doit être posée sur la couche de graviers afin de protéger le dispositif de filtration contre l'enlèvement des fines présentes dans la terre végétale. Les tuyaux d'épandage sont recouverts par du gravier 10/40 jusqu'à environ 0,20 m en dessous du niveau fini. La couche de recouvrement est constituée de terre végétale ou du même gravier. Afin de ne pas trop enterrer les ouvrages, il est préférable de respecter la cote maximale de 0,60 m entre la surface du sol et la partie supérieure du tuyau d'épandage.

8.2 Systèmes par infiltration

8.2.1 Tranchées et lits d'épandage à faible profondeur

Le coefficient de perméabilité K_f , exprimé en millimètres par heure, ne peut être évalué que par des essais de percolation. Le coefficient K déterminé à l'eau claire permet de réaliser le dimensionnement pour le traitement d'eaux usées domestiques prétraitées. Le classement des sols (donné ci-dessous) est une interprétation de la méthode Porchet.

Sol argilo-limoneux	Sol argilo-limoneux	Sol limoneux	Sol sub-limoneux	Sol dominante sableuse
Imperméable	Très peu perméable : $K = 6$	Perméabilité : $K = 15$	Moyennement perméable : $K = 30$	Très perméable : $K = 50$
				Perméable en grand
				Coefficient de perméabilité

Le Tableau 3 donne les dimensionnements des épandages en fonction du coefficient perméabilité du sol déterminée à l'eau claire selon la méthode de Porchet. Les longueurs des tranchées d'épandage sont définies en fonction de la capacité d'infiltration des eaux par le sol.

La longueur maximale de chaque tranchée d'épandage est de 30 m.

Tableau 3 — Dimensionnement des épandages

Valeur de K ^{*)} (mm/h)	6 à 15	> 15 à 30	> 30 à 50	> 50
	Très peu perméable	Perméabilité médiocre	Moyennement perméable	Sol très perméable
Jusqu'à 5 pièces principales (p.p.)	Étude particulière	Tranchées d'épandage : 80 m	Tranchées d'épandage : 50 m	Tranchées d'épandage : 45 m Lit d'épandage : 60 m ²
Au-delà de 5 p.p.	Étude particulière	Tranchées d'épandage : 16 m/p.p. suppl.	Tranchées d'épandage : 10 /p.p. suppl.	Tranchées d'épandage : 6 m/p.p. suppl. Lit d'épandage : 20 m ² /p.p. suppl.

**) Les valeurs de K sont données à l'aide du test de Porchet (test de perméabilité ou de percolation à niveau constant, mm/h).*

Le niveau haut de la nappe doit se situer à au moins 1 mètre du fond de fouille. Cette hauteur peut être augmentée en fonction de la nature du sol.

Les longueurs de tranchées d'épandage sont données pour une largeur de 0,5 m.

Dans le cas des sols à dominante sableuse où la réalisation des tranchées d'épandage est difficile, l'épandage en lit est réalisé dans une fouille unique à fond horizontal.

Dans un sol fissuré ou perméable en grand, l'épandage souterrain est exclu.

Pour K inférieur à 6 mm/h ou dans les terrains constitués d'argile gonflante, l'épandage souterrain est exclu.

En dessous de 50 mm/h, le lit d'épandage doit être justifié par une étude particulière.

8.2.1.1 Tranchées d'épandage à faible profondeur

8.2.1.1.1 Généralités

Les tranchées d'épandage à faible profondeur reçoivent les eaux usées domestiques prétraitées. Le sol en place est utilisé comme système épurateur et comme moyen dispersant (système d'infiltration), à la fois en fond de tranchée d'épandage et latéralement (Figure 2 et Figure 4).

La largeur des tranchées d'épandage retenue à titre d'exemple dans le document est de 0,5 m.

8.2.1.1.2 Mise en place

a) Réalisation des fouilles

1) Exécution des fouilles pour la boîte de répartition et les tuyaux non perforés de distribution :

La profondeur de fouille pour la boîte de répartition est fonction de la cote de sortie des eaux usées domestiques prétraitées issues de la fosse septique, en tenant compte de la profondeur maximale des tranchées d'épandage.

Les fonds de fouille destinés à recevoir la boîte de répartition et les tuyaux non perforés de distribution doivent permettre d'établir un lit de pose de 0,10 m d'épaisseur de sable.

Les parois et le fond de la fouille doivent être débarrassés de tout élément caillouteux ou anguleux de gros diamètre. La réalisation de fond de fouille qui suit la pente des tuyaux d'épandage permet de respecter l'épaisseur de graviers sur toute la longueur ainsi que la profondeur des tranchées d'épandage. Toutefois, pour les sols à faible perméabilité, un fond de fouille horizontal est recommandé.

2) Dimension et exécution des fouilles pour les tranchées d'épandage :

Les tranchées d'épandage doivent avoir un fond horizontal.

Le fond des tranchées d'épandage doit se situer en général à 0,60 m sans dépasser 1 m. Toutefois, dans le cas d'une tranchée d'épandage de 0,70 m de large, il doit se situer à 0,50 m minimum (voir Figure 2b).

La largeur des tranchées d'épandage en fond de fouille est de 0,50 m au minimum.

La longueur maximale d'une tranchée d'épandage est de 30 m. Il est préférable d'augmenter le nombre des tranchées d'épandage jusqu'à six par épandage plutôt que de les rallonger.

Les tranchées d'épandage sont parallèles et leur écartement d'axe en axe, déterminé par les règles de conception, ne doit pas être inférieur à 1,5 m. Les tranchées d'épandage sont séparées par une distance minimale de 1 m de sol naturel.

Il est nécessaire de s'assurer de la planéité et de l'horizontalité du fond de fouille afin de s'affranchir de toute contre-pente.

b) Pose des boîtes, tuyaux non perforés et tuyaux d'épandage

1) Pose de la boîte de répartition

Le lit de pose de la boîte de répartition en tête d'épandage doit assurer une jonction horizontale avec les tuyaux non perforés.

Le fond de la fouille étant plan et exempt de tout élément caillouteux de gros diamètre, on répartit une couche stable de sable d'environ 0,10 m d'épaisseur.

2) Pose de tuyaux de raccordement :

Le lit de pose, constitué d'une couche de sable d'environ 0,10 m d'épaisseur, doit permettre un raccordement horizontal des tuyaux avec les boîtes.

Les tuyaux de raccordement sont posés horizontalement sur le lit de sable.

3) Pose des tuyaux d'épandage

Le fond de la fouille est remblayé en graviers jusqu'au fil de l'eau, sur une épaisseur de 0,30 m et régalié sur toute la surface.

La pose des tuyaux d'épandage s'effectue sur le gravier sans contre-pente dans l'axe médian de la tranchée d'épandage, fentes vers le bas. Une pente régulière jusqu'à 1 % dans le sens de l'écoulement peut être acceptée.

NOTE Le gravier facilite la dispersion des eaux usées domestiques prétraitées avant leur infiltration dans le sol et n'a pas de rôle épurateur.

Afin de respecter la profondeur maximale de 1 m en fond de tranchée d'épandage, on peut, le cas échéant, diminuer l'épaisseur de la couche de graviers en augmentant la largeur de la tranchée d'épandage (voir Tableau 4).

Tableau 4 — Épaisseur de graviers en fonction de la largeur de la tranchée d'épandage

Dimensions en mètres	
Largeur tranchées d'épandage	Épaisseur de graviers sous le tuyau d'épandage
0,50	0,30
0,70	0,20

4) Tuyaux d'épandage

La pose des tuyaux d'épandage s'effectue sur le gravier sans contre-pente dans l'axe médian de la tranchée d'épandage, fentes vers le bas. Une pente régulière jusqu'à 1 % dans le sens de l'écoulement peut être acceptée.

Avant leur mise en place, on vérifie que les fentes ne sont pas obstruées.

L'emboîture, si elle est constituée par une tulipe, est dirigée vers l'amont. L'assemblage peut être également réalisé à l'aide d'un manchon rigide.

Une couche de graviers d'environ 0,10 m d'épaisseur est étalée avec précaution de part et d'autre des tuyaux d'épandage, le long de la tranchée d'épandage, pour assurer leur assise.

Les tuyaux d'épandage et le gravier sont recouverts de géotextile, de façon à isoler la couche de graviers de la terre végétale qui comble la fouille. Le géotextile déborde de 0,10 m de chaque côté des parois de la fouille (Figure 3).

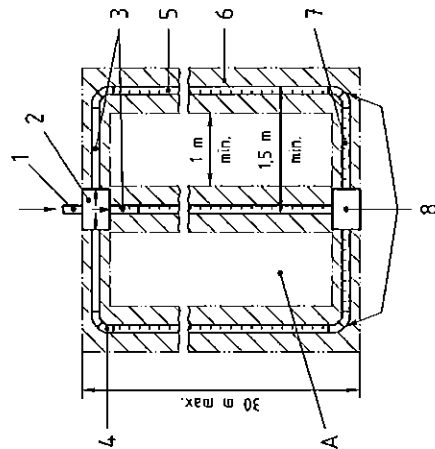
Pour assurer la couverture sur l'ensemble de la tranchée d'épandage, plusieurs feuilles de géotextile peuvent être utilisées bout à bout, en prévoyant un chevauchement d'au moins 0,20 m.

c) Remblaiement

La terre végétale utilisée pour le remblaiement des fouilles est exempte de tout élément caillouteux de gros diamètre. Cette terre est étalée par couches successives directement sur le géotextile, en prenant soin d'éviter de déstabiliser les tuyaux et les boîtes.

Le remblaiement des boîtes est effectué avec du sable ou de la terre végétale.

Le remblaiement doit tenir compte des tassements du sol afin d'éviter tout affaissement ultérieur au niveau des tranchées d'épandage.



Légende

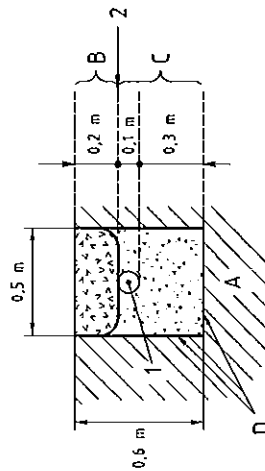
Matériaux

- 1 Arrivée des eaux prétraitées par tuyau plein (pente de 0,5 % min.)
- 2 Boîte de répartition
- 3 Tuyau plein sur la largeur de répartition et 1 m sur le tuyau d'épandage central
- 4 Chaque angle composé de deux coudes à 45° ou d'un coude à 90° à grand rayon
- 5 Tuyau d'épandage avec fentes orientées vers le bas (pente jusqu'à 1 %)
- 6 Tranchée d'épandage de 0,50 m minimum de large
- 7 Boudage de l'épandage par un tuyau d'épandage (non pris en compte dans la longueur totale d'épandage)
- 8 Boîte(s) de boudage branchement ou d'inspection (exemple de positions)

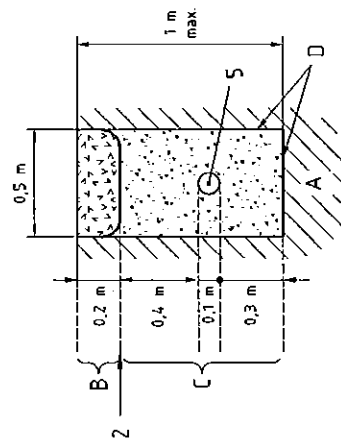
Matériaux

- A Terrain naturel

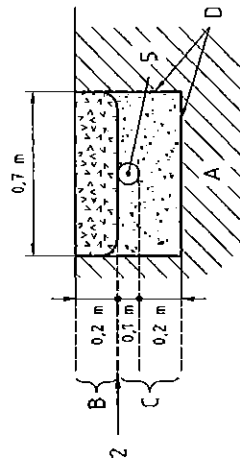
e) Vue de dessus



b1) Tranchée d'épandage standard



b2) Tranchée d'épandage profonde



b3) Tranchée d'épandage large

Légende

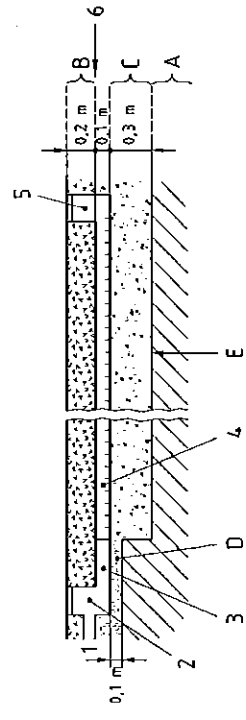
Matériaux

- 1 Tuyau d'épandage avec fentes orientées vers le bas (pente jusqu'à 1 %)
- 2 Géotextile de recouvrement (débordement de 0,10 m min. de chaque côté)

Matériaux

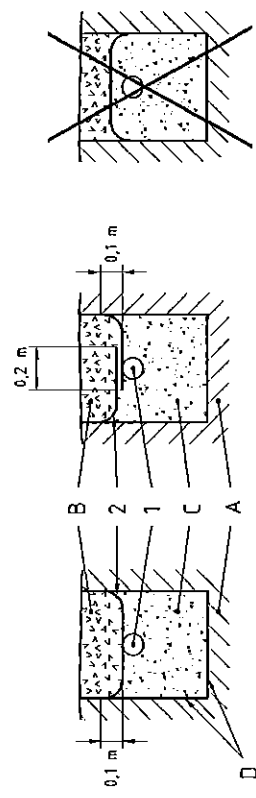
- A Terrain naturel
B Terre végétale de recouvrement (0,20 m max.)
C Graviers lavés stables à l'eau de granulométrie comprise entre 10 et 40 mm
D Fond de fouille et parois scarifiées sur 0,02 m

b) Coupe transversale d'une tranchée d'épandage



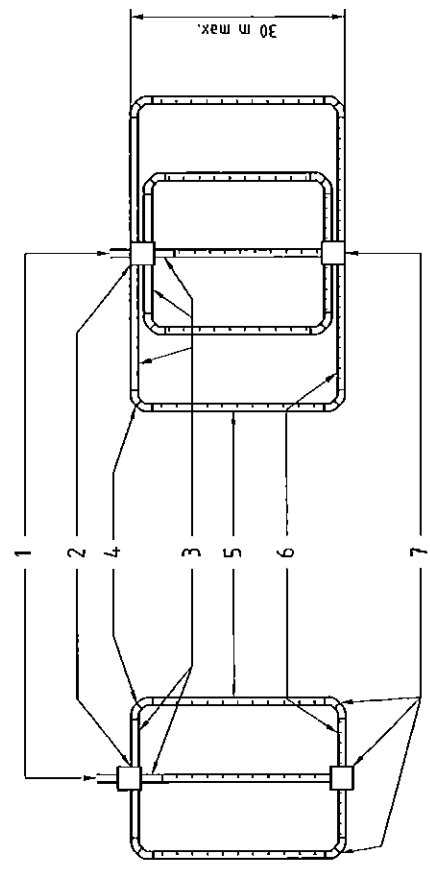
- Légende**
- Matériaux**
- 1 Arrivée des eaux prétraitées par tuyau plein (pente de 0,5 % min.)
 - 2 Boîte de répartition
 - 3 Tuyau plein sur la largeur de répartition et 1 m sur le tuyau d'épandage central
 - 4 Tuyau d'épandage avec tentes orientées vers le bas (pente jusqu'à 1 %)
 - 5 Boîte(s) de boudage de branchement ou d'inspection (exemple de positions)
 - 6 Géotextile de recouvrement (débordement de 0,10 m min. de chaque côté)
- Matériaux**
- A Terrain naturel
 - B Terre végétale de recouvrement (0,20 m max.)
 - C Gravier lavés stables à l'eau de granulométrie comprise entre 10 et 40 mm
 - D Lit de sable
 - E Fond de fouille et parois scarifiées sur 0,02 m

c) Coupe longitudinale (tranchée d'épandage centrale)
Figure 2 — Tranchées d'épandage



- Légende**
- Matériaux**
- 1 Tuyau d'épandage avec tentes orientées vers le bas (pente jusqu'à 1 %)
 - 2 Géotextile de recouvrement (débordement de 0,10 m min. de chaque côté)
- Matériaux**
- A Terrain naturel
 - B Terre végétale de recouvrement (0,20 m max.)
 - C Gravier lavés stables à l'eau de granulométrie comprise entre 10 et 40 mm
 - D Fond de fouille et parois scarifiées sur 0,02 m

Figure 3 — Coupe : Mise en œuvre du géotextile de recouvrement



- Légende**
- Matériaux**
- 1 Arrivée des eaux prétraitées par tuyau plein (pente de 0,5 % min.)
 - 2 Boîte de répartition
 - 3 Tuyau plein sur la largeur de répartition et 1 m sur le tuyau d'épandage central
 - 4 Chaque angle composé de deux coudes à 45° ou d'un coude à 90° à grand rayon
 - 5 Tuyau d'épandage avec tentes orientées vers le bas (pente jusqu'à 1 %)
 - 6 Boudage de l'épandage par un tuyau d'épandage (non pris en compte dans la longueur totale d'épandage)
 - 7 Boîte(s) de boudage, de branchement ou d'inspection (exemple de positions)

Figure 4 — Vues en plan : Exemples à 3 et à 5 tranchées d'épandage

8.2.1.1.3 Tranchées d'épandage en terrain pentu (pente > 5 %)

a) Conception

Au-delà d'une pente de 10 %, la réalisation de tranchées d'épandage est à proscrire.

NOTE La réalisation de tranchées d'épandage est possible dans le cas où des terrasses sont aménagées.

b) Réalisation

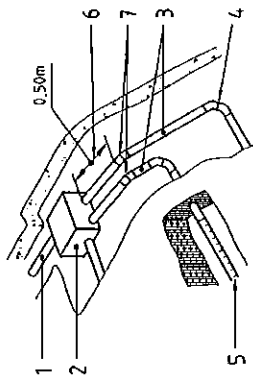
Les tranchées d'épandage doivent être horizontales et peu profondes, réalisables perpendiculairement à la plus grande pente (Figure 5).

c) Prescriptions spéciales

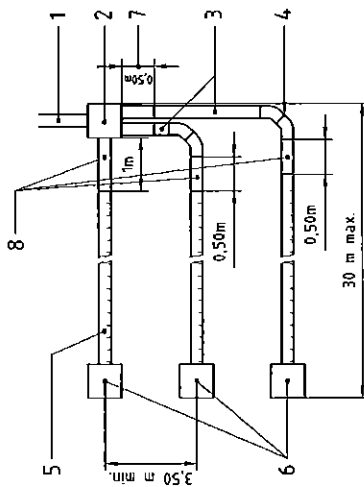
Les matériaux et matériaux utilisés sont les mêmes qu'en terrain plat.

La mise en place est identique, avec toutefois les différences suivantes dans le dimensionnement et l'exécution des fouilles des tranchées d'épandage :

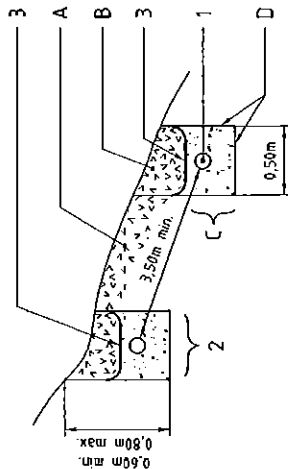
- les tranchées d'épandage sont séparées par une distance minimale de 3 m de sol naturel, soit 3,5 m d'axe en axe, et ont une profondeur comprise entre 0,60 m et 0,80 m ;
- malgré la pente, l'eau ne doit pas avoir un chemin préférentiel dans l'épandage. Le départ de chaque tuyau non perforé de la boîte de répartition est horizontal sur environ 0,50 m ;
- le boudage ou maillage est à proscrire dans le cas d'une mise en œuvre des tranchées d'épandage perpendiculaires à la pente du terrain.

**Légende****Matériels**

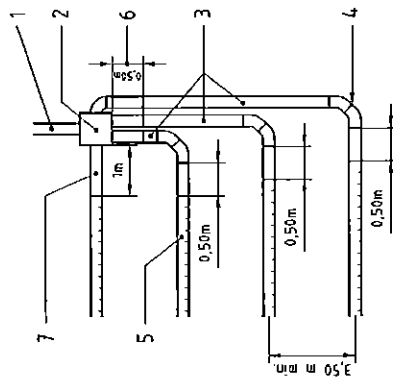
- 1 Arrivée des eaux prétraitées par tuyau plein (pente de 0,5 % min.)
- 2 Boîte de répartition
- 3 Tuyau plein sur la largeur de répartition
- 4 Chaque angle composé de deux coudes à 45° ou d'un coude à 90° à grand rayon
- 5 Tuyau d'épandage avec des fentes orientées vers le bas (pente jusqu'à 1 %)
- 6 Tuyau plein horizontal de 0,50 m de longueur minimale
- 7 Angle adapté à la pente du terrain

a) Intégration des canalisations dans la pente du terrain**Légende****Matériels**

- 1 Arrivée des eaux prétraitées par tuyau plein (pente de 0,5 % min.)
- 2 Boîte de répartition
- 3 Tuyau plein sur la largeur de répartition
- 4 Chaque angle composé de deux coudes à 45° ou d'un coude à 90° à grand rayon
- 5 Tuyau d'épandage avec fentes orientées vers le bas (pente jusqu'à 1 %)
- 6 Boîte(s) de bouclage, de branchement ou d'inspection (exemple de positions)
- 7 Tuyau plein horizontal de 0,50 m de longueur minimale
- 8 Tuyau plein (1 m pour le premier tuyau d'épandage raccordé sur la boîte de répartition et 0,50 m pour les suivantes)

b) Vue de dessus**Légende****Matériels**

- 1 Tuyau d'épandage avec fentes orientées vers le bas (pente jusqu'à 1 %)
 - 2 Tranchée d'épandage de 0,50 m minimum de largeur
 - 3 Géotextile de recouvrement (débordement de 0,10 m min. de chaque côté)
- Matériaux**
- A Terrain naturel
 - B Terre végétale de recouvrement (0,20 m max.)
 - C Gravier lavés stables à l'eau de granulométrie comprise entre 10 et 40 mm
 - D Fond de fouille et parois scarifiés sur 0,02 m

c) Coupes de profil**Légende****Matériels**

- 1 Arrivée des eaux prétraitées par tuyau plein (pente de 0,5 % min.)
- 2 Boîte de répartition
- 3 Tuyau plein sur la largeur de répartition
- 4 Chaque angle composé de deux coudes à 45° ou d'un coude à 90° à grand rayon
- 5 Tuyau d'épandage avec fentes orientées vers le bas (pente jusqu'à 1 %)
- 6 Tuyau plein horizontal de 0,50 m de longueur minimale
- 7 Tuyau plein (1 m pour le premier tuyau d'épandage)

d) Exemple de distribution en tête**Figure 5 — Tranchées d'épandage en terrain en pente**

8.2.1.2 Lit d'épandage à faible profondeur

8.2.1.2.1 Généralités

Dans le cas des sols à dominante sableuse où la réalisation des tranchées d'épandage est difficile, l'épandage souterrain est réalisé dans une fouille unique (Figure 6). La réalisation du fond de fouille qui suit la pente des tuyaux d'épandage permet de respecter l'épaisseur de graviers sur toute la longueur ainsi que la profondeur des tranchées d'épandage.

NOTE Attention à ne pas implanter un lit d'épandage dans une cuvette qui collecterait des eaux pluviales, ou à proximité d'une rupture de pente.

Dans la mesure où la configuration de la parcelle le permet, le lit d'épandage doit être le plus carré possible pour faciliter la répartition.

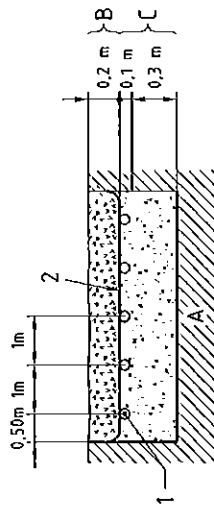
8.2.1.2.2 Prescriptions spéciales

Les matériels et matériaux utilisés, et la mise en place sont comparables à ceux des tranchées d'épandage en terrain plat.

8.2.1.2.3 Réalisation des fouilles

L'engin de terrassement ne doit pas circuler sur le fond de fouille afin d'éviter le tassement de la zone d'infiltration. Le dimensionnement du lit d'épandage correspond à celui des tranchées d'épandage et de leurs zones intercalaires de sol naturel, c'est-à-dire (voir Tableau 3 pour le dimensionnement) :

- profondeur du lit de 0,60 m à 0,80 m suivant le niveau d'arrivée des eaux prétraitées ;
- l'épaisseur de graviers sous l'épandage doit être de 0,30 m ;
- les tuyaux d'épandage sont espacés de 1 m à 1,50 m d'axe en axe ;
- la distance de la paroi au tuyau d'épandage est de 0,50 m.



Légende

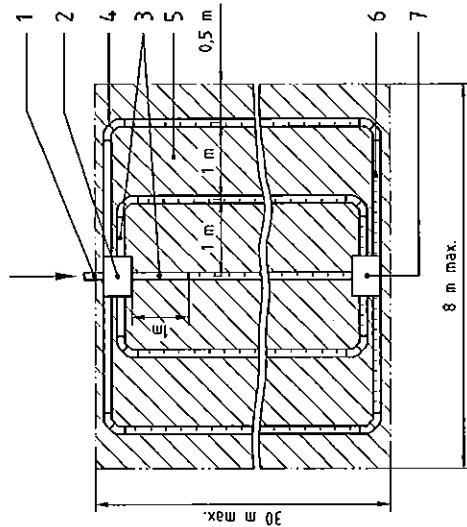
Matériels

- 1 Tuyaux d'épandage avec fentes orientées vers le bas (pente jusqu'à 1 %)
- 2 Géotextile de recouvrement (débordement de 0,10 m min. de chaque côté)

Matériaux

- A Terrain naturel
- B Terre végétale de recouvrement (0,20 m max.)
- C Graviers lavés stables à l'eau de granulométrie comprise entre 10 et 40 mm

a) Coupe transversale



Légende

Matériels

- 1 Arrivée des eaux prétraitées par tuyau plein (pente de 0,5 % min.)
- 2 Boîte de répartition
- 3 Tuyau plein sur la largeur de répartition et 1 m sur le tuyau d'épandage central
- 4 Chaque angle composé de deux coudes à 45° ou d'un coude à 90° à grand rayon
- 5 Tuyau d'épandage avec fentes orientées vers le bas (pente jusqu'à 1 %)
- 6 Bouclage de l'épandage par un tuyau d'épandage (non pris en compte dans la longueur totale d'épandage)
- 7 Boîte(s) de bouclage, de branchement ou d'inspection (exemple de positions)

b) Vue de dessus

Figure 6 — Lit d'épandage

8.2.2 Filtre à sable vertical non drainé

8.2.2.1 Généralités

8.2.2.1.1 Principe du filtre à sable vertical non drainé

Le filtre à sable vertical non drainé reçoit les eaux usées domestiques prétraitées (Figure 7). Du sable lavé (voir XP DTU 64.1 P-1-2) se substituant au sol naturel est utilisé comme système épurateur et le sol en place comme moyen dispersant (système d'infiltration).

8.2.2.1.2 Dimensionnement du filtre à sable vertical non drainé

La surface minimale doit être de 25 m² pour 5 pièces principales, majorées de 5 m² par pièce principale supplémentaire. Pour les habitations de moins de 5 pièces principales, un minimum de 20 m² est nécessaire.

En alimentation gravitaire, le filtre à sable a une largeur de 5 mètres.

8.2.2.2 Mise en place du filtre à sable vertical non drainé

8.2.2.2.1 Réalisation des fouilles : dimension et exécution de la fouille

Le fond du filtre à sable doit être horizontal et se situer à 0,80 m sous le fil d'eau en sortie de la boîte de répartition. La profondeur de la fouille pour un terrain, dont la pente est inférieure à 5 %, est de 1,10 m minimum à 1,60 m maximum suivant le niveau d'arrivée des eaux usées domestiques prétraitées et la nature du fond de fouille.

Le fond de fouille ne doit pas être en contact avec le niveau maximum de la nappe.

Si le sol est fissuré, le fond de fouille peut être recouvert d'une géo grille.

Si les parois latérales de la fouille sont en roche fissurée, elles sont protégées par un film imperméable. Celui-ci recouvre les parois verticales depuis le sommet de la couche de répartition et au moins jusqu'aux premiers 0,30 m de sable. Il convient d'utiliser un film imperméable d'un seul tenant.

8.2.2.2.2 Mise en place des abords des systèmes hors sol ou semi enterré

Les abords peuvent être installés hors sol ou semi enterrés. Dans ces cas, ils doivent être stabilisés soit par enrochement, soit par remblai, avec un épaulement en tête d'au moins 1 m.

8.2.2.2.3 Pose des boîtes, tuyaux non perforés et tuyaux d'épandage

Les tuyaux de raccordement sont les éléments permettant la jonction entre la boîte de répartition et les tuyaux d'épandage. Ces tuyaux ne sont pas perforés pour assurer une stabilité maximale des boîtes.

Ces tuyaux de raccordement sont raccordés horizontalement à la boîte et sont posés directement sur la partie basse de la couche de graviers.

Pour permettre une répartition égale des eaux usées domestiques prétraitées sur toute la longueur du tuyau d'épandage et l'introduction d'un flexible de curage, chaque tuyau non perforé partant de la boîte de répartition est raccordée à un seul tuyau d'épandage.

Pour la pose des tuyaux d'épandage, le sable lavé est déposé au fond de la fouille sur une épaisseur de 0,70 m et régalié sur toute la surface de la fouille et une couche de graviers de 0,10 m d'épaisseur est étalée sur le sable.

La pose des tuyaux d'épandage s'effectue sur la couche de graviers, fentes vers le bas.

L'emboîture, si elle est constituée par une tulipe, est dirigée vers l'amont. L'assemblage peut être également réalisé à l'aide de manchons rigides.

Les tuyaux d'épandage sont espacés d'un mètre d'axe en axe. Ils sont bouclés en extrémité aval par une ou plusieurs boîtes de bouclage et/ou un ou plusieurs tés de branchement ou d'inspection. L'axe des tuyaux d'épandage latéraux doit être situé à 0,50 m du bord de la fouille.

La couche de graviers d'environ 0,10 m est étalée avec précaution de part et d'autre des tuyaux d'épandage, de raccordement et de bouclage pour assurer leur assise. Elle peut être augmentée afin de permettre une alimentation gravitaire tout en conservant un recouvrement maximal de 0,20 m de terre végétale.

Les tuyaux et le gravier sont recouverts d'un géotextile, de façon à les isoler de la terre végétale qui comble la fouille. La feuille de géotextile déborde de 0,10 m de chaque côté des parois de la fouille.

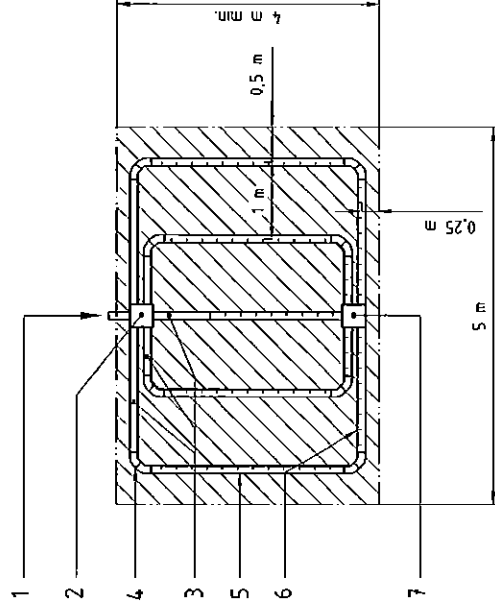
Pour assurer la couverture sur l'ensemble de la surface, plusieurs feuilles de géotextile peuvent être utilisées bout à bout, en prévoyant un chevauchement d'au moins 0,20 m.

La terre végétale utilisée pour le remblaiement des fouilles est exempte de tout élément caillouteux de gros diamètre. Cette terre est étalée par couches successives directement sur le géotextile sur une épaisseur de 0,20 m maximum, en prenant soin d'éviter de déstabiliser les tuyaux et les boîtes.

Le remblaiement des boîtes est effectué avec du sable ou de la terre végétale.

Le compactage est à proscrire.

Le remblaiement doit tenir compte des tassements du sol afin d'éviter tout affaissement ultérieur au niveau du filtre à sable.

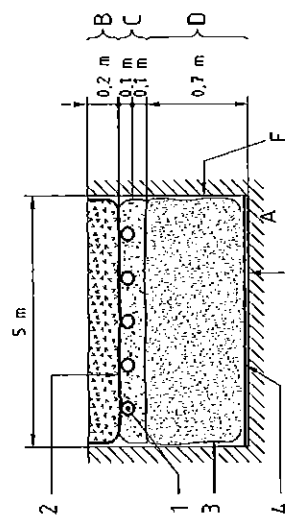


Légende

Matériels

- 1 Arrivée des eaux prétraitées par tuyau plein (pente de 0,5 % min.)
- 2 Boîte de répartition
- 3 Tuyau plein sur la largeur de répartition et 1 m sur le tuyau d'épandage central
- 4 Chaque angle composé de deux coudes à 45° ou d'un coude à 90° à 1 m du tuyau d'épandage central
- 5 Tuyau d'épandage avec fentes orientées vers le bas (pente jusqu'à 1 %)
- 6 Bouclage de l'épandage par un tuyau d'épandage
- 7 Boîte(s) de bouclage, de branchement ou d'inspection (exemple de positions)

a) Vue du dessus



Légende

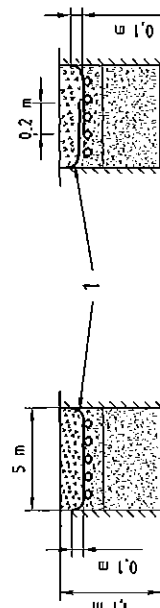
Matériaux

- 1 Tuyau d'épandage avec fentes orientées vers le bas (pente jusqu'à 1 %)
- 2 Boîte de répartition
- 3 Géotextile de recouvrement (débordement de 0,10 m min. de chaque côté)
- 4 Film imperméable éventuel sur les parois (exemple roche fissurée)
- 5 Géogrille éventuelle en fond de fouille (exemple roche fissurée)

Matériaux

- A Terrain naturel
- B Terre végétale de recouvrement (0,20 m max.)
- C Gravier lavés stables à l'eau de granulométrie comprise entre 10 et 40 mm
- D Sable lavé stable à l'eau (Cf. XP DTU 64.1 P1-2)
- E Fond de fouille et parois scarifiées sur 0,02 m

b) Coupe transversale

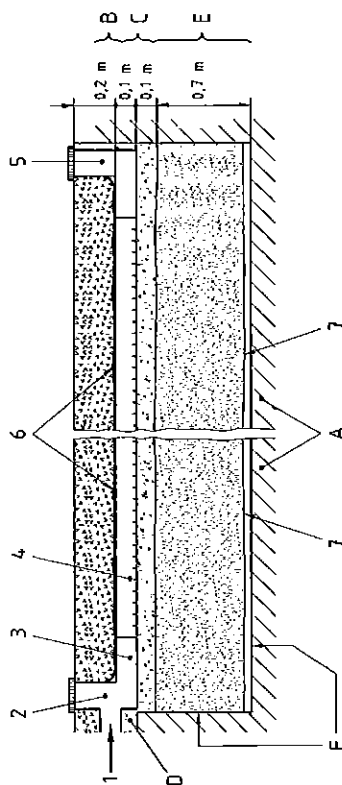


Légende

Matériaux

- 1 Géotextile de recouvrement (débordement de 0,10 m min. de chaque côté)

c) Coupes transversales : Mise en œuvre du géotextile de recouvrement



Légende

Matériaux

- 1 Arrivée des eaux prétraitées par tuyau plein (pente de 0,5 % min.)
- 2 Boîte de répartition
- 3 Tuyau plein sur la largeur de répartition et 1 m sur le tuyau d'épandage central
- 4 Tuyau d'épandage avec fentes orientées vers le bas (pente jusqu'à 1 %)
- 5 Boîte(s) de boudage, de branchement ou d'inspection (exemple de positions)
- 6 Géotextile de recouvrement (débordement de 0,10 m min. de chaque côté)
- 7 Géogrille éventuelle en fond de fouille (exemple roche fissurée)

Matériaux

- A Terrain naturel
- B Terre végétale de recouvrement (0,20 m max.)
- C Gravier lavés stables à l'eau de granulométrie comprise entre 10 et 40 mm
- D Lit de sable stable
- E Sable lavé stable à l'eau (Cf. XP DTU 64.1 P1-2)
- F Fond de fouille et parois scarifiées sur 0,02 m

d) Coupe longitudinale

Figure 7 — Filtre à sable vertical non drainé

8.2.3 Terre

8.2.3.1 Généralités

8.2.3.1.1 Principe du terre

Le terre est un dispositif hors sol, non drainé, qui nécessite généralement le relevage des eaux prétraitées (Figure 8). Il utilise le sable (voir XP DTU 64.1 P1-2) comme système épurateur et le sol comme milieu dispersant (système d'infiltration). Il peut s'appuyer sur une pente, ou être hors sol (Figure 9).

Ce type de dispositif nécessite des précautions de conception et de mise en œuvre, notamment en ce qui concerne la stabilité des terres et les risques d'affouillement.

La profondeur de décapage de la terre végétale et de la fouille varie suivant :

- le niveau d'arrivée des eaux prétraitées ;
- la position du terre par rapport à la pente naturelle du terrain ;
- la perméabilité du fond de fouille ;
- le niveau maximum de la nappe.

NOTE Mise en œuvre délicate : imperméabilisation difficile des parois du terre.
S'assurer de la perméabilité du sol à la base du terre.
Utiliser comme palliatif pour les réhabilitations en zones inondables.

8.2.3.1.2 Dimensionnement du tertre

Le Tableau 5 donne les dimensionnements des tertres au sommet en fonction du nombre de pièces principales. L'angle entre le sol naturel horizontal et les parois du tertre doit être inférieur à 30°.

Tableau 5 — Dimensionnement

Nombre de pièces principales	Surface minimale du tertre au sommet (m²)
4	20
+ 1 p.p.	+ 5

8.2.3.2 Mise en place du tertre

8.2.3.2.1 Réalisation des fouilles : dimension et préparation du fond du tertre d'infiltration

Le sol est décapé de façon horizontale sur une profondeur maximum de 0,10 m, sauf dans le cas de terre à réaliser en terrain pentu. Le déblai est réparti autour de la base pour lui assurer une stabilité.

Le fond du tertre d'infiltration doit se situer au minimum à 0,80 m sous le fil d'eau en sortie de la boîte de répartition. Le tertre à son sommet a une largeur de 5 m. Il a une longueur minimale de 4 m à augmenter d'1 m par pièce principale supplémentaire. Toutefois pour une même surface, des dimensions différentes sont possibles sous réserve de justification.

Dans un sol fissuré, le fond de la fouille peut être recouvert d'une géogriglie.

8.2.3.2.2 Mise en place des tuyaux et canalisations

a) Pose des tuyaux de raccordement

Les tuyaux de raccordement sont les éléments permettant la jonction entre la boîte de répartition et les tuyaux d'épandage. Ces tuyaux ne sont pas perforés pour assurer une stabilité maximale des boîtes.

Ces tuyaux de raccordement sont raccordés horizontalement à la boîte et sont posés directement dans la couche de graviers.

Pour permettre une répartition égale sur toute la longueur des tuyaux des eaux usées domestiques prétraitées et l'introduction d'un flexible de curage, chaque tuyau non perforé partant de la boîte de répartition est raccordé à un seul tuyau d'épandage.

b) Pose des tuyaux d'épandage

1) réalisation du lit de pose

Le sable lavé épurateur est déposé sur le fond de la fouille sur une épaisseur de 0,70 m et régalié à l'horizontale sur toute la surface du tertre.

Une couche de graviers de 0,10 m d'épaisseur minimale est étalée horizontalement sur le sable.

2) tuyaux d'épandage

La pose des tuyaux d'épandage s'effectue sur la couche de graviers sans contre-pente dans l'axe médian de la tranchée d'épandage, fentes vers le bas. Une pente régulière jusqu'à 1 % dans le sens de l'écoulement peut être acceptée.

L'emboîture, si elle est constituée par une tulipe, est dirigée vers l'amont. L'assemblage peut être également réalisé à l'aide d'un manchon rigide.

Les tuyaux d'épandage sont espacés d'un mètre d'axe en axe. Ils sont bouclés en extrémité aval par des boîtes de bouclage.

L'axe des tuyaux d'épandage latéraux doit être situé à 0,50 m du bord du tertre.

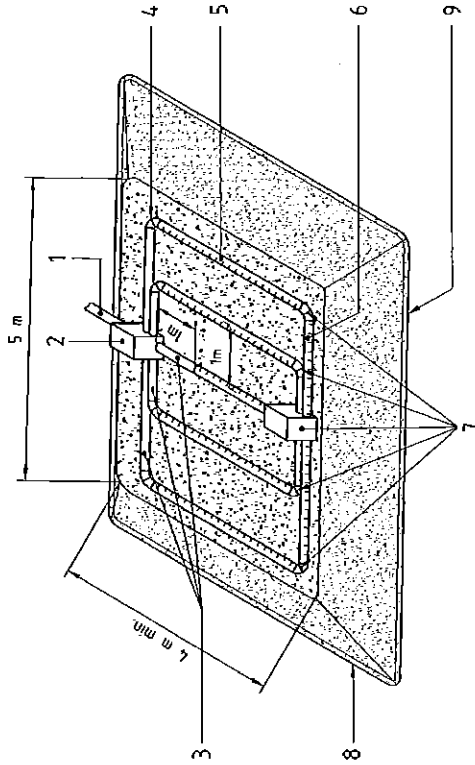
c) Pose des tuyaux de bouclage ou maillage

Le bouclage en extrémité est réalisé à l'aide de tuyaux d'épandage raccordés aux autres tuyaux d'épandage par une ou plusieurs boîtes de bouclage et/ou un ou plusieurs téés de branchement ou d'inspection, posés directement sur la couche de graviers. La jonction entre ces éléments doit être horizontale et stable.

8.2.3.2.3 Couverture du tertre

Une couche de graviers d'environ 0,10 m est étalée avec précaution de part et d'autre des tuyaux d'épandage de raccordement et de bouclage pour assurer leur assise. Les tuyaux et le gravier sont recouverts d'une feuille de géotextile, de façon à les isoler de la terre végétale qui recouvre le tertre. La feuille de géotextile débord de 0,10 m de chaque côté des parois du tertre.

Pour assurer la couverture sur l'ensemble de la surface, plusieurs feuilles de géotextile peuvent être utilisées bout à bout en prévoyant un chevauchement d'au moins 0,20 m.

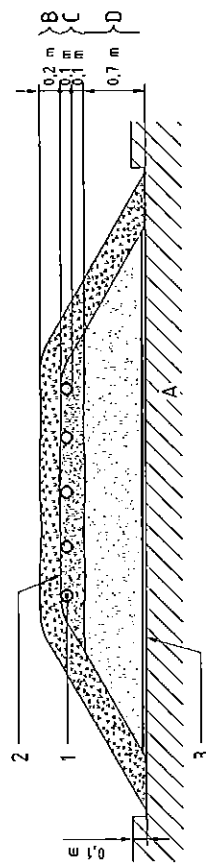


Légende

Matériels

- 1 Arrivée des eaux prétraitées par conduite de refoulement ou tuyau plein (pente de 0,5 % min.)
- 2 Boîte de répartition
- 3 Tuyau plein sur la longueur de répartition et 1 m sur le tuyau d'épandage central
- 4 Chaque angle composé de deux coudes à 45° ou d'un coude à 90° à grand rayon
- 5 Tuyau d'épandage avec fentes orientées vers le bas (pente jusqu'à 1 %)
- 6 Bouclage de l'épandage par un tuyau d'épandage
- 7 Boîte(s) de bouclage, de branchement ou d'inspection (exemple de positions)
- 8 Géotextile de recouvrement (débordement de 0,10 m min. de chaque côté)
- 9 Géogriglie éventuelle en fond de fouille

a) Vue d'ensemble

**Légende****Matériaux**

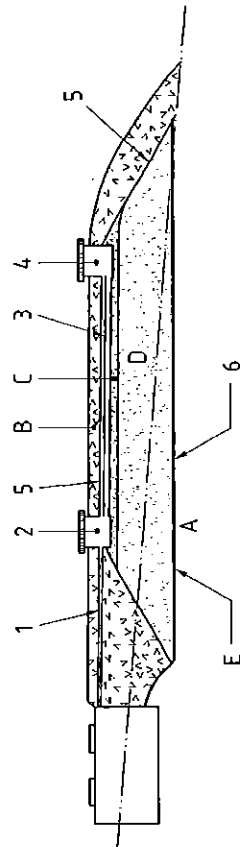
- 1 Tuyau d'épandage avec fentes orientées vers le bas (pente jusqu'à 1 %)
- 2 Géotextile de recouvrement (débordement de 0,10 m min. de chaque côté)
- 3 Géogrille éventuelle en fond de fouille

Matériaux

- A Terrain naturel
- B Terre végétale de recouvrement (0,20 m max.)
- C Gravier lavés stables à l'eau de granulométrie comprise entre 10 et 40 mm
- D Sable lavé stable à l'eau (Cf. XP DTU 64.1 P1-2)

b) Coupe transversale**Figure 8 — Trotte d'infiltration hors sol**

Nivellement du terrain : la base du trotte doit être plane

a) Coupes longitudinales**Légende****Matériaux**

- 1 Arrivée des eaux prétraitées par tuyau plein (pente de 0,5 % min.)
- 2 Boîte de répartition
- 3 Tuyau d'épandage avec fentes orientées vers le bas (pente jusqu'à 1 %)
- 4 Boîte(s) de bouclage, de branchement ou d'inspection (exemple de positions)
- 5 Géotextile de recouvrement (débordement de 0,10 m min. de chaque côté)
- 6 Géogrille éventuelle en fond de fouille

Matériaux

- A Terrain naturel
- B Terre végétale de recouvrement (0,20 m max.)
- C Gravier lavés stables à l'eau de granulométrie comprise entre 10 et 40 mm
- D Sable lavé stable à l'eau (Cf. XP DTU 64.1 P1-2)
- E Fond de fouille et parois scarifiées sur 0,02 m

b) Coupe longitudinale**Figure 9 — Trotte en terrain en pente**

8.3 Systèmes par filtration : Filtre à sable vertical drainé

8.3.1 Principe du filtre à sable vertical drainé

Le filtre à sable vertical drainé reçoit les eaux prétraitées. Du sable lavé (voir XP DTU 64.1 P-1-2) est utilisé comme système épurateur et le milieu hydraulique superficiel comme moyen d'évacuation (Figure 10). La perte de charge est importante (1 m) : le dispositif nécessite un exutoire compatible (dénivelé important).

8.3.2 Dimensionnement du filtre à sable vertical drainé

La surface minimale doit être de 25 m² pour 5 pièces principales, majorées de 5 m² par pièce principale supplémentaire. Pour les habitations de moins de 5 pièces principales, un minimum de 20 m² est nécessaire. En alimentation gravitaire, le filtre à sable a une largeur de 5 mètres.

8.3.2.1 Réalisation des fouilles

a) Dimension et exécution de la fouille du filtre à sable vertical drainé

Le fond du filtre à sable vertical drainé doit être horizontal et se situer à 0,90 m sous le fil d'eau en sortie de la boîte de répartition. La profondeur de la fouille est de 1,20 m minimum. Au-delà de 1,40 m, il convient d'installer un poste de relevage.

Les parois et le fond de la fouille sont débarrassés de tout élément caillouteux de gros diamètre. Le fond de la fouille doit être aplani. Ce dernier doit également être scarifié lorsque le film imperméable n'est pas préconisé en fond de fouille.

En alimentation gravitaire, le filtre à sable a une largeur de 5 m.

Dans une roche fissurée, les parois et le fond de la fouille sont protégés par un film imperméable d'un seul tenant. Le film imperméable ne doit pas être utilisé pour isoler le filtre d'une nappe.

b) Exécution de la fouille pour le tuyau d'évacuation

Les parois et le fond de la fouille doivent être débarrassés de tout élément caillouteux ou anguleux.

La fouille doit être située à 0,10 m au-dessous du fond du filtre et être affectée d'une pente minimale de 0,5 %.

8.3.2.2 Pose des boîtes, tuyaux non perforés, tuyaux d'épandage, tuyaux de collecte et remblayage

a) Mise en place des boîtes de collecte

Les boîtes de collecte sont posées directement sur le fond et en extrémité aval du filtre.

b) Mise en place des tuyaux de collecte

Les tuyaux de collecte, au nombre minimal de quatre, sont répartis de façon uniforme sur le fond de la fouille. Les tuyaux de collecte latéraux sont situés au plus près à 1 m du bord de la fouille.

Les tuyaux de collecte, fentes vers le bas, sont raccordés à leur extrémité aval à la boîte de collecte.

Les tuyaux de collecte sont raccordés entre eux à leur extrémité amont par un tuyau de collecte, fentes vers le bas.

Une couche de graviers d'environ 0,10 m d'épaisseur est étalée avec précaution de part et d'autre des tuyaux de collecte, pour assurer leur assise.

Les tuyaux de collecte et le gravier sont recouverts d'une géogridle qui déborde de 0,10 m de chaque côté des parois de la fouille.

c) Pose des tuyaux de raccordement

Les tuyaux de raccordement sont les éléments permettant la jonction entre la boîte de répartition et les tuyaux d'épandage. Ces tuyaux ne sont pas perforés pour assurer une stabilité maximale des boîtes.

Ces tuyaux de raccordement sont raccordés horizontalement à la boîte et sont posés directement dans la couche de graviers.

Pour permettre une répartition égale des eaux usées domestiques prétraitées sur toute la longueur des tuyaux et l'introduction d'un flexible de curage, chaque tuyau non perforé partant de la boîte de répartition est raccordé à un seul tuyau d'épandage.

d) Pose du tuyau d'évacuation

Le lit de pose du tuyau d'évacuation des eaux usées domestiques traitées dans le filtre est constitué d'une couche de sable de 0,10 m d'épaisseur. Ce tuyau est raccordé à l'aval de la boîte de collecte.

L'emboîture du tuyau, si elle est constituée d'une tulipe, est dirigée vers l'amont. L'assemblage peut aussi être réalisé à l'aide de manchons rigides.

Ce tuyau est posé jusqu'à l'exutoire voulu, avec une pente minimale de 0,5 % afin d'éviter la mise en charge des tuyaux perforés de collecte.

e) Pose des tuyaux d'épandage

Un lit d'épandage et de répartition est réalisé

Le sable lavé (voir XP DTU 64.1 P1-2) est déposé sur la couche drainante sur une épaisseur de 0,70 m et régalé sur toute la surface du filtre.

Une couche de graviers de 0,10 m d'épaisseur minimale, est étalée horizontalement sur le sable lavé.

La pose des tuyaux d'épandage s'effectue sur le gravier sans contre-pente dans l'axe médian de la tranchée d'épandage, fentes vers le bas. Une pente régulière jusqu'à 1 % dans le sens de l'écoulement peut être acceptée.

Les tuyaux d'épandage (cinq au minimum) sont espacés d'un mètre d'axe en axe. Ils sont bouclés en extrémité aval par des équerres ou système équivalent. L'axe des tuyaux d'épandage latéraux doit être situé à 0,50 m du bord de la fouille.

L'emboîture, si elle est constituée par une tulipe, est dirigée vers l'amont. L'assemblage peut être également réalisé à l'aide d'un manchon rigide.

f) Remblayage

Une couche de graviers d'environ 0,10 m est étalée avec précaution de part et d'autre des tuyaux d'épandage et de raccordement pour assurer leur assise.

Les tuyaux et le gravier sont recouverts de géotextile de façon à les isoler de la terre végétale qui comble la fouille. La feuille de géotextile déborde de 0,10 m de chaque côté des parois de la fouille.

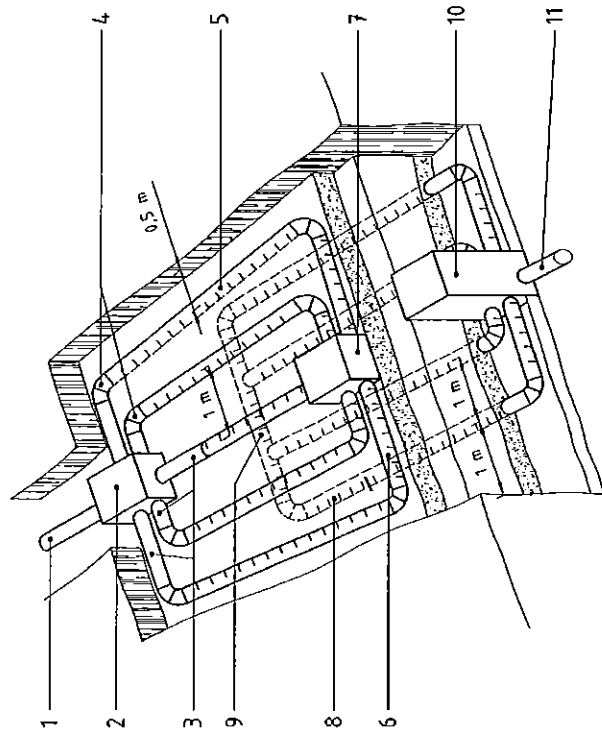
Pour assurer la couverture sur l'ensemble de la surface, plusieurs feuilles de géotextile peuvent être utilisées bout à bout, en prévoyant un chevauchement d'au moins 0,20 m.

La terre végétale utilisée pour le remblaiement final des fouilles est exempte de tout élément caillouteux de gros diamètre. Cette terre est étalée par couches successives directement sur le géotextile, en prenant soin d'éviter la déstabilisation des tuyaux et des boîtes.

Le remblayage des boîtes est effectué avec du sable ou de la terre végétale.

Le compactage est à proscrire.

Le remblayage doit tenir compte des tassements du sol afin d'éviter tout affaissement ultérieur au niveau du filtre à sable.

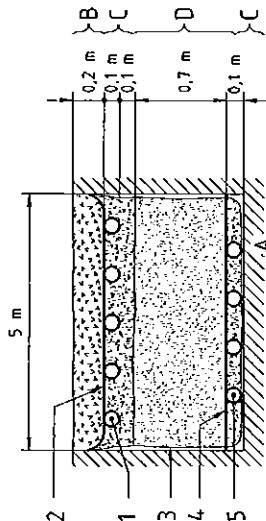


Légende

Matériaux

- 1 Arrivée des eaux prétraitées par tuyau plein (pente de 0,5 % min.)
- 2 Boîte de répartition
- 3 Tuyau plein sur la largeur de répartition et 1 m sur le tuyau d'épandage central
- 4 Chaque angle composé de 2 coudes à 45° ou d'un coude à 90° à grand rayon
- 5 Tuyau d'épandage avec fentes orientées vers le bas (pente jusqu'à 1 %)
- 6 Bouclage de l'épandage par un tuyau d'épandage
- 7 Boîte(s) de bouclage, de branchement ou d'inspection (exemple de positions)
- 8 Tuyau de collecte avec fentes orientées vers le bas
- 9 Bouclage des tuyaux de collecte par un tuyau de collecte avec fentes orientées vers le bas
- 10 Boîte de collecte
- 11 Tuyau plein d'évacuation vers l'exutoire (pente de 0,5 % min.)

a) Vue du dessus

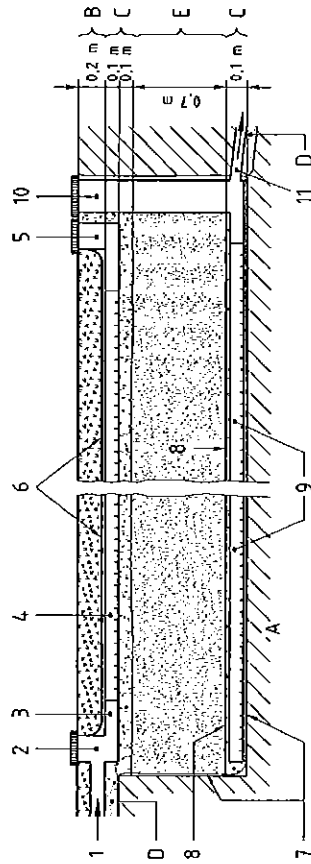


Légende

Matériaux

- 1 Tuyau d'épandage avec fentes orientées vers le bas (pente jusqu'à 1 %)
 - 2 Géotextile de recouvrement (débordement de 0,10 m min. de chaque côté)
 - 3 Film imperméable éventuel et d'un seul tenant sur les parois et le fond de fouille (dans le cas d'une roche fissurée)
 - 4 Géogrille de séparation
 - 5 Tuyau de collecte avec fentes orientées vers le bas
- Matériaux**
- A Terrain naturel
 - B Terre végétale de recouvrement (0,20 m max.)
 - C Graviers lavés stables à l'eau de granulométrie comprise entre 10 et 40 mm
 - D Sable lavé stable à l'eau (Cf. XP DTU 64.1 P1-2)

b) Coupes transversales



Légende

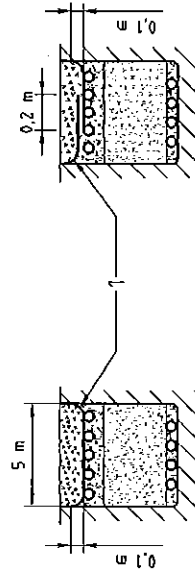
Matériaux

- 1 Arrivée des eaux prétraitées par tuyau plein (pente de 0,5 % min.)
- 2 Boîte de répartition
- 3 Tuyau plein sur la largeur de répartition et 1 m sur le tuyau d'épandage central
- 4 Tuyau d'épandage avec fentes orientées vers le bas (pente jusqu'à 1 %)
- 5 Boîte(s) de bouclage, de branchement ou d'inspection (exemple de positions)
- 6 Géotextile de recouvrement (débordement de 0,10 m min. de chaque côté)
- 7 Film imperméable éventuel et d'un seul tenant sur les parois et le fond de fouille (dans le cas d'une roche fissurée)
- 8 Géographe de séparation
- 9 Tuyau de collecte avec fentes orientées vers le bas
- 10 Boîte de collecte
- 11 Tuyau plein d'évacuation vers l'exutoire (pente de 0,5 % min.)

Matériaux

- A Terrain naturel
- B Terre végétale de recouvrement (0,20 m max.)
- C Graviers lavés stables à l'eau de granulométrie comprise entre 10 et 40 mm
- D Lit de pose (sable)
- E Sable lavé stable à l'eau (Cf. XP DTU 64.1 P1-2)

c) Coupe longitudinale



Légende

Matériaux

- 1 Géotextile de recouvrement (débordement de 0,10 m min. de chaque côté)
- d) Coupes transversales (mise en œuvre du géotextile de recouvrement)

Figure 10 — Filtre à sable vertical drainé

8.4 Autres filières

Après avoir exploité les possibilités données par la réglementation en vigueur, d'autres filières techniques pourront être mises en œuvre. Ces filières doivent avoir fait l'objet d'une procédure d'évaluation technique par tierce partie compétente et applicable seulement au cas ayant fait l'objet de cette évaluation. Ces filières doivent être décrites dans une notice claire et détaillée précisant les conditions de mise en œuvre d'exploitation et de maintenance.