

Normalisation française

FD P 16-007

Indice de classement : P 16-007

ICS :

T1 Installation d'assainissement non collectif

T2 Infiltration des eaux usées traitées

T3

E : Private sewer systems - Seepage of treated wastewater

D :

Fascicule de documentation publié par AFNOR.

Correspondance

A la date de publication du présent document, il n'existe pas de travaux de normalisation internationaux ou européens traitant du même sujet.

Résumé

Le présent document fournit des lignes directrices pour l'infiltration des eaux usées traitées en sortie de dispositifs d'assainissement non collectif. Il définit les cas où l'infiltration de ces eaux dans le sol est possible, en tenant compte de la spécificité de la parcelle et de son usage.

Descripteurs

Thésaurus International Technique :

Modifications

Corrections

Composition de la commission de normalisation

Président : M VIGNOLES

Secrétariat : MME BARANSKI - AFNOR

M	ANCEAUX	REHAU SA (STORM - SAUL)
M	ASTAIX	BONNA SABLA (IFAA)
M	BEAUFORT	CAPEB
M	BENEZECH	APMS - ASSO. PRO. MICRO-STATIONS
M	BERGUE	JEAN MICHEL BERGUE (FSTT)
M	BERTET	ACO SAS
M	BOCHATON	PROFLUID
M	BODET	UNPG
M	BOMBARDIERI	STOC ASSAINISSEMENT (IFAA)
M	BONNIN	VEOLIA EAU - CIE GENERALE DES EAUX (FP2E)
M	BORYCKI	EJ EMEA (FEDERATION FORGE FONDERIE)
MME	BOUTIN	IRSTEA
MME	BOUVIER	AFNOR CERTIFICATION
M	BRAZZINI	CGT
M	BUTET	UNCP (FFB - FEDERATION FRANCAISE DU BATIMENT)
M	CABY	CABY & CIE (IFAA)
M	CAMPREDON	DION GENERALE DE LA SANTE
MME	CHAMBOLLE	LYONNAISE DES EAUX FRANCE (FP2E)
M	CHANDELLIER	JACQUES CHANDELLIER
M	CHÂTELAIN	SYPLAST (APMS - ASSO. PRO. MICRO-STATIONS)
M	CHRISMENT	EJ EMEA (FEDERATION FORGE FONDERIE)
M	CLAVIER	EJ EMEA (FEDERATION FORGE FONDERIE)
M	COMI	JETLY SA
M	CRINON	SIMOP SAS (IFAA)
M	DALMAS	EDANC SARL
M	DE GOUVELLO	ENPC (CSTB)
M	DECOUSSER	CERIB (FIB - FEDERATION DE L'INDUSTRIE DU BETON)
MME	DELAIR	ALIAxis R&D SAS
M	DEMOUTIEZ	TELENE SAS
M	DESMARS	FNCCR

M	DIVANACH	ALIAxis R&D SAS (STR PVC)
M	DODANE	POMPES SALMSON (PROFLUID)
M	DUPIN	SAINT GOBAIN PAM (FEDERATION FORGE FONDERIE)
M	DUTOIT	TECHNEAU SA (IFAA)
M	EMMANUEL	PREMIER TECH (IFAA)
M	FAGOT	ACO SAS
M	FOLDYNA	SOC LA SAS (PROFLUID)
M	FRANCO	CSTB
M	GAYRARD	BONNA SABLA SNC (FIB - FEDERATION DE L'INDUSTRIE DU BETON)
M	GENTY	BNPP
MME	GEROLIN	CEREMA DTEREST (GEMCEA)
M	GIRON	UNCP (FFB - FEDERATION FRANCAISE DU BATIMENT)
M	GUIRAL	CERIB (FIB - FEDERATION DE L'INDUSTRIE DU BETON)
M	HÉMERY	BLARD SAS (FIB - FEDERATION DE L'INDUSTRIE DU BETON)
M	HENRI	BONNA SABLA SNC (FIB - FEDERATION DE L'INDUSTRIE DU BETON)
MME	HUAU	VEOLIA EAU (FP2E)
M	HUVELIN	CEMEX FRANCE SERVICES (UNPG)
MME	HYVRARD	SAUR (FP2E)
MME	JACOB	CERIB (FIB - FEDERATION DE L'INDUSTRIE DU BETON)
M	JAGLIN	WIRQUIN PLASTIQUES
M	LACASSE	PREMIER TECH (IFAA)
M	LACOUR	ETS SEBICO (IFEP - INDUSTRIELS FRANCAIS DE L'EAU DE PLUIE)
M	LAINE	FIB - FEDERATION DE L'INDUSTRIE DU BETON
M	LAKEL	CSTB
M	LALOUX	SA ROBERT THEBAULT - LE BETON PREFABRIQUE (IFEP - INDUSTRIELS FRANCAIS DE L'EAU DE PLUIE)
MME	LAMI	AGENCE DE L'EAU RHONE MEDITERRANEE CORSE (DION DE L'EAU ET DE LA BIODIVERSITE)
MME	LARRIBET	DGE - DION GENERALE DES ENTREPRISES
M	LARY	ETS SEBICO (IFAA)
M	LE BOULANGER	FN SA - FED NAT SYNDICATS ASSAINISSEMENT
M	LE FLOCH	CSTB

MME	LE NOUVEAU	CEREMA DTTV
M	LEMARCHAND	AITF
MME	LEPRETRE	LES FONDEURS DE FRANCE (FEDERATION FORGE FONDERIE)
M	LESAVRE	AESN - AGENCE EAU SEINE NORMANDIE (DION DE L'EAU ET DE LA BIODIVERSITE)
M	LETETREL	TECHNEAU SA
MME	LIEVYN	FNSA - FED NAT SYNDICATS ASSAINISSEMENT
M	LOUBIERE	LYONNAISE DES EAUX FRANCE (FP2E)
M	MANRY	WAVIN FRANCE (STORM - SAUL)
M	MARGAS	POMPES SALMSON (PROFLUID)
MME	MAURIN	ACT'ENV
M	Michel	NORHAM
M	MINEAU	SADE CGTH (FP2E)
M	MOLLE	IRSTEA
M	MONFRONT	CERIB (FIB - FEDERATION DE L'INDUSTRIE DU BETON)
M	MORISSE	CFDT
MME	Nguyễn	CSTB
M	Nguyễn	SFA
M	ODONOVAN	GCCP - SYND ENT GENIE CLIM COUVERTURE PLOMBERIE (FFB - FEDERATION FRANCAISE DU BATIMENT)
M	ORDITZ	CSTB
M	PAVAGEAU	DION GENERALE DE LA SANTE
MME	PELE	BNIF
MME	PELLETIER	FNSA - FED NAT SYNDICATS ASSAINISSEMENT
M	Perez	NICOLL RACCORDS & PLASTIQUES SAS (STORM - SAUL)
MME	PEROLLE	SIAAP
MME	PICARD	EJ EMEA (FEDERATION FORGE FONDERIE)
MME	POTIER	FNCCR
M	POUDEVIGNE	CERIB
M	RABY	AGENCE DE L'EAU RHIN MEUSE (DION DE L'EAU ET DE LA BIODIVERSITE)
MME	RAMBERT	DION DE L'EAU ET DE LA BIODIVERSITE
MME	RAVOT	UMGO - UNION MACONNERIE GROS OEUVRE
M	RAYMOND	SAUR SAS

M	RETTEL	CSTB
M	REYMOND	STRADAL (IFEP - INDUSTRIELS FRANCAIS DE L'EAU DE PLUIE)
M	RIOTTE	SIAAP
M	ROMAN-FAURE	SETMA EUROPE (SFA - SOC FRANCAISE D'ASSAINISSEMENT)
MME	SEMBLAT	FNCCR
M	SENGELIN	SOTRALENTZ SAS (IFEP - INDUSTRIELS FRANCAIS DE L'EAU DE PLUIE)
M	SIX	AGENCE DE L'EAU ARTOIS PICARDIE (DION DE L'EAU ET DE LA BIODIVERSITE)
M	SMIS	KSB SAS (PROFLUID)
MME	SOULIAC	DION DE L'EAU ET DE LA BIODIVERSITE
M	STEININGER	IFAA
M	SUBRA	SAINT GOBAIN PAM (FEDERATION FORGE FONDERIE)
M	TASSIN	CFDT
M	THIMONNIER	XYLEM WATER SOLUTIONS FRANCE SAS (PROFLUID)
M	VALENTIN	SAINT GOBAIN PAM (FEDERATION FORGE FONDERIE)
M	VEDEL	KSB SAS (PROFLUID)
M	VIGNOLES	VEOLIA EAU - CIE GENERALE DES EAUX (FP2E)
M	VOLANT	SOTRA SEPEREF (STR PVC)
M	WAGNER	BNIB (FIB - FEDERATION DE L'INDUSTRIE DU BETON)
M	WERCKMANN	AQUATIRIS
MME	WESTERBERG	ANSES
M	WILLIG	SOTRALENTZ SAS (IFAA)
MME	ZEHR	CSTB

Groupe de de travail P16E - GE4 « Infiltration des eaux usées traitées » ayant participé à l'élaboration de la norme FD P 16-007

Animateurs : M DAUTAIS et M EMMANUEL - IFAA

M	AILLOUD	UMGO - UNION MACONNERIE GROS OUVRE
MME	BARANSKI	AFNOR
M	BEAUDEUX	AQUATIRIS
M	BEAUFORT	CAPEB
MME	BENAMARA	AFNOR
M	CAMPREDON	DION GENERALE DE LA SANTE

M	DALMAS	EDANC SARL
MME	DELAIR	ALIAxis R&D SAS
M	EMMANUEL	IFAA
MME	GEROLIN	GEMCEA
M	Giron	FFB - FEDERATION FRANCAISE DU BATIMENT
M	ICARD	FNCCR
M	LAFFORGUE	FP2E
M	LAKEL	CSTB
MME	LARRIBET	DGE - DION GENERALE DES ENTREPRISES
M	LARY	IFAA
M	LAVALLEE	FNCCR
MME	LIEVYN	FNSA - FED NAT SYNDICATS ASSAINISSEMENT
MME	MAURIN	ACT'ENV
M	MEILLAREC	FNSA - FED NAT SYNDICATS ASSAINISSEMENT
M	PAVAGEAU	DION GENERALE DE LA SANTE
MME	POTIER	FNCCR
MME	RAMBERT	DION DE L'EAU ET DE LA BIODIVERSITE
MME	RAVOT	UMGO - UNION MACONNERIE GROS OUVRE
M	ROLLAND	FNSA - FED NAT SYNDICATS ASSAINISSEMENT
M	SENGELIN	IFEP - INDUSTRIELS FRANCAIS DE L'EAU DE PLUIE
M	STEININGER	IFAA
M	VIGNOLES	FP2E
M	WERCKMANN	AQUATIRIS

Sommaire

Page

<u>Introduction</u>	10
<u>1</u> <u>Domaine d'application</u>	11
<u>2</u> <u>Références normatives</u>	11
<u>3</u> <u>Termes et définitions</u>	12
<u>4</u> <u>Symboles et abréviations</u>	12
<u>5</u> <u>Principes généraux de l'infiltration</u>	13
<u>5.1</u> <u>Objectifs à atteindre</u>	13
<u>5.2</u> <u>Principe de fonctionnement hydraulique</u>	15
<u>6</u> <u>Connaissance du site et du sol</u>	16
<u>6.1</u> <u>Informations relatives au site</u>	16
<u>6.1.1</u> <u>Contexte du site</u>	16
<u>6.1.2</u> <u>Prise en compte de la nappe</u>	16
<u>6.1.3</u> <u>Prise en compte du relief</u>	17
<u>6.1.4</u> <u>Prise en compte du ruissellement et de l'écoulement des eaux souterraines</u>	18
<u>6.2</u> <u>Reconnaissance du sol</u>	18
<u>6.2.1</u> <u>Approche morphologique du sol</u>	18
<u>6.2.2</u> <u>Désignation des horizons du sol : référentiel pédologique</u>	18
<u>6.2.3</u> <u>Analyse pédologique</u>	19
<u>6.2.4</u> <u>Approche de la perméabilité</u>	20
<u>6.2.5</u> <u>Analyse croisée des principales contraintes du sol</u>	21
<u>7</u> <u>Dimensionnement</u>	22
<u>7.1</u> <u>Généralité</u>	22
<u>7.2</u> <u>Détermination du taux de chargement hydraulique (TCH et TCHL)</u>	23

7.3	Détermination de la surface d'infiltration	23
8	Technologies de l'infiltration	23
8.1	Généralités	23
8.2	Principaux dispositifs d'infiltration	23
8.2.1	Les tranchées d'infiltration avec granulats	23
8.2.2	Les lits d'infiltration	25
8.2.3	Les noues empierrées et/ou végétalisées	26
8.2.4	Aire d'infiltration avec équipement manufacturé	26
8.2.5	Autres dispositifs	27
8.3	Les composants d'un système de distribution	27
8.3.1	Généralités	27
8.3.2	Types de distribution	27
8.4	Choix d'une technologie d'infiltration	27
9	Mise en œuvre des dispositifs d'infiltration	28
9.1	Généralités	28
9.1.1	Préconisations	28
9.1.2	Conditions d'implantation	29
9.1.3	Localisation	30
9.1.4	Précautions à prendre pour les travaux d'excavation	30
9.1.5	Précautions à prendre pour empêcher le gel de la zone d'infiltration	31
9.1.6	Installation des boîtes de distribution et des chasses	31
9.1.7	Installation des dispositifs de pompage et d'alimentation	31
9.1.8	Accès et inspection	31
9.1.9	Remblayage	31
9.1.10	Recouvrement	31

9.1.11	<u>Matériau de remblai</u>	32
9.1.12	<u>Hygiène et sécurité</u>	32
9.2	<u>Consignes particulières pour les systèmes de distribution</u>	32
9.2.1	<u>Exemple de modèles de distribution</u>	32
9.2.2	<u>Système de distribution gravitaire</u>	32
9.2.3	<u>Système de distribution par bâchée</u>	33
9.2.4	<u>Système de distribution sous faible pression</u>	34
9.3	<u>Les tranchées d'infiltration avec remplissage granulaire ou équivalent</u>	34
9.3.1	<u>Réalisation de tranchées d'infiltration</u>	34
9.3.2	<u>Illustrations de tranchées enterrées avec remplissage granulaire</u>	37
9.3.3	<u>Remplissage de la tranchée</u>	39
9.3.4	<u>Installation des tuyaux de raccordement d'extrémité et des raccords de ventilation</u>	39
9.3.5	<u>Cas particuliers</u>	39
9.4	<u>Consignes particulières pour les lits d'infiltration</u>	42
9.5	<u>Consignes particulières pour les tranchées d'infiltration ou équivalent avec chambres, avec ou sans gravier en sous couche</u>	44
9.5.1	<u>Généralités</u>	44
9.5.2	<u>Particularités</u>	44
9.6	<u>Tranchées avec chambres ou canalisations</u>	44
9.7	<u>Variantes chambres et modèles de mise en œuvre</u>	45
9.8	<u>Consignes particulières pour noues et plots avec granulat apparent, avec ou sans végétation dans la zone d'influence de l'infiltration</u>	47
10	<u>Entretien, maintenance et surveillance des dispositifs d'infiltration</u>	48
10.1	<u>Exigences générales</u>	48
10.2	<u>Boîtes, postes, chambres et conduits</u>	48
10.3	<u>Equipements de surveillance</u>	48
<u>Annexe A (informative) Informations documentaires de connaissance du site et du sol</u>		50
<u>Annexe B (informative) Facteurs complémentaires de caractérisation du site et du sol</u>		51

<u>B.1</u>	<u>La</u>	
	<u> pente</u>	51
<u>B.2</u>	<u>La</u>	
	<u> codification</u>	51
<u>B.2.1</u>	<u>Les codes</u>	
	<u> horizons</u>	51
<u>B.2.2</u>	<u>Les codes de profondeur ou d'épaisseur</u>	
	<u> d'horizons</u>	52
<u>B.2.3</u>	<u>Le code couleur</u>	
	<u> simplifié</u>	52
<u>B.2.4</u>	<u>Le code de grade de structure et la</u>	
	<u> porosité</u>	52
<u>B.2.5</u>	<u>Le code de taille de la</u>	
	<u> structure</u>	52
<u>B.2.6</u>	<u>Le code</u>	
	<u> racines</u>	53
<u>B.2.7</u>	<u>Le code de l'activité</u>	
	<u> biologique</u>	53
<u>B.3</u>	<u>Compléments</u>	
	<u> d'observation</u>	53
<u>Annexe C (informative) Outils de caractérisation du</u>		
	<u> sol</u>	54
<u>C.1</u>	<u>Matériel de caractérisation du</u>	
	<u> sol</u>	54
<u>C.2</u>	<u>Investigation à la</u>	
	<u> tarière</u>	55
<u>C.2.1</u>	<u>Généralités</u>	
		55
<u>C.2.2</u>	<u>Les différents types de</u>	
	<u> tarières</u>	55
<u>C.2.3</u>	<u>Aide au choix de</u>	
	<u> tarières</u>	56
<u>C.3</u>	<u>Observation approfondie d'un profil de sol : la fosse</u>	
	<u> pédologique</u>	56
<u>C.4</u>	<u>La réalisation de tests de</u>	
	<u> caractérisation</u>	57
<u>Annexe D (informative) Méthodologies du test tactile et du test du flacon pour déterminer</u>		
	<u> la texture du sol</u>	58
<u>D.1</u>	<u>Test</u>	
	<u> tactile</u>	58
<u>D.2</u>	<u>Méthodologie du test au</u>	
	<u> flacon</u>	60
<u>Annexe E (informative) Mesure de perméabilité : complément</u>		
	<u> d'information</u>	61
<u>Annexe F (informative) Tableaux de</u>		
	<u> synthèse</u>	63
<u>Annexe G (informative) Tests de</u>		
	<u> perméabilité</u>	65
<u>G.1</u>	<u>Test de Porchet à charge</u>	
	<u> constante</u>	65
<u>G.1.1</u>	<u>Principe</u>	
		65

<u>G.1.2</u>	<u>Avantages et limites</u>	65
<u>G.2</u>	<u>Test de Porchet adapté à charge variable</u>	65
<u>G.2.1</u>	<u>Principe</u>	65
<u>G.2.2</u>	<u>Avantages et limites</u>	65
<u>G.3</u>	<u>Test de Guelph</u>	65
<u>G.3.1</u>	<u>Principe</u>	65
<u>G.3.2</u>	<u>Avantages et limites</u>	66
<u>G.4</u>	<u>Le protocole GEOLEP</u>	66
<u>G.4.1</u>	<u>Principe</u>	66
<u>G.4.2</u>	<u>Avantages et limites</u>	66
<u>G.5</u>	<u>Autres méthodes existantes</u>	66
<u>G.5.1</u>	<u>le T-test</u>	66
<u>G.5.2</u>	<u>le P-test</u>	66
<u>G.5.3</u>	<u>Le test au cylindre à niveau variable</u>	66

Introduction

[0 commentaire](#)

Le traitement et l'évacuation appropriés des eaux usées domestiques sont une nécessité pour protéger la santé publique et l'environnement. Pour que l'infiltration soit pérenne, il convient que les eaux usées infiltrées soient traitées à un niveau suffisant. Les eaux infiltrées ne doivent pas :

- contaminer une ressource en eau potable ;
- donner lieu à un danger de santé publique par contact direct en étant accessibles aux enfants ou aux adultes ;
- apporter un risque de santé publique en étant accessible aux insectes, aux rongeurs, ou d'autres supports possibles ;
- entraver les règlements régissant les conditions de rejet ;
- dégrader les milieux, patrimoines écologiquement sensibles.

Lors de l'installation et de l'exploitation d'un système d'infiltration des eaux usées traitées, il convient de suivre les principes fondamentaux de la conception, de la mise en œuvre, de l'entretien et de la maintenance.

Ce document présente la démarche d'étude de site et de sol permettant de conclure à la possibilité d'infiltrer.

Le document propose une réflexion pour amener, à partir des caractéristiques du site et du sol, au dimensionnement de la surface d'infiltration. Cependant, chaque concepteur reste libre de dimensionner le dispositif d'infiltration en fonction des contraintes de terrain. Enfin, le document présente les différents dispositifs d'infiltration et en donne les principales règles de mise en œuvre, d'entretien et de maintenance.

1 Domaine d'application

[1 commentaire](#)

Le présent document fournit des lignes directrices pour l'infiltration des eaux usées traitées en sortie de dispositifs d'assainissement non collectif. Il définit les cas où l'infiltration de ces eaux dans le sol est possible, en tenant compte de la spécificité de la parcelle et de son usage.

Les eaux usées visées dans ce document sont exclusivement les eaux usées domestiques et assimilées au sens du code l'environnement.

Le présent document se veut un outil d'aide à la décision quant à la pertinence de l'infiltration sur le long terme. Il fournit des indications sur le choix de la technologie d'infiltration à l'aval de petites installations de traitement des eaux usées de la série de normes EN 12566, du dimensionnement, de sa mise en œuvre, de sa surveillance, de son exploitation et son entretien.

Sont exclus du domaine d'application du présent document :

- la filtration d'eaux usées brutes ou issues d'un traitement primaire ;
- le recours aux végétaux associés à un système d'infiltration. Il convient de se référer au fascicule de documentation P16-004 Rôle potentiel des végétaux lors du traitement et du rejet des eaux usées ;
- l'irrigation souterraine (systèmes goutte à goutte).

2 Références normatives

[0 commentaire](#)

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

NF EN 1085, *Traitement des eaux usées - Vocabulaire*.

NF EN 12566-1, *Petites installations de traitement des eaux usées jusqu'à 50 PTE - Partie 1 : Fosses septiques préfabriquées*.

FD CEN/TR 12566-2, *Petites installations de traitement des eaux usées jusqu'à 50 PTE - Partie 2 : Systèmes d'infiltration dans le sol*.

NF EN 12566-3, *Petites installations de traitement des eaux usées jusqu'à 50 PTE - Partie 3 : Stations d'épuration des eaux usées domestiques prêtes à l'emploi et/ou assemblées sur site*.

NF EN 12566-4, *Petites installations de traitement des eaux usées jusqu'à 50 PTE - Partie 4 : Fosses septiques assemblées sur site en kit d'éléments préfabriquées*.

FD CEN/TR 12566-5, *Petites installations de traitement des eaux usées jusqu'à 50 PTE - Partie 5 : Système de filtration d'effluent prétraité*.

PR NF EN 12566-6, *Petites installations de traitement des eaux usées jusqu'à 50 PTE - Partie 6 : Unités préfabriquées de traitement des effluents de fosses septiques*.

PR NF EN 12566-7, *Petites installations de traitement des eaux usées jusqu'à 50 PTE - Partie 7 : Unités de traitement tertiaire préfabriquées.*

NF EN 12056-2, *Réseaux d'évacuation gravitaire à l'intérieur des bâtiments - Partie 2 : Systèmes pour les eaux usées, conception et calculs.*

NF EN ISO 10319, *Géotextiles - Essai de traction des bandes larges (ISO 10319:1993).*

PR NF DTU 64.1 P1-1, *Dispositifs d'assainissement non collectif (dit autonome) - Pour les maisons d'habitation individuelle jusqu'à 10 pièces principales - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques types.*

PR NF DTU 64.1 P1-2, *Dispositifs d'assainissement non collectif (dit autonome) - Pour les maisons d'habitation individuelle jusqu'à 10 pièces principales - Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux.*

PR NF DTU 64.1 P2, *Dispositifs d'assainissement non collectif (dit autonome) - Pour les maisons d'habitation individuelle jusqu'à 10 pièces principales - Partie 2 : Cahier des clauses administratives spéciales types.*

FD P16-004, *Rôle potentiel des végétaux lors du traitement et du rejet des eaux usées.*

3 Termes et définitions

[1 commentaire](#)

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions du glossaire NF EN 16323 ainsi que les termes et définitions suivants s'appliquent :

3.1

[0 commentaire](#)

dispositif de distribution

équipement destiné à réaliser une distribution uniforme de l'eau au-dessus d'un plan

[NF EN 16323]

3.2

[1 commentaire](#)

distribution/répartition

transfert des effluents vers plusieurs directions pour les fractionner

3.5

[0 commentaire](#)

subsurface

horizon se situant immédiatement en-dessous de la surface du sol

3.6

[0 commentaire](#)

structure du sol

arrangement des particules du sol

3.7

[0 commentaire](#)

porosité

volume des pores dans un échantillon de sol (volume non solide) divisé par le volume apparent de l'échantillon

[NF ISO 11074]

3.8

[0 commentaire](#)

limon

sédiment se situant entre le sable et l'argile, de diamètre de 2 μm à 50 μm

3.9

[0 commentaire](#)

nappe phréatique

eau présente dans la zone saturée des strates du sous-sol

3.10

[0 commentaire](#)

granulométrie

répartition des particules minérales du sol selon des classes de tailles prédéfinies

Note 1 à l'article : La fraction grossière (>2 mm) est distinguée de la fraction fine, généralement différenciée en sable, limon et argile.

3.11

[0 commentaire](#)

fossé de colature

fossé permettant de recueillir les eaux de drainage excédentaires

4 Symboles et abréviations

[0 commentaire](#)

TCH : Taux de charge hydraulique

TCHL : Taux de charge hydraulique Linéaire

SAUL : Structure alvéolaire ultralégère

5 Principes généraux de l'infiltration

[1 commentaire](#)

5.1 Objectifs à atteindre

[1 commentaire](#)

Il convient que les filières d'épuration des eaux usées soient conçues, installées et gérées en accord avec la nature des besoins, les conditions du site et les contraintes associées à la parcelle.

L'évacuation par infiltration, lorsqu'elle est possible, est la dernière étape de la filière d'assainissement. Il nécessite une investigation appropriée pour choisir la bonne solution technique à mettre en œuvre.

Il est recommandé que le choix des procédés d'infiltration soit fondé sur la recherche, en l'état actuel des connaissances et des technologies, de la méthode la plus adaptée aux conditions du site, pour :

- assurer la permanence de l'infiltration ;
- éviter le contact direct avec les eaux usées traitées ;
- ne pas affecter le milieu récepteur par des effets indésirables.

La Figure 1 donne les principales étapes de la mise en place d'une infiltration.

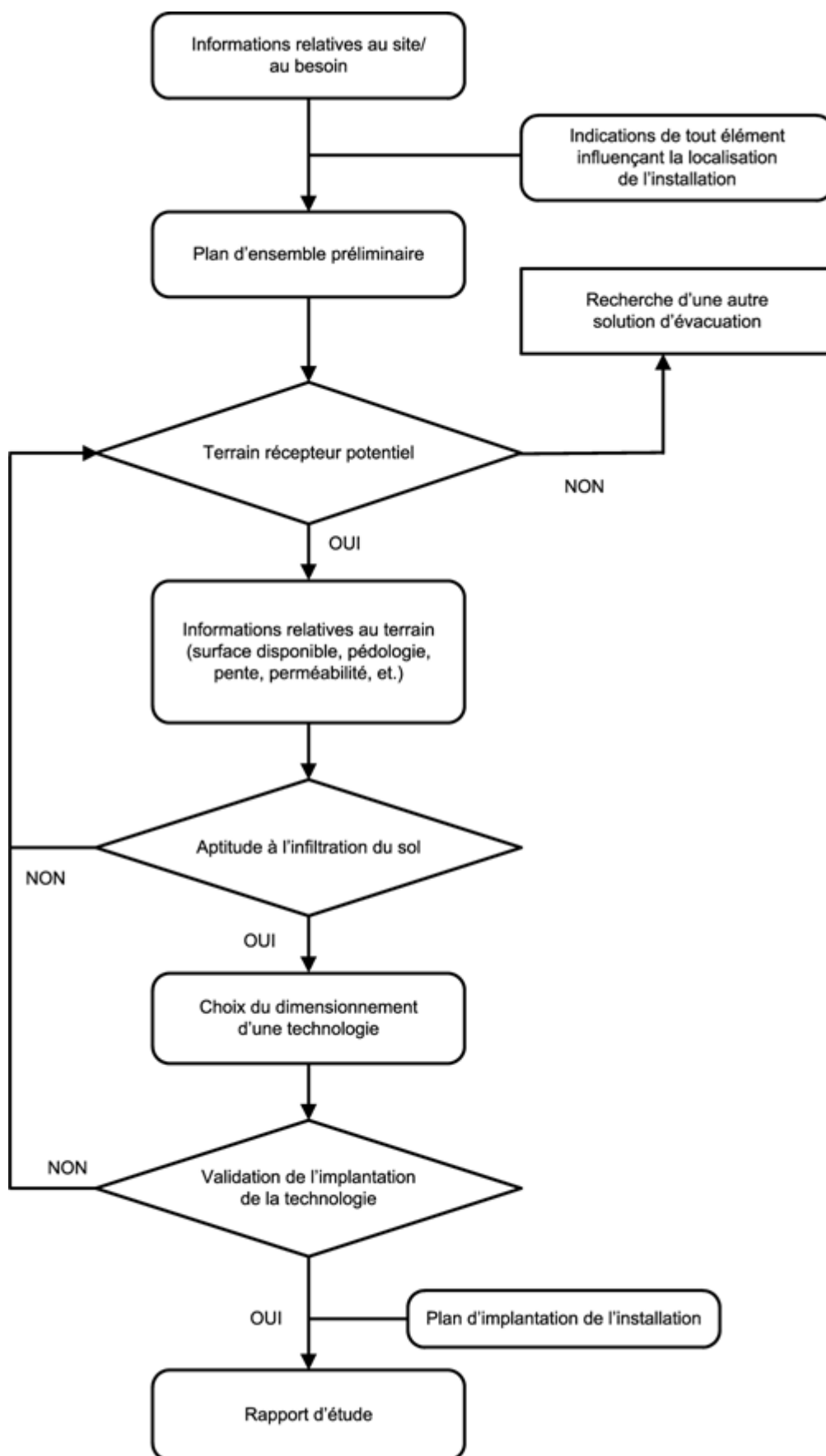


Figure 1 - Principales étapes de la mise en place d'une infiltration

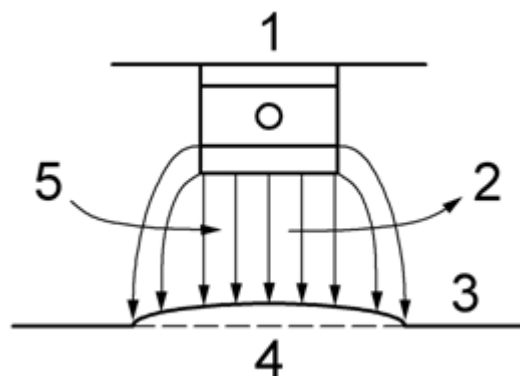
[0 commentaire](#)

5.2 Principe de fonctionnement hydraulique

[0 commentaire](#)

Les caractéristiques du sol et de la parcelle permettent d'évaluer la pérennité de l'infiltration. Les eaux usées infiltrées transitent via trois zones (Figure 2)

- la zone d'interface ;
- la zone insaturée, dans laquelle l'infiltration est essentiellement verticale ;
- La zone saturée, à partir de laquelle l'écoulement est essentiellement horizontal, en relation avec le gradient hydraulique.



[0 commentaire](#)

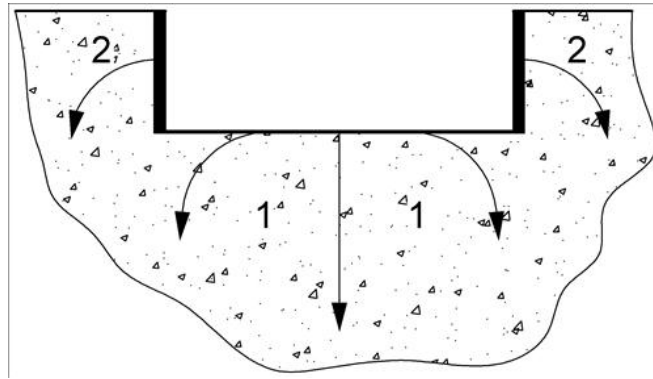
Légende

- 1 niveau du sol
- 2 zone insaturée
- 3 niveau de la nappe
- 4 zone saturée
- 5 zone d'interface

Figure 2 - Modèle d'écoulement dans un sol favorable à l'infiltration

[0 commentaire](#)

L'eau usée traitée à infiltrer transite par la zone d'interface correspondant au fond et aux flancs (Figure 3).



Légende

- 1 infiltration par le fond
- 2 infiltration par les flancs

Figure 3 - Modèle d'infiltration en tranchée, influence du fond et des flancs

[0 commentaire](#)

Au démarrage, l'infiltration se fait prioritairement par le fond (1), puis par les flancs (2) si la perméabilité du fond diminue.

En général, à zone d'interface égale d'infiltration, une tranchée étroite aura un fonctionnement sur le long terme plus sécurisé qu'une tranchée plus large.

6 Connaissance du site et du sol

[1 commentaire](#)

6.1 Informations relatives au site

[1 commentaire](#)

6.1.1 Contexte du site

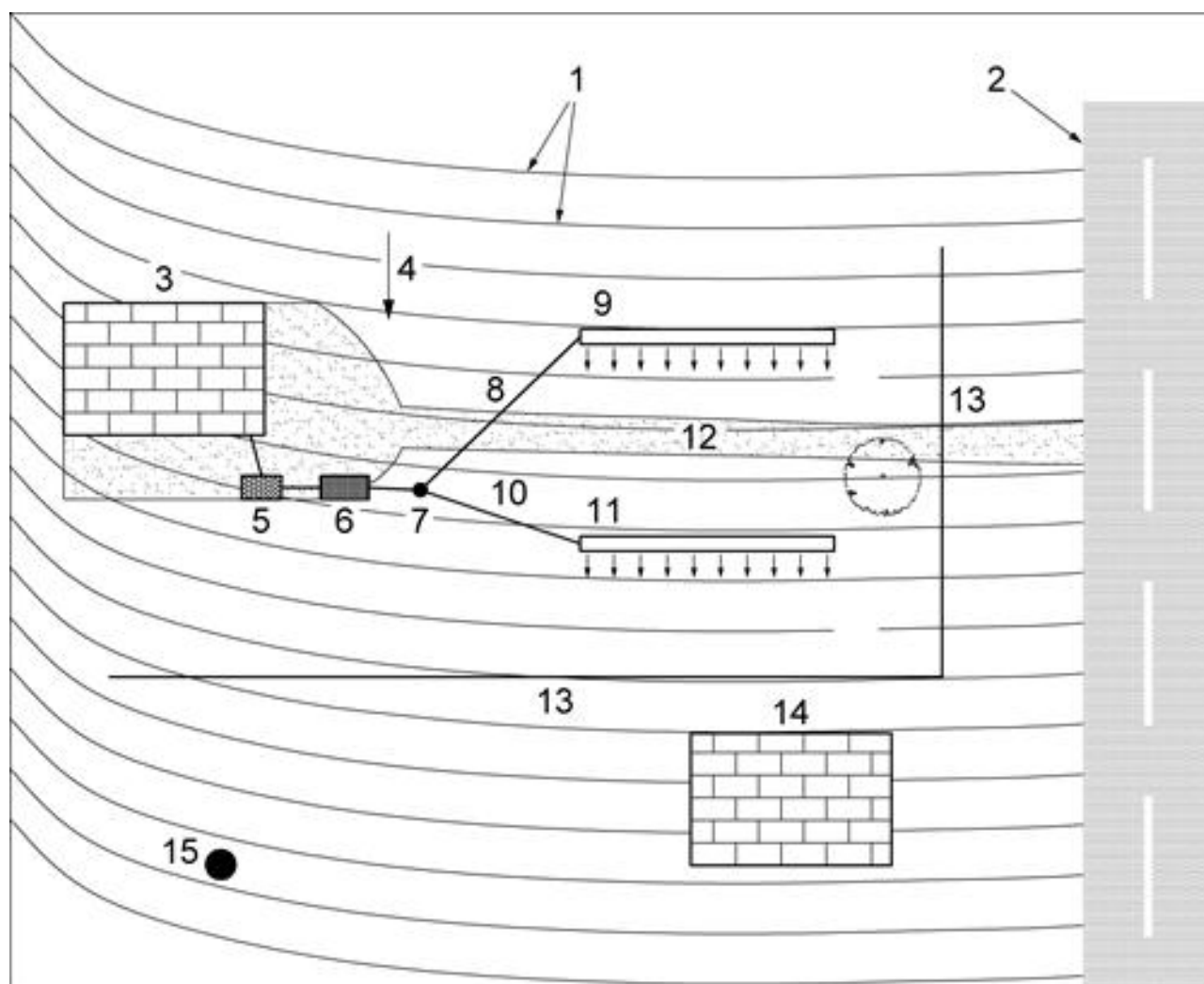
[1 commentaire](#)

Il convient de prendre en compte tout élément environnant pouvant impacter le fonctionnement final et pouvant faire l'objet d'un traitement particulier pour en atténuer ou supprimer les effets négatifs. Il convient notamment de s'informer sur :

- Les fondations de vieux bâtiments, un accès tassé, un remblai, un affleurement, etc. ;
- les plantations et indicateurs témoins de sol humide ;

- la répartition du bâti ;
- les accès ;
- les limites de propriétés ;
- les cours d'eau, nappes ou puits.

La prise en compte de ces éléments permet de positionner le plus judicieusement possible le dispositif d'infiltration (cf. exemple d'implantation Figure 4).



Légende

- | | | | |
|---|----------------------------|----|----------------------------------|
| 1 | courbe de niveau | 9 | infiltration |
| 2 | route | 10 | alimentation gravitaire |
| 3 | habitation | 11 | infiltration |
| 4 | pente | 12 | obstacle (un chemin par exemple) |
| 5 | prétraitement | 13 | limite de propriété |
| 6 | traitement | 14 | habitation voisine |
| 7 | poste de relevage | 15 | puits |
| 8 | alimentation sous pression | | |

Figure 4 - Implantation de l'infiltration suivant la forme et l'usage de la parcelle

[0 commentaire](#)

Une étude documentaire amont apporte des éléments sur l'environnement du site. Les informations documentaires relatives au site sont listées en Annexe A.

Les dommages au sol susceptibles d'affecter la fonction infiltration sont à noter en termes de dégradations plus ou moins marquées : tassement, flaques, etc.

Il convient également de prendre en compte les projets d'aménagements futurs du site.

6.1.2 Prise en compte de la nappe

[0 commentaire](#)

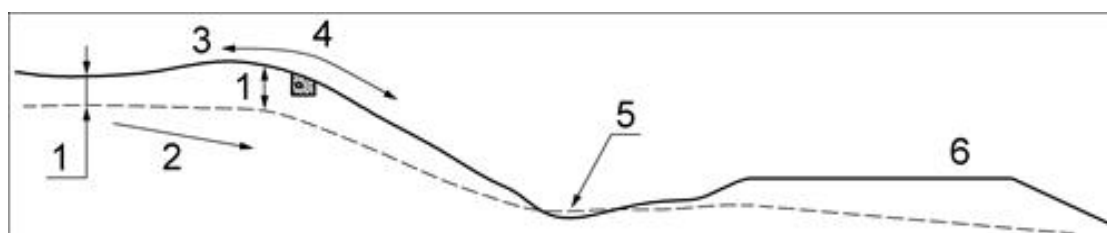
Il convient de garantir une zone insaturée entre le fond du système d'infiltration et le niveau des plus hautes eaux pour assurer la permanence de l'infiltration et préserver la nappe.

6.1.3 Prise en compte du relief

[0 commentaire](#)

La prise en compte du relief permet d'identifier si la situation topographique est favorable à l'installation d'un système d'infiltration.

En effet, les zones bien drainées et les pentes convexes sont les plus souhaitables (Figure 4)



Légende

- 1 profondeur de la nappe
- 2 écoulement de la nappe
- 3 crête
- 4 zone préférentielle pour le positionnement du système d'infiltration
- 5 pied des pentes, possible résurgence
- 6 terrain plat

Figure 5 - Illustration de la position du site d'infiltration dans le relief

[0 commentaire](#)

Dans le cas de fortes pentes, il convient d'être vigilant au risque de résurgence.

Les apports latéraux d'eaux parasites (ruissellement et/ou écoulement souterrain) sont des facteurs à prendre en compte.

L'utilisation d'un système de pompage permet, dans certains cas, de rejoindre une zone de parcelle plus favorable.

Les facteurs de caractérisation du site et du sol peuvent être codés suivant les exemples présentés en Annexe B.

6.1.4 Prise en compte du ruissellement et de l'écoulement des eaux souterraines

[0 commentaire](#)

Il convient de prendre toutes les dispositions pour éviter l'écoulement d'eau parasite vers la zone d'infiltration (par exemple cunette, tranchée d'interception, etc.). Ces dispositifs sont placés en amont du dispositif d'infiltration et ajustés en fonction des particularités du site.

Il convient ensuite d'envoyer les eaux interceptées vers une destination appropriée, sur la parcelle, ou en dehors après autorisation.

6.2 Reconnaissance du sol

[0 commentaire](#)

6.2.1 Approche morphologique du sol

[0 commentaire](#)

L'étude morphologique permet d'évaluer les principales caractéristiques d'un sol en vue de l'infiltration dans des conditions adéquates. Elle est complétée par d'autres critères dont la perméabilité.

Des exemples d'outils permettant la caractérisation du sol sont présentés dans l'Annexe C.

6.2.2 Désignation des horizons du sol : référentiel pédologique

[0 commentaire](#)

Compte tenu de l'hétérogénéité d'un sol, il est nécessaire de connaître les principaux types d'horizons.

La désignation du sol permet de faire apparaître la stratification et les principales couches, en précisant leurs caractéristiques dimensionnelles et leurs propriétés par rapport à l'infiltration des eaux usées épurées.

Trois situations sont possibles :

- surface perméable et subsurface imperméable ;
- surface et subsurface perméables ;
- surface imperméable et subsurface perméable.

L'infiltration se fait dans l'horizon perméable.

La consistance du sol (résistance à la déformation et à la rupture) permet d'identifier des horizons limitants par rapport à l'infiltration (Figure 6).

Quand la roche est à faible profondeur, il convient d'en étudier ses propriétés (altération, fissuration, etc.) et de juger de la possibilité d'une infiltration pérenne.

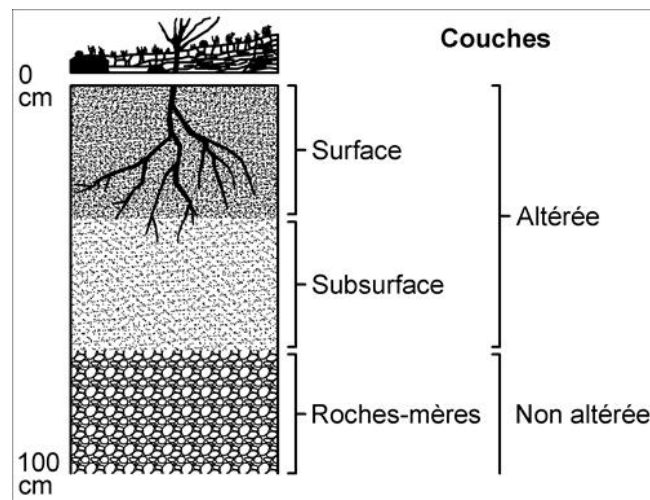


Figure 6 - Exemple de coupe de sol avec les horizons principaux

[0 commentaire](#)

6.2.3 Analyse pédologique

[0 commentaire](#)

6.2.3.1 La couleur

[0 commentaire](#)

La couleur donne une indication sur la nature de l'horizon, son épaisseur et la présence de saturation, par exemple :

- Brun noir : présence de matière organique
- Rouge : présence d'oxyde de fer
- Bleu grisâtre : présence de fer réduit

- Marbrures : fluctuation de nappe
- Blanche : présence de carbonates ou de sels (indices de dynamique de l'eau, engorgement, etc.)
- etc.

La variation peut être graduelle verticalement et horizontalement, au sein du même horizon homogène ou non.

6.2.3.2 La structure

[0 commentaire](#)

L'étude de la structure permet de décrire le mode d'assemblage, la porosité et l'organisation des vides.

La structure, particulièrement à faible profondeur, peut évoluer rapidement, à l'échelle des jours, des saisons (Figure 7).

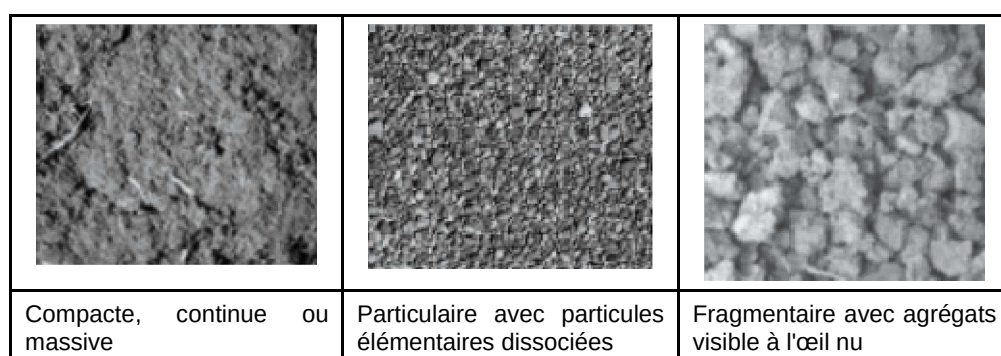


Figure 7 - Types de structure

[0 commentaire](#)

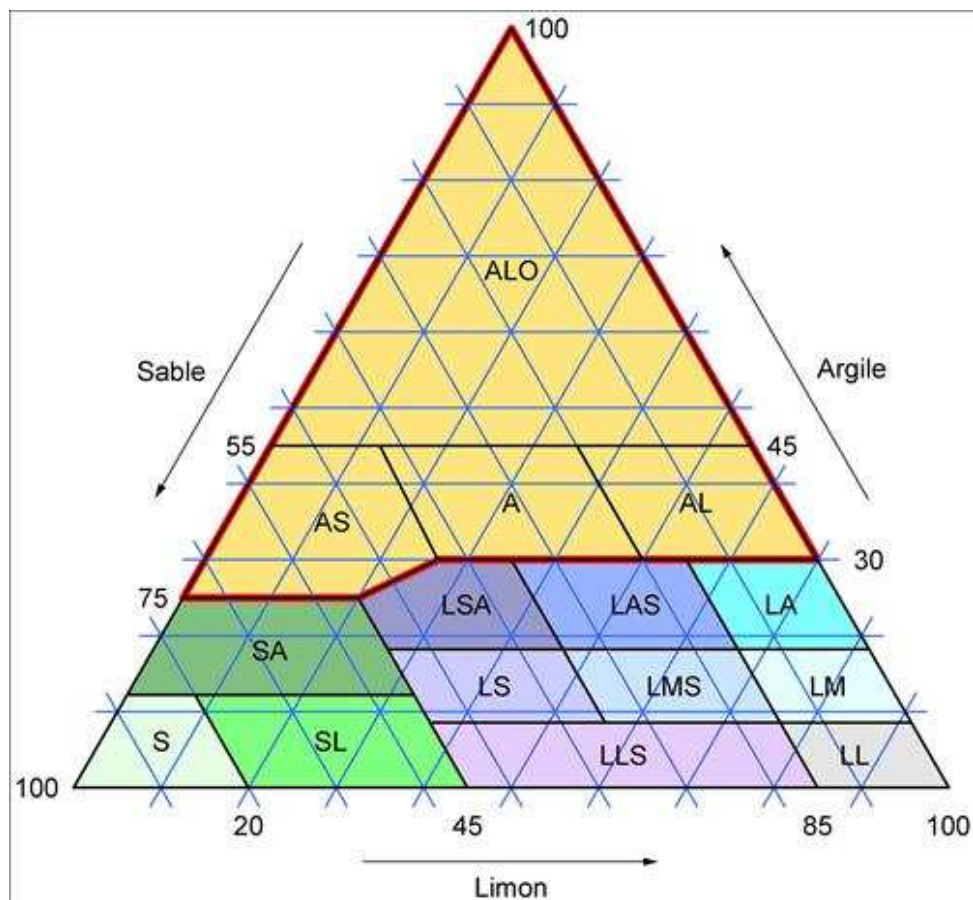
6.2.3.3 La texture

[0 commentaire](#)

En complément de l'observation de la structure, la connaissance de la texture permet d'approcher, la perméabilité, le comportement au vieillissement, ainsi que certaines contraintes de mise en œuvre nécessitant des précautions.

Trois éléments sont associés à la texture : argile, limon et sable (Figure 8).

La texture peut être identifiée rapidement in situ à partir du test tactile (Annexe D.1) et affinée si besoin à l'aide du test flacon (D.2).



Légende

ALO argile lourde
 AL argile limoneuse
 A argile
 AS argile sableuse
 LA limon argileux
 LM limon moyen
 LL limon léger
 LAS limon argilo-sableux

LSA limon sablo-argileux
 LMS limon moyen sableux
 LS limon sableux
 LLS limon léger sableux
 SA sable argileux
 SL sable limoneux
 S sable

Figure 8 - Triangle des textures

[0 commentaire](#)

6.2.4 Approche de la perméabilité

[0 commentaire](#)

On peut retrouver plusieurs types de perméabilités :

- celle de l'interface d'infiltration, biologiquement active ;
- celle de la tranche non saturée, zone aérée plus ou moins épaisse (hors dôme de saturation) ;
- celle de la zone saturée pour l'évacuation finale, à dominante verticale ou horizontale.

Différentes méthodes permettent de mesurer la perméabilité : test de Porchet, test de Guelph, protocole Géolep, etc. Les principes, avantages et limites de ces tests sont présentés en Annexe G.

Il convient de :

- réaliser le test à l'emplacement et à la profondeur auxquels l'infiltration est projetée ;
- répéter le test, éventuellement à des emplacements voisins ;
- croiser les mesures de perméabilité avec tout indicateur pédologique visuel ;
- avoir une analyse critique sur la corrélation entre les mesures de perméabilité et les indicateurs pédologiques visuels.

Les résultats obtenus sont à considérer comme des ordres de grandeur. La variation des résultats selon les méthodes employées, l'hétérogénéité du sol, la période de mesure, les contraintes de mise en œuvre, font de la mesure de perméabilité un paramètre incertain qui ne peut être utilisé qu'à titre indicatif.

La mesure de perméabilité donne une indication chiffrée qui seule n'est pas directement transposable pour le calcul de la surface d'infiltration. Des compléments d'informations sur l'approche de la perméabilité sont données en Annexe E.

6.2.5 Analyse croisée des principales contraintes du sol

[0 commentaire](#)

L'étude pédologique consiste à analyser et mettre en relation tous les paramètres qui amènent à définir la capacité d'un sol à infiltrer, à savoir :

- structure et texture du sol ;
- perméabilité ;
- épaisseur de sol non saturé pour infiltration ;
- pente ;
- pendage ;
- pierrosité, compacité, adhérence, racines, taches, présence de carbonates ainsi que l'activité biologique, etc ;
- etc.

Tableau 1 - Principales contraintes en fonction des caractéristiques du sol

[0 commentaire](#)

Propriétés site et sol	Contraintes faibles	Contraintes modérées	Contraintes fortes	Contraintes sévères
Perméabilité (mm/h)	> 50	Entre 10 et 50	Entre 5 et 10	< 5
Texture	Sable, sable limoneux	limon, limon sableux	Limon Argilo Sableux, limon Argileux, Sable Argileux, Limon sableux Argileux	Argile, Argile limoneuse, Argile sableuse
Structure	Grain, Granulaire, Polyédrique, prismatique	Granulaire, polyédrique, prismatique	Lamellaire	Massive, lamellaire, sol fissuré
Pente %	0 à 10, contraintes faibles ou modérées suivant la nature du sol		10 à 15	>15
Epaisseur utilisable par rapport à l'interface d'infiltration (cm)	>60	30 à 60	< 30	
Pierrosité %	0 à 20	20 à 50	>50	---

Le Tableau 1 alerte sur les principales contraintes en fonction des caractéristiques du sol. Les paramètres de caractérisation du sol sont plus ou moins contraignants. L'analyse croisée des paramètres permet de définir l'aptitude du sol à l'infiltration ; une zone à contraintes sévères n'étant pas rédhibitoire à l'infiltration sous réserve d'une conception adaptée.

Des tableaux de synthèses présentés en Annexe F permettent de reprendre l'ensemble des éléments récoltés lors de l'investigation de site et de sol.

7 Dimensionnement

[1 commentaire](#)

7.1 Généralité

[0 commentaire](#)

Il existe de nombreuses méthodes de calcul pour le dimensionnement de l'infiltration. Les différences portent notamment sur les valeurs de coefficients. Cependant, l'approche est identique. Il convient de déterminer la surface d'infiltration et la longueur d'infiltration.

Il convient que le calcul de la surface d'infiltration prenne en compte des critères d'ajustement issus des contraintes et des obstacles de toute nature. La prise en compte de la perméabilité mesurée est corrélée aux caractéristiques du site et du sol.

S'ajoutent également d'autres facteurs de correction comme le modèle d'infiltration, le masquage de l'interface, sa position dans l'espace, le mode d'alimentation, la constance du flux, etc.

Il faut également prendre en compte le flux hydraulique, le volume à infiltrer et sa fluctuation éventuelle.

7.2 Détermination du taux de chargement hydraulique (TCH et TCHL)

[0 commentaire](#)

Il est préconisé de prendre en compte les paramètres suivants lors de la conception du dimensionnement d'une zone d'infiltration:

- Le volume d'eau usée traitée, admissible par le sol au niveau de l'interface d'infiltration de façon pérenne est le Taux de Charge Hydraulique (TCH) exprimé en litres par m² par jour. « C'est l'entrée de l'eau dans le sol » et il détermine la surface minimale de la zone d'infiltration.
- La capacité du sol à drainer sur un front d'infiltration et à évacuer un volume d'eau, principalement de façon linéaire et latérale, est le Taux de Charge Linéaire (TCHL) exprimé en litre par mètre linéaire par jour. Il détermine la longueur minimale de la zone d'infiltration

La perméabilité mesurée indique la capacité d'un sol à infiltrer à un instant donné et non dans la durée. Elle ne peut être assimilée au TCH, ni au TCHL sans investigation complémentaire sur la nature du sol et de la parcelle.

7.3 Détermination de la surface d'infiltration

[1 commentaire](#)

La surface d'infiltration est déterminée par la formule suivante :

$$\text{Surface d'infiltration} = \frac{Q_{\text{quintennal}}}{\text{perméabilité}} \times \text{coefficient } t$$

Le coefficient est le produit de plusieurs facteurs pédologiques, hydrologiques et géologiques (géométrie de la surface d'infiltration, coefficient de sécurité lié au colmatage et tout autre élément jugé utile par le concepteur). En règle générale, il est admis que ce coefficient est compris entre des valeurs de 3 et 10. Le concepteur est vigilant à proposer des surfaces de taille adaptée pour la pérennité de l'infiltration.

NOTE Les coefficients s'appuient sur l'expertise du concepteur, complétée de recherches bibliographiques sur le sujet.

8 Technologies de l'infiltration

[2 commentaires](#)

8.1 Généralités

[0 commentaire](#)

Avant tout, il convient de vérifier que tous les éléments de l'étude du site et du sol permettent effectivement l'infiltration dans des conditions optimales et durables (voir au chapitre 6 Connaissance du site et du sol).

Ce chapitre est dédié aux technologies de l'infiltration communément employées.

8.2 Principaux dispositifs d'infiltration

[1 commentaire](#)

Il existe une grande variété de configuration de dispositifs d'infiltration, qu'il convient d'adapter aux contraintes de la parcelle. Ils sont présentés dans les paragraphes suivants.

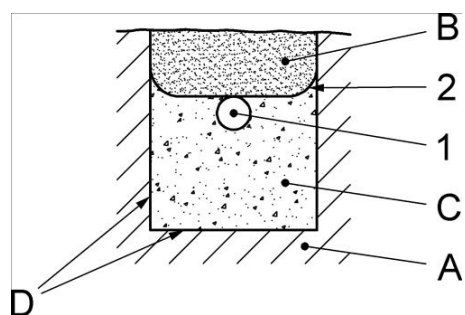
8.2.1 Les tranchées d'infiltration avec granulats

[0 commentaire](#)

La tranchée possède de nombreux avantages dans sa forme ancienne et nouvelle (avec chambre ou équivalent) :

- sollicitation du fond et des parois verticales ;
- fourniture optimisée d'aération basse et haute.

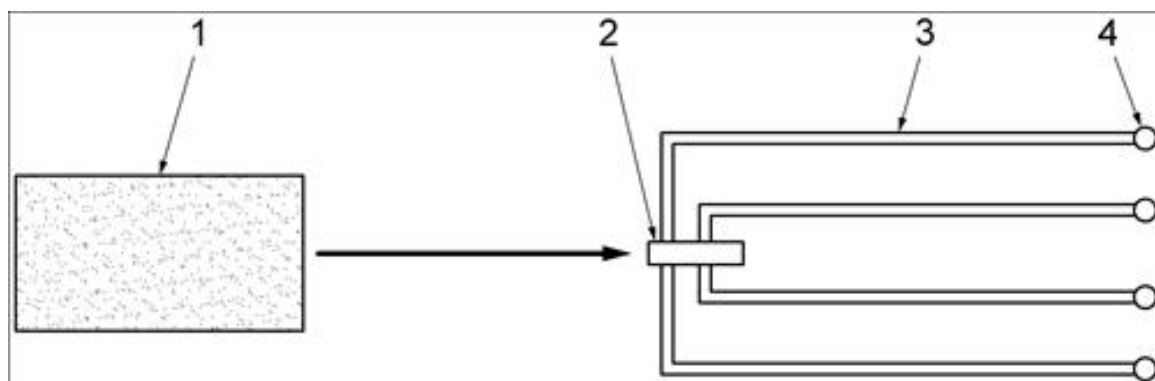
La figure 9 illustre une tranchée sous sa forme ancienne. Les figures 10 et 11 donnent des exemples de configurations de tranchées.



Légende

- 1 Tuyau d'infiltration
- 2 Géotextile de recouvrement
- A Terrain naturel
- B Terre végétale de recouvrement
- C Gravillons lavés stables à l'eau
- D Fond de fouille et parois scarifiées

Figure 9 - Exemple de tranchée d'infiltration et caractéristiques dimensionnelles

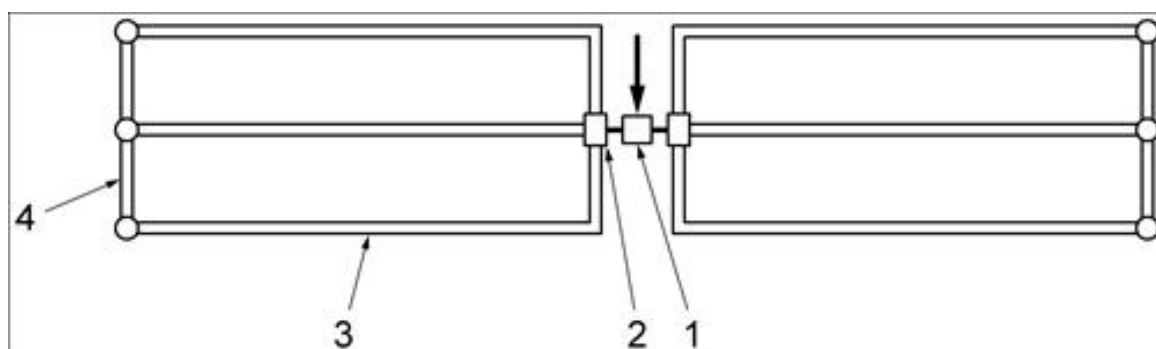


Légende

- 1 traitement
- 2 boîte de distribution
- 3 tranchées avec accessoire de nettoyage
- 4 bouclage

Figure 10 - exemple de vue en plan de tranchée multiple, avec boîte de répartition

[0 commentaire](#)



Légende

- 1 boîte de distribution
- 2 boîte de répartition
- 3 tuyaux d'infiltration
- 4 bouclage avec ventilation avec accès

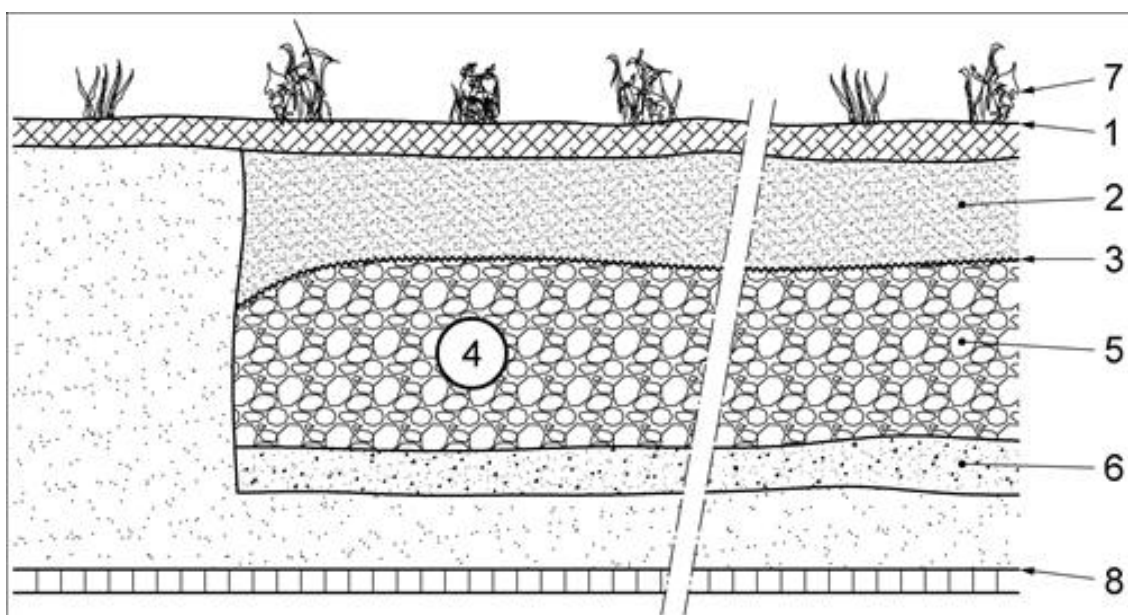
Figure 11 - exemple de vue en plan de 2 blocs de tranchée multiple 3, à fonctionnement alterné

[0 commentaire](#)

8.2.2 Les lits d'infiltration

[0 commentaire](#)

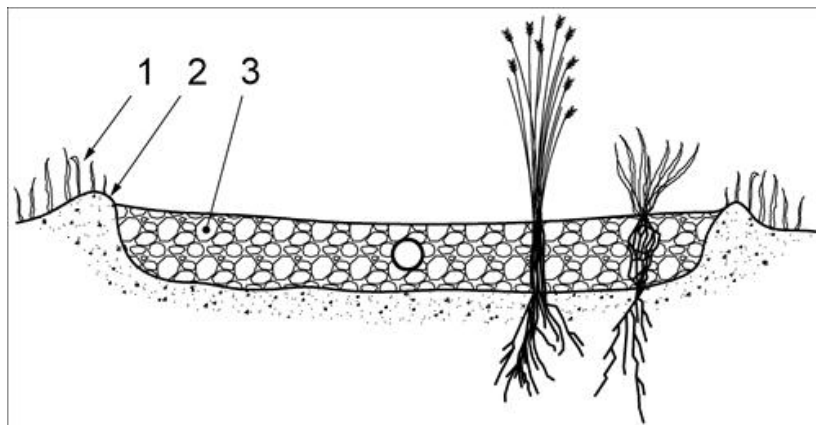
Les lits d'infiltration sont plus larges que les tranchées d'infiltration (Figures 12 et 13).



Légende

- 1 niveau sol existant
- 2 sol sablonneux/terre végétale
- 3 géotextile
- 4 tuyau d'alimentation
- 5 couche de gravier ajustée à la profondeur par rapport à la largeur
- 6 couche de sable
- 7 végétation, herbe
- 8 horizon limitant

Figure 12 - Exemple de lit d'infiltration souterrain



Légende

- 1 pelouse
- 2 bordure (géosynthétique)
- 3 enrochement et végétaux

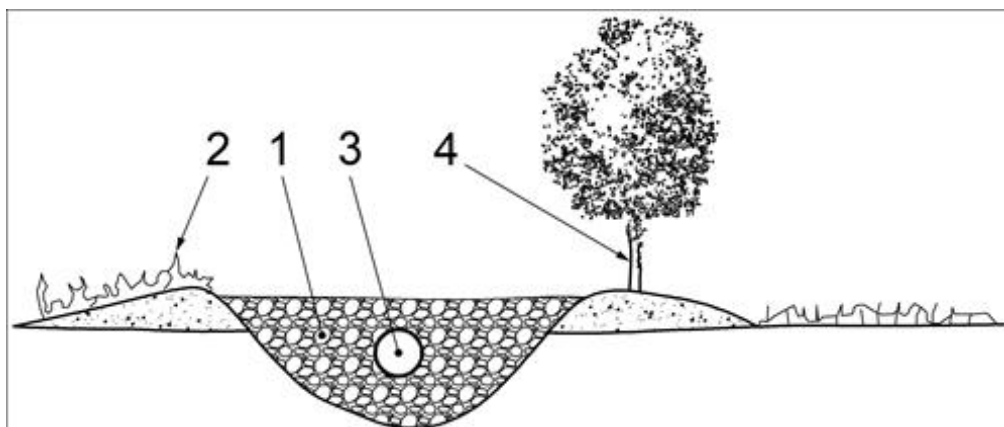
Figure 13 - exemple de lit d'infiltration ouvert avec granulats apparents et végétaux

[0 commentaire](#)

8.2.3 Les noues empierrées et/ou végétalisées

[0 commentaire](#)

Une noue est un large fossé, peu profond avec des parois plus ou moins pentues. Pour l'infiltration, des aménagements de surface peuvent être nécessaires, pierres et/ou végétaux.



Légende

- 1 galets ou pierre
- 2 talus de protection (anti-ruissellement)
- 3 tuyau d'infiltration
- 4 végétaux

Figure 14 - exemple de noue empierrée

[0 commentaire](#)

8.2.4 Aire d'infiltration avec équipement manufacturé

[1 commentaire](#)

Les chambres d'infiltration, parfois en béton, sont le plus souvent en matière plastique, généralement sous forme d'un dôme, parfois de cages ou SAUL plus récentes. Trous et fentes latérales en fort pourcentage favorisent les contacts avec le sol. Lorsque l'effluent est appliqué en gravitaire, il arrive à la surface du sol au fond de la tranchée ou du lit. Tous les systèmes n'ont pas le même pourcentage d'ouverture de contact et leur usage ainsi que la présence de granulats diminue les contacts avec le sol et donc la résultante surface utile avec un % fonction de la nature du sol.

Les chambres d'infiltration constituent des structures-réservoir à partir de modules alvéolaires légers permettant de réguler l'infiltration.

Elles existent sous différentes formes : blocs parallélépipédiques, voûtes, tunnels, cubes.

8.2.5 Autres dispositifs

[0 commentaire](#)

La liste des dispositifs d'infiltration présentée ci-dessus n'est pas exhaustive. D'autres dispositifs (drains enveloppés, etc.) existent.

NOTE En dernier recours et de manière exceptionnelle, lorsque l'infiltration dans le sol et le rejet au milieu hydraulique superficiel sont impossibles, un puits d'infiltration peut être mis en œuvre

8.3 Les composants d'un système de distribution

[1 commentaire](#)

8.3.1 Généralités

[1 commentaire](#)

Le système de distribution a pour but de véhiculer et répartir les eaux usées traitées. Il est composé d'une conduite d'amenée et d'accessoires de distribution/répartition (boite, répartiteur, chasse, pompe, drains, etc.)

8.3.2 Types de distribution

[0 commentaire](#)

L'alimentation du système de traitement ou d'une zone d'infiltration varie beaucoup au cours d'une même journée et correspond au mode de consommation en eau de l'habitation (Débit (Volume Consommé/temps du rejet) et répartition journalière).

La distribution peut être :

- gravitaire au fil de l'eau ;
- par bâchées (chasse, auget, pompe, etc.)

Pour les systèmes d'infiltration situés plus haut que l'arrivée des eaux traitées ou assez éloignés, un poste de relevage est utilisé.

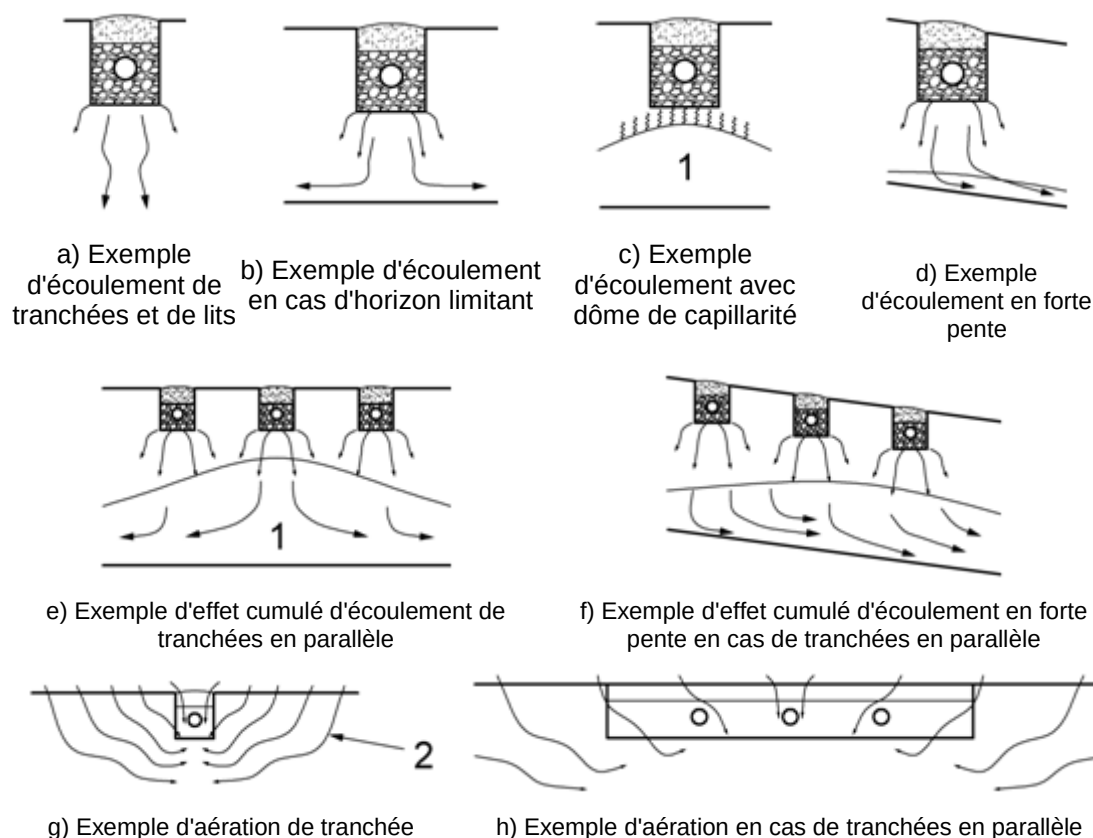
8.4 Choix d'une technologie d'infiltration

[0 commentaire](#)

Le choix de solutions techniques résulte d'une analyse multicritères : économique, technique et du souhait de l'utilisateur, tout en respectant les règles d'usages et autres obligations locales ou nationales :

- La solution tranchée unique et ses variantes est utilisée quel que soit la topographie du terrain (plat ou en pente). Le choix de sa largeur est un facteur d'adaptation à la nature du sol plus ou moins fins, stables, etc.
- Les lits et tranchées multiples sont plus limités dans leur usage à cause de la formation d'un dôme de saturation, préjudiciable en sols peu profonds (Figure 15).

Des accessoires améliorant les performances des techniques d'infiltration existent. La présence de chambres, sans granulat, améliore la surface réellement active d'infiltration et est plus particulièrement utile en sol limoneux.



Légende

- 1 sol saturé
- 2 diffusion d'oxygène

Figure 15 - Illustration conditions d'écoulement et condition d'aération lit et tranchées

[0 commentaire](#)

9 Mise en œuvre des dispositifs d'infiltration

[4 commentaires](#)

9.1 Généralités

[1 commentaire](#)

9.1.1 Préconisations

[1 commentaire](#)

Une part importante des risques de mauvais fonctionnement d'un système d'infiltration peut provenir d'une exécution inadéquate de l'installation.

Il convient que toute proposition contienne des instructions précises et spécifiques aux aspects les plus vulnérables de la réalisation de l'infiltration. Quand ils existent, il convient de consulter les guides des fabricants précisant les limites d'usages (dimensions, positionnement.) et les conditions de mise en œuvre ou les éventuels cahiers des charges.

La profondeur de fouille est fonction de la cote de sortie des eaux usées traitées en tenant compte de la profondeur maximale des dispositifs d'infiltration.

Il est recommandé que la profondeur du remblai ne soit pas supérieure à 30 cm au-dessus de l'élévation du sol d'origine.

Il est recommandé que les parois et le fond de la fouille soient débarrassés de tout élément caillouteux ou anguleux de gros diamètre et soient scarifiés. La réalisation du fond de fouille qui suit la pente des tuyaux d'infiltration permet de respecter l'épaisseur de gravillons sur toute la longueur.

Toutefois, pour les sols à faible perméabilité, un fond de fouille horizontal est recommandé.

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.

Le lit de pose, constitué d'une couche de sable dont le taux de fines est inférieur à 3 % sur environ 0,10 m d'épaisseur, est recommandé pour la protection des sols fragiles, notamment pour les sols limoneux.

Le fond de la fouille est remblayé en gravillons jusqu'au fil de l'eau régalié sur toute la surface.

La pose des tuyaux d'épandage s'effectue sur le gravillon sans contre-pente dans l'axe médian de la tranchée, percements vers le bas. Une pente autour de 1 % est recommandée.

Avant recouvrement par 0,20 m maximum de terre végétale, la pose d'un géotextile de recouvrement est recommandée sur la couche de gravillons afin de protéger le dispositif d'infiltration contre l'entraînement des fines présentes dans la terre végétale.

La couche de recouvrement est constituée de terre végétale ou du même gravillon

Les facteurs influençant la profondeur des dispositifs d'infiltration incluent :

- la profondeur hors gel ;
- la protection contre les perturbations ;
- la profondeur du tuyau de sortie du traitement secondaire ;
- les coefficients de perméabilité à 2 profondeurs ;
- la profondeur de la nappe phréatique et la profondeur de la roche mère ou autre horizon limitant.

9.1.2 Conditions d'implantation

[0 commentaire](#)

Il convient de creuser les tranchées ou les lits et autres modèles variantes avec précaution afin d'éviter de perturber l'environnement du chantier (bâti, aménagements, etc.).

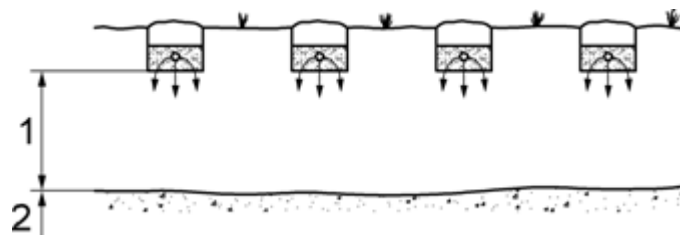
Pour les surfaces d'infiltration, tranchée et lit, etc., il faut éviter pour le fond et la paroi de conserver tout lissage dégradant la perméabilité.

Des événements, raccordés ou non au système de distribution facilitent la circulation de l'air.

Dans le cas où la perméabilité est faible, il est important de déposer une couche minimale de sable (150 mm environ - 0,5 à 2,5 mm et coefficient d'uniformité entre 1 et 4) pour améliorer le fonctionnement. Avec une perméabilité en grand pour de faible épaisseur de sol (sol fissuré, fracturé), une couche de sable de 600 mm protège la nappe si nécessaire.

Tous les systèmes d'infiltration des eaux usées traitées exigent une zone tampon de 1 m de large autour de la zone d'infiltration.

Le positionnement vertical de la tranchée est dépendant de la profondeur utile de la couche de sol non saturée (cf. Figure 16) : tranchée souterraine plus ou moins profonde, tranchée en limite de surface.



Légende

- 1 Sol perméable ou très perméable
- 2 Roc, nappe d'eau souterraine ou couche imperméable ou peu perméable

Figure 16 - Illustration de la profondeur utile

[0 commentaire](#)

Compte tenu du tableau 1 donnant les principales contraintes en fonction des caractéristiques du sol et de l'analyse croisée, il est recommandé d'adapter la mise en œuvre en fonction :

- du choix du modèle d'infiltration et du choix système de distribution (gravitaire, par bâchée, sous faible pression) ;
- du mode d'implantation en une ou plusieurs zones, de la proximité des sections (au même niveau).

9.1.3 Localisation

[0 commentaire](#)

A défaut de prescriptions particulières, il est recommandé de placer le système d'infiltration à une distance minimale de 2 m de toute limite propriété.

Lorsque les caractéristiques du sol le permettent, l'implantation du système d'infiltration le plus près possible du niveau du sol est recherchée.

D'autres distances de sécurité sont à appliquer : talus, conduite d'eau, conduite de drainage, puits, tout obstacle pouvant limiter l'efficacité de l'infiltration ou entraîner un risque inacceptable.

La végétation n'est pas nécessairement à limiter, car certains modèles d'infiltration l'acceptent et des mesures de protection sont envisageables (écran anti-racines).

9.1.4 Précautions à prendre pour les travaux d'excavation

[0 commentaire](#)

Il convient que les travaux d'excavation n'entraînent aucun tassement de la zone du sol prévue pour l'infiltration. Il est préconisé de rainurer ou scarifier les parois et le fond de l'excavation. Il est recommandé qu'aucun engin ne traverse le champ d'infiltration après la fin des travaux.

L'excavation n'est pas recommandée sur les sols compressibles ou argileux lorsque le sol est mouillé. Les tranchées et les lits sont à remplir et recouvrir dès que possible lorsque le temps est pluvieux.

9.1.5 Précautions à prendre pour empêcher le gel de la zone d'infiltration

[0 commentaire](#)

Les premières mesures de précautions pour les zones les plus froides consistent à :

- implanter à la bonne profondeur le dispositif d'infiltration ;
- assurer une bonne isolation (feuilles, paille, polystyrène, etc.).

9.1.6 Installation des boîtes de distribution et des chasses

[0 commentaire](#)

Il convient que les raccordements des boîtes soient étanches aux eaux de ruissellement et s'adaptent au tassement du sol. Le plus faible tassement possible est recherché. Il convient de placer la boîte directement sur le matériau de remplissage granulaire de manière à ce qu'elle soit de niveau et stable et à assurer la pérennité de sa fonction. Dans le cas d'un système gravitaire, il est nécessaire de prévoir une pente minimale de 0,5 % entre la sortie du traitement secondaire et le dispositif de distribution.

9.1.7 Installation des dispositifs de pompage et d'alimentation

[0 commentaire](#)

Pour un dispositif de surface et de faible capacité, les conditions de pose sont identiques aux boîtes de distribution.

Il est conseillé de prendre des dispositions particulières pour les postes profonds.

Il convient que la mise en œuvre des conduites d'aménées au dispositif et de distribution vers le système d'infiltration permette d'éviter tout colmatage ou obstruction, et tout risque de gel.

9.1.8 Accès et inspection

[0 commentaire](#)

Des points d'accès pour la surveillance et l'entretien (boîtes ou systèmes intégrés) sont nécessaires au niveau des dispositifs de distribution et de dosage et sont recommandés aux extrémités des tuyaux d'infiltration y compris dans le cas d'une tranchée unique. Ces points d'accès peuvent aussi fournir des indications sur le fonctionnement des systèmes d'infiltration.

Il est recommandé que les couvercles soient visibles et installés de manière à éviter l'entrée d'eau parasite.

9.1.9 Remblayage

[0 commentaire](#)

Il est possible d'utiliser le sol, dépourvu d'objets volumineux tels que des pierres ou des blocs, pour le remblayage.

Ce sol, non argileux et aéré, est étendu en couches successives au-dessus du géotextile, en prenant soin de ne pas déplacer les tuyaux et les dispositifs d'alimentation.

Il convient d'utiliser du sable ou le sol à dominante sableuse pour remblayer les raccords d'extrémité.

Afin de s'adapter à tout tassement ultérieur du matériau de remblayage, une tolérance est prise en compte lors du remblayage (réalisation d'un léger dôme sur les ouvrages : tranchées, lits, etc.).

9.1.10 Recouvrement

[0 commentaire](#)

Sauf disposition particulières, il est recommandé de ne pas recouvrir, même en partie, la zone au-dessus du système d'infiltration par une surface imperméable à l'air et à l'eau.

Les conditions climatiques peuvent exiger une isolation contre le gel, avec les dispositions nécessaires pour conserver une bonne aération autour de l'interface d'infiltration.

9.1.11 Matériau de remblai

[0 commentaire](#)

Il est recommandé de vérifier rigoureusement leur qualité et leur usage:

- absence de particules fines colmatantes ;
- précautions contre le tassement, l'altération de l'interface d'infiltration, au moment de leur mise en œuvre.

9.1.12 Hygiène et sécurité

[0 commentaire](#)

En matière d'hygiène et de sécurité, les exigences nationales s'appliquent et doivent être respectées en vue de prévenir les risques d'accidents liés aux travaux (profondeur d'intervention, charge, etc.).

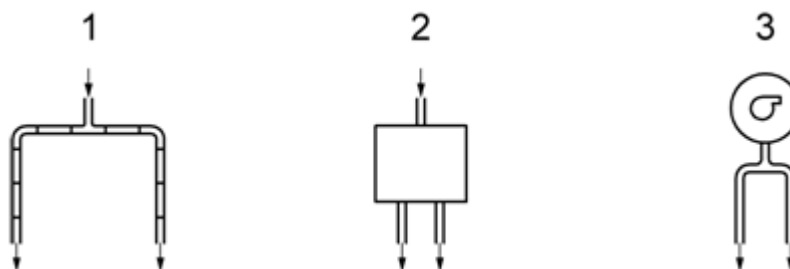
9.2 Consignes particulières pour les systèmes de distribution

[2 commentaires](#)

9.2.1 Exemple de modèles de distribution

[0 commentaire](#)

La Figure 17, en U, via une boîte de distribution avec chasse ou non, derrière un poste de pompage, une pompe (le clapet n'est pas conseillé s'il y a risque de gel) avec 2 sorties.



Légende

- 1 raccords
- 2 boîte de distribution
- 3 poste de pompage

Figure 17 - Illustration de trois modèles de distribution

[0 commentaire](#)

Pour la pérennité du dispositif d'infiltration, des périodes de repos sont préconisées pour permettre la désaturation de la zone d'infiltration favorisant les conditions aérobies du sol.

9.2.2 Système de distribution gravitaire

[1 commentaire](#)

Le système comprend une conduite d'amenée, une boîte de répartition ou un tuyau répartiteur et les tuyaux de distribution :

- il est recommandé de poser les dispositifs de distribution sur une assise stable ;
- il convient que la pente de conduite ne soit jamais inférieure à 1 % et soit même de préférence d'au moins 2 % ;
- la canalisation de distribution gravitaire présente généralement une ou deux rangées de trous ou de fentes espacés positionnés notamment latéralement de façon à améliorer le linéaire utilisé.

Il est recommandé que le système d'infiltration construit avec un système de distribution gravitaire respecte les règles suivantes :

- longueur d'un tuyau perforé d'au plus 15 m ;
- tuyaux perforés d'un diamètre d'au moins 75 mm ;
- profondeur du gravier ou pierre concassée propre sous le tuyau d'au moins 15 cm ;
- grosseur du gravier sans fines, 15 mm à 60 mm ;
- couche de gravier recouvert d'un matériau anticontaminant ;

La pierre concassée peut être remplacée par des chambres d'infiltration recouvertes de terre ou autre matériau.

Lorsque les chambres d'infiltration sont utilisées, il convient qu'elles soient conçues pour résister au poids des terres et prévenir la migration des particules fines du sol environnant. Les chambres sont :

- en différents matériaux (plastique, béton, .) ;
- de formes variées (Dôme, Boîtes, Cages, SAUL, etc.) ;
- posées directement sur le sol, ou sur une couche de gravier ou de sable.

Il est recommandé que la longueur d'une ligne de chambre construite sans tuyaux d'alimentation soit au plus de 6 m, à partir du point d'alimentation (Plaque ou gravier à l'endroit du point de chute de l'effluent traité)

Quand il accompagne des chambres d'infiltration, il convient que le sable filtrant respecte les spécifications suivantes :

- D10 entre 0,25 et 1 mm ;

- C.U. inférieur ou égal à 4,5 ;
- moins de 3 % de particules inférieures à 80 microns ;
- moins de 20 % de particules supérieures à 2,5 mm ;
- contact direct ou indirect avec l'interface d'infiltration.

9.2.3 Système de distribution par bâchée

[1 commentaire](#)

Il convient que le système d'infiltration construit avec un système de distribution par bâchée permette une alimentation hydraulique uniforme de la surface d'infiltration et respecte les règles particulières suivantes :

- longueur d'un tuyau perforé possible au-delà de 30 m, en privilégiant l'usage de sections pour de grandes longueurs ;
- profondeur du gravier ou pierre concassée propre sous le tuyau d'au moins 15 cm ;
- grosseur du gravier sans fines, 15 mm à 60 mm ;
- couche de gravier recouvert d'un matériau anticontaminant ;
- la pierre concassée peut être remplacée par des chambres d'infiltration recouvertes de terre ou autre matériau :
 - en plastique ou béton ;
 - de formes variées (Dôme, Boites, Cages, SAUL, etc.) ;
 - posées directement sur le sol, ou sur une couche de gravier ou de sable.
- lorsque les chambres d'infiltration sont utilisées, il convient qu'elles soient conçues pour résister au poids des terres et prévenir la migration des particules fines du sol environnant ;
- la longueur d'une ligne de chambre construite sans tuyaux d'alimentation recommandée est au plus de 6 m, à partir du point d'alimentation (Plaque ou gravier à l'endroit du point de chute de l'effluent traité) ;
- les tuyaux perforés d'un diamètre recommandé d'au moins 40 mm et conforme à la norme canalisation d'épandage ;
- quand il accompagne des chambres d'infiltration, il convient que le sable filtrant respecte les spécifications données en 9.2.2.

9.2.4 Système de distribution sous faible pression

[0 commentaire](#)

Il convient que le système de distribution sous faible pression permette une alimentation hydraulique uniforme de la surface d'infiltration. Une distribution faible pression est caractérisée par une hauteur de remontée des eaux aux orifices comprise entre 0,70 m et 2 m.

Les distances entre orifices dépendent du sol et du modèle d'infiltration.

Contrairement aux systèmes de distribution gravitaire, les orifices sont disposés vers le haut en plaçant un dispositif de protection et de dispersion au-dessus des orifices. Il est recommandé que les conduites se vidangent à la fin de chaque cycle pour prévenir les risques de gel.

Il est recommandé que le réseau de distribution soit muni de bouches de nettoyage. Celles-ci peuvent être placées à l'extrémité de chaque conduite de distribution ou encore en reliant l'extrémité de plusieurs conduites avec une bouche de nettoyage commune.

La construction est semblable à celle de tranchées enterrées. Cependant, les niveaux d'infiltration sont construits à même le sol scarifié dans des zones dont la végétation a été supprimée. En raison de l'élévation du remblai, une pompe peut s'avérer nécessaire pour faire remonter l'effluent traité.

Il convient que la largeur et la répartition amont et aval de la distribution du remblai tiennent compte de la pente de manière à assurer une stabilité structurelle.

9.3 Les tranchées d'infiltration avec remplissage granulaire ou équivalent

[0 commentaire](#)

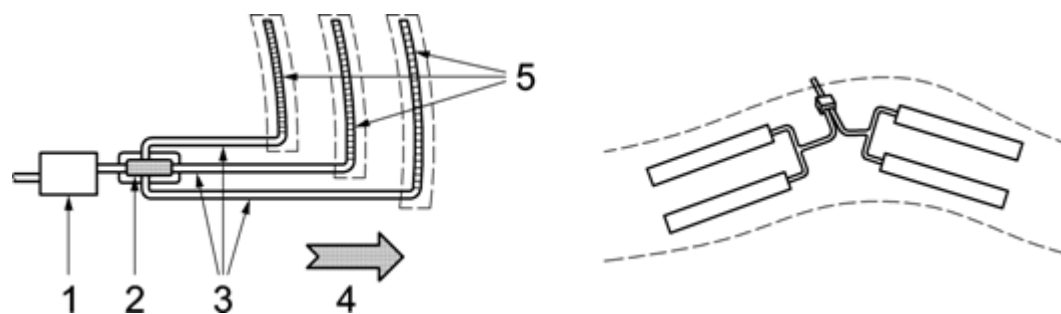
9.3.1 Réalisation de tranchées d'infiltration

[0 commentaire](#)

Les préconisations relatives aux tranchées sont les suivantes :

- La largeur du fond de la tranchée qui est variable plus ou moins 0,50 m ;
- La longueur maximale d'une tranchée recommandée de 30 m pour un système gravitaire avec alimentation par bâchée avec une ou plusieurs alimentations suivant le modèle d'infiltration et la nature du sol ;
- L'écart minimal entre les parois de tranchées adjacentes recommandé d'au moins 1 m et plus si nécessaire pour se prémunir du phénomène de dôme lié à une infiltration localisée en présence de nappe de proche surface.

Il est recommandé que le fond de la tranchée soit de niveau. Pour les sites dont la déclivité est supérieure à 5 %, il est recommandé que les tranchées d'infiltration soient installées en parallèle aux courbes de niveau du site (cf. Figure 18).



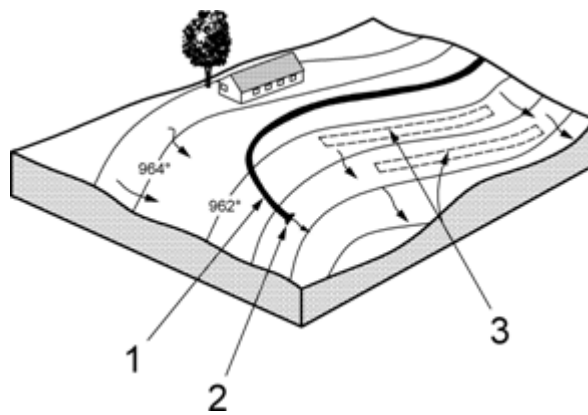
Légende

- 1 Traitement
- 2 Boite de distribution
- 3 Tuyaux pleins
- 4 Pente
- 5 Tranchées contour

Figure 18 -Exemples de tranchées le long des courbes de niveau

[0 commentaire](#)

Des aménagements peuvent être réalisés pour limiter l'écoulement des eaux parasites vers le dispositif d'infiltration (cf. Figure 19).



Légende

- 1 Cunette ou drain rideau
- 2 Evacuation
- 3 Tranchées d'infiltration contour

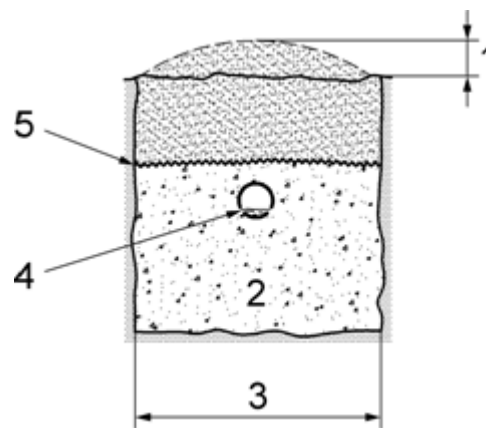
Figure 19 - Exemple de protection de tranchées le long des courbes de niveau contre les eaux parasites

[0 commentaire](#)

9.3.2 Illustrations de tranchées enterrées avec remplissage granulaire

[0 commentaire](#)

La Figure 20 illustre les principales composantes d'une tranchée.



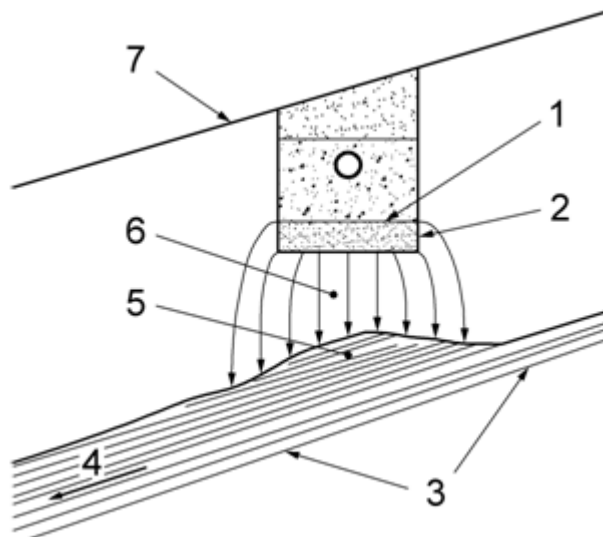
Légende

- 1 Dôme de sol
- 2 Granulat
- 3 Largeur de tranchée
- 4 Perforations latérales
- 5 Géotextile débordant

Figure 20 - Coupe de tranchée enterrée

[0 commentaire](#)

La Figure 21 donne un exemple des conséquences d'une infiltration, ligne unique, avec un sol peu profond et en pente (dôme).



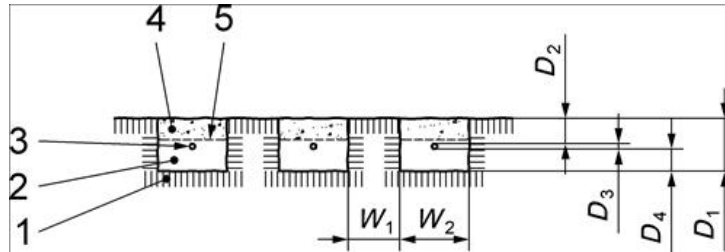
Légende

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| 1 Marnage | 5 Dôme sol saturé |
| 2 Surface d'infiltration | 6 Ecoulement non saturé |
| 3 Horizon imperméable | 7 Surface en pente |
| 4 Flux saturé | |

Figure 21 - Illustration d'un dôme

[0 commentaire](#)

La Figure 22 donne un exemple de disposition à 3 branches pour un sol moins perméable, avec une codification de la légende (modèle).



Légende

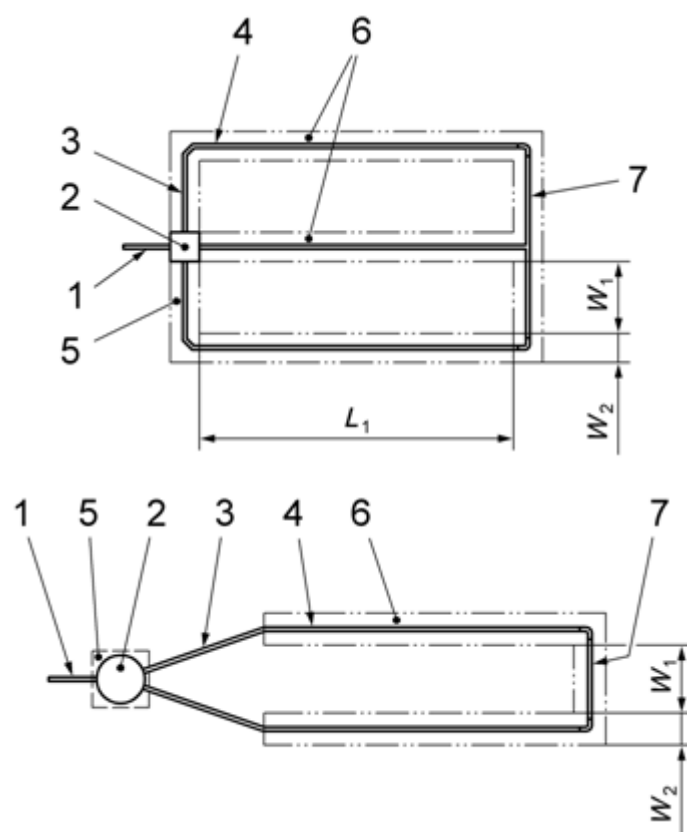
- 1 Sous-sol
- 2 Couche de distribution
- 3 Tuyau d'infiltration
- 4 Remblai granulaire
- 5 Géotextile distribution)

distribution sous le

tranchées

- D₁ Profondeur totale
- D₂ Profondeur du remblai
- D₃ Diamètre du tuyau d'infiltration de matériau de remplissage (le même que dans la couche de
- D₄ Epaisseur de la couche de tuyau d'infiltration
- W₁ Largeur du sol naturel entre les
- W₂ Largeur de la couche de distribution

a) Tranchée d'infiltration, exemple avec 3 tranchées



b) Tranchée d'infiltration, exemple de disposition (vue de dessus)

Légende

1 Tuyaux de raccordement
tranchées

2 Chambre de distribution

3 Tuyau de distribution

4 Tuyau d'infiltration

5 Couche de sable

6 Couche de distribution

7 Raccord d'extrémité facultatif avec ventilation et accès

W_1 Largeur du sol naturel entre les

W_2 Largeur de la couche de distribution

Figure 22 - Tranchées en 3 branches

[0 commentaire](#)

9.3.3 Remplissage de la tranchée

[0 commentaire](#)

Le remplissage de la tranchée se fait en règle générale par du granulat. Il peut être remplacé par un média manufacturé. Une couche de sable en fond de fouille peut être mise en œuvre pour protéger le sol.

9.3.4 Installation des tuyaux de raccordement d'extrémité et des raccords de ventilation

[0 commentaire](#)

Les tranchées parallèles du système peuvent être connectées au niveau des extrémités des tranchées d'infiltration au moyen de tuyaux perforés ou non. Il convient que le raccordement de ces éléments soit de niveau et stable et qu'il comprenne une ventilation.

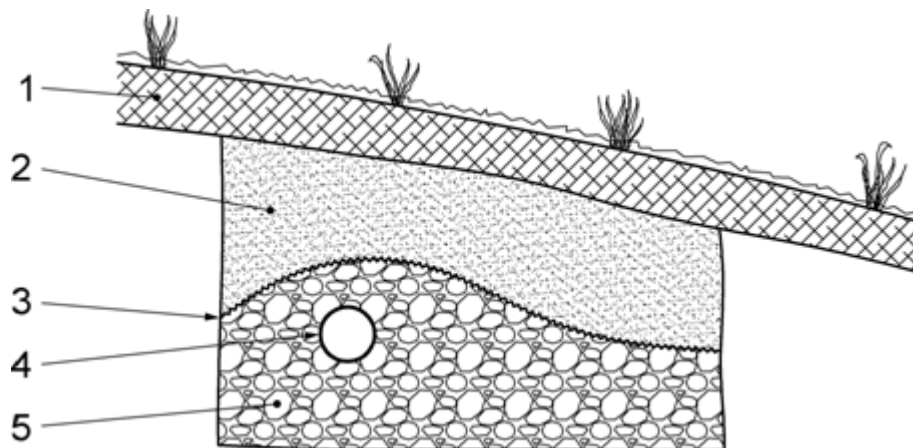
9.3.5 Cas particuliers

[0 commentaire](#)

— Installation sur les sites en pente

Dans le cas où le champ d'évacuation est construit sur un terrain à forte pente, la pente du remblai de terre sur chacun des côtés du champ d'évacuation recommandée est d'au plus 33 %, à l'exception du côté situé dans le sens de la pente dont la pente recommandée est d'au plus 25 % avec une longueur de remblai d'au moins 6 m.

Le fond du lit de pierre concassé ou roulé et lavé du champ d'évacuation est préconisé à au moins 30 cm utile de la couche de roc, de la nappe d'eau souterraine ou de la couche imperméable. Il est recommandé de déplacer le tuyau latéralement dans le sens amont de la pente pour éviter la résurgence dans la pente (cf. Figure 23).



Légende

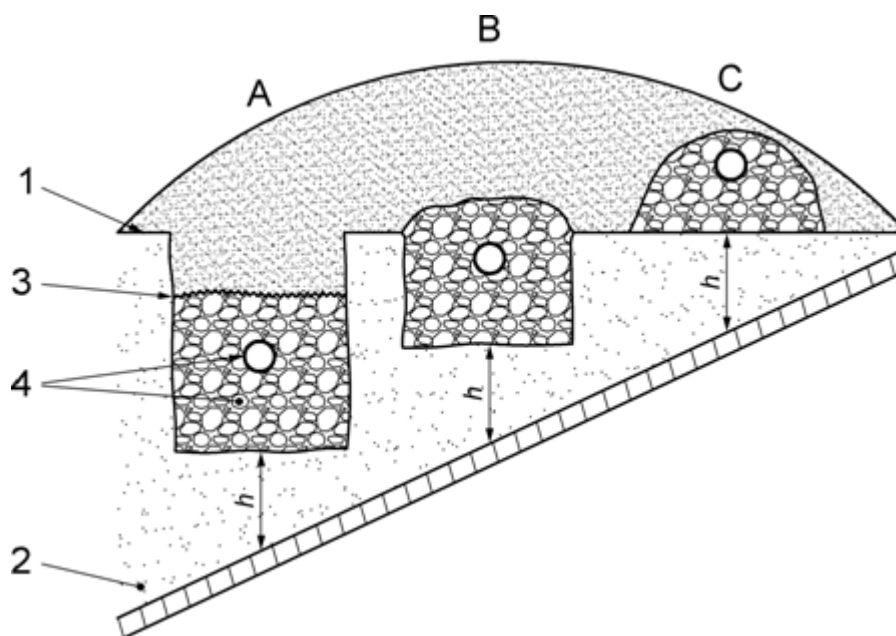
- 1 niveau sol existant
- 2 remblai
- 3 géotextile
- 4 tuyau d'alimentation latéralisé
- 5 couche de gravier ajustée à la profondeur par rapport à la largeur

Figure 23 - Exemple de tranchée d'infiltration ou modèle à très faible profondeur

[0 commentaire](#)

— Installation en cas d'horizon limitant en pente

L'installation de plusieurs tranchées en parallèle ne peut s'envisager que pour des profondeurs utiles de sol suffisantes (dôme de saturation).



Légende

- A tranchée souterraine
- B tranchée souterraine en limite du niveau du sol
- C tranchée au-dessus du sol avec remblais sableux par rapport à la profondeur d'horizon limitant
- 1 Sol
- 2 Horizon limitant, nappe
- 3 Géotextile
- 4 tuyau d'alimentation
- 5 matériau de remplissage

Figure 24 - Exemple de positionnement de la tranchée suivant la profondeur l'horizon limitant

[0 commentaire](#)

9.4 Consignes particulières pour les lits d'infiltration

[0 commentaire](#)

Le lit d'infiltration peu profond peut remplacer les tranchées d'infiltration, avec la correction de dimensionnement nécessaire. Il comprend une seule excavation et un fond plat. Les modes opératoires d'installation, les matériaux et les outils utilisés sont semblables à ceux utilisés pour les tranchées d'infiltration.

La superficie du lit d'infiltration correspond à celle des tranchées d'infiltration augmentée d'un coefficient suivant la nature du sol (voir paragraphe dimensionnement)

La longueur maximale recommandée est de 30 m séparée en sections et la largeur la plus étroite possible pour faciliter l'aération (ne pas dépasser 3m de préférence). Il convient que l'écart entre les tuyaux d'infiltration soit de 1 m dans la largeur du lit d'infiltration.

Un lit d'infiltration fonctionne sur un principe similaire à la tranchée d'infiltration, sauf que plusieurs branchements, plutôt qu'un seul, sont installés dans une excavation. Cela réduit la surface d'infiltration efficace par mètre linéaire latéral (effet parois).

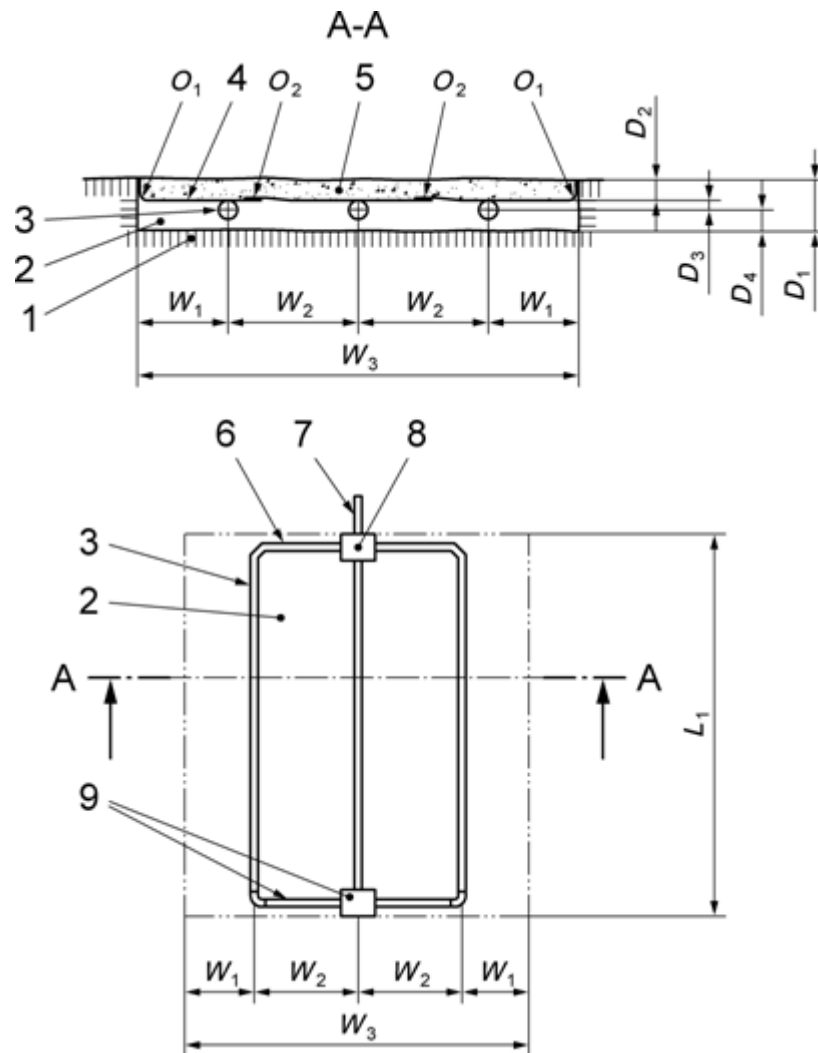
Un lit peut être construit dans les sols avec une perméabilité entre 50 mm et 200 mm. Il convient de ne pas construire de lit quand l'évaluation du sol indique limoneux ou argileux.

Il convient que la pente du site ne dépasse pas 10 %.

La distribution de pression est nécessaire pour l'installation d'un système de lit d'absorption de grande dimension.

La Figure 25 est un exemple de lit d'infiltration à faible profondeur. Sous réserve de respecter les dimensions D, la nature des matériaux, l'alimentation hydraulique et la mise en œuvre, les degrés de liberté de réalisation sont importants.

Les lits peuvent être fractionnés pour limiter l'effet de dôme.



Légende

A coupe transversale

1 sous-sol

2 couche de distribution

3 tuyau d'infiltration

4 géotextile T

5 remblai

6 tuyau de distribution

7 conduite d'amenée

8 boîte de distribution

9 Raccord avec ventilation
et boîte de bouclage

D₁ Profondeur totale

D₂ Profondeur du remblai

D₃ Diamètre du tuyau d'infiltration

D₄ Epaisseur de la couche de distribution sous le
tuyau d'infiltration

W₁ Largeur du sol naturel entre les tranchées

W₂ Largeur de la couche de distribution

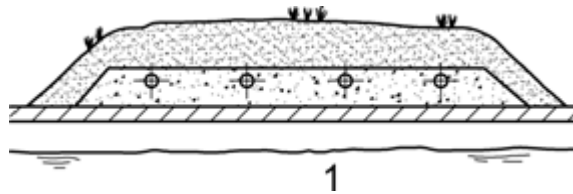
W₃ Largeur de la couche de distribution :

O₁ Chevauchement sur le côté, vers le haut

Surface = L₁ x W₂

Figure 25 -Lit d'infiltration à faible profondeur

[0 commentaire](#)



Légende

1 roc, nappe d'eau souterraine ou couche imperméable

Figure 26 -Exemple de lit, avec le niveau de distribution au-dessus du niveau sol

[0 commentaire](#)

9.5 Consignes particulières pour les tranchées d'infiltration ou équivalent avec chambres, avec ou sans gravier en sous couche

[0 commentaire](#)

9.5.1 Généralités

[0 commentaire](#)

Il convient que les tranchées, lits et variantes avec chambres posés sur un support granulaire fournissent au minimum une surface équivalente à une tranchée avec granulats.

Le matériel chambre et accessoires hydrauliques, peuvent être utilisés comme un substitut, total ou partiel, pour le gravier conventionnel ou granulats de pierre, tout en garantissant la stabilité structurelle et la compatibilité avec les eaux usées traitées.

9.5.2 Particularités

[0 commentaire](#)

Toutes les exigences générales de conception du système d'infiltration s'appliquent.

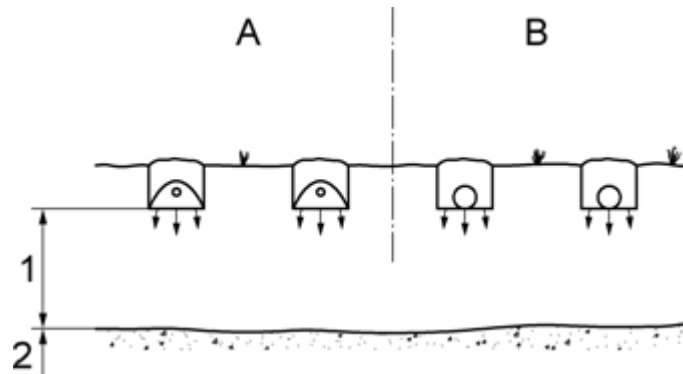
A fond ouvert les chambres permettent une réduction de la surface d'infiltration.

Il convient que ces produits « chambre » soient installés en conformité avec les instructions du fabricant en raison des préconisations spécifiques à chaque produit.

9.6 Tranchées avec chambres ou canalisations

[1 commentaire](#)

La Figure 27 est une illustration de tranchée avec chambres, modèle chambre voûte et modèle chambre circulaire plastiques, plus géocomposites.



Légende

- A Chambres à fond ouvert
- B Chambres circulaire
- 1 sol perméable ou très perméable
- 2 roc, nappe d'eau souterraine ou couche imperméable ou peu perméable

Figure 27 - Exemple de tranchée avec chambre

[0 commentaire](#)

9.7 Variantes chambres et modèles de mise en œuvre

[0 commentaire](#)

Pour chaque produit, les fabricants définissent leurs propres exigences de condition de mise en œuvre.

1. a) Réalisation de la tranchée :

Il convient de prendre toutes les dispositions pour limiter son lissage.

- si alimentation gravitaire : pente de 1% du fond de fouille ;
- si alimentation par bâchée : pas de pente du fond de fouille.

Il convient de scarifier le fond et les parois.

2. b) Pose des chambres :

Il convient d'assurer la continuité des chambres.

La pose est faite directement sur le sol en place sans apport de granulats pour éviter le masquage.

3. c) Le remblaiement de la chambre :

Il convient d'assurer sa protection par la mise en place d'un élément anti-contaminant. Une couche de matériau peut être ajoutée à l'interface.

- Si le remblai a une épaisseur inférieure ou égale à 20 cm : remblaiement en finition avec le sol en place.
- Si le remblai a une épaisseur supérieure à 20 cm : remblaiement avec un matériau perméable à l'air directement autour de la chambre puis insertion du géotextile pour un recouvrement final en terre végétale n'excédant pas 20 cm d'épaisseur.

NOTE La chambre peut être recouverte d'un matériau granulaire de type 10/40 jusqu'à la surface du sol.

4. d) Equipements indispensables :

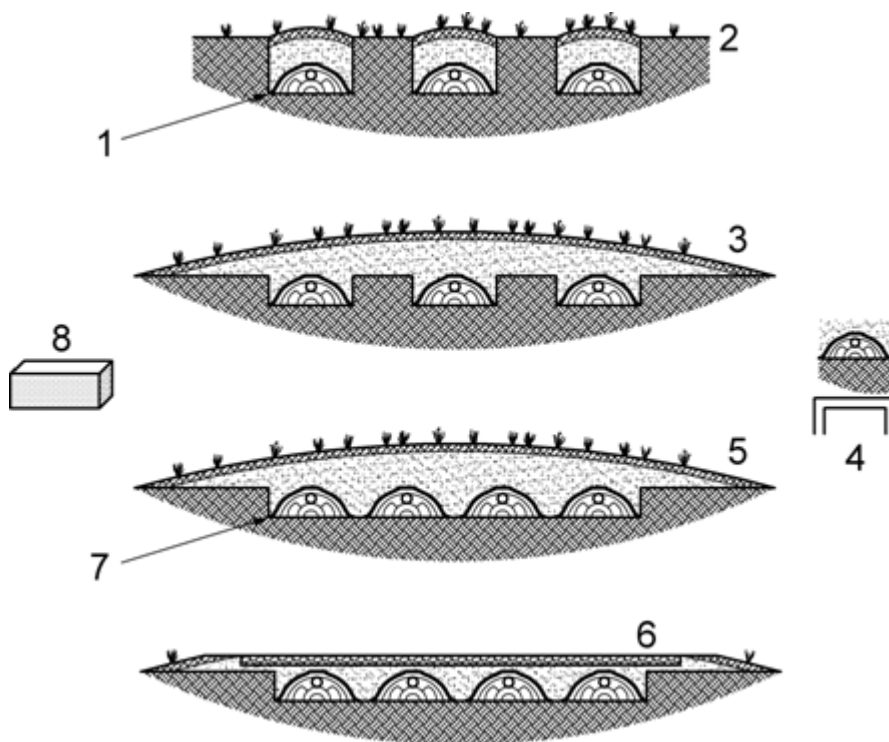
La mise à l'air de la chambre est nécessaire et sera protégée contre les intrusions.

Un accès visuel est recommandé pour apprécier la mise en charge éventuelle de la zone d'infiltration. Cet accès peut faire office de mise à l'air. Il permet d'atteindre la surface d'infiltration horizontale, il est donc recommandé qu'il soit accessible de la surface du sol.

Il convient que les systèmes de type chambres :

- résistent aux charges (a minima passage piéton),
- soient faits de matériaux compatibles avec les eaux usées traitées.

La Figure 28 est un exemple de variante de chambres et de mise en œuvre.



Légende

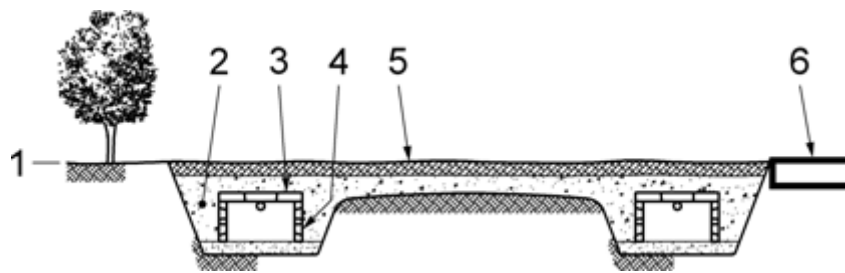
- | | | | |
|---|---|---|---------------------------------------|
| 1 | tranchées/chambres sur sol | 5 | pelouse |
| 2 | couvertures indépendantes galets | 6 | couverture minérale gravier et |
| 3 | couverture commune terre végétale sur sol | 7 | lit d'infiltration chambres contigües |
| 4 | chambre voûte | 8 | chambre cage seule |

Figure 28 -Exemple de chambres et de mise en œuvre

[0 commentaire](#)

La Figure 29 est un exemple de voûte « béton » disposé sur une faible couche de sable propre 150 mm :

- La végétation est latérale
- La couverture de voûte est un sol ou gravier
- La couverture finale est du galet



Légende

- 1 niveau surface arbuste
- 2 granulat ou sol
- 3 chambres
- 4 ouvertures latérales
- 5 couverture sol ou galets

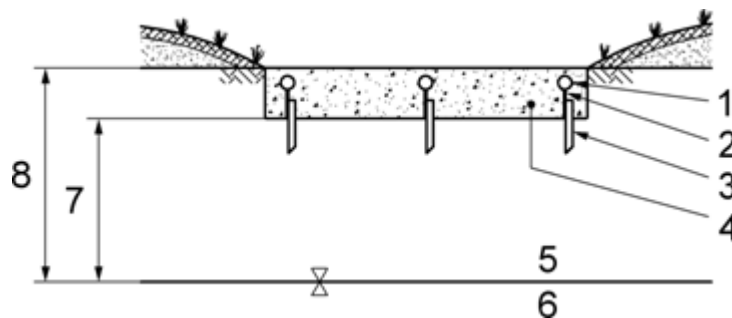
Figure 29 -Exemple de voute en béton

[0 commentaire](#)

9.8 Consignes particulières pour noues et plots avec granulat apparent, avec ou sans végétation dans la zone d'influence de l'infiltration

[0 commentaire](#)

La Figure 30 est un exemple de noue (coupe) avec un rebord de garde avec gazon



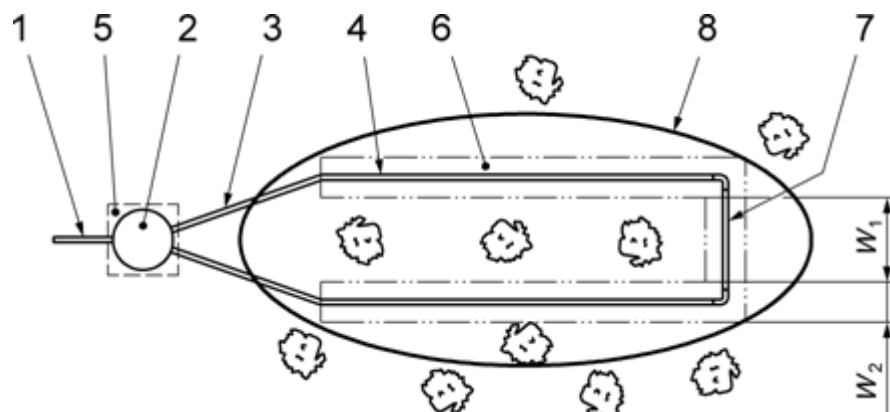
Légende

- | | |
|-------------------------------|----------------------------|
| 1 tuyau | 5 horizon limitant |
| 2 alimentation | 6 argile, nappe, roches, . |
| 3 jalon
(profondeur utile) | 7 zone d'écoulement |
| 4 granulat lavé | 8 profondeur du sol |

Figure 30 -Exemple de noue avec un rebord de garde

[0 commentaire](#)

La Figure 31 est une illustration d'un plot nu végétalisé, avec son dispositif de distribution, gravitaire ou par bâchée.



Légende

- | | | | |
|---|--|---|------------------------|
| 1 | tuyau de raccordement | 5 | boîte de distribution |
| 2 | départ du tuyau de distribution | 6 | couche de distribution |
| 3 | tuyau de distribution ventilation et accès | 7 | tuyau de bouclage avec |
| 4 | tuyau d'infiltration | 8 | plot végétalisé |

Figure 31 - Exemple de plot nu végétalisé

[0 commentaire](#)

Différentes espèces végétales, herbacées ou arbustives peuvent accompagner un dispositif d'infiltration.

En présence d'arbres de grande taille à proximité du champ d'infiltration, le choix du modèle d'infiltration est plus limité ; il faut éviter une perturbation majeure du dispositif de distribution.

10 Entretien, maintenance et surveillance des dispositifs d'infiltration

[0 commentaire](#)

10.1 Exigences générales

[0 commentaire](#)

Le fonctionnement satisfaisant sur le long terme du dispositif d'infiltration dépend du bon entretien et d'une maintenance régulière.

La surveillance d'un système d'épandage (marnage de l'effluent et dégradation éventuelle de l'infiltration) nécessite un ou plusieurs accès aux accessoires et à la zone d'infiltration au niveau d'une ou plusieurs boîtes.

Il convient d'inspecter :

- régulièrement le traitement pour s'assurer de la qualité de l'effluent secondaire à infiltrer (ou plus en cas d'incident au niveau de la filière) ;
- tous les ans ou autant que de besoin le système d'infiltration.

Un soin tout particulier est recommandé pour éviter le tassement ou la perturbation de la zone au-dessus et autour du système d'infiltration.

10.2 Boîtes, postes, chambres et conduits

[0 commentaire](#)

Il est recommandé que les postes de relevage, boîtes de distribution, chambres et conduits soient libres de toute obstruction et réglés si nécessaire pour assurer une bonne répartition.

Il convient que les dispositifs électriques et mécaniques soient entretenus selon les instructions du fabricant.

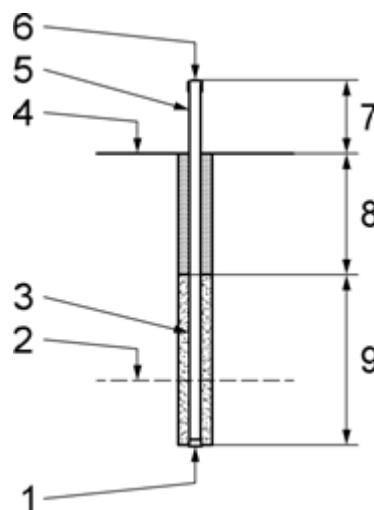
10.3 Equipements de surveillance

[0 commentaire](#)

Les boîtes et autres accessoires d'extrémité permettent une observation de la bonne distribution, du colmatage éventuel et la possibilité d'intervenir en nettoyage.

Les piézomètres peuvent compléter la surveillance du vieillissement des dispositifs d'infiltration et la détection de dysfonctionnements.

La Figure 32 est un exemple de piézomètre à installer au niveau de l'interface d'infiltration et à proximité du dispositif d'infiltration ; ces dispositifs sont indispensables pour des nappes hautes.



Légende

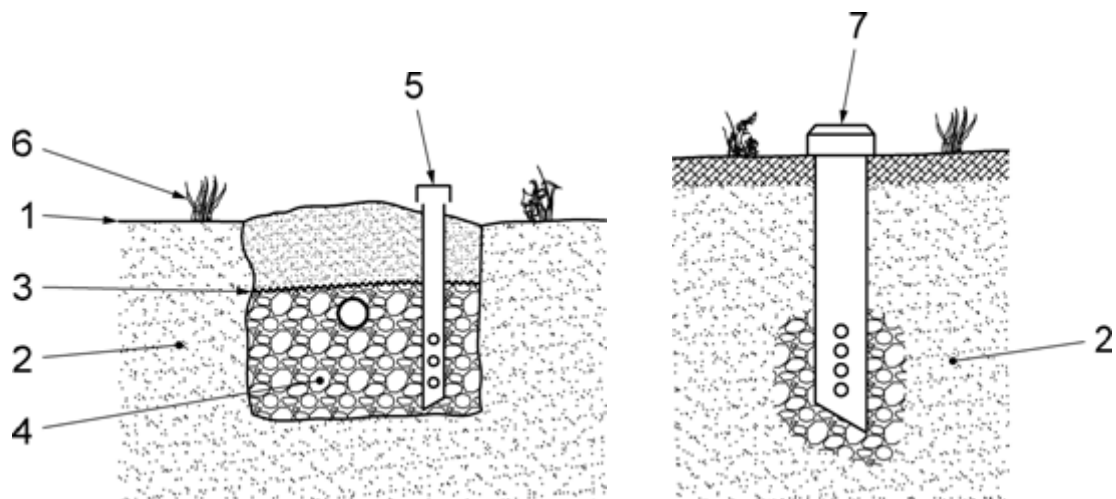
- | | | | |
|---|--|---|-----------------|
| 1 | bouchon | 6 | capuchon |
| 2 | nappe | 7 | section pleine |
| 3 | filtre en gravillons ou gaine géotextile | 8 | bouchon étanche |
| 4 | dalle de béton | 9 | partie crépinée |
| 5 | tube | | |

Figure 32 - Exemple de piézomètre

[0 commentaire](#)

Pour surveiller la distribution et le vieillissement de tout dispositif d'infiltration, il faut des accès et des dispositifs permettant de mesurer les niveaux d'eau, dans le sol et dans la tranchée et autre systèmes d'infiltration.

Les piézomètres (tubes crépines), sont des dispositifs simples à installer pendant le chantier.



Légende

- | | | | | | | |
|---|---------------|---|------------|---|------------|---|
| 1 | niveau du sol | 3 | géotextile | 5 | bouchon | 7 |
| 2 | nappe | 4 | gravier | 6 | végétation | |

Figure 33 - Exemple positionnement dans tranchée et dans sol

[0 commentaire](#)

Annexe A

(informative)

Informations documentaires de connaissance du site et du sol

[0 commentaire](#)

Les informations documentaires relatives au site sont listées ci-dessous :

- les éléments cartographie du territoire concerné : relief, hydrographie, pédologie, etc.
- des données climatiques : précipitations, gels, ensoleillement, évaporation.
- des extraits de dossiers, études et enquêtes disponibles dans les services concernés
- les obligations et autres règlements d'assainissement
- toute information utile à la connaissance du territoire autour de la parcelle

La réalisation d'un relevé de site y compris dans ses dimensions sanitaires et environnementales (cibles à risques), implique de situer sur un plan de synthèse les éléments suivants :

- le lac, le réservoir, le cours d'eau, etc.
- la délimitation du territoire à risques
- la topographie (courbes de niveau, etc.)
- le tracée de route
- l'emplacement et la densité de bâtiments
- l'utilisation du sol
- le bassin versant et ses apports
- les caractéristiques physiques du milieu
- les activités pratiquées en bordure de parcelle
- les utilisations d'eau
- les infrastructures
- les informations sur les installations ANC existantes
- etc.

Il est préconisé d'examiner les principaux critères suivant lors d'une évaluation visuelle de site :

- la topographie pour positionner la parcelle dans son environnement
- la pente, motrice du drainage naturel et de l'évacuation souterraine
- l'évaluation des distances de tout élément influençant une aire d'infiltration
- les caractéristiques des zones utilisables immédiatement et pour le futur
- les propriétés des horizons favorables et autres limitants mises en évidences par tests et observations codifiés facilement identifiables et utilisables
- l'estimation de l'aptitude à l'infiltration, aux bons niveaux et avec une approche multicritères avec une priorité à l'aspect morphologique

— l'inondabilité et le climat

Le plan détaillé du site dans son environnement, les illustrations photographiques., accompagnent le rapport de l'étude.

Annexe B (informative)

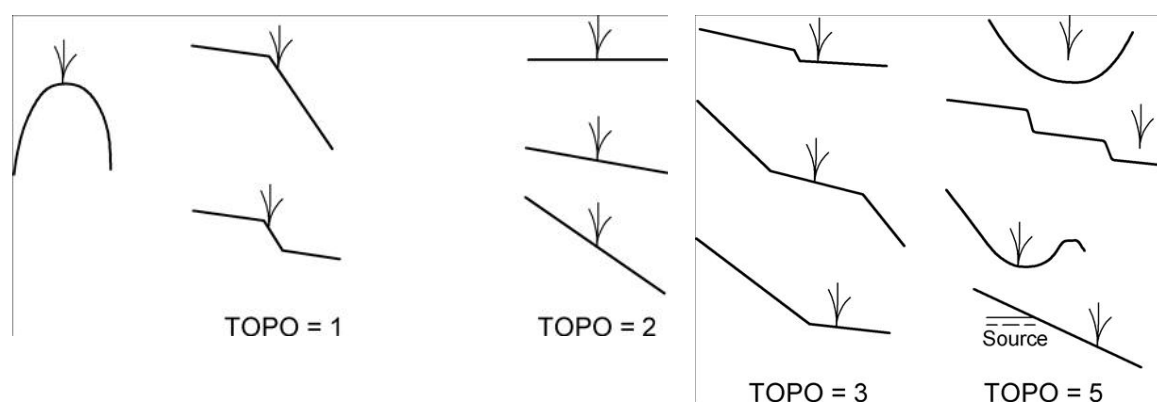
Facteurs complémentaires de caractérisation du site et du sol

[0 commentaire](#)

Cette annexe complète le chapitre 6 Connaissance du site et du sol. Elle présente notamment un système de codification des différentes caractéristiques du site et du sol, qui permet de simplifier la transmission des données dans les tableaux de synthèse.

B.1 La pente

[0 commentaire](#)



Légende

(Le Goff et Lévy in [2])

TOPO = 1 pertes latérales supérieures aux apports latéraux

TOPO = 2 apports latéraux supérieurs ou égaux aux pertes par drainage latéral

TOPO = 3 La circulation latérale de l'eau se ralentit à l'emplacement de la placette : le bilan est donc positif

TOPO = 5 Positions d'accumulation approvisionnement en eau très supérieure aux précipitations

Figure B.1 -Illustration de situations topographiques défavorables

[0 commentaire](#)

B.2 La codification

[0 commentaire](#)

B.2.1 Les codes horizons

[0 commentaire](#)

Les horizons peuvent être qualifiés de la façon suivante :

- O : horizon de surface constitué principalement de résidus végétaux transformés en conditions aérobie :
- Horizon organo-minéral
- E : horizon minéral ou organo-minéral appauvri en Argile et/ou Aluminium et/ou Fer (BT avec accumulation d'argile ou BP avec accumulation de matière organique et d'aluminium
- S : horizon structural avec disparition totale de la structure de la roche
- Horizon minéral d'altération conservant en partie la structure de la roche
- R ou M : substrat dur ou meuble peu altérés discontinuité physique à la base du sol

B.2.2 Les codes de profondeur ou d'épaisseur d'horizons

[0 commentaire](#)

A la valeur de profondeur ou d'épaisseur correspond le qualificatif suivant :

- Profond : > 80 cm
- Moyennement profond : compris entre 40 mm et 80 cm
- Peu profond : compris entre 6 mm et 40 cm

B.2.3 Le code couleur simplifié

[0 commentaire](#)

Les nuances de couleurs peuvent être décrites par les qualificatifs suivants :

noir, gris clair, foncé, brun foncé, rougeâtre clair, jaune rougeâtre, jaune, rouge jaunâtre, rouge foncé

B.2.4 Le code de grade de structure et la porosité

[0 commentaire](#)

Les grades de structure peuvent être décrits de la façon suivante :

- 0 = Sans structure

- 1 = Structure faible avec des agrégats indistincts
- 2 = Structure modérée, agrégats moyennement durables et visibles, non distincts dans sol intact
- 3 = Structure forte bien développée

Seules les structures principales sont retenues pour la codification :

- Structure fragmentaire, grumeleuse ou granulaire
- Structure polyédrique anguleuse et subanguleuse
- Structure prismatique et en colonne
- Structure feuilletée lamellaire ou vertique (oblique)
- Structure particulaire à grain isolé
- Structure continue ou massive

Pour la porosité induite, le référentiel se rapporte au type, à la taille et à la forme. Elle peut être codée comme suit :

- 0 si structure massive,
- 1 : faible
- 2 : moyen
- 3 : forte

B.2.5 Le code de taille de la structure

[0 commentaire](#)

Le référentiel est différencié par rapport au type de structure. La taille peut être décrite par les qualificatifs suivants :

- très fine,
- fine,
- moyenne,
- grossière,
- très grossière.

B.2.6 Le code racines

[0 commentaire](#)

La présence de racines est un témoin du degré de structuration du sol et peut confirmer les éléments récoltés lors de l'observation de la structure. Elle peut se décrire comme suit :

- Profondeur d'exploration par rapport aux horizons (cm ou m)
- Abondance (0 : nul, 1 : faible, 2 : moyen, 3 : abondance)
- Type (1 : fines, 2 : moyennes, 3 : grossières)

B.2.7 Le code de l'activité biologique

[0 commentaire](#)

La présence d'activité biologique, notamment les traces de vers, est un témoin de la porosité et de l'aération du sol et peut confirmer les éléments récoltés lors de l'observation de la structure. Il peut être codé comme suit :

- 0 : nul,
- 1 : faible,
- 2 : moyen,
- 3 : fort.

B.3 Compléments d'observation

[0 commentaire](#)

Il est possible de compléter l'observation morphologique initiale avec des critères complémentaires.

Ils regroupent l'ensemble des observations au sein des horizons et ont une incidence pratique sur le choix, le positionnement et le dimensionnement de l'ouvrage d'infiltration :

- Mouvement des particules : fines pellicules sur la surface des agrégats
- Précipitations : nodules calcaires blancs centimétriques, nodules de fer
- Traces d'activités biologiques : boulettes fécales, agrégats grumeleux, matériaux transportés par macrofaune, etc.
- Indices d'anthropisation : comblements, déchets.
- Saturation, excès d'eau
- etc.

Les codes suivants peuvent être utilisés en complément :

- Le code flacon, suite au test au flacon (cf. annexe D.2) (% argile, limon et sable)
- Le code de consistance d'état sec (0 : meuble, 1 : tendre, 2 : peu dur, 3 : dur, 4 : très dur, 5 : extrêmement dur)
- Le code de consistance d'état humide (0 : meuble, 1 : très friable, 2 : friable, 3 : ferme, 4 : très ferme, 5 : extrêmement ferme)
- Le code de consistance de l'état trempé
 - Adhésion : 0 : non adhésif, 1 : peu adhésif, 2 : adhésif, 3 : très adhésif
 - Plasticité : 0 : non plastique, 1 : peu plastique, 2 : plastique, 3 : très plastique
- Le code de résistance à la pénétration, testé au couteau ou au pénétromètre de poche (1 : faible (pénétration facile), 2 : moyen jusqu'à la garde avec difficulté, 3 : forte (pénétration incomplète))

- Le code pierrosité, décrite en fonction de sa nature (gravier, galet, pierre, bloc, etc.), sa taille (2 mm à 6 mm, 6 mm à 20 mm, >20 mm), l'abondance (0 % à 5 %, 5 % à 30 %, 30 % à 50 % ou > 50 %).
- Le code d'effervescence à froid pour déterminer la présence de calcaire (0 : nulle, 1 : faible, 2 : modérée, 3 : forte).

Annexe C (informative)

Outils de caractérisation du sol

[0 commentaire](#)

C.1 Matériel de caractérisation du sol

[0 commentaire](#)

Un minimum de matériel est requis, avant d'effectuer une caractérisation parcellaire de sol (Voir Tableau C.1) :



Figure C.1 - Illustration matériel

[0 commentaire](#)

Tableau C.1 - Liste d'outils utilisés pour la description de sol

Description du site	Description du sol	Divers
- Cartes : topographie, géologie, pédologie, . - Altimètre, inclinomètre - GPS - Photographie aériennes - Tablette informatique	- Bêche, pelle, pioche - Mètre, marqueur - Couteau, pénétromètre - Marteau géologue - HCL 1N, 10% - Code couleur - Référentiels description, sol, roche, plantes, tableau de synthèse - Appareil photographique	- Délimitation horizons : fil, étiquettes, clous - Produit désinfectant - Gants.

	- Flacons, sacs, goulotte, pipette, sécheur - Tarières - Perméamètre rapide, cylindre, marteau,	
--	---	--

Un relevé de sol comprend les étapes détaillées ci-dessous.

C.2 Investigation à la tarière

[0 commentaire](#)

C.2.1 Généralités

[0 commentaire](#)

Une investigation rapide à la tarière est indispensable pour explorer rapidement l'environnement de la surface potentiellement utilisable pour l'infiltration et pour définir le degré d'hétérogénéité du sol en surface et profondeur, en tenant compte également de paramètres tels que la pente, les microreliefs, la végétation, etc.

Les tarières utilisables sont nombreuses et choisies en fonction du type de sol, de la profondeur d'exploration et de la finalité de forage (prélèvement, mesure)

Il faut utiliser le matériel adéquat d'accompagnement (couteau, Charte Munsell, gouttière pour carottes de sol, guide tests de terrain, relevé topographique, support de description).

Le prélèvement commence à 20 cm très accessible puis de 10 mm en 10 cm en éliminant les extrémités perturbées.

C.2.2 Les différents types de tarières

[0 commentaire](#)

Il existe une grande variété de tarières pour s'adapter à toute contrainte de sol

Les tarières se distinguent principalement, par la profondeur d'exploration (avec ou sans rallonge plutôt à baïonnette), le diamètre et la forme de la partie active à l'extrémité ou sur une partie de la longueur, la facilité d'utilisation, la perturbation induite, le caractère manuel ou mécanique (thermique ou électrique de préférence avec ancrage de sécurité au sol).

Certains modèles permettent une exploration rapide de surface (type gouge avec pieds ou non qui explorent jusqu'à 30 cm à 60 cm le haut du sol ou type vrille avec tube jusqu'à 90 cm tous les 15 cm.)

D'autres modèles permettent d'aller plus profond et de s'adapter à une grande variété de types de sol (très grossier, plus fin, collant, dur et à la charge en cailloux), la tarière dite Edelman notamment (Voir Figure C.2).

Certaines ont des formes particulières parfois nécessaires : par exemple en forme de tirebouchon pour enlever les pierres et à réservoir pour nettoyer le forage avant mesure



Figure C.2 - Exemple de tarières : tarière gouge, tarière en forme de tirebouchon et tarière à vis dite Edelman

[0 commentaire](#)

Des kits regroupent, poignée ergonomique, tige télescopique et têtes pour s'adapter au sol rencontré et à la profondeur d'exploration, à vocation prélèvement pour tests tactile, mesure de perméabilité.

Pour l'observation de la structure, l'excavation à faible profondeur est pratique ; au-delà la tarière permet d'aller plus profond.

Cette exploration peut être couplée à la mesure du taux de percolation ou de la perméabilité à deux niveaux, haut et bas, en tenant compte du niveau d'infiltration potentiel. Le diamètre de la tarière influe sur la mesure (rapport fond et paroi), de même que le gradient fixe ou non. Le résultat obtenu issu de répétitions est un indice à condition d'être en cohérence avec le résultat des tests de texture et observations des types de structure ainsi que son développement/grade.

C.2.3 Aide au choix de tarières

[0 commentaire](#)

Dans la phase exploratoire d'étude du sol et de son hétérogénéité de surface, une tarière de type gouge pour un sol cohérent et peu caillouteux, permet d'explorer rapidement une zone recherchée pour l'infiltration.

Pour l'exploration du sol et la définition rapide des horizons (dont hétérogénéité d'une exploration à l'autre) et l'échantillonnage du sol par horizon pour faire des tests de caractérisation minimum, de nombreux modèles sont utilisables en fonction du type de sol et sa profondeur.

Les tarières manuelles sont les plus utilisées et leurs formes voisines varient suivant leur origine ; certaines sont plus adaptées aux sols durs, aux sols profonds, aux sols caillouteux, aux prélèvements, à la préparation d'une mesure de taux de percolation, etc.

Les tarières dites mécaniques peuvent être lourdes (thermiques), parfois dangereuses (couple élevé) en cas de blocage, sauf à utiliser un ancrage et ne sont pas appropriées pour l'usage recherché.

Le choix correct de la tête de forage est essentiel pour un échantillonnage du sol efficace. L'utilisation de tarières extensibles (jusqu'à 2,50 m.), a l'avantage de ne devoir prendre qu'une poignée et des tiges.

- Les sols argileux sont hautement cohésifs et nécessitent donc une tarière avec des lames étroites. - Les sols sableux ont peu de cohésion et nécessitent une tarière à lames larges pour aider à garder l'échantillon à l'intérieur de la tarière.

- Les sols de sable grossier (et extrêmement sec) n'ont pas de cohésion ou très peu et nécessitent des ailes supplémentaires pour former une tarière presque fermée qui aura pour effet piéger l'échantillon prélevé. - Une «combinaison» tarière qui dispose de larges lames est suffisante pour permettre la collecte raisonnable de sols sableux et des échantillons argileux.

C.3 Observation approfondie d'un profil de sol : la fosse pédologique

[0 commentaire](#)

Le test à la tarière peut être complété par une observation approfondie d'un profil de sol sur fosse pédologique prolongée par un forage jusqu'à un niveau limitant profond. La fosse est nécessaire dès qu'un doute subsiste suite à l'essai à la tarière.

Le creusement d'une fosse justifie un certain nombre de préalables :

- L'autorisation du propriétaire
- La représentativité du sol à observer et à tester
- Une taille suffisante pour disposer de la bonne surface verticale, des bonnes surfaces horizontales si nécessaires
- Une réservation des horizons pour comblement final
- Une profondeur limite de sécurité à compléter par un forage
- Le rafraichissement du plan d'observation et de prélèvement.

L'examen morphologique du profil de sol (fosse 1 à 2 m de profondeur) est l'élément prioritaire, avec des critères principaux et secondaires :

- Positionnement et importance des horizons (Voir Figure C.3)
- Structures et porosités
- Systèmes racinaires et activité biologique.



Figure C.3 - Fosse pédologique exemple de description

[0 commentaire](#)

C.4 La réalisation de tests de caractérisation

[0 commentaire](#)

La réalisation d'une batterie de tests sur des échantillons représentatifs permet d'évaluer en complément de l'étude morphologique, les propriétés, informations pour le dimensionnement et définition du chantier de réalisation :

- Test de consistance : couteau ou pénétromètre de poche, tactile
- Tests texture, au flacon, tactile plus précis pour le dimensionnement

Annexe D

(informative)

Méthodologies du test tactile et du test du flacon pour déterminer la texture du sol

[0 commentaire](#)

D.1 Test tactile

[0 commentaire](#)

Le test tactile permet d'identifier le mélange granulométrique et de le positionner sur le triangle de texture, également source d'information pour le taux de percolation intrinsèque. Cette perméabilité théorique est influencée par la morphologie du sol. Le test tactile est à réaliser sur un échantillon humide, mais non détrempé (pissette).

Pour réaliser un test tactile, il convient de :

- prendre un échantillon de sol et former une boulette de 3 cm à 5 cm de diamètre
- rouler la boulette pour donner la forme d'un cordon plus ou moins long, plus ou moins gros, déformable ou non sans rupture
- observer les résultats et les caractéristiques du mélange.

La Figure D.1 illustre le test tactile.



Figure D.1 - Test tactile simplifié

[0 commentaire](#)

La Figure D.2 et le Tableau D.1 donnent les éléments pour l'observation des résultats.

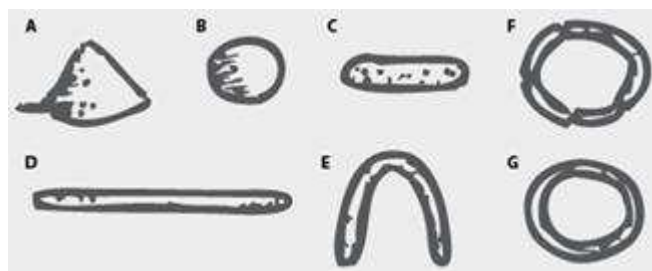


Figure D.2 - Illustration des différentes formes obtenues suite au test tactile

[0 commentaire](#)

Tableau D.1 - Interprétation du type de sol au regard du test tactile

Catégorie de sol	Type texture de sol	Comportement de boule humide	Longueur du ruban avant rupture (mm)
A - Graviers & sables	Sable	Pas de cohérence, non moulable Adhésion grain sur doigt	Moins de 5 mm
	Sable limoneux	Faible cohérence	Inférieur 6,35
	Sable argileux	Faible cohérence, adhérence, masquage couleur doigt	6,35 - 13
B - Limons sableux	Limon sableux	Boule juste cohérente, grain S apparent sensible au toucher	13 - 25
	Limon sableux fin	Boule cohérente (+ loupe)	13 - 25
	Limon argilo sableux léger	Boule très cohérente, sable apparent sensible au toucher	20 - 25
C - Limons	Limon	Boule cohérente, spongieuse, manipulée lisse	Environ 25
	Sable fin, Limon	Boule cohérente, légèrement spongieuse (+ loupe)	Environ 25
	Limon silteux	Boule cohérente, très lisse à soyeux manipulée	Environ 25
	Limon argilo sableux	Boule très cohérente, toucher sableux, S dans matrice fine	25 - 38
D - Limons argileux	Limon argileux	Boule cohérente plastique	38 - 50
	Limon argilo silteux	Boule cohérente soyeuse, plastique et lisse au toucher	38 - 50
	Limon argilo sableux fin	Boule cohérente, sable à manipulation	38 - 50
E - Argiles légères	Argile sableuse	Boule plastique, sable fin à moyen à manipulation	50 - 75
	Argile silteuse	Boule plastique, soyeuse et lisse à manipulation	50 - 75
	Argile légère	Boule plastique, soyeuse, faible résistance pression doigts	50 - 75
	Argile moyenne légère	Boule plastique, soyeuse, résistance moyenne entre doigts	Environ 75
F - Argiles, moyennes à lourdes	Argile moyenne	Boule plastique, zéro fracture, résistance notable vs ruban	Sup. ou égal à 75
	Argile lourde	Boule plastique soyeuse, résistance forte pour ruban	Sup. ou égal à 75

D.2 Méthodologie du test au flacon

[0 commentaire](#)

Le test flacon donne une tendance granulométrique, sol à dominante argileuse (inapte à l'infiltration), limoneux (usage avec précautions), sableux (plus facile d'emploi).

Ce test est rapide. Il s'agit en particulier de mettre en évidence la répartition entre le sable et le limon. Il faut éviter une trop grande dilution et mélanger par « friction ». Le test au bleu peut le compléter pour évaluer les fines argileuses.

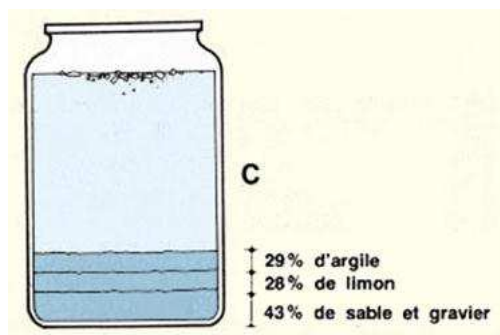


Figure D.3 - Exemple de résultat du test au flacon

[0 commentaire](#)

La méthodologie du test au flacon est la suivante :

- Mettre 5 cm de sol dans un flacon à ouverture large avec ajout d'eau en léger excès et dispersant (A).
- Remuer énergiquement le mélange d'eau et de sol, flacon fermé, puis avec une tige, puis « taper sur la paroi et laisser reposer pendant 15 min à 30 minutes environ.

Au fond du flacon, se trouve une couche de sable et de gravier, au milieu, une couche de limon et au sommet, une couche d'argile. Si l'eau n'est pas encore claire, c'est qu'elle contient encore de très fines particules d'argile. Les proportions sont établies à partir de la mesure de la hauteur des différentes couches de sable, de limon et d'argile. On en déduit à quel groupe appartient le sol en fonction du tableau suivant :

Tableau D.2 - Grandes catégories de sols

[0 commentaire](#)

Texture du sol	% de sable	% de limon	% d'argile
Sols sableux	70 et plus	0 à 30	0 à 15
Sols limoneux	0 à 20	80 et plus	0 à 15
Sols argileux	0 à 45	0 à 40	25 et plus
Sols loameux	40 à 60	30 à 50	15 à 25

Annexe E (informative) Mesure de perméabilité : complément d'information

[0 commentaire](#)

La perméabilité de chaque horizon peut être évaluée en étudiant visuellement les caractéristiques du sol qui ont un rapport étroit avec les classes de perméabilité. Le facteur le plus important dans l'évaluation de la perméabilité est la structure du sol : son type, son degré, et les caractéristiques d'agrégation comme la relation qui existe entre les dimensions (en longueur et en largeur) des agrégats, la direction et l'importance du chevauchement.

Pour évaluer visuellement la perméabilité des horizons pédologiques, il convient de :

- examiner un profil pédologique frais dans une fosse à ciel ouvert ;
- déterminer les horizons pédologiques existants ;
- à l'aide des références photographiques, évaluer, en étudiant attentivement les caractéristiques structurales du sol, la classe de perméabilité à laquelle chaque horizon appartient ;
- vérifier les résultats en les confrontant aux autres propriétés du sol. Ni la texture du sol ni les taches de couleur ne sont des critères fiables en soi. Ce sont toutefois des propriétés qui, jointes aux caractéristiques structurales, peuvent aider à estimer la perméabilité du sol ;
- une gamme des taux de perméabilité peut alors être obtenue suivant le Tableau E.1.

Tableau E.1 - Illustration structure et infiltration (taux de percolation)

[0 commentaire](#)

Niveau de percolation	En mm/h	En min/ 25 mm
Très rapide	Plus de 500 mm/h	Inférieur 3 min/25 mm
Rapide	150 à 500	3 à 10
Modérément rapide	50 à 150	10 à 30
Modéré	15 à 50	30 à 100
Modérément lent	5 à 15	100 à 300
Lent	1,5 à 5	5 à 16,7 h
Très lent	0,25 à 1,5	16,7 à 100 h
Extrêmement lent	Inférieur à 0,25	Supérieur à 100 h

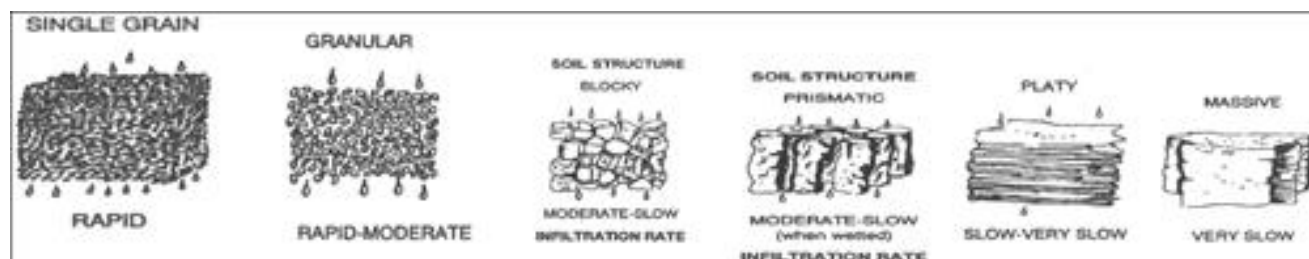


Figure E.1

[0 commentaire](#)

Ces taux de perméabilité peuvent être mis en relation avec les grades de sol (particulaire, granulaire, polyédrique, prismatique, feuilletée et massive). On peut évaluer la perméabilité par des tests de percolation.

Ces mesures de perméabilité in situ peuvent être longues et chères et comportent de nombreuses incertitudes au regard de la validité et de l'interprétation des données. De plus, la perméabilité présente une variabilité dans l'espace (X,Y,Z avec des horizons différents) et dans le temps. Les résultats de cet essai ne constituent pas une mesure exacte devant servir au TCH, mais plutôt une évaluation qualitative du potentiel du sol à infiltrer en eau claire avant dégradation physique et biologique lente pour un TCH raisonnable.

A noter que la réduction de la conductivité hydraulique est principalement influencée par la qualité des eaux à infiltrer et le taux de charge et non par la perméabilité du sol naturel. Une chambre d'infiltration est plus robuste pour une grande variété de taux d'infiltration.

Il existe une bonne dizaine de type d'essais mais peu offrent une facilité d'exécution. Les tests courts type Porchet à niveau variable (faible gradient) offrent un avantage technique et économique évident.

Les trous d'essai de percolation sont préférentiellement situés à côté, mais pas dans la zone de percolation proposée.

Annexe F (informative)

Tableaux de synthèse

[0 commentaire](#)

Tableau F.1 - Fiche de synthèse résumé, étude d'investigation SITE/PARCELLE (1 sur 2)

Le site et la parcelle

- ✓ *Environnement du site : facteur d'exclusion, position dans le paysage, distance de sécurité, voisinage, obstacles, zonage, ouvrage de captage, zones récréatives, sensibles, végétation, pluviométrie, durée gel, évaporation.*
- ✓ *Description de la parcelle : forme, taille, relief, position, rupture de pente, écoulement parcelles voisines, inondabilité, connaissances locales (dont collectivité/spanc)*
- ✓ *Disposition à l'infiltration : propriétés du sol, pente, drainage, profondeur utile, horizons.*
- ✓ *Usages dans la parcelle*
- ✓ *Obstacles à l'écoulement dans et à l'extérieur de la parcelle*
- ✓ *Risques de pollution : ruissellement, inondation, karst, usages sensibles, contact.*
- ✓ *Contraintes de travaux : accès zone d'infiltration, obstacles, pente, sol, charge pierre, profondeur roc, compressibilité (ex. limon) .*
- ✓ *Paramètres principaux retenus : aspects dimensionnels, difficultés particulières, facteurs d'exclusion*

Appréciation finale des possibilités d'infiltration (Voir Tableau 3):

BONNE (contraintes faibles)

- *Perméabilité favorable*
- *Epaisseur de la couche favorable*
- *Profondeur de la nappe suffisante*

MOYENNE (contraintes modérées)

Infiltration possible au cas par cas résultant soit :

- *D'une faisabilité technique aléatoire*
- *D'un niveau d'information insuffisant*

– D'hétérogénéité géologique et hydrogéologique

MAUVAISE (contraintes fortes)

Notamment Perméabilité insuffisante

Tableau F.1 - Fiche de synthèse résumé, étude d'investigation SITE/PARCELLE (2 sur 2)

IMPOSSIBLE (contraintes sévères)

Conclusion :

✓ Infiltration possible : justification :

✓ Infiltration non souhaitable : justification :

✓ Demande de rejet

Orientations technologiques :

✓ Type d'ouvrage (tranchées, lits, autres variantes, type d'alimentation, place des végétaux.)

✓ Emprise

✓ Localisation (prenant en compte les risques identifiés)

✓ Profondeur d'implantation

✓ Précautions

✓ Eventuelle instrumentation de surveillance (accès, piézomètre, ...)

Critères de dimensionnement :

✓ Flux et variations : (150L/EH, si différent justifier)

✓ Qualité de l'effluent :

✓ Fluctuations éventuelles :

✓ Alimentation : au fil de l'eau, intermittente.

✓ Principaux facteurs : texture, structure, horizon, pente, profondeur utile (horizon limitant, nappe, saturation)

✓ Facteurs d'ajustements : teste de percolation ou de perméabilité, profondeur, répétition/écarts, obstacles, nature du sol, compaction du sol, sensibilité, ...

Annexe G (informative)

Tests de perméabilité

[0 commentaire](#)

La perméabilité d'un sol varie en fonction de l'horizon concerné mais aussi de sa saturation à l'instant donné.

Si les mesures qui en sont faites ne peuvent seules suffire au dimensionnement d'une installation d'assainissement non collectif, elles apportent des indications utiles à mettre en corrélation avec les autres caractéristiques du sol et de la parcelle.

Différents protocoles de tests existent pour approcher la perméabilité d'un sol.

Sans être exhaustive, cette annexe liste quelques méthodes :

G.1 Test de Porchet à charge constante

[0 commentaire](#)

G.1.1 Principe

[0 commentaire](#)

Le test de Porchet à charge constante permet de mesurer la conductivité hydraulique à saturation d'un sol. Cette perméabilité (K) est calculée sur la base d'un volume d'eau infiltré, en un temps donné, dans un sondage à forme géométrique régulière.

G.1.2 Avantages et limites

[0 commentaire](#)

Le test de Porchet requiert peu de matériel.

La réalisation de différentes mesures est nécessaire et implique la mise en œuvre simultanée de plusieurs matériels.

La saturation préalable du sol nécessite du temps (période d'imbibition) et une quantité d'eau proportionnelle à sa perméabilité (parfois au-delà d'une dizaine de litres).

G.2 Test de Porchet adapté à charge variable

[0 commentaire](#)

G.2.1 Principe

[0 commentaire](#)

Le test de Porchet adapté à charge variable permet de mesurer la conductivité hydraulique à saturation d'un sol. Cette perméabilité (K) est calculée dans un sondage à forme géométrique régulière, sur la base du temps écoulé pour que le niveau d'eau dans le sondage soit descendu de 15 cm.

G.2.2 Avantages et limites

[0 commentaire](#)

Le test de Porchet adapté à charge variable présente les mêmes avantages et limites que le test de Porchet à niveau constant.

G.3 Test de Guelph

[0 commentaire](#)

G.3.1 Principe

[0 commentaire](#)

Le perméamètre de Guelph est un dispositif qui fonctionne à charge hydraulique constante (niveau constant) sur le principe du siphon de Mariotte. Il permet de mesurer simultanément le coefficient de perméabilité de champ à saturation, le potentiel hydrique ainsi que l'absorption du sol, une fois le bulbe de saturation constitué.

G.3.2 Avantages et limites

[0 commentaire](#)

Il n'y a pas de nécessité de saturation préalable du sol et les quantités d'eau utilisée sont limitées.

Pour des sols de faibles perméabilités (par exemple des argiles), l'utilisation du seul réservoir interne permet d'avoir des mesures précises du débit.

La limite haute de mesure annoncée par le fabricant est de 10^{-4} m/s soit 360 mm/h.

G.4 Le protocole GEOLEP

[0 commentaire](#)

G.4.1 Principe

[0 commentaire](#)

Le protocole Géolep permet de mesurer la conductivité hydraulique en partant de l'hypothèse d'un milieu non saturé, homogène et isotrope. Cette perméabilité (K) est calculée sur la base d'un volume d'eau infiltré, en un temps donné, dans une fosse de faible profondeur.

G.4.2 Avantages et limites

[0 commentaire](#)

La réalisation d'une fosse met plus facilement en évidence la pédologie, le pendage des strates... qu'un sondage à la tarière.

Cette méthode est d'autant plus fiable que la perméabilité est élevée.

La mise en œuvre est coûteuse en raison du terrassement nécessaire à la réalisation de la fosse, de la quantité d'eau pouvant dépasser la centaine de litres, du temps de lecture important (minimum 2 heures) et du temps nécessaire au rebouchage.

G.5 Autres méthodes existantes

[0 commentaire](#)

G.5.1 le T-test

[0 commentaire](#)

Le T-test est utilisé pour tester l'adéquation du sous-sol, à la profondeur exacte à laquelle le système de perméabilité sera utilisé. Il dépendra de la couche la plus appropriée du sous-sol pour l'infiltration,

normalement au moins 450 mm au-dessous du niveau du sol. La perméabilité est exprimée comme T en minutes par 25 mm. Les conclusions sont les suivantes en fonction de la valeur de T :

- $T < 1$ (min / 25 mm) : il conviendra d'être vigilant à la vulnérabilité en cas de présence de nappe
- $1 < T \leq 50$: le sol est apte
- T entre 50° et 75 : il convient de s'assurer du maintien de la qualité de l'effluent secondaire.

G.5.2 le P-test

[0 commentaire](#)

Le P-test est effectué au niveau du sol pour établir une valeur de perméabilité dans le cas de sols utilisés pour la construction d'une zone de perméabilité en surface. Si la perméabilité est supérieure à 75 min/25 mm, le sol est considéré comme inapte.

G.5.3 Le test au cylindre à niveau variable

[0 commentaire](#)

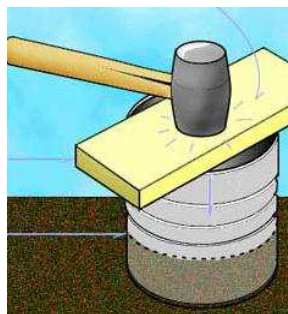
Ce test est très sensible à l'état de surface du sol et nécessite peu de matériel. Il se réalise en enfonçant un cylindre dans le sol, à l'aide d'une pissette ou non, et en mesurant l'évolution du niveau d'eau ajouté (voir Figure E.2).

Par exemple, la vitesse d'infiltration d'une lame d'eau de 50 mm varie de 1 min à 60 min et plus en fonction de la structure et de l'humidité initiale, de la fissuration visible ou non, des états de surface, de la stabilité structurale. La capacité diminue après un premier test.

Pour approcher de la capacité d'infiltration en milieu non saturé, il faut alimenter 2 fois 50 mm le cylindre sans fuite latérale. Le front d'humectation dépasse alors 12 cm à 30 cm de profondeur. Il faut attendre une charge entre 15 et 5 mm pour effectuer la mesure sous faible pression.

En lecture continue les courbes permettent de classer le sol :

- sols sableux ou stables : deux droites à pentes raides
- sols limoneux ou instables : courbe tangente à l'axe du temps.



[0 commentaire](#)

Figure E.2 - Méthode au cylindre