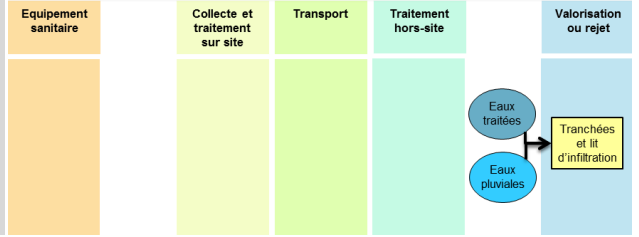


29 Tranchées et lit d'infiltration

Rejet
Juin 2015



Informations générales

La technique d'infiltration est souvent mise en œuvre pour éviter le contact de la population et des animaux avec les effluents primaires provenant d'une fosse septique, par exemple. Etant donné le degré de leur dangerosité sur le plan microbien, ces effluents ne doivent pas être rejetés directement dans des canaux ouverts ni stagner en surface pour éviter la prolifération des vecteurs des maladies hydriques.

La technique d'infiltration consiste à enfouir dans un lit ou dans une tranchée garnis de gravier un réseau de conduites perforées, en PVC, appelées « drains de dispersion ».

Le gravier est ajouté dans les lits d'infiltration pour servir de support à la biomasse épuratrice et pour fournir une porosité qui facilite l'aération du milieu lors du ressuyage. Au-delà du gravier, le sol assure une infiltration plus ou moins efficace en fonction de sa perméabilité. Les sols imperméables ne conviennent pas à cette technologie.

La tranchée peut être remplacée par un puits d'infiltration, généralement garni de pierres poreuses pour servir de support à la biomasse. Ce puits doit être capable d'infiltrer l'eau en profondeur à condition que l'eau souterraine ne puisse pas être contaminée (voir fiche technique sur le « Puits d'infiltration »).

Autres noms: Drains de dispersion, filtration sur gravier

En anglais: Drainfield, leachfield, infiltration trenches, dispersal drains

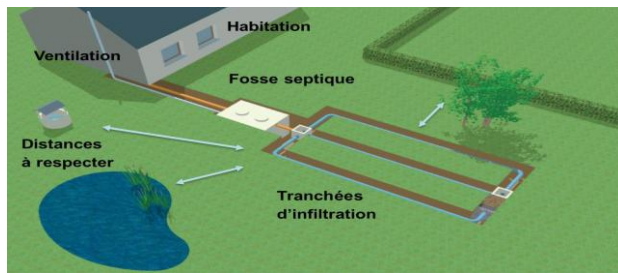


Figure 1: Schéma typique d'une installation comprenant une fosse septique suivie d'un réseau de tranchées d'infiltration, système non agréé (selon AIVE, Belgique, 2010).

Impacts et durabilité

Critères de durabilité	Appréciation*
Protection de la santé	++ ^a
Protection de l'environnement	++ ^a
Facilité de mise en œuvre	++
Robustesse de la technologie	++

Facilité d'exploitation, d'entretien et de maintenance	++
Coûts et bénéfices	++
Facilité d'intégration dans le contexte socioculturel et institutionnel	+++

*+++ : Point fort de la technologie, ++ : moyen, + : faible
^a En comparaison avec l'absence d'un lit d'infiltration derrière une fosse septique.

Principes de base

- La mise en œuvre des tranchées et du lit d'infiltration a pour conséquence la perte d'une eau déjà mobilisée, d'où la recommandation que le recours à ces technologies ne doit être envisagée que dans les situations où l'opportunité d'une réutilisation n'est pas possible ou non autorisée.
- La garniture des lits et tranchées (gravier, plus sable éventuellement) sert de support à la biomasse qui assure un traitement secondaire de l'effluent.
- Lorsqu'il n'y a pas de possibilités de réutilisation des eaux pluviales, celles-ci peuvent être convoyées directement dans les drains de la tranchée.
- Les eaux à infiltrer passent en premier lieu dans une chambre de distribution qui les répartit dans les drains de dispersion parallèles. Cette chambre est munie d'un filtre (treillis fin, mousse synthétique) pour pouvoir piéger les objets grossiers qui peuvent accidentellement provenir du traitement primaire puis boucher les orifices des drains.

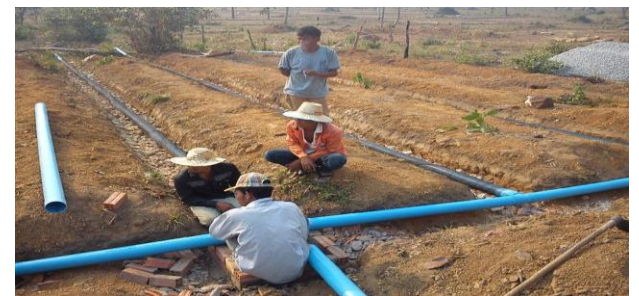


Figure 2: Tranchées d'infiltration en installation par Camps International au Cambodge (source: Arkitrek).



Figure 3: Exemple de lit d'infiltration garni de sable aux USA (source: NuMark Excavation & Land Clearing Inc.).



- Les eaux traitées s'écoulent par gravité depuis le système de traitement jusqu'au bout des drains. Une pente minimale de 1% est à respecter. Si les tranchées seront situées à une hauteur supérieure à celle de l'unité de traitement, un relevage par pompe est nécessaire.
- Le degré d'élimination des pathogènes varie notamment avec le type de sol, le débit appliqué, la profondeur de la garniture et de l'éloignement de la nappe.

Conditions d'application

- Les techniques d'infiltration (exception faite pour les eaux pluviales) ne sont pas appropriées pour les zones:
 - d'habitat dense avec puits d'eau potable;
 - sujettes aux inondations;
 - ayant un sol argileux, très compacts ou rocheux;
 - où les eaux souterraines sont menacées de contamination (sols sableux à grande perméabilité, niveau piézométrique haut, fortes précipitations);
 - où les eaux souterraines sont la seule source d'eau potable.
- Les technologies d'infiltration exigent de grandes surfaces (milieu rural à densité de population faible) et un sol de bonne perméabilité pour une dispersion efficiente des eaux.
- Quand la nature du sol n'est pas très favorable pour permettre une bonne infiltration, du sable ou du gravier importé peut être utilisé pour la confection d'une tranchée d'infiltration artificielle.
- Une distance minimale de 35 m est nécessaire entre le lit d'infiltration et le point d'eau le plus proche pour limiter la contamination chimique et biologique.
- En général, on recommande un lit d'infiltration par ménage, et un lit par bloc de toilettes pour les écoles.
- Pour les systèmes de petite taille, les puits d'infiltration sont plus indiqués que les lits et les tranchées d'infiltration (voir fiche technique sur les « Puits d'infiltration »).

Options possibles de valorisation

- Les techniques d'infiltration ne sont pas recommandables quand la possibilité ou la volonté de réutilisation existe car les eaux infiltrées sont perdues dans le sol.
- Certains types de végétaux peuvent être plantés à côté des champs infiltration pour valoriser l'eau et les nutriments à condition toutefois que les racines de ces végétaux ne puissent pas endommager les drains de dispersion.

Chiffres clés

Dimensions des tranchées	<ul style="list-style-type: none">• Profondeur: 0,75 à 1,5 m• Largeur: 0,6 m• Les tranchées doivent avoir une longueur de moins de 30 m et un espacement de 2 m.• Il faut prévoir 2,5 m²/EH (sol à bonne perméabilité); 12 m²/EH (sol limoneux).
Dimensions de lit	<ul style="list-style-type: none">• La profondeur est de 0,60 m et la largeur de plusieurs mètres.• Une superficie de 6,5 m²/ EH au minimum et un rapport longueur/largeur de 3
Diamètre des conduites perforées	<ul style="list-style-type: none">• Minimum 100 mm• Pour les perforations: il est préférable de pratiquer à l'aide d'une meule des fentes de 5 mm x 0,10 m espacées de 0,10 m dans les conduites en PVC.
Profondeur d'enfouissement des conduites	La conduite doit être placée à 0,15 m de la surface du sol pour éviter que l'effluent ne s'écoule en surface.
Hauteur de la couche de gravier	Le fond de chaque tranchée est rempli de gravier propre (de 20 à 50 mm de diamètre). Une autre couche de graviers est disposée sur les tuyaux perforés.
Coûts d'investissement	Selon le prix du terrain, de la main d'œuvre et des matériaux comme le gravier ou de sable. Pas de données disponibles au Maroc.
Coûts d'exploitation	Dépannage en cas de colmatage et curage périodique de la chambre de distribution
Durée de vie	10 à 20 ans

Conception et construction

- Les principaux critères de conception sont les volumes d'eaux rejetés, la surface disponible et la capacité d'infiltration du sol.
- Caractéristiques des tranchées d'infiltration:
 - La profondeur doit être de 0,75 à 1,5 m et la largeur de 0,6 m. Elles seront distantes de 2 m au minimum.
 - Le fond de la tranchée est rempli d'environ 0,5 m de gravier propre, posés en dessous de la conduite perforée (drain de dispersion).
 - Le drain est entouré de gravier, dont au min. 10 cm sur le dessus.
 - La couche de gravier supérieure est couverte d'une couche de tissu géotextile pour empêcher les petites particules de colmater la conduite.
 - Une couche finale de sable et/ou de terre végétale couvre le géotextile et remplit la tranchée jusqu'au niveau du sol.



- La conduite doit être placée à plus de 0,15 m de la surface du sol pour éviter que les eaux ne puissent s'écouler en surface.
- Les tranchées doivent avoir une longueur inférieure à 30 m.
- Caractéristiques du lit d'infiltration:
 - Il est conçu de la même façon que les tranchées mais il est constitué d'un seul lit de gravier de 0,60 m de profondeur et de plusieurs mètres de large et de long.
 - Le lit d'infiltration est conseillé pour les sols sableux où il est pratiquement difficile de creuser des tranchées et pour augmenter l'infiltration dans des sols peu perméables.
- Les eaux usées sont infiltrées via:
 - une chambre de distribution entre les différentes tranchées;
 - des tuyaux perforés de diamètre min. 100 mm enterrés à 15 cm de surface et posés sur une couche de 0,5 m de graviers de diamètre 20 à 50 mm.
- Les systèmes d'infiltration doivent être éloignés des arbres et des plantes profondément enracinées parce qu'ils peuvent détériorer les drains de dispersion.
- La conception et la construction d'un système d'infiltration nécessite le recours à des personnes expérimentées.
- A plus grande échelle, des filtres à sables à écoulement vertical munis de siphon doseurs peuvent être mis en œuvre (voir fiche technique sur « Filtre à sable »). L'effluent traité est alors récupéré à l'aide de drains et réutilisé pour l'irrigation.

Entretien et maintenance

- L'utilisateur du lit d'infiltration doit connaître et comprendre son fonctionnement d'où sa responsabilité en matière d'entretien et de maintenance.
- Un système d'infiltration finit toujours par se colmater avec le temps, mais le recours à une technologie fiable de traitement primaire, permet une grande longévité.
- La chambre de distribution, en particulier son système de filtration, nécessite un entretien tous les mois au minimum (curage des inertes et boues, rinçage du filtre). Si les drains sont colmatés ou fonctionnent mal, il faut les enlever, en nettoyer tous les composants et les graviers et les remettre en place.

Aspects sanitaires et environnementaux

- Les utilisateurs n'entreront pas en contact avec les eaux usées, ce qui réduit fortement les risques sanitaires. Le nettoyage de la chambre de distribution nécessite cependant des précautions importantes (gants, masque).
- Le système d'infiltration doit être éloigné autant que possible de toute source d'eau potable potentielle afin d'éviter sa contamination.

Acceptabilité

- Cette technologie est généralement bien acceptée par les utilisateurs parce qu'elle n'exige pas une importante maintenance et parce qu'elle ne produit pas de nuisances visuelle ou olfactive sauf en cas de colmatage du sol ou de bouchage des drains.

Avantages et inconvénients

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none">● Peut être utilisé pour le traitement combiné des eaux vannes et des eaux grises.● A une durée de vie de 10 à 20 années selon les conditions.● Faible coût d'investissement et d'exploitation.	<ul style="list-style-type: none">● Exige une grande superficie (par équivalent habitant).● Colmatages inévitables à terme et risques de pollution de la nappe phréatique (particulièrement si le système de traitement à l'amont est peu performant).● Peut affecter négativement les propriétés du sol.● Absence de valorisation sauf peut-être la recharge de la nappe.

Exemples au Maroc

Nous n'avons pas de données ni d'information qu'une telle technologie ait fait l'objet d'une réalisation au Maroc.

Bibliographie

Les sources suivantes ont été prises en considération:

- (1) Tilley, E., Lüthi, C., Morel, A., Zurbrügg, C., Schertenleib, R. (2008). Compendium des systèmes et technologies d'assainissement. Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology (Eawag). Duebendorf, Switzerland, <http://www.susana.org/en/resources/library/details/1156>
- (2) SSWM (2013). Sustainable Sanitation and Water Management Toolbox, <http://www.sswm.info/category/implementation-tools/reuse-and-recharge/hardware/recharge-and-disposal/leach-fields>
- (3) AIVE (2010). Infiltration des eaux usées épurées par drains de dispersion. AIVE, Aide aux communes, Arlon, Belgium, <http://www.susana.org/en/resources/library/details/2011>
- (4) Grela, R., Xanthoulis, D., Marcoen, J. M., Lemineur, M., Wauthélet, M. (2004). L'infiltration des eaux usées épurées, Guide Pratique. Projet financé par la Région Wallonne, Direction Générale des Ressources Naturelles et de l'Environnement, Belgium, <http://www.susana.org/en/resources/library/details/1998>
- (5) Grela, M. R. (2004). Guide technique pour les systèmes d'assainissement autonome, Rapport provisoire – version 07. Royaume du Maroc Office National de l'Eau Potable (ONEP) et FAO, <http://www.susana.org/en/resources/library/details/1997>
- (6) Tanji, R. (2009). Evaluation d'une expérience d'assainissement/épuration décentralisé destinée aux centres périurbains de Casablanca: Cas du projet de Douar Rmel, Mémoire de troisième cycle, Institute Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, Royaume du Maroc, <http://www.susana.org/en/resources/library/details/2026>
- (7) Base de données photographique de SuSanA, <http://www.flickr.com/photos/qtzecosan/collections/>

**Mention légale:**

- Auteurs: M. Wauthelet, B. El Hamouri, E. von Muench, M. E. Khiyati, B. Soudi, C. Werner
- Mise en forme: L. Herrmann, A. Schroeder
- Dernière mise à jour: Juin 2015, © GIZ/Programme AGIRE

Le présent document fait partie du guide d'assainissement rural et de valorisation des sous produits au Maroc, disponible sur:

<http://www.aqire-maroc.org> et www.susana.org/library

Tout matériel émanant du Programme AGIRE est librement disponible selon le concept open-source pour un développement des connaissances et une utilisation non-lucrative aussi longtemps que les sources d'information utilisées sont convenablement citées. Les utilisateurs devraient toujours mentionner, dans leurs citations, l'auteur, la source et le détenteur des droits.