

# Systèmes de conduites avec infiltration ou exfiltration

## DESCRIPTION

Les systèmes de conduites avec infiltration ou exfiltration regroupent différentes variantes de systèmes de conduites perforées. Comme pour les tranchées ou les puits d'infiltration, il est préférable d'acheminer dans ces conduites des eaux ruisselées propres ou faiblement contaminées. Dans le cas des eaux faiblement contaminées, il est essentiel d'effectuer un prétraitement des eaux ruisselées pour minimiser les problèmes potentiels de colmatage.

Une des variantes comprend un système de conduites perforées installé à l'extérieur de la chaussée et permettant l'exfiltration de l'eau tout en la transportant vers l'aval. L'eau circule d'abord en surface dans une noue de faible profondeur avant d'être interceptée par des puisards raccordés aux conduites perforées. Un des avantages de ce système est qu'il ne requiert pas de ponceau à chaque entrée charretière.

Ce type de système devrait en principe n'être utilisé que pour des sols ayant un taux de perméabilité supérieur à 15 mm/h (MEO, 2003). Des mesures de suivi récentes sur des installations de plus de 20 ans à Ottawa (Sabourin et collab., 2008) démontrent que ces systèmes peuvent bien fonctionner sur une longue période si les conditions du sol et la conception sont adéquates. Des réductions de volume de 35 % à 60 % sont attendues.

## APPLICATIONS

Les points suivants doivent être pris en compte pour l'application de systèmes avec conduites perforées et exfiltration ou infiltration :

- Des contraintes analogues à celles des tranchées drainantes s'appliquent ici et ces systèmes ne devraient être utilisés que dans les secteurs où les sols ont une perméabilité suffisante, idéalement plus grande que 15 mm/h, mesurée par des tests *in situ*.
- La nappe phréatique doit se maintenir en tout temps à au moins 1 m sous le système.
- Le roc doit également se trouver en tout point à au moins 1 m sous le système.

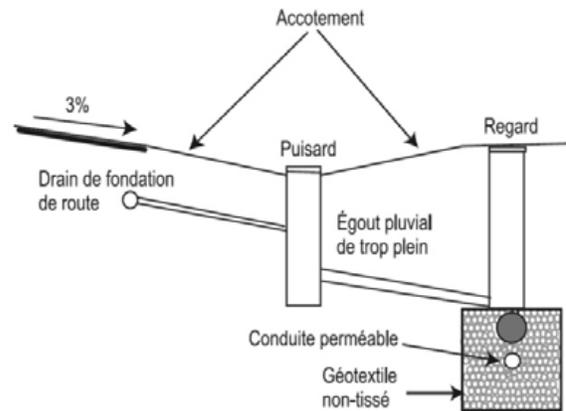


Figure 1. Exemple de système avec conduites perforées (adapté de Sabourin et collab., 2008)



Figure 2. Systèmes avec conduites perforées (Google Street View, réf. du 5 avril 2011)

### MISE EN GARDE

Le présent document est un instrument d'information. Son contenu ne constitue aucunement une liste exhaustive des règles prévues par la réglementation applicable. Il demeure la responsabilité du requérant de se référer à la réglementation en vigueur ainsi qu'à toute autre norme applicable, le cas échéant.

**PRINCIPES DE CONCEPTION**

La conception des systèmes de conduites avec infiltration ou exfiltration doit considérer un certain nombre d'éléments qui favoriseront un fonctionnement adéquat (MEO, 2003):

- La pierre nette entourant les conduites doit être lavée afin d'éviter que des sédiments fins colmatent les vides.
- La membrane doit posséder des caractéristiques appropriées pour empêcher les sédiments fins de venir colmater la pierre nette ou encore prévenir au besoin la contamination de la nappe phréatique.
- Le prétraitement des eaux à infiltrer doit être suffisant.
- Les techniques de construction doivent être appropriées, en minimisant notamment la compaction du site et les apports en sédiments vers la zone d'infiltration.
- La stabilisation de la surface du bassin tributaire doit être terminée avant la mise en place du système de conduites perforées afin d'éviter un apport trop important de sédiments.
- Les conditions du terrain, comme le type de sol et la hauteur de la nappe phréatique ou du roc, doivent être appropriées à ce type de système.

La conception doit aussi s'appuyer sur des relevés sur le terrain déterminant les taux de percolation des sols en place. Les points suivants sont à prendre en compte pour la conception.

**1. Volume de stockage**

Le volume de stockage dans le bassin de pierre nette et la conduite perforée pourra varier en fonction des applications. Afin de contrôler la qualité, le volume devrait permettre de stocker le débit sans débordement. Le système peut également être conçu de façon à ce que des débits plus importants (période de retour de 1 dans 2 ans ou de 1 dans 5 ans) puissent être transportés. Une hauteur minimale de 75 à 150 mm de pierre nette devrait être prévue au-dessus de la conduite perforée, comme le montre la figure 3. La profondeur maximale de la tranchée s'établit selon l'équation suivante:

$$D = P \times T / 1\ 000$$

Où D = hauteur d'eau maximale (m)

P = volume pour le contrôle de la qualité (m³)

T = temps pour évacuer le volume (24 h)

**2. Débit d'exfiltration**

Contrairement à une tranchée d'infiltration où le débit de sortie dépend exclusivement du taux de perméabilité des sols en place, les débits de sortie dans le cas d'une conduite perforée sont liés aux caractéristiques des perforations, qui agissent

comme des orifices. Le guide du ministère de l'Environnement de l'Ontario (2003) propose d'utiliser l'équation suivante pour établir les débits de sortie:

$$Q_{\text{exfiltration}} = (15 A - 0,06 S + 0,33) Q$$

Où  $Q_{\text{exfiltration}}$  = (débit d'exfiltration) à travers les perforations (m³/s)  
 A = surface des perforations par longueur de conduite (m²/m)  
 S = pente de la conduite (%)  
 Q = débit dans la conduite perforée (m³/s)

Cette équation a été établie avec des conduites de 300 mm et des perforations de 12,7 mm et de 7,9 mm. D'autres approches avec des logiciels de modélisation qui simulent les débits d'exfiltration sont également possibles.

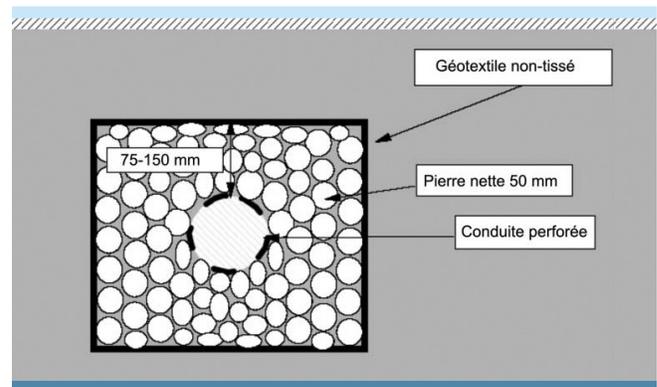


Figure 3. Détails pour système avec conduite perforée (adapté de MEO, 2003)

**CONSTRUCTION**

L'aspect le plus important à considérer au cours de la construction d'un système avec conduite perforée est de protéger la tranchée contre les apports de sédiments pouvant venir colmater le volume de pierre nette et ainsi entraîner une dégradation de la performance à moyen ou à long terme. Les étapes de construction sont illustrées à la figure 4.

**ENTRETIEN ET INSPECTION**

- Dans les secteurs résidentiels, l'entretien régulier de la surface est généralement fait par le propriétaire du terrain.
- L'inspection et le nettoyage des puisards et des conduites doivent être prévus au moins une fois par année. La fréquence de l'entretien dépend des activités à l'intérieur du bassin versant et des conditions topographiques.

**MISE EN GARDE**

Le présent document est un instrument d'information. Son contenu ne constitue aucunement une liste exhaustive des règles prévues par la réglementation applicable. Il demeure la responsabilité du requérant de se référer à la réglementation en vigueur ainsi qu'à toute autre norme applicable, le cas échéant.





Figure 4. Installation d'un système avec conduite perforée (TRCA et CVC, 2010)

#### RÉFÉRENCES

- CLAYTOR, R. et T. SCHUELER. *Design of Stormwater Filtering Systems*, Center for Watershed Protection (CWP), Ellicott City, 1996.
- FÉDÉRATION CANADIENNE DES MUNICIPALITÉS (FCM), et CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES CANADA (CNRC). *Contrôles à la source et sur le terrain des réseaux de drainage municipaux*, Ottawa, FCM et CNRC, 2003. Document faisant partie de la série des règles de l'art en matière d'eaux pluviales et d'eaux usées du Guide national pour des infrastructures municipales durables : Innovations et règles de l'art (InfraGuide).
- GOOGLE STREET VIEW. *Région d'Ottawa*, réf. du 5 avril 2011, <http://maps.google.com/>.
- GREATER VANCOUVER REGIONAL DISTRICT (GVRD) et collab. *Stormwater Source Control Design Guidelines 2005*, Vancouver, GVRD, 2005.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DE L'ONTARIO (MEO). *Stormwater Management Planning and Design Manual*, Toronto, MEO, 2003.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP), et MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE (MAMROT). *Guide de gestion des eaux pluviales : stratégies d'aménagement, principes de conception et pratiques de gestion optimales pour les réseaux de drainage en milieu urbain*, Québec, MDDEP, 2011.
- MINNESOTA POLLUTION CONTROL AGENCY (MPCA). *Minnesota Stormwater Manual*, St. Paul, MPCA, 2008.
- PENNSYLVANIA DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL PROTECTION (PDEP). *Stormwater BMP Manual*, Harrisburg, PDEP, 2006.
- PHILADELPHIA WATER DEPARTMENT (PWD). *Philadelphia Stormwater Management Guidance Manual*. Philadelphia, PWD, 2007.
- SABOURIN et collab. *20 Year Performance Evaluation of Grass Swale and Perforated Pipe Drainage Systems*, Ottawa, Infrastructure Management Division, 2008. Projet no 524 (02).
- SOUTHEAST MICHIGAN COUNCIL OF GOVERNMENTS INFORMATION CENTER (SEMCOG). *Low Impact Development Manual for Michigan: A Design Manual for Implementors and Reviewers*, Detroit, SEMCOG, 2008.
- STORMWATER ASSESSMENT MONITORING AND PERFORMANCE (SWAMP) PROGRAM. *Performance Assessment of a Perforated Pipe Stormwater Exfiltration System: Toronto, Ontario*, Toronto, Toronto and Region Conservation Authority (TRCA), 2004.
- TORONTO AND REGION CONSERVATION AUTHORITY (TRCA), et CREDIT VALLEY CONSERVATION (CVC). *Low Impact Development Stormwater Management Planning and Design Guide*, Toronto, TRCA et CVC, 2010.
- VILLE DE PORTLAND. *Portland Stormwater Management Manual*, Portland, Bureau of Environmental Services (BES), 2004.

#### MISE EN GARDE

Le présent document est un instrument d'information. Son contenu ne constitue aucunement une liste exhaustive des règles prévues par la réglementation applicable. Il demeure la responsabilité du requérant de se référer à la réglementation en vigueur ainsi qu'à toute autre norme applicable, le cas échéant.

