Série technique 01-132

Évaluation d'un dispositif d'assainissement à tranchée situé à Takla Landing

INTRODUCTION

Le présent *Point en recherche* a pour objectif de décrire une recherche qui a porté sur un dispositif d'assainissement à tranchée menée sur une période de deux ans par NovaTec Consultants à Takla Landing, en Colombie-Britannique. Takla Lake, une collectivité de quelque 350 personnes dans les réserves autochtones numéro 7 et 7A de la Takla Lake Band, est située à environ 300 km au nord-ouest de Prince George.

Le dispositif d'assainissement à tranchée de niveau est relativement nouveau et il convient aux sols dont la perméabilité va de pauvre à modérée. Il est composé de conduites de distribution enfouies dans deux tranchées parallèles suivant les courbes de niveau sur une distance de 200 à 300 m et perpendiculaires aux pentes de 5 à 15°. Une chambre de dosage, à la sortie des maisons, évacue suffisamment d'eaux usées pour remplir une des conduites quatre fois par jour. La deuxième conduite demeure inutilisée pendant environ six mois.

L'étude avait pour principal objectif l'élaboration de lignes de conduite pour la mise en œuvre de ce dispositif de traitement dans les régions dotées de sol granulaire à gros grains. Les objectifs particuliers étaient les suivants :

- déterminer si l'installation est susceptible de réduire la teneur en organismes fécaux;
- préciser la capacité de l'installation à abaisser l'apport de nutriments vers les eaux de ruissellement;
- démontrer le potentiel d'utilisation de matériaux propices à la formation de lits bactériens au fond des tranchées;
- déterminer la température dans le sol à proximité de la tranchée ainsi qu'en amont, et évaluer les effets de l'installation sur la profondeur de pénétration du gel dans les sols granulaires à gros grains.

On a également évalué trois membranes de revêtement dans la tranchée quant à leur capacité relative de filtration et de diminution des organismes fécaux : (i) une membrane géotextile synthétique, (ii) le sol en place (un sable-gravier à perméabilité modérée à élevée) et (iii) un sable d'emprunt.

PROGRAMME DE RECHERCHE

Équipement

L'aire mise à l'essai était comprise dans une section de 80 m de longueur d'une des tranchées du dispositif d'assainissement. La section a été subdivisée en trois autres sections d'égale longueur, dont chacune comportait trois paires d'échantillonneurs de l'effluent et du lit bactérien. On a aussi placé au fond de la tranchée de chacune des sections un des matériaux d'infiltration suivants : une membrane géotextile synthétique, un mélange sable-gravier à gros grains ou un sable d'emprunt. Les échantillonneurs d'effluent ont permis de comparer l'effet de chacun des types de lit bactérien sur les microorganismes et sur les teneurs en nutriments dans l'effluent. Les échantillonneurs installés au niveau du lit bactérien ont donné la possibilité aux chercheurs de comparer les caractéristiques de formation de lits bactériens des trois matériaux à l'étude.

Canada

SCHL CMHC
AU CŒUR DE L'HABITATION

Les chercheurs ont installé des regards d'observation afin de vérifier s'il y avait présence de flaques d'eau dans la tranchée, ainsi que des regards dans les conduites pour vérifier si l'écoulement se faisait sur toute leur longueur. Pour relever le profil de la température du sol, on a posé une sonde à thermistance équipée de capteurs au sol, ainsi qu'à des profondeurs de 0,5, 0,65, 1,2 et 1,5 m, près de la tranchée. Une sonde semblable a été enfoncée à 20 m en amont de la tranchée à titre de témoin. Sept puits d'observation des eaux souterraines ont été installés près du dispositif d'assainissement afin de déterminer l'effet de ce dernier sur la qualité de l'eau souterraine qui s'écoule en direction du lac.

MÉTHODE

Échantillonnage et surveillance

L'équipe de chercheurs s'est rendue sur place à quatre reprises, entre octobre 1987 et mars 1989, afin d'y prélever des échantillons et d'y effectuer des vérifications. Lors de chacune des visites, ils ont prélevé des échantillons dans la chambre de dosage et dans les échantillonneurs d'effluent. Des lamelles de boues microbiennes ont été prélevées sur les matériaux filtrants, ainsi que des échantillons du lit microbien sur géotextile, afin d'effectuer des essais biologiques dans les laboratoires de l'université de la Colombie-Britannique. Les chercheurs ont aussi mesuré le débit de l'effluent vers le dispositif d'assainissement en enregistrant la durée de fonctionnement de la station de pompage en amont de la chambre de dosage. Les lectures de température expérimentales et celles du témoin ont été enregistrées à l'aide d'un ohmmètre et d'un graphique de calibrage de la sonde à thermistance.

Analyse des échantillons

Les chercheurs ont mesuré en laboratoire la demande biochimique en oxygène (DBO) ainsi que les niveaux de nutriments et de carbone organique total présents dans les échantillons, et ils ont effectué une analyse des coliformes totaux et fécaux. Ils ont également effectué un examen microbiologique des échantillons provenant des lits bactériens. Ces examens comprennent la quantification microbienne sous microscope et l'identification des organismes en présence, la comparaison du niveau d'activité microbienne dans les différents lits bactériens ainsi que l'examen et la prise de photographies du lit bactérien sur géotextile au moyen d'un microscope à contraste de phase et d'un microscope électronique à balayage.

RÉSULTATS

Traitement des eaux usées

Les analyses indiquent que la tranchée de niveau a fonctionné convenablement aux fins d'épuration des eaux usées, sauf pour une seule anomalie relevée à l'endroit de l'un des échantillonneurs. On a observé une réduction moyenne de 99 % de la teneur en coliformes totaux et fécaux entre la chambre de dosage et les échantillonneurs posés sous la tranchée. Environ 95 % du phosphore a été retiré de l'effluent et environ 80 % de l'azote dosé par la méthode de Kjeldahl a été soit retiré ou nitrifié (NOX).

Une analyse statistique des données a montré qu'il n'existait pas de différence significative dans l'efficacité de traitement des trois matériaux d'infiltration. Par ailleurs, les chercheurs n'ont découvert aucune différence significative entre les trois matériaux en ce qui a trait à la qualité des eaux souterraines.

Caractéristiques des lits bactériens

Durant les premiers mois de l'étude, le tissu géotextile semblait présenter de bonnes caractéristiques relativement à la formation de lits bactériens. Après avoir été en service pendant 18 mois, toutefois, le tissu du géotextile était colmaté par des matières organiques à un point tel que sa conductivité hydraulique à long terme a dû être remise en question.

Examen des eaux souterraines

L'examen des eaux souterraines a montré que la tranchée de niveau n'avait eu que peu de répercussions sur la qualité des eaux souterraines en aval. On n'a trouvé aucune concentration détectable de coliformes.

Profils de température

Les relevés indiquent que la température au fond de la tranchée ainsi que celle de la conduite perforée, à des profondeurs respectives de 1,2 m et 0,65 m, était suffisamment élevée pour prévenir le gel durant les périodes très froides.

CONCLUSIONS

Malgré le bon fonctionnement du dispositif d'assainissement à tranchée de niveau, la membrane géotextile ne devrait pas être utilisée comme matériau d'infiltration pour ce genre de dispositif d'assainissement par le sol tant qu'on n'aura pas réglé le problème de colmatage à long terme par des matières organiques. À cette fin, il faudrait mettre sur pied un projet pilote ou un banc d'essai dans des conditions soigneusement dirigées. L'utilisation d'une membrane géotextile n'a procuré aucun avantage additionnel en matière d'amélioration du traitement de l'effluent comparativement au sable d'emprunt ou au sable sur le terrain. En outre, les caractéristiques de rétention des coliformes, des nutriments et du carbone des trois matériaux d'infiltration différaient très peu. Cela dit, dans les régions éloignées, le faible coût du transport des membranes géotextiles en fait un matériau économique qui, de surcroît, est facile à manipuler et à mettre place.

Les tranchées de niveau ne contamineront pas les eaux souterraines environnantes lorsqu'elles sont placées dans un sable ou un gravier dont la perméabilité est modérée. Il faut toutefois établir un programme de surveillance de la qualité des eaux souterraines afin de préciser ses effets à long terme.

Pour fonctionner convenablement, la tranchée de niveau doit être alimentée par un effluent dont le débit est uniformément réparti sur toute la longueur de la tranchée. La distribution inégale de l'effluent observée lors de l'étude pourrait avoir été causée par un tassement à la suite de la construction de la tranchée ou de la mise en place des conduites de distribution, ou alors par un mauvais fonctionnement de la chambre de dosage. Les chercheurs recommandent que soit entrepris un examen complet de l'installation existante afin d'étudier davantage le problème.

Dans les régions du pays touchées par des hivers longs et froids (c.-à-d. –20 °C pendant 2 à 3 semaines), on devra enfouir les conduites d'assainissement à des profondeurs supérieures à 0,5 m dans les sols granulaires à gros grains.

En résumé, malgré les commentaires ci-dessus, la tranchée de niveau présente de bonnes possibilités pour l'aménagement d'habitations dans les régions éloignées ou isolées. Elle convient particulièrement dans les collectivités où les maisons jouxtent une mince bande de terre parallèle à un lac ou à une rivière, là où les répercussions sur un plan d'eau récepteur constituent une inquiétude majeure et où la construction d'une installation d'épuration classique est peu pratique. La tranchée de niveau constitue à la fois une installation d'assainissement peu coûteuse et une amélioration des conditions environnementales et sanitaires. Puisqu'il s'agit d'une installation en mesure de fonctionner convenablement dans les froides régions nordiques et loin de toute possibilité d'entretien régulier, elle pourrait être employée dans de nombreux lotissements résidentiels et petites collectivités partout au Canada.

Date de la recherche : 1989
Consultants pour le projet de recherche :
NovaTec Consultants Inc.

Recherche sur le logement à la SCHL

Aux termes de la partie IX de la ***Loi nationale sur l'habitation,*** le gouvernement du Canada verse des fonds à la SCHL afin de lui permettre de faire de la recherche sur les aspects socio-économiques et techniques du logement et des domaines connexes, et d'en publier et d'en diffuser les résultats.

Le présent feuillet documentaire fait partie d'une série visant à vous informer sur la nature et la portée du programme de recherche de la SCHL.

Pour consulter d'autres feuillets ***Le Point en recherche*** et pour prendre connaissance d'un large éventail de produits d'information, visitez notre site Web au

www.schl.ca

ou communiquez avec la

Société canadienne d'hypothèques et de logement
700, chemin de Montréal
Ottawa (Ontario)
K1A 0P7
Téléphone : 1-800-668-2642
Télécopieur : 1-800-245-9274

©2001, Société canadienne d'hypothèques et de logement
Imprimé au Canada
Réalisation : SCHL 06-12-07
Révision : 2007

Bien que ce produit d'information se fonde sur les connaissances actuelles des experts en habitation, il n'a pour but que d'offrir des renseignements d'ordre général. Les lecteurs assument la responsabilité des mesures ou décisions prises sur la foi des renseignements contenus dans le présent ouvrage. Il revient aux lecteurs de consulter les ressources documentaires pertinentes et les spécialistes du domaine concerné afin de déterminer si, dans leur cas, les renseignements, les matériaux et les techniques sont sécuritaires et conviennent à leurs besoins. La Société canadienne d'hypothèques et de logement se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation des renseignements, des matériaux et des techniques contenus dans le présent ouvrage.

62728