

TRAITEMENT NOVATEUR DES EAUX USÉE SUR PLACE

Introduction

Les banlieues densément aménagées et les petites collectivités se tournent de plus en plus vers les installations d'évacuation par fosse septique, vu la rareté des fonds consacrés à d'importants projets d'infrastructure. Les problèmes que posent ces installations sont toutefois courants au Canada.

Les éruptions en surface, les refoulements d'égout à l'intérieur des maisons et la contamination de la nappe phréatique constituent des signes manifestes de la défaillance des installations. Les défaillances découlent de la surconsommation d'eau et du manque d'entretien, de l'évaluation inadéquate du site, surtout en sols marginaux, de techniques de conception dépassées ou de piètres méthodes de construction.

Pour mieux comprendre les techniques de conception et de construction tout indiquées, et éprouver des méthodes d'élimination des nutriments des eaux usées, la Société canadienne d'hypothèques et de logement a financé les travaux d'élaboration d'une installation novatrice d'élimination des eaux usées à des fins résidentielles dans une région rurale de la Nouvelle-Écosse. Environ 40 % de la population de la province achemine les déchets ménagers à destination de fosses septiques et de champs d'infiltration.

L'installation comportait l'évaluation du site, le recours à des appareils économes en eau dans la maison, l'isolation de la fosse septique et la mise en place d'un filtre, un biofiltre Waterloo, la recirculation de l'effluent, un filtre de dénitrification et l'évacuation des eaux usées traitées vers une tranchée de niveau.

Méthode

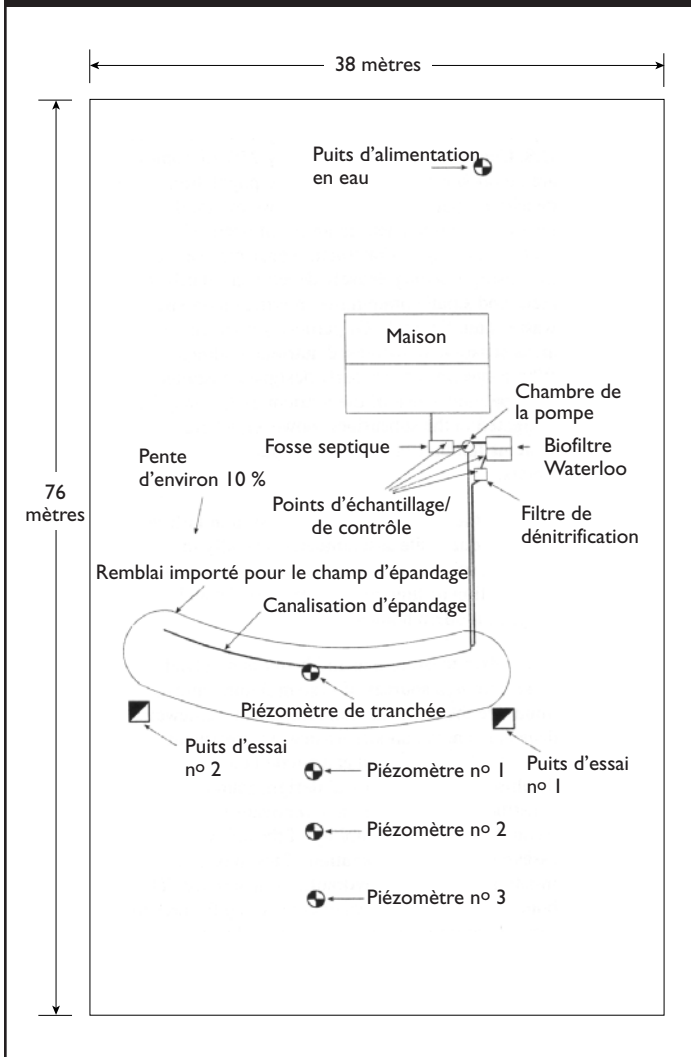
Le site choisi se trouvait dans le comté de Lunenburg, en Nouvelle-Écosse. Le terrain, de 38 m sur 76 m, affichait une pente d'environ 10 % vers l'arrière bien boisé.

La maison individuelle, dotée d'une salle de bains, a été équipée d'une toilette de 6 L, d'une pomme de douche à faible débit et les robinets de brise-jet. L'alimentation en eau était assurée par un puits foré à l'avant, entre la maison et le chemin. Des compteurs d'eau fixés sur la conduite principale et sur le robinet extérieur permettaient de contrôler toute la consommation d'eau et de calculer le débit de chargement du système.

La conception appropriée du système d'absorption par le sol est essentielle à la réussite du traitement et de l'évacuation des eaux usées ménagères. L'évaluation du site est par conséquent une étape primordiale. La convenance du sol a été évaluée à l'aide de deux puits d'inspection et d'une évaluation de la conductivité hydraulique du sol. Les résultats indiquent qu'il y aurait lieu d'aménager une tranchée de niveau pour le champ d'épandage, et l'installation s'est faite selon les indications de la figure 1.



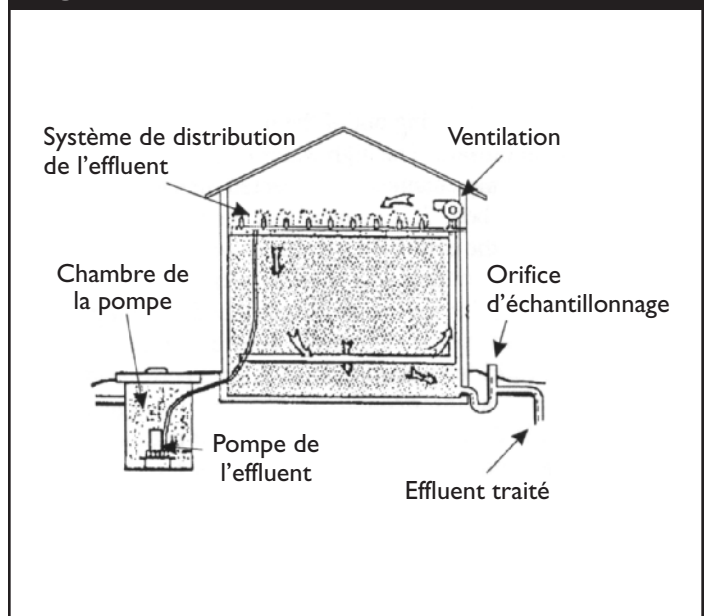
Figure 1 : Vue en plan du terrain et du système d'évacuation



En plus des appareils économiseurs qui ont permis de réduire le débit des eaux usées de 3 %, certaines techniques ont été employées en vue d'atténuer les répercussions des eaux usées sur le sol en-dessous du champ d'épandage. On a, à cet effet, isolé la fosse septique de 3 600 L et la chambre de la pompe de 900 L tout juste en aval dans le but d'améliorer la biodégradation de l'effluent. Un filtre d'effluent amovible placé dans la fosse septique restreignait le mouvement des matières solides vers le champ d'épandage.

L'effluent s'écoulait, depuis la chambre de la pompe, jusqu'au biofiltre Waterloo, où s'effectuait la décomposition aérobie. Par sa construction même, le biofiltre était constitué d'un boîtier de contreplaqué isolé de 1,8 m sur 1,8 m sur 1,2 m de hauteur, pourvu d'un couvercle à charnières, suivant la figure 2. Des granules de bois dur ont été utilisées comme matériaux de

Figure 2 : Biofiltre Waterloo



dénitrification. Une feuille épaisse de mousse de polyuréthane disposée par-dessus restreignait la migration d'oxygène dans la couche de granules.

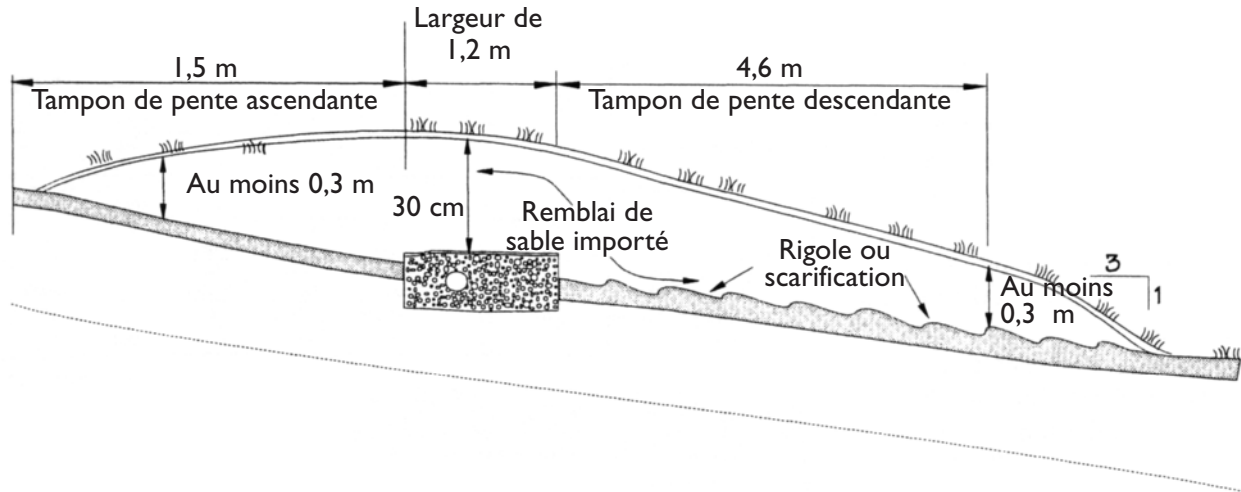
Les granules ont accusé une expansion d'environ 100 % une fois mouillées, obturant ainsi le filtre. À titre de correctif, on a excavé le système et enlevé les granules en trop.

Fait intéressant, le débit saturé (obturé) s'est révélé beaucoup plus efficace à éliminer les nitrates qu'un débit non saturé (non obturé). Un siphon en U inversé a par la suite été installé sur la canalisation de sortie, ce qui a eu pour effet d'élever le niveau de l'effluent dans le filtre et d'entraîner encore une fois des conditions aérobie et le retrait optimal des nitrates.

L'effluent traité s'écoulait par gravité, depuis le biofiltre, par une canalisation de collecte dans le plancher jusqu'à destination d'un filtre de dénitrification, puis jusqu'au lit d'épandage.

La tranchée d'épandage mesurait 24 m de longueur sur 1,2 m de largeur sur 0,2 m de profondeur au pied. Une vue en coupe de l'installation est illustrée à la figure 3. Du sable propre a été déposé dans le fond de la tranchée. Au fur et à mesure que l'effluent se dépose au fond de la tranchée, un film biologique, appelé lit bactérien, finissait par se former à l'interface de la pierre concassée et du sable, et par constituer un obstacle hydraulique permettant d'établir le taux d'acceptation de l'effluent à long terme.

Figure 3 : Vue en coupe du champ d'épandage de niveau C2



Les échantillons recueillis ont été analysés pour connaître leur teneur en ammoniac, en nitrates+nitrates, en azote kjeldhal, en matières en suspension, en demande biologique d'oxygène (DBO), en phosphore total, leur pH et leur taux de coliformes totaux et fécaux.

L'échantillonnage a été effectué chaque semaine pendant les cinq premières semaines de fonctionnement vers la fin de 1994, lorsqu'il est devenu manifeste que la pompe avait connu une défaillance en raison de l'installation contre-indiquée. Après le remplacement de la pompe et du panneau de commande, l'échantillonnage s'est poursuivi à intervalles mensuels, de février jusqu'en octobre 1996, où l'on a instauré le processus de recirculation.

La recirculation contribue à réduire la teneur en azote des eaux usées. La dénitrification est facilitée par un milieu contenant peu d'oxygène où une source de carbone est présente, soit les conditions véritables que l'on retrouve dans une fosse septique. La chambre de distribution, qui a été mise en place entre le biofiltre et le filtre de dénitrification, renvoyait les deux tiers de l'effluent en direction de la chambre de la pompe, l'autre tiers étant acheminé vers le champ d'épandage.

Le contrôle final est survenu au cours de 1997, alors que des échantillons, au nombre total de cinq, ont été prélevés tous les deux mois, de janvier jusqu'en novembre.

Résultats

Les appareils économiseurs d'eau ont permis de réduire la charge hydraulique de l'installation de 30 % par rapport aux valeurs moyennes. Les valeurs de débits types pour une famille de quatre personnes correspond à environ 820 L, alors que ce projet de démonstration a établi le débit quotidien moyen à 580 L.

Par contre, la réduction de la consommation d'eau a pu occasionner des concentrations de substances chimiques supérieures dans l'effluent. Les niveaux de la DBO ont été, au départ, plus élevés qu'en moyenne, mais ils ont diminué graduellement au fil du temps pour finir par s'approcher de la normale. Des diminutions appréciables de la DBO ont été particulièrement remarquables dans les trois derniers échantillons prélevés, à partir desquels on a pu conclure que la recirculation exerçait un effet favorable sur la réduction de la DBO. L'installation du système de recirculation a également entraîné une diminution des concentrations des coliformes totaux et des coliformes fécaux dans la chambre de la pompe et en aval du filtre de dénitrification.

Les valeurs de l'ammoniac et de l'azote kjeldhal étaient également au-dessus des valeurs domestiques types, même si la teneur en ammoniac a constamment diminué au cours de la première période de contrôle pour atteindre des niveaux typiques d'un effluent domestique. Des résultats de dénitrification bien meilleurs ont été obtenus des biofiltres à d'autres endroits, de sorte qu'on soupçonnait que les niveaux élevés de la DBO de cet effluent nuisaient au processus de nitrification.

Dans l'ensemble, les résultats montraient des signes encourageants. Après avoir traversé le biofiltre, l'effluent affichait une diminution de 95 % de la teneur en DBO, de 58 % en phosphore, de 19 % en matières en suspension et de 94 % en coliformes fécaux.

Le filtre de la fosse septique s'est révélé efficace à bloquer le mouvement de charpie et de grosses particules solides depuis la fosse jusqu'au champ d'épandage. Il s'avère beaucoup plus facile d'enlever et de rincer le filtre que de retirer les matières solides des canalisations du champ d'épandage, du gravier ou des pores du sol.

La recherche a témoigné de la nécessité d'assurer des conditions anaérobies dans le filtre de dénitrification pour optimiser le retrait des nitrates. Le filtre a réduit la charge totale d'azote ayant traversé le biofiltre de 15 à 35 % de plus qu'avant l'évacuation souterraine. C'est particulièrement important pour les milieux d'évacuation sensibles aux nutriments. Par contre, il est peu probable que le modèle de filtre de dénitrification s'avère un produit viable dans le commerce sans lui apporter des modifications permettant d'en réduire les besoins d'entretien courant.

Conclusion

Cette recherche démontre que les réseaux résidentiels d'assainissement par fosse septique, bien conçus, parviennent à traiter avec efficacité et à évacuer en toute sécurité les eaux usées sans contaminer la nappe phréatique ou le sol. En incorporant des techniques et des caractéristiques conceptuelles susceptibles de réduire la teneur en nitrates de l'effluent, de tels systèmes pourraient contribuer à protéger les secteurs au milieu environnemental sensible.

Directeur de projet : Al Houston

Consultants de recherche : J.D. Mooers and D.H. Walle

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 à

www.cmhc-schl.gc.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

NOTRE ADRESSE SUR LE WEB : www.cmhc-schl.gc.ca

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 SCHL se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation des renseignements, des matériaux et des techniques contenus dans le présent ouvrage.