



La qualité
de l'eau, ça
compte

FILTRATION LENTE SUR SABLE

En Europe, on utilise la filtration lente sur sable depuis le début des années 1900. Cette méthode est toujours largement utilisée pour le traitement des eaux usées municipales. Des études et d'autres observations ont montré que la filtration lente sur sable permet d'éliminer efficacement *Giardia* et les bactéries coliformes des eaux usées et constitue un procédé de traitement innovateur et rentable qui exige peu d'entretien. Ce système est le plus efficace dans le cadre d'une approche comportant des traitements multiples.

Un filtre à sable lent comprend un lit de sable classé reposant sur une couche de gravier. Ce milieu de filtration est contenu dans une boîte comportant, aux deux extrémités, des ouvertures permettant à l'eau d'entrer et de sortir sous l'effet de la gravité. Ce procédé de filtration – une forme de traitement naturel et biologique de l'eau – est utilisé pour éliminer les solides, les précipités, la turbidité et, dans certains cas, les bactéries responsables du goût et de l'odeur désagréables.

POURQUOI UTILISER UN FILTRE À SABLE LENT?

La filtration lente sur sable convient bien au traitement des eaux brutes de qualité raisonnable utilisées comme source d'eau dans les fermes. Il s'agit d'un procédé de prétraitement idéal pour les eaux de surface contenant des parasites, des bactéries et des solides en suspension. Toutefois, il faut parfois faire subir un traitement préalable de préfiltration/décantation aux eaux présentant une forte teneur en algues ou une turbidité élevée. La filtration lente

FILTRE À SABLE LENT

Juin 2001

sur sable constitue aussi un traitement efficace des eaux souterraines à forte teneur en fer ou en gaz sulfureux. Une fois le fer et ces gaz éliminés, on peut procéder à d'autres traitements, comme l'adoucissement ou la déminéralisation, dans le cadre d'un traitement complet sur place.

Un filtre à sable lent utilisé en mode demande (c.-à-d. filtration suivant les besoins) a été mis au point pour répondre à des besoins sur place. L'utilisation en mode demande élimine le besoin d'un débit continu et assure une capacité de stockage plus souple. Ce filtre à sable lent possède l'avantage important de ne pas exiger systématiquement un lavage à contre-courant; il n'y a donc ni grandes quantités d'eaux usées à éliminer ni coût



Un système automatique de filtration lente sur sable fonctionnant en mode demande ne comporte aucun coût relié au stockage et à la manipulation des eaux usées

relié au stockage et à la manipulation de ces eaux. Comme ce procédé n'utilise et ne produit aucune substance chimique, il ne nuit nullement aux systèmes de fosses septiques utilisés dans les fermes. Ce procédé de filtration est rentable et fiable.

LA FILTRATION LENTE SUR SABLE AMÉLIORE LA QUALITÉ DE L'EAU

Dans ce procédé de filtration, c'est la couche supérieure de sable qui piège la plus grande partie des contaminants. Selon la qualité de l'eau brute, la couche biologique met de trois à sept jours à se développer après l'installation du filtre. Des études ont montré que ce procédé élimine efficacement les précipités oxydés des solides dissous dans les eaux souterraines, comme ceux de fer, et les gaz sulfureux.

La filtration lente sur sable améliore la qualité de l'eau en éliminant des fosses-réservoirs, des canaux d'irrigation, des cours d'eau ou des lacs certaines des caractéristiques indésirables des eaux de surface, dont les parasites, les bactéries et les solides en suspension responsables de la turbidité, de la couleur, du goût et de l'odeur.

COMPOSANTS DU SYSTÈME

Le système de filtration lente sur sable fonctionnant à la demande est constitué d'un réservoir d'amont, d'un ou de plusieurs filtres à sable et d'une unité de stockage. Il peut être commandé manuellement ou automatiquement par la pression de l'eau, et être alimenté par diverses sources d'énergie, soit 100 volts CA ou 12/24 volts CC fourni par

des accumulateurs ou par un système solaire. La capacité de traitement varie de 1 à 10 litres par minute selon la taille du filtre.

Tous les filtres mesurent environ un mètre de hauteur. La capacité du système peut être accrue grâce à un filtre modulaire permettant de répondre à des besoins futurs. Le système de filtration lente sur sable fonctionnant en mode demande peut être intégré à d'autres systèmes de traitement des eaux, comme ceux utilisés pour les petites communautés rurales.

Ce système est conçu de manière à fournir de l'eau non potable de qualité pour toutes les utilisations domestiques. Au besoin, cette eau peut être adoucie et être utilisée pour le lavage et le bain. On peut installer un stérilisateur à ultraviolet (UV) pour désinfecter l'eau après son passage dans l'unité d'adoucissement. Afin de pouvoir boire cette eau et s'en servir pour la cuisson, on peut installer une unité d'osmose inverse au niveau de l'évier dans la cuisine. L'unité d'osmose inverse réduit les concentrations de sulfate, de sodium et de solides dissous totaux encore présents dans l'eau après la filtration lente sur sable.



Comme il se forme une couche biologique dans la partie supérieure du filtre (2 cm), il pourrait être nécessaire de remplacer le sable de cette couche afin d'éliminer les dépôts de surface

PERFORMANCE DE LA FILTRATION LENTE SUR SABLE

L'analyse des échantillons prélevés à la sortie du système de traitement des eaux souterraines indique une réduction constante de la teneur en fer, d'environ 3 mg/L à moins de

0,05 mg/L. Les analyses effectuées montrent aussi que le système élimine efficacement les bactéries coliformes.

Afin d'assurer la potabilité de l'eau traitée, il est important de la désinfecter après la filtration.

LIMITES

Il est nécessaire de procéder à des traitements additionnels avec les eaux dures ou présentant une turbidité élevée, ainsi qu'avec celles ayant de fortes teneurs en solides dissous, comme le sodium, le nitrite, le nitrate, le sulfate et le fluorure. Dans le cas d'eaux à forte teneur en matière organique, la filtration ne permet pas d'éliminer efficacement le fer complexé (ions de fer liés à des composés organiques); ce complexe ne peut pas être éliminé par aération/filtration. Typiquement, l'eau dans laquelle le fer peut avoir tendance à se complexer avec des composés organiques présente une teneur en carbone organique supérieure à 2 mg/L et contient aussi de l'ammoniac.

L'eau présentant une teneur en carbone organique dissous (COD) supérieure à 5 mg/L peut présenter des problèmes de goût, d'odeur et de couleur. La filtration lente sur sable ne permet pas d'éliminer efficacement le carbone organique dissous. Il faudrait utiliser un filtre à charbon en plus du filtre à sable lent.

Une analyse suivie de la qualité de l'eau est nécessaire pour évaluer la pertinence de ce procédé de filtration. Il se peut qu'il faille évaluer d'autres méthodes de traitement à l'échelle pilote.

EXPLOITATION ET ENTRETIEN

Le coût des systèmes automatiques varie de 600 \$, pour un système à un filtre, jusqu'à plusieurs milliers de dollars pour des systèmes plus gros.

Afin de maintenir leur efficacité, il faudra peut-être remplacer le sable de la couche supérieure et procéder périodiquement à un lavage à contre-courant.

Les systèmes de filtration lente sur sable qui fonctionnent à la demande sont faciles à utiliser et possèdent une longue

durée de vie. Pour en assurer la performance, il est essentiel de les exploiter et de les entretenir correctement.

Sans entretien adéquat, des dépôts s'accumulent à la surface du sable et, en fin de compte, réduisent le débit d'eau. Le filtre est facilement entretenu grâce au procédé de nettoyage sur place. On utilise un dispositif ressemblant à un scarificateur pour remuer la couche supérieure et libérer les particules fines accumulées; on obtient ainsi une eau « boueuse » qui est ensuite éliminée. Contrairement à d'autres techniques de filtration lente sur sable, on ne remplace pas le milieu de filtration. Le nettoyage produit très peu d'eau usée, soit environ 100 litres pour un système ayant une capacité de 10 litres par minute. Un lavage à contre-courant peut s'avérer nécessaire si des poches d'air se forment dans le filtre ou si ce dernier est contaminé par l'infiltration de dépôts. La fréquence d'entretien, qui dépend de la qualité de l'eau traitée, pourrait être de l'ordre de 3 à 6 mois seulement.

Ces systèmes ont l'avantage de ne pas utiliser des produits chimiques et de ne pas éliminer de grandes quantités d'eaux usées, qui pourraient endommager les systèmes de fosses septiques.

PERSPECTIVES

Le système de filtration lente sur sable élimine efficacement le fer et les gaz sulfureux des eaux souterraines. Lorsqu'on l'utilise avec un adoucisseur, un stérilisateur à UV et une unité d'osmose inverse, le système fournit aux fermes individuelles une eau domestique de haute qualité, ainsi qu'une eau potable que l'on peut, sans danger, boire ou utiliser pour la cuisson. On peut aussi n'utiliser le système que pendant certaines saisons et l'hiverner pour l'empêcher de geler. Ces systèmes de filtration sont modulaires et peuvent être intégrés dans n'importe quel système de traitement des eaux à procédés multiples destinés à être utilisés en milieu rural.

D'autres études sur la filtration lente sur sable seront nécessaires pour résoudre le problème du traitement des eaux de surface à forte teneur en éléments nutritifs ou à turbidité élevée, pour déterminer sa capacité d'élimination du manganèse et pour évaluer sa performance à long terme.

Pour obtenir plus de renseignements sur la qualité de l'eau et les techniques de traitement dans les zones rurales des Prairies, on peut :

- consulter les autres publications de la série **Water Quality Matters** de l'ARAP;
- visiter le site de l'ARAP, à l'adresse www.agr.ca/pfra;
- lire le Prairie Water News, disponible auprès de l'ARAP ou sur l'Internet à www.quantumlynx.com/water; ou
- **contacter le bureau de district de l'Administration du rétablissement agricole des Prairies** (l'ARAP est une division d'Agriculture et Agroalimentaire Canada).

AUTEUR : B. Mah, ARAP

FINANCEMENT : Ce projet a été soutenu et financé grâce au Fonds d'aide à l'innovation (FAIA) dans le cadre de l'Entente Canada-Saskatchewan sur l'aide à l'innovation en agro-alimentaire.

PROMOTION : La mention de produits ou de services dans le présent rapport n'en constitue nullement la promotion par l'ARAP ou Agriculture et Agroalimentaire Canada.