



ENVIRONNEMENT

Innovation technologique

RÉSUMÉ

Dans un contexte où la contamination de l'eau est devenue un enjeu important, Bionest Technologies Inc. a mis au point un système de traitement secondaire avancé offrant des performances remarquables pour le traitement des eaux usées domestiques.

Le système de traitement BIONEST utilise un procédé biologique au moyen d'une culture microbienne, fixée sur un média non biodégradable, avec alternance de procédés d'épuration aérobie et anaérobie.

Cette technologie se distingue par son média breveté qui permet une adhérence efficace de la population bactérienne dépolluante et qui offre une plus grande surface active aux réactions de nitrification/dénitrification.

L'effluent à la sortie du réacteur biologique de la technologie BIONEST présente une qualité nettement supérieure aux normes gouvernementales, et ce, en toutes saisons.



BIONEST^{MC} : SYSTÈME DE TRAITEMENT SECONDAIRE AVANCÉ DES EAUX USÉES DOMESTIQUES



POINTS SAILLANTS

Technologie

- Média présentant une très grande surface active et une texture favorisant une croissance rapide des microorganismes
- Résiste aux chocs hydrauliques, aux changements de température et aux variations de charge de l'affluent

Environnement

- Média non toxique et non biodégradable
- Réduction de plus de 99 % des coliformes fécaux
- Enlèvement de plus de 98 % de la DBO₅ et de plus de 96 % des MES

Économie

- Média synthétique parmi les moins coûteux par mètre carré sur le marché
- Coût d'entretien minimum
- Coût de fonctionnement modeste

OBJECTIFS DU PROJET / PHASES

Depuis 1997, l'objectif de Bionest Technologies Inc. est de développer et de mettre en marché un système de qualité supérieure aux options conventionnelles pour le traitement des eaux usées domestiques tout en étant économique et exigeant peu d'entretien.

Conseillé par les experts de l'université de Guelph en Ontario (site d'Alfred), Bionest Technologie inc. a développé son système sous diverses conditions. Le projet d'un système adapté pour une résidence de quatre chambres à coucher a ensuite été soumis à l'évaluation du Comité sur les nouvelles technologies de traitement des eaux usées. Ce comité est composé du ministère des Affaires municipales, du Sport et du Loisir et du ministère de l'Environnement du Québec (MENV).

Le Comité a jugé que les données disponibles étaient suffisantes pour répondre aux exigences du Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées Q-2, r.8 pour le traitement secondaire avancé. La technologie est donc considérée de niveau standard dans la classe de traitement secondaire avancé, pour des applications d'eaux usées de résidences isolées ainsi que pour des applications de traitement d'eaux usées commerciales, institutionnelles et communautaires de nature comparable à des eaux usées domestiques.

La dernière étape à franchir est l'obtention d'une certification du Bureau de normalisation du Québec (BNQ) et du NSF.

PROBLÉMATIQUE

L'installation septique conventionnelle, qui se compose typiquement d'une fosse septique et d'un élément épurateur construit avec des tranchées filtrantes ou un lit d'absorption, est la plus répandue pour le traitement *in situ* des effluents d'eaux usées domestiques de résidences isolées.

Le problème majeur de l'utilisation de système septique conventionnel est la variabilité du sol. Dans plusieurs régions, le sol ne présente pas les caractéristiques appropriées pour traiter l'effluent d'une fosse septique conventionnelle ou encore le sol ou la superficie du terrain ne permet tout simplement pas une installation septique conventionnelle.

Enfin, les nouvelles normes gouvernementales exigent une gestion plus efficace des eaux usées domestiques.

TECHNOLOGIE

Le système de traitement BIONEST est un procédé biologique à culture microbienne fixée avec alternance d'environnement aérobie et anaérobie.

Le traitement primaire s'effectue dans la fosse septique. Le média BIONEST est placé dans le deuxième compartiment de la fosse, avec un dispositif de soutirage des boues et un préfiltre.

Le traitement secondaire avancé s'effectue dans un caisson identique à celui d'une fosse septique, le réacteur BIONEST. Le média BIONEST est placé à l'intérieur des deux compartiments du caisson.

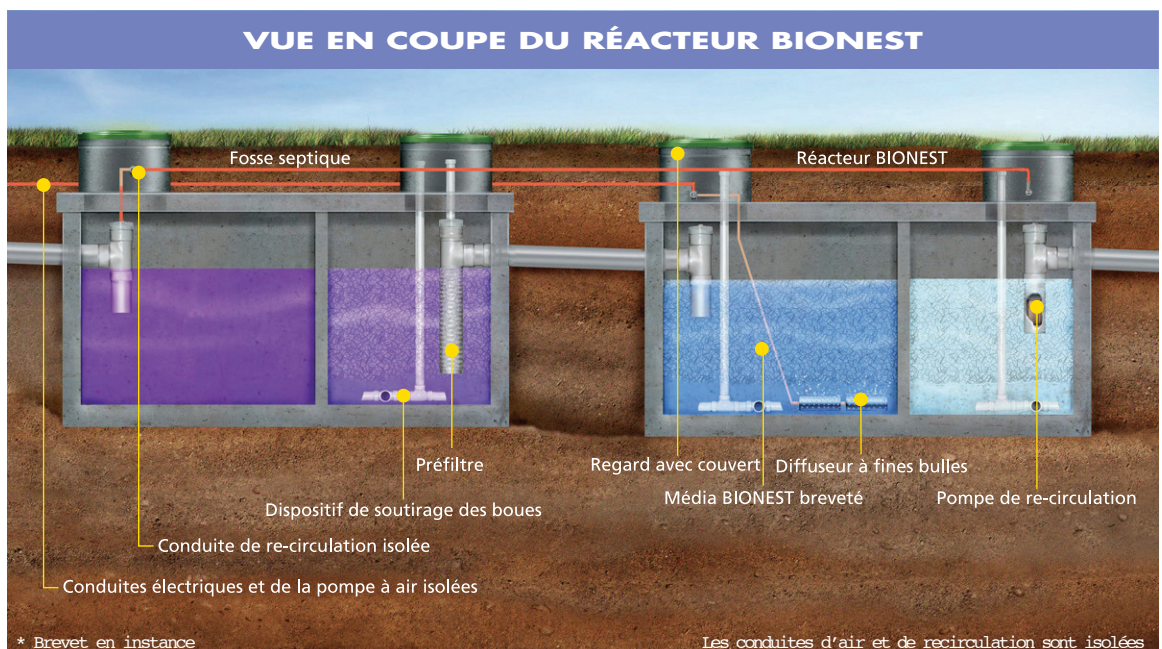
Le premier compartiment est aéré en permanence par deux diffuseurs à fines bulles qui permettent d'initier des réactions de nitrification. L'oxydation de l'ammoniac en nitrates est complétée dans le deuxième

compartiment du réacteur qui est anaérobie.

Une partie de l'effluent est ensuite redirigée en permanence vers la fosse septique afin d'améliorer l'enlèvement de l'azote par libération d'azote gazeux.

À la sortie du réacteur biologique, après un temps de rétention de plus de 48 heures, l'effluent peut être infiltré dans le sol via un champ de polissage, être déversé directement dans un cours d'eau à débit continu (lorsque les conditions le permettent) ou encore être réutilisé pour fin d'irrigation, à la suite d'un traitement tertiaire de désinfection.

Le système est équipé de dispositifs de soutirage des boues, sans avoir à enlever le média advenant que cette opération soit nécessaire.



RÉSULTATS

Afin d'illustrer la performance du système de traitement secondaire avancé BIONEST, l'échantillonnage d'une installation réelle sur une période de douze mois a été effectué. L'installation étudiée a reçu les eaux usées de deux logements de deux chambres à coucher chacun. L'étude comprenait l'analyse de plusieurs paramètres dont la DBO₅C et les MES, sur seize échantillons prélevés à l'affluent et à l'effluent.

L'effluent obtenu avec le système présente des caractéristiques physico-chimiques remarquables : une teneur

inférieure à 4,4 mg/L en DBO₅C et inférieure à 3,5 mg/L pour les MES, alors que la teneur moyenne en coliformes fécaux est de 1 670 UFC/100mL. Ces résultats représentent des rendements moyens d'élimination de 98 %, 96 % et 99 % pour la DBO₅C, les MES et les coliformes fécaux respectivement. D'autres paramètres tels la DCO, la turbidité et l'azote total ont aussi présenté une diminution importante.

Lors des échantillonnages, les débits et les charges à l'entrée ont été supérieurs aux conditions normales,

mais ces conditions ont permis de démontrer que le système BIONEST peut aisément rencontrer toutes les normes de rejet, et ce, même lors de surcharges. Il a ainsi été démontré que le système de traitement des eaux usées BIONEST rejette un effluent de qualité nettement supérieure aux exigences du règlement Q-2r.8. Les concentrations en DBO₅C et MES de l'effluent étaient d'ailleurs de 3 à 4 fois moindres que celles exigées. Les concentrations en coliformes fécaux étaient, quant à elles, 30 fois moindres que celle exigée.

RENDEMENT ÉPURATOIRE DU RÉACTEUR BIONEST

| Paramètres ¹ | Concentrations typiques moyennes ² Entrée | Concentrations typiques moyennes ² Sortie | Normes de rejet pour les résidences isolées | Rendements épuratoires moyens (%) ² |
|---|--|--|---|--|
| Coliformes totaux (UFC/100 mL) | 34,9 x 10 ⁶ | 130 000 | - | 99,6 |
| Coliformes fécaux (UFC/100 mL) | 235 400 | 1 670 | 50 000 ³ | 99,3 |
| Azote ammoniacal (mg/L) | 38 | 6,5 | 10 ⁴ | 83,1 |
| Demande biologique en oxygène cinq jours, partie carbonée DBO ₅ C (mg/L) | 175 | 4,4 | 15 ³ 10 ⁴ 25 ⁵ | 97,5 |
| Demande chimique en oxygène (mg/L) | 439 | 38 | - | 91,3 |
| Matières en suspension (mg/L) (MES) | 84 | 3,5 | 15 ³ 10 ⁴ 30 ⁵ | 95,8 |
| Phosphore total (mg/L) | 2,75 | 2,0 | - | 27,3 |
| Turbidité (UTM) | 66 | 2,0 | - | 97,0 |
| Azote total (mg/L) | 44 | 7,1 | - | 83,9 |
| Nitrites-Nitrates (mg/L) | - | 5,7 | - | - |
| Couleur (UCA) | 394 | 32 | - | 94,2 |

¹ Les débits typiques à l'entrée du réacteur BIONEST ont varié entre 1400 et 2200 L/d.

² Résultats basés sur les analyses de seize échantillons des Consultants S.M. prélevés d'une installation réelle, en conditions normales d'opération, sur une période de douze mois.

³ Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées pour le traitement secondaire avancé, Q-2,r.8, du ministère de l'Environnement du Québec.

⁴ Normes de l'État de Californie et de la Colombie-Britannique.

⁵ Norme de rendement ANSI/NSF

NSF = National Sanitation Foundation ANSI = American National Standard Institute

POTENTIEL ET LIMITES

Potentiel

- Média pouvant être utilisé pour toutes les formes et grandeurs de réacteurs BIONEST
- Grande résistance au choc hydraulique et à la surcharge organique
- La température extérieure a peu d'influence sur l'efficacité du système
- Possibilité de rejeter l'effluent directement dans un cours d'eau à débit continu
- Possibilité d'ajouter un système de traitement tertiaire à ultra-violet (UV) qui permettrait de réutiliser l'eau traitée à des fins d'irrigation ou encore, de la rejeter dans un fossé ou un lac
- Le système BIONEST peut aussi être utilisé pour des applications communautaires tels des regroupements de résidences ou les lieux de villégiature.

Limites

- Le modèle actuellement en exploitation doit seulement être utilisé pour le traitement des eaux usées domestiques.
- Une source d'alimentation en électricité est nécessaire

- La fosse septique située en amont du système doit être vidangée de ses boues selon les exigences des règlements provinciaux ou municipaux
- Comme c'est le cas pour les fosses septiques et leur champ d'épuration, ou tout autre traitement biologique, le système BIONEST ne peut tolérer certains produits de nettoyage domestiques ou autres produits chimiques qui tuent les bactéries, le procédé étant biologique.

INFORMATION

Cette fiche a été rédigée à partir des résultats du rapport de suivi d'une installation réelle et des informations présentées dans les Fiches d'évaluation technique publiées par le MENV. Le développement et la commercialisation de la technologie ont été financés, entre autres, par Développement économique Canada et le ministère du Développement économique et régional.

Pour de plus amples renseignements, s'adresser à :

Environnement Canada
Innovation, Suivi et Secteurs industriels
Jean-René Michaud, ing., M.Sc.A.
Tél. : (514) 283-9207
Télé. : (514) 496-2901
Courrier électronique :
jean-rene.michaud@ec.gc.ca

Bionest Technologies inc.
Gilles Champagne, Président
Directeur général
Tél. : 1-866-538-5662
Télé. : (819) 538-5707
Courrier électronique :
info@bionest-tech.com
Site Web:
www.bionest-tech.com

Les fiches d'information Innovation technologique, produites par Environnement Canada, sont destinées aux entreprises, industries, organismes et personnes qui s'intéressent aux nouvelles technologies environnementales. Elles servent à diffuser les résultats obtenus lors des projets de développement et de démonstration technologiques réalisés dans les secteurs suivants : Eaux usées, contamination de l'air, sols contaminés, matières résiduelles, déchets dangereux, agro-environnement et outil et procédé novateur.

Vous pouvez obtenir les fiches en vous adressant à :
Environnement Canada
Section Innovation,
Suivi et Secteurs industriels
105, rue McGill, 4^e étage
Montréal (Québec) H2Y 2E7
Tél. : 1 800 463-4311

Publications disponibles sur le site d'Environnement Canada sous la rubrique Publications :
<http://www.qc.ec.gc.ca/dpe>

Production :
Julie Leduc

Rédaction :
Marlène Bonneville
Jean-René Michaud

Révision du texte :
Monique Simond

Mise en page :
Lacroix O'Connor Lacroix

Impression :
Imprimerie VDL

Publié avec l'autorisation du ministre de l'Environnement © Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2004

N° de cat. : EN1-17/51-2004F
ISSN : 1188-7990
ISBN : 0-662-75880-3

Mars 2004

Also available in English under the title:
Bionest™: an Advanced Secondary Treatment System for Domestic Wastewater

Canada 