

NOUVELLES TECHNOLOGIES DE TRAITEMENT DES EAUX USÉES

FICHE D'INFORMATION TECHNIQUE

SYSTÈME ENVIRO-SEPTIC^{MD}

Domaines d'application :

*Communautaire, commercial et
institutionnel*

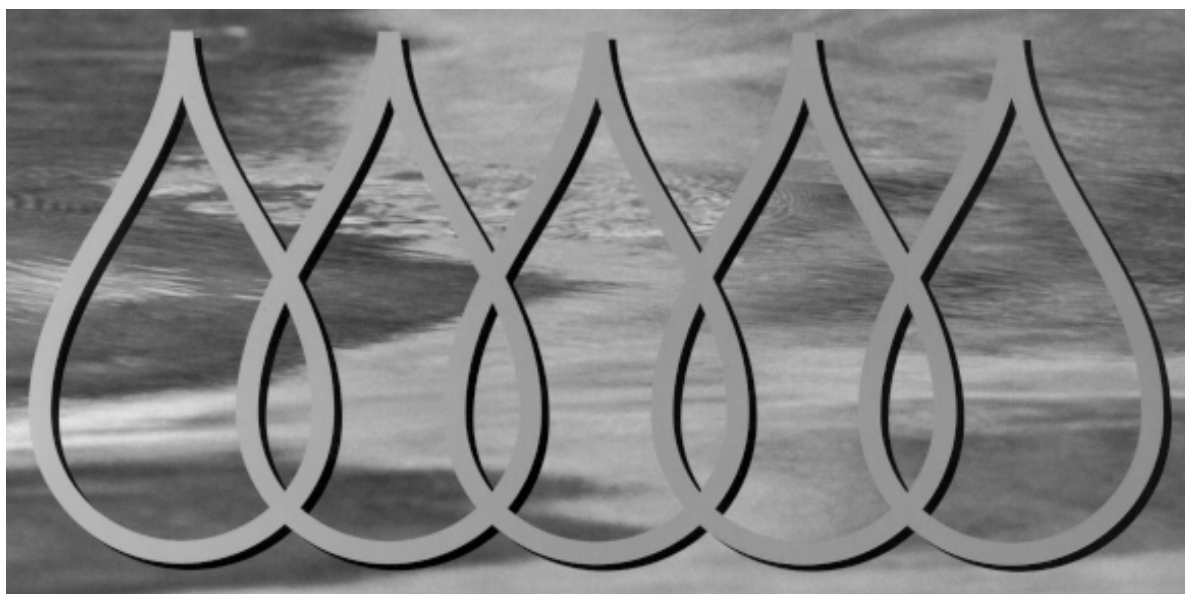
Fiche de niveau :

Standard

Juillet 2004

Révision Août 2005

Révision Mars 2010



Québec 

1- DONNÉES GÉNÉRALES

- **Nom de la technologie**

Systeme Enviro-Septic^{MD}

- **Cadre juridique entourant l'installation de la technologie**

Chaque installation nécessite une autorisation préalable du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs en vertu de l'article 32 de la Loi sur la qualité de l'environnement.

- **Nom et coordonnées du fournisseur**

DBO Expert inc.

1410, route 222, C. P. 265

Saint-Denis-de-Brompton (Québec) J0B 2P0

Tél. : 819 846-3642

Tél. (sans frais) : 1 866 440-4975

Télec. : 819 846-2135

Courriel : info@enviro-septic.com

Site Internet : www.enviro-septic.com

2- DESCRIPTION DE LA TECHNOLOGIE

- **Généralités**

La chaîne complète de traitement comprend une fosse septique, un dispositif de répartition et le système Enviro-Septic^{MD}.

Le système Enviro-Septic^{MD} comporte deux composantes principales indissociables : les rangées de conduites Enviro-Septic^{MD} et une couche de sable filtrant.

Les rangées de conduites Enviro-Septic^{MD} et le sable filtrant permettent de traiter les eaux usées et de les distribuer sur le champ de polissage. Les conduites favorisent, dans un premier temps, une séparation des particules par flottation et décantation. Les eaux s'évacuent par la suite au travers des perforations situées sur le pourtour de la conduite et sont filtrées par deux membranes de type textile de matériau synthétique qui recouvrent la conduite. Ces membranes facilitent la fixation d'une culture microbienne qui favorise le traitement des eaux usées ainsi que la distribution longitudinale. La couche de sable filtrant poursuit le traitement et facilite la dispersion des eaux avant leur infiltration dans le sol naturel. Ainsi, le système Enviro-Septic^{MD} intègre à la fois les fonctions de traitement et de répartition de l'effluent sur le terrain récepteur.

Le système Enviro-Septic^{MD} doit être installé sur des tranchées ou un lit d'absorption.

Description détaillée

Conduites Enviro-Septic^{MD} :

- La conduite Enviro-Septic^{MD} est une conduite brevetée qui mesure 3,05 m de longueur et 30 cm de diamètre. Elle est constituée des quatre éléments suivants :
 - une conduite de section circulaire en polyéthylène de haute densité. Les parois de la conduite sont ondulées, et chaque ondulation est surmontée d'encoches obliques et est perforée sur son pourtour;
 - une membrane fibreuse de type textile de fibres de polypropylène non tressées, qui recouvre la conduite;
 - une membrane de type textile de polypropylène non tissé de 25,4 cm de largeur (Bio-Accelerator), qui est insérée entre la membrane fibreuse et la conduite de polyéthylène;
 - une membrane de type textile de polypropylène non tissé, qui recouvre la membrane fibreuse.

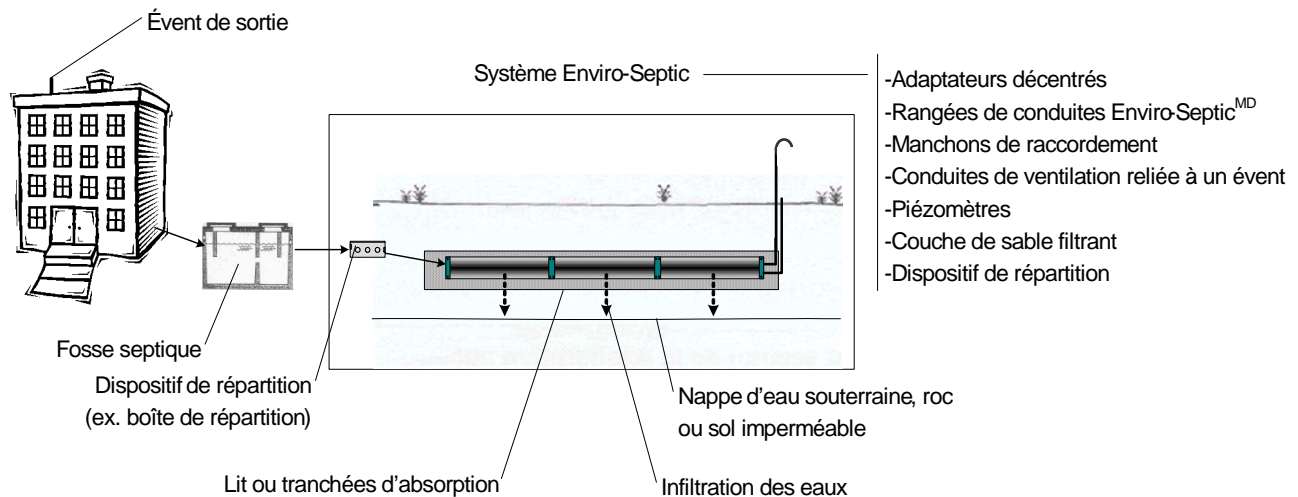
Rangées de conduites Enviro-Septic^{MD} :

- Les rangées de conduites sont formées en reliant deux à six conduites Enviro-Septic^{MD} à l'aide de manchons de raccordement.
- Chaque rangée de conduites Enviro-Septic^{MD} est alimentée de façon indépendante des autres. L'extrémité amont est munie d'un adaptateur décentré qui reçoit la conduite d'alimentation. L'ouverture de l'adaptateur doit être tournée vers le haut.
- Chaque rangée de conduites Enviro-Septic^{MD} se termine par un adaptateur présentant deux ouvertures décentrées. Celle du haut doit être raccordée à une conduite d'aération reliée à un événement. Celle du bas doit être raccordée à une conduite reliée à un piézomètre.
- Les conduites Enviro-Septic doivent être installées suivant les conditions d'implantation, de localisation, de distance et de pente prévues dans le *Guide pour l'étude des technologies conventionnelles de traitement des eaux usées d'origine domestique* (ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs) pour le champ de polissage.

Caractéristiques du sable filtrant :

- Diamètre effectif (D_{10}) compris entre 0,25 et 0,5 mm.
- Coefficient d'uniformité (C_u) inférieur ou égal à 4,5.
- Moins de 3 % des particules ayant un diamètre inférieur à 80 μm .
- Moins de 20 % des particules ayant un diamètre supérieur à 2,5 mm.

• Schéma de procédé



• Description de la technologie évaluée au cours des essais de démonstration

Site de démonstration

Les eaux usées du site expérimental provenaient du réseau communautaire du village de Stoke. Le système Enviro-Septic^{MD} était constitué d'une seule conduite de 18,3 m de longueur. Les caractéristiques moyennes du sable filtrant étaient les suivantes :

- Diamètre effectif (D_{10}) de 0,36 mm.
- Coefficient d'uniformité (C_u) de 4,8.
- 2,4 % des particules ayant un diamètre inférieur à 80 μm .
- 24 % des particules ayant un diamètre supérieur à 2,5 mm.

Les essais de démonstration se sont déroulés entre les mois d'octobre 2002 et de mai 2004 au banc d'essai Enviro-Septic de DBO Expert à Stoke au Québec.

Le système était alimenté par un système de dosage pneumatique à partir d'un réservoir de dosage à un rythme moyen de trois cycles par jour. L'ensemble des eaux usées traitées était récupéré dans trois zones de collecte distinctes situées sous la rangée de conduites Enviro-Septic^{MD}. Lors de ces essais, la période de mise en charge du système Enviro-Septic^{MD} a été d'environ sept mois. Les résultats obtenus après cette période de mise en charge ont été retenus pour l'analyse de la performance.

Les échantillons étaient composés manuellement à partir de trois duplicatas prélevés sur 24 heures pour chaque journée d'échantillonnage. La concentration retenue pour un paramètre d'analyse sur une journée d'échantillonnage est la moyenne des résultats d'analyse des trois duplicatas.

Lors des essais, l'effluent traité a été distribué sur le lit d'infiltration comme sur un champ de polissage.

Cas de charge observés

- Le taux de charge hydraulique moyen appliqué sur les conduites Enviro-Septic^{MD} était de 119 L/d par conduite de 3,05 m.
- Le taux de charge massique moyen appliqué sur les conduites Enviro-Septic^{MD} était de 20 g DBO₅C/d par conduite de 3,05 m.

3- PERFORMANCES ÉPURATOIRES OBTENUES AU COURS DES ESSAIS

Lors des essais de démonstration, les eaux usées brutes étaient de nature domestique. Les concentrations observées à l'effluent de la fosse septique étaient les suivantes :

Caractéristiques observées à l'effluent de la fosse septique⁽¹⁾

Paramètre	Valeur moyenne	Valeur minimale	Valeur maximale	Écart type
DCO (mg/L)	423	213	691	113
DBO ₅ C (mg/L)	168	78	275	49
DBO ₅ C _{soluble} (mg/L)	96	47	167	39
MES (mg/L)	112	67	207	41
NTK (mg/L)	47	26	81	14
NH ₄ (mg N/L)	28	14	38	7,9
P _t (mg/L)	5,1	3,6	6,2	0,9
Coliformes fécaux (UFC/100 ml)	2,1 X 10 ⁶ (2)	5,3 X 10 ⁵	1,6 X 10 ⁷	s. o.

(1) Basé sur 16 résultats d'analyse pour l'ensemble des paramètres.

(2) Moyenne géométrique.

UFC : unités formant des colonies.

Dans les conditions d'application décrites à la section 2, les concentrations obtenues à l'effluent du système de traitement Enviro-Septic^{MD} au cours des essais expérimentaux ont été les suivantes :

Caractéristiques observées à l'effluent du système Enviro-Septic^{MD} (1)

Paramètre	Valeur moyenne	Écart type	LRMA ⁽²⁾	LRMS ⁽³⁾	LRMP ⁽⁴⁾
DCO (mg/L) ⁽⁵⁾	17,9	31	48	s. o.	114
DBO ₅ C (mg/L) ⁽⁵⁾	3,7	7,0	15	s. o.	39
MES (mg/L) ⁽⁵⁾	4,9	6,6	13	s. o.	31
NTK (mg/L) ⁽⁶⁾	2,5	2,8	5,0	s. o.	14,6
NH ₄ (mg N/L) ⁽⁶⁾	3,4	4,6	8,7	s. o.	37
P _t (mg/L) ⁽⁷⁾	1,3	0,42	1,7	s. o.	2,1
Coliformes fécaux (UFC/100 ml) ⁽⁶⁾	316 ⁽⁸⁾	s. o.	2640	6370	22 110

(1) Basé sur 16 résultats d'analyse pour l'ensemble des paramètres sauf les coliformes fécaux, pour lesquels il y a 48 résultats.

- (2) Limite de rejet en moyenne annuelle (LRMA) définie selon un percentile de non-dépassement de 99 % avec un degré de confiance de 95 % pour la moyenne de douze résultats.
- (3) Limite de rejet en moyenne saisonnière (LRMS) définie selon un percentile de non-dépassement de 99 % avec un degré de confiance de 95 % pour la moyenne de six résultats.
- (4) Limite de rejet en moyenne périodique (LRMP) définie selon un percentile de non-dépassement de 99 % avec un degré de confiance de 95 % pour la moyenne de trois résultats.
- (5) Selon une distribution delta-lognormale.
- (6) Selon une distribution lognormale.
- (7) Selon une distribution normale.
- (8) Moyenne géométrique.

Le Comité considère que le calcul des LRMA et LRMP n'est valable que pour des conditions d'application similaires à celles observées lors des essais.

Les essais n'ont pas permis de déterminer quels sont les effets à long terme sur les performances épuratoires ou sur le comportement hydraulique du matériau filtrant.

4- EXPLOITATION ET ENTRETIEN

Le document intitulé *Guide de l'utilisateur – projets commerciaux, institutionnels et communautaires*, édition du 20 novembre 2009, doit être fourni au propriétaire.

Le fournisseur de la technologie est responsable des recommandations sur l'utilisation, l'exploitation, l'inspection et l'entretien que renferme ce guide.

5- DOMAINES D'APPLICATION

Les conditions d'essai de l'installation de démonstration de la technologie Enviro-Septic^{MD} répondaient aux domaines d'application suivants :

Commercial, institutionnel et communautaire

6- CLASSE DE PERFORMANCE

Compte tenu du suivi effectué lors des essais, le système Enviro-Septic^{MD} doit être installé sur des tranchées ou un lit d'absorption. La performance de la technologie Enviro-Septic^{MD} a atteint, pour les cas de charge observés sur l'installation de démonstration, les classes de performance suivantes :

Paramètre	Classe de performance	
	Concentration moyenne annuelle	Concentration moyenne périodique
DBO ₅ C (mg/L)	15	NC
MES (mg/L)	15	NC
NH ₄ (mg N/L)	10	NC
Coliformes fécaux (UFC/100 ml)	50 000	50 000

NC : Non classé. Aucune classe de performance n'a été déterminée pour ce paramètre.

7- VALIDATION DU SUIVI DE PERFORMANCE

Le Comité d'évaluation des nouvelles technologies de traitement des eaux usées a vérifié les rapports d'ingénierie et de suivi de la performance de la technologie préparés par DBO Expert inc. et Environnement E.S.A. suivant les prescriptions du document intitulé *Procédure de validation de la performance des nouvelles technologies de traitement des eaux usées d'origine domestique*.

Le Comité a jugé que les données obtenues au cours des essais de démonstration effectués sur la plateforme d'essai Enviro-Septic de DBO Expert, située à Stoke, répondaient aux critères d'évaluation définis dans les procédures pour la publication d'une fiche d'information technique de niveau *Standard*.

La technologie doit être conçue, installée, exploitée et entretenue de manière à respecter les performances épuratoires visées.

Cette description de performance pourra être révisée, à la hausse ou à la baisse, à la suite de l'obtention d'autres résultats.

La présente fiche d'information technique constitue une description de la performance obtenue par la technologie sur une plateforme d'essai, et ne constitue pas une certification ou une autre forme d'accréditation. Le Comité ainsi que le ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire et le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs ne peuvent être tenus responsables de la contre-performance d'un système de traitement d'eaux usées conçu suivant les renseignements contenus dans cette fiche d'information technique.

L'entreprise demeure responsable de l'information fournie, et les vérifications effectuées par le Comité ne dégagent en rien l'ingénieur concepteur et l'entreprise de fabrication ou de distribution de leurs obligations, garanties et responsabilités.

8- RECOMMANDATIONS DU FOURNISSEUR

Traitement primaire :

- Fosse septique respectant les critères de la section 3.4 du *Guide pour l'étude des technologies conventionnelles de traitement des eaux usées d'origine domestique* du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. La fosse septique doit être munie d'un préfiltre permettant le passage de l'air du système Enviro-Septic vers l'intérieur de la fosse.

Dispositif de répartition :

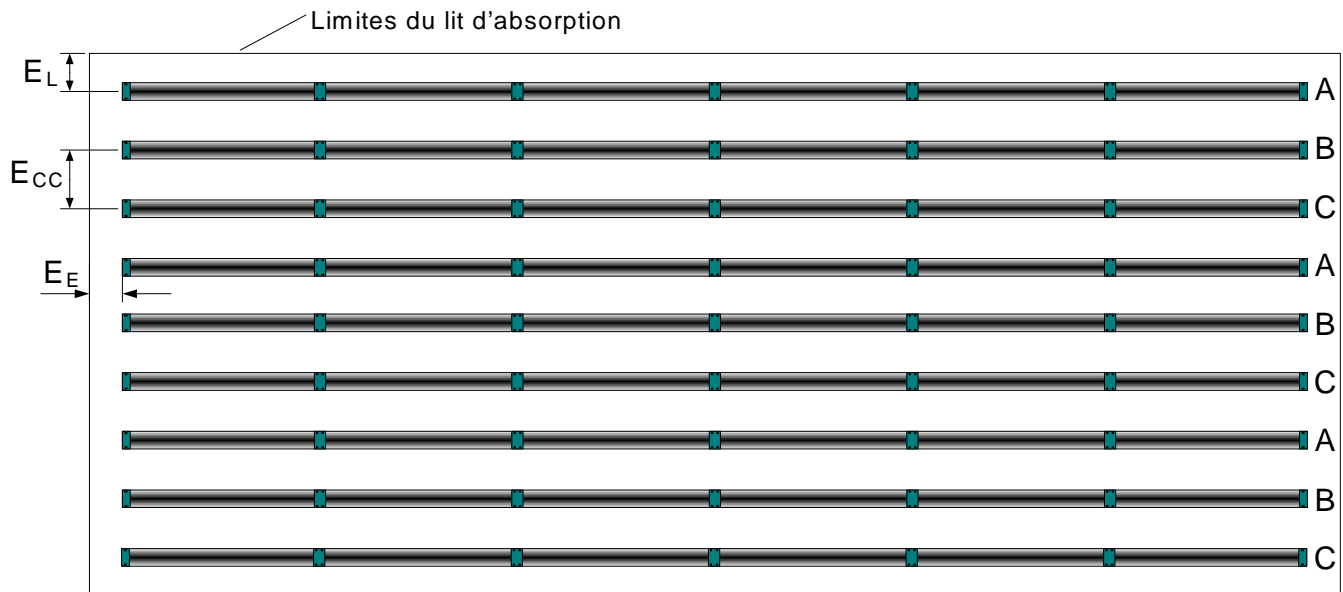
- Les rangées de conduites Enviro-Septic^{MD} doivent être alimentées au moyen d'un dispositif de répartition adéquat, tel que des boîtes de répartition munies de déversoirs de marque Polylok^{MC}, modèle Equalizer, un système de distribution sous faible pression ou tout autre dispositif équivalent.
- Dans le cas d'une boîte de répartition alimentée par gravité, chaque boîte doit comporter un maximum de six sorties en activité en même temps.
- Lorsqu'un groupe de rangées est mis au repos, on doit s'assurer de maintenir le circuit aéré.

Système Enviro-Septic^{MD} :

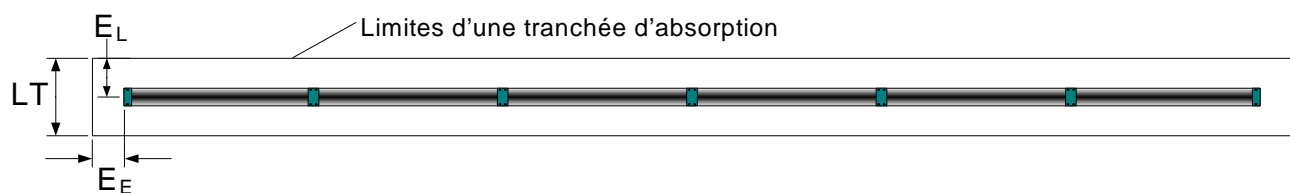
- Longueur totale de conduites Enviro-Septic^{MD} :
 - Le nombre minimal de conduites Enviro-Septic^{MD} de 3,05 m nécessaires s'obtient en divisant le débit total quotidien prévu par 120 L par conduite par jour.

Facteur de majoration :

- Si le système doit alimenter un établissement qui peut être occupé à l'année, il faut prévoir un facteur de majoration de 1,5 pour déterminer le nombre de conduites Enviro-Septic^{MD}. Le système doit être aménagé en trois groupes de rangées pour permettre la mise au repos d'un groupe à la fois. Les groupes de rangées sont alors utilisés en alternance.
- Si le système doit alimenter un établissement saisonnier et qu'il est au repos pendant une période minimale de quatre mois par année, le facteur de majoration peut être omis.
- Rangées de conduites Enviro-Septic^{MD} :
 - La longueur totale maximale d'une rangée de conduites Enviro-Septic^{MD} est de 18,3 m.



a) Lit d'absorption (exemple d'un système à neuf rangées de six conduites chacune)



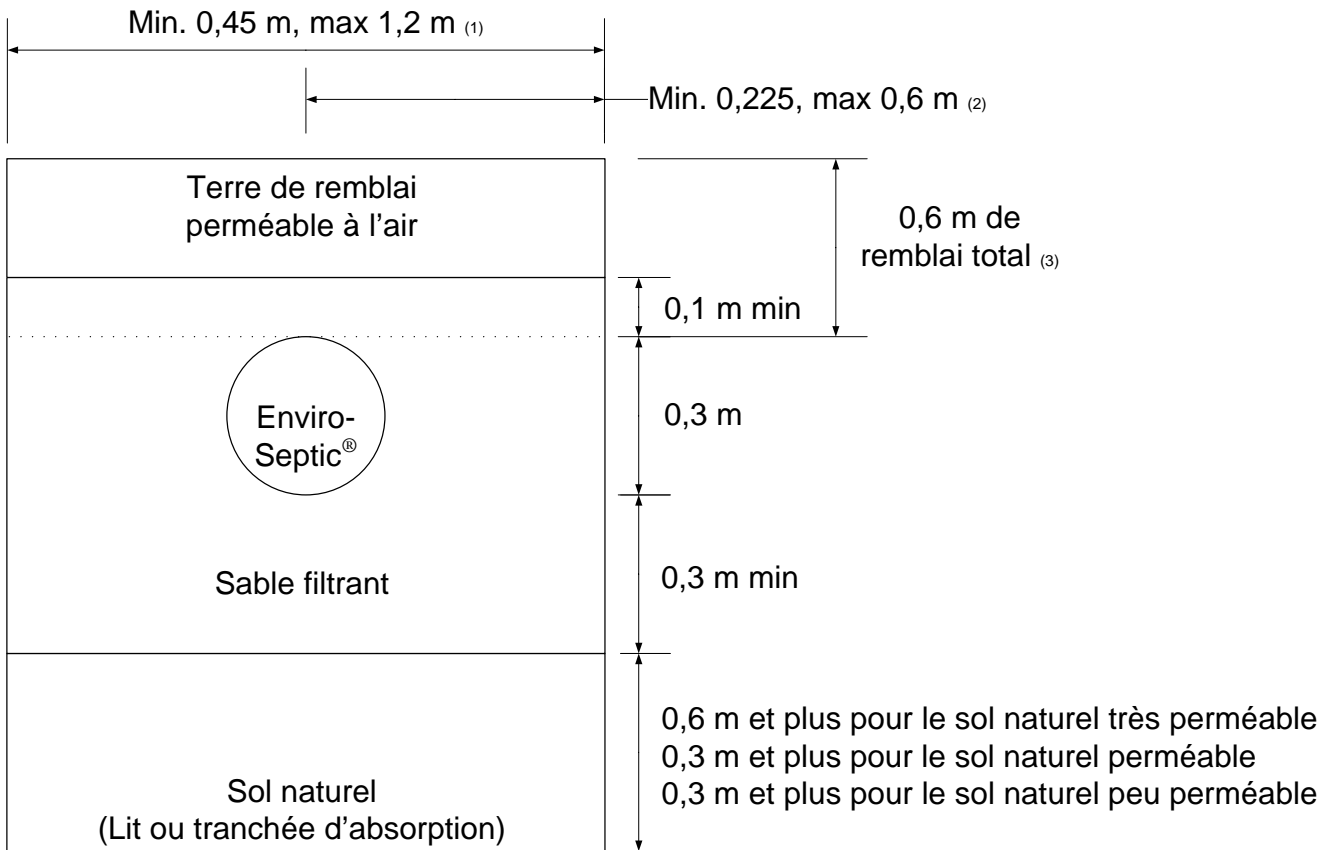
b) Tranchée d'absorption

Figure 1 Vue en plan illustrant les critères d'espacement horizontal d'un système Enviro-Septic^{MD}

Tableau 1

Sigle	Description	Espacement horizontal (m)	
		Système avec une couche de 0,30 m minimum de sable filtrant uniquement	Système avec une couche de 0,15 m minimum de gravier ou de pierre concassée sous une couche de 0,30 m minimum de sable filtrant
E_{CC}	Espacement centre à centre d'une rangée de conduites à l'autre	0,45 à 1,2	0,45 à 2,6
LT	Largeur des tranchées d'absorption	0,6 à 1,2	0,6 à 2,6
E_L	Espacement latéral du centre d'une rangée au côté extérieur du lit (des tranchées) d'absorption	0,225 à 0,6	0,225 à 1,3
E_E	Espacement de l'extrémité d'une rangée de conduites au côté extérieur du lit (des tranchées) d'absorption	0,075 à 0,45	0,075 à 1,15

- Couche de sable filtrant :
 - Épaisseur du sable filtrant : les rangées de conduites Enviro-Septic^{MD} doivent être installées dans une couche de sable filtrant suivant les spécifications de la figure 2.
 - Nature du sable filtrant : les caractéristiques du sable filtrant doivent être conformes aux spécifications suivantes :
 - i. Le diamètre effectif (D_{10}) est compris entre 0,25 et 0,5 mm.
 - ii. Le coefficient d'uniformité (C_u) est inférieur ou égal à 4,5.
 - iii. Moins de 3 % des particules ont un diamètre inférieur à 80 μ m.
 - iv. Moins de 20 % des particules ont un diamètre supérieur à 2,5 mm.
 - Superficie du sable filtrant : Lorsque le système est installé directement sur le sol naturel, la couche de sable filtrant doit couvrir toute la superficie du lit ou des tranchées d'absorption. La couche de sable doit recouvrir chacune des conduites, comme l'indique la figure 2.
 - Lorsque le système comporte 0,15 m d'épaisseur de gravier ou de pierre concassée, cette couche doit couvrir tout le champ de polissage. Afin de freiner la migration du sable vers la couche de gravier ou de pierre concassée, il y a lieu de placer une couche de transition constituée de gravier ou de pierre concassée dont le diamètre est inférieur à celui de la couche sous-jacente. Typiquement, les particules de la couche de gravier ou de pierre concassée de 100 mm d'épaisseur déposée sur le sol récepteur auront un diamètre nominal de 19 mm alors que celles de la couche de gravier ou de pierre concassée de transition de 75 mm d'épaisseur auront un diamètre nominal de 6 mm.



(1) La dimension maximale de 1,2 m passe à 2,6 m si une couche de 0,15 m d'épaisseur de gravier ou de pierre concassée est utilisée entre le sable filtrant et le sol naturel (champ de polissage).

(2) La dimension maximale de 0,6 m passe à 1,3 m si une couche de 0,15 m d'épaisseur de gravier ou de pierre concassée est utilisée entre le sable filtrant et le sol naturel (champ de polissage).

(3) Le système Enviro-Septic^{MD} doit être recouvert d'une couche de 60 cm de sol perméable à l'air et être stabilisé avec de la végétation herbacée. En tout temps, les dix premiers centimètres de la couche de remblai juste au-dessus des conduites doivent être occupés par du sable filtrant. Si le système est en partie ou complètement hors sol, l'épaisseur de remblai totale peut être graduellement variée de 60 cm au centre à 45 cm en périphérie afin de créer une pente de surface pour faciliter l'écoulement des eaux de ruissellement.

Figure 2 Vue en coupe d'une rangée du système Enviro-Septic^{MD}

• Disposition de l'effluent :

- L'effluent du système Enviro-Septic^{MD} doit s'infiltrer dans le sol grâce à sur un lit ou à des tranchées d'absorption sous le système Enviro-Septic^{MD}.

Sol récepteur :

- Le système Enviro-Septic^{MD} doit être installé sur un lit ou des tranchées d'absorption aménagés dans le terrain récepteur. Le sol naturel peut être très perméable, perméable ou peu perméable. L'épaisseur de sol naturel non saturé nécessaire est spécifiée à la section 9.2 du *Guide pour l'étude des technologies conventionnelles de traitement des eaux usées d'origine domestique* (ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs).

Superficie d'absorption :

- La superficie minimale du lit ou des tranchées d'absorption doit être égale ou supérieure à la superficie d'absorption exigée par l'application des taux de charge hydraulique prescrits à la section 9.2 du *Guide pour l'étude des technologies conventionnelles de traitement des eaux usées d'origine domestique* (ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs).

Lit d'absorption :

- Les rangées de conduites doivent être réparties uniformément sur toute la superficie du lit d'absorption, et ce, en tenant compte des espacements horizontaux prévus à la figure 1 et au tableau 1.

Tranchées d'absorption :

- La longueur des tranchées d'absorption doit être suffisante pour respecter les longueurs de conduites Enviro-Septic^{MD} calculées tout en respectant les distances E_E données au tableau 1.
- La profondeur minimale de la tranchée est de 0,3 m mesuré à partir de la surface du terrain naturel.
- Une barrière hydraulique d'une largeur minimale de 1,2 m de sol non remanié doit séparer les tranchées.

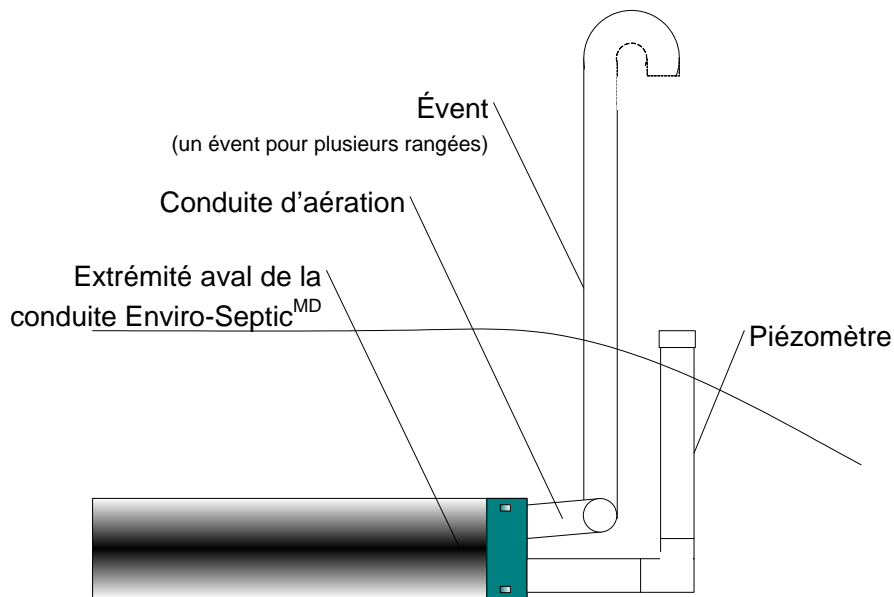


Figure 3 Coupe longitudinale de l'extrémité d'une rangée du système Enviro-Septic^{MD}

Piézomètre (voir figure 3) :

- Chaque piézomètre est fabriqué à l'aide de conduites étanches de 100 mm de diamètre.
- Le piézomètre entre par l'ouverture du bas du double adaptateur décentré installé à l'extrémité aval de la rangée de conduites.
- La conduite horizontale du piézomètre doit être de niveau.
- Il est recommandé d'installer un piézomètre à l'extrémité de chaque rangée de conduites Enviro-Septic. Au minimum, il faut un piézomètre pour chaque groupe de rangées interreliées.

Circuit aéré (voir figure 3) :

- Une conduite d'aération de 100 mm de diamètre doit être installée à l'extrémité aval de chaque rangée de conduites Enviro-Septic^{MD}. Les conduites d'aération sont reliées à un évent de 100 mm de diamètre pour tous les 300 m de conduites Enviro-Septic^{MD}. L'évent sert de point d'entrée à l'air. L'air passe ensuite par les rangées de conduites Enviro-Septic^{MD}, le dispositif de répartition et la fosse septique avant de sortir par un évent en amont du système.
- La hauteur de l'évent d'entrée doit être suffisante pour dépasser le niveau d'accumulation de neige en hiver.
- Il doit y avoir une différence de niveau d'au moins 3 m entre l'évent du système et celui situé en amont.
- Certains systèmes nécessitent l'ajout d'un poste de pompage ou d'un système de distribution sous faible pression. Le circuit aéré doit alors être complété avec une conduite de contournement selon l'emplacement de l'évent.