

FICHE D'INFORMATION TECHNIQUE

TECHNOLOGIE ELJEN GSF-A₄₂

Domaine d'application :
Eaux usées commerciales, institutionnelles et communautaires

Niveau de la fiche : *Validé*

Date d'expiration : 2027-05-31



Québec 

Fiche d'information technique : FTEU-EST-PRTA-01VA

MANDAT DU BNQ

Depuis le 1^{er} janvier 2014, la coordination des activités du Comité sur les technologies de traitement des eaux usées (CTTEU) d'origine domestique est assumée par le Bureau de normalisation du Québec (BNQ). Le BNQ est ainsi mandaté par le gouvernement du Québec pour être l'administrateur de la procédure suivante :

Procédure de validation de la performance des technologies de traitement des eaux usées d'origine domestique mars 2021.

Cette procédure, qui est la propriété du gouvernement du Québec, peut être consultée dans le site Web du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) à l'adresse suivante :

- <https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/usees/procedure.pdf>

Les procédures du BNQ, qui décrivent la marche à suivre pour la validation de la performance d'une technologie en vue de la diffusion d'une fiche d'information technique par le gouvernement du Québec, sont décrites dans les documents suivants :

BNQ 9922-200 *Technologies de traitement de l'eau potable et des eaux usées d'origine domestique — Validation de la performance — Procédure administrative*, BNQ, mars 2021;

BNQ 9922-201 *Technologies de traitement de l'eau potable et des eaux usées d'origine domestique — Reconnaissance des compétences des experts externes pour l'analyse des demandes de validation de la performance des technologies de traitement*, BNQ, octobre 2020.

Ces procédures, dont le BNQ est responsable, peuvent être téléchargées à partir du site Web du BNQ au lien suivant :

[Validation des technologies de traitement de l'eau](#)

Cadre juridique régissant l'installation de l'équipement de procédé

L'installation d'équipements de traitement des eaux usées doit faire l'objet d'une autorisation préalable du ministre de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques en vertu de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE) et des règlements qui en découlent.

La présente fiche d'information technique ne constitue pas une certification ou une autre forme d'accréditation. L'entreprise demeure responsable de l'information fournie, et les vérifications effectuées par le CTTEU ne dégagent en rien l'ingénieur concepteur et l'entreprise de fabrication ou de distribution de leurs obligations, garanties et responsabilités. L'expert externe, le BNQ, le CTTEU et les ministères du gouvernement du Québec ne peuvent être tenus responsables de la contreperformance d'un système de traitement des eaux usées conçu en fonction des renseignements contenus dans la présente fiche d'information technique. En outre, cette fiche d'information technique pourra être révisée à la suite de l'obtention d'autres résultats.

Document d'information publié par :

Le MELCC.

Eljen GSF-A₄₂

DATE DE RÉVISION	OBJET	VERSION DE LA PROCÉDURE	VERSION DE LA PROCÉDURE ADMINISTRATIVE BNQ 9922-200
2015-04-23	1 ^{re} édition	SEPTEMBRE 2014	SEPTEMBRE 2014
2019-04-26	1 ^{re} révision (renouveau)	SEPTEMBRE 2014	OCTOBRE 2017
2022-08-17	2 ^e révision (renouveau)	MARS 2021	MARS 2021

DONNÉES GÉNÉRALES

Nom de la technologie

Eljen GSF-A₄₂

Nom et coordonnées du fabricant

Eljen Corporation
125 McKee Street
East Hartford, CT 06108

Téléphone : 1 800 444-1359
Télécopieur : 860 610-0427
Site Internet : info@eljen.com

Nom et coordonnées du distributeur

Enviro-STEP Technologies inc.
16079, boul. Henri-Bourassa
Québec (Québec) G1G 4A2

Téléphone : 418 626-4040
Personne-ressource : M. Dominic Mercier, ing., M. Sc. A.
Courriel : info@enviro-step.ca
Site Internet : www.enviro-step.ca

1. DESCRIPTION DE LA TECHNOLOGIE

Généralités

La chaîne complète de traitement comprend une fosse septique avec préfiltre, un dispositif de répartition uniforme d'eau et le système Eljen GSF-A₄₂. L'effluent de la fosse septique peut être distribué gravitairement ou sous faible pression sur la surface des modules unitaires. L'eau traitée peut être infiltrée ou rejetée dans un cours d'eau, selon le cas.

Le système Eljen GSF-A₄₂ utilise une approche de type biofiltration modulaire et passive de traitement des eaux usées d'origine domestique. Le fonctionnement du système Eljen GSF-A₄₂ est basé sur les principes combinés de la biofiltration (filtration physique et biologique à travers un biofiltre modulaire multicouche) et d'un filtre à sable calibré. Le système Eljen GSF-A₄₂ est composé d'un biofiltre sous forme de matelas synthétique breveté (module unitaire) offrant une grande surface de fixation de biofilm bactérien et d'une zone de dispersion et de traitement complémentaire faite de sable filtrant. L'écoulement vertical descendant de l'effluent à travers le biofiltre induit une aération passive du milieu.

Description détaillée

Le système Eljen GSF-A₄₂ comporte deux composants principaux indissociables : le module unitaire (biofiltre synthétique) et une couche de sable filtrant installée sous le module unitaire.

Module unitaire

Le module unitaire est un biofiltre non saturé qui mesure 1,22 m (4 pi) de longueur, 0,60 m (2 pi) de largeur et 0,178 m (7 po) de hauteur. Il est composé des éléments suivants :

- Géotextile Bio-Matt™ : ce géotextile breveté offre une surface de fixation pour le biofilm bactérien. Il est compris dans le module sous forme de plis et de couches séparés par un média plastique.
- Média plastique : de forme ondulée et comportant des cuspides, il sépare les plis du géotextile Bio-Matt™, donne une structure au module et offre une surface supplémentaire pour la fixation du biofilm.
- Géotextile anti-contaminant : il couvre le dessus (y compris le tuyau de distribution) et les côtés du module. Il protège le module contre l'infiltration de particules fines provenant du remblai.

Couche de sable filtrant et système de collecte

La couche de sable filtrant est située sous les modules unitaires et est d'une épaisseur de 0,153 m (6 po). Les conduites de collecte, lorsque présentes, sont situées sous les couches de sable filtrant.

Rangées de modules unitaires

Les modules sont disposés en « rangées » parallèles. Le nombre de modules dans une rangée est variable et dépend du débit appliqué, du mode d'alimentation (gravitaire ou sous faible pression), de la forme et des dimensions de la surface de traitement disponible.

Chaque rangée est alimentée individuellement par une conduite perforée centrée sur le dessus des modules (alimentation gravitaire) ou par une conduite alimentée sous faible pression calibrée.

Dans une rangée de modules, chaque module repose sur une couche de sable filtrant excédant de chaque côté sa largeur. Chaque rangée aux extrémités (amont-aval) est entourée de sable filtrant. Les rangées ainsi que l'espace interrangés sont recouverts d'une membrane géotextile puis d'un remblai propre et perméable à l'air.

L'eau traitée du système peut être infiltrée dans le sol naturel (champ de polissage situé directement sous les modules ou séparé) ou rejetée dans un cours d'eau, selon la réglementation en vigueur.

Traitement primaire

La fosse septique doit respecter les critères de la section 3.4 du *Guide pour l'étude des technologies conventionnelles de traitement des eaux usées d'origine domestique* du MELCC. La fosse doit être munie d'un préfiltre ayant un espace de filtration inférieur à 1,6 mm.

Alimentation du système

Une répartition uniforme de l'eau est requise sur les modules unitaires. Le système de traitement Eljen GSF-A₄₂ peut être alimenté directement par gravité ou sous faible pression.

En alimentation gravitaire, chaque boîte de répartition équipée de déversoirs (ex. : Equalizer de Polylok^{MC} ou l'équivalent) doit comporter un maximum de six sorties en activité en même temps.

Disposition des modules unitaires

Rangées de modules unitaires

Le volume quotidien maximal pour le module de filtration est de 95 l/module unitaire •j. La longueur maximale des rangées pour une alimentation gravitaire est de 18 m ou de 30 m dans le cas d'une alimentation sous faible pression (longueur calculée à partir du point d'alimentation).

Dans une rangée de modules, chaque module repose sur une couche de sable filtrant excédant de chaque côté sa largeur de 0,15 m (6 po) à 0,60 m (24 po). Chaque rangée est entourée à ses deux extrémités (amont-aval) de 0,15 m (6 po) à 0,60 m (24 po) de sable filtrant.

Les rangées sont espacées uniformément sur toute la superficie du champ de polissage. L'espacement minimal et maximal, centre à centre d'une rangée, entre deux rangées contigües est de 0,9 m ou de 1,8 m respectivement, selon la surface requise du champ de polissage. Les rangées peuvent être installées horizontalement d'une façon rectiligne ou en courbe, sur un terrain plat ou en pente, hors sol ou enfouies. Pour une configuration hors sol, le dessous de la couche de sable ASTM C33 doit correspondre au niveau du dessus du terrain naturel après scarification.

Facteur de majoration

Si le système est alimenté par un établissement qui peut être occupé durant toute l'année, il faut prévoir un facteur de majoration de 1,5 pour déterminer le nombre de modules unitaires nécessaires. Le système peut être aménagé en trois groupes de rangées pour permettre la mise au repos d'un groupe à la fois. Dans le cas d'un établissement saisonnier ou d'un établissement susceptible d'être peu utilisé pendant une partie importante de l'année, le facteur de majoration peut être omis.

Sable filtrant

Le sable doit avoir les caractéristiques indiquées dans le tableau suivant :

Caractéristiques typiques du sable filtrant ASTM C33

Eljen GSF-A ₄₂ Sable filtrant ASTM C33		
N° du tamis	Ouverture du tamis	Pourcentage de passant
0,375 po	9,5 mm	100,0
4	4,75 mm	95,0 – 100,0
8	2,36 mm	80,0 – 100,0
16	1,18 mm	50,0 – 85,0
30	600 µm	25,0 – 60,0
50	300 µm	5,0 – 30,0
100	150 µm	0 – 10,0
200	75 µm	0 – 5,0

Géotextile anticontaminant

Le système est protégé par un géotextile couvrant les tuyaux de distribution, les espaces interrangés ainsi que tous les côtés des modules (figures 2 et 3). Ce géotextile empêche les fines particules du remblai de passer dans les modules.

Évacuation de l'eau traitée

Système de collecte

Lorsque l'infiltration est dans une zone distincte (sauf directement sous la surface du système Eljen GSF-A₄₂) ou lorsqu'il y a rejet dans un cours d'eau, il faut un système de collecte placé sous le sable filtrant et lié aux modules unitaires.

Un système de collecte de l'effluent situé sous la surface du sable ASTM C33 et confiné dans une membrane imperméable doit être aménagé. Le système de traitement Eljen GSF-A₄₂ ainsi que le système de collecte doivent être dans une enceinte étanche et imperméabilisée à l'aide d'une géomembrane, et ce, sur cinq des six faces. La partie supérieure ne doit pas être étanche, sauf s'il y a présence d'évents afin d'assurer l'aération du milieu épurateur.

Le système de collecte de l'effluent sous le sable doit être conforme à la section 4.1.5 du *Guide pour l'étude des technologies conventionnelles de traitement des eaux usées d'origine domestique* du MELCC.

Infiltration dans champ de polissage

La superficie minimale du champ de polissage (ou des tranchées d'absorption) doit être supérieure ou égale à la superficie d'absorption exigée par l'application des taux de charge hydraulique prescrits dans la section 9.2 du *Guide pour l'étude des technologies conventionnelles de traitement des eaux usées d'origine domestique* du MELCC.

Remblai du système de traitement

Le remblai doit être constitué d'un matériau perméable à l'air d'une épaisseur de 0,305 m (12 po) à 0,457 m (18 po).

Accumulation de boue minéralisée et piézomètres d'inspection

Au fil des années, une accumulation naturelle, lente et progressive d'une boue minéralisée issue de la biodégradation aura lieu. La technologie est munie de piézomètres d'observation permettant de surveiller et d'inspecter le niveau d'eau dans le système de traitement.

Le système comprend un piézomètre d'inspection de 100 mm muni d'un bouchon et déposé verticalement à l'endroit où sa base touche le fond de la couche du sable. Il permet de surveiller le niveau d'eau dans le système. La base du piézomètre est ouverte et sa partie enterrée est perforée. On doit installer un piézomètre d'inspection par zone de 300 m².

Système de ventilation

Un système de ventilation par événements est requis dans les cas suivants :

- remblai de nature imperméable ou très peu perméable à l'air;
- remblai dont l'épaisseur (quelle que soit sa perméabilité) dépasse 0,45 m (18 po);
- configuration ne permettant pas la circulation de l'air naturellement.

Les évents doivent être installés aux extrémités des tuyaux de distribution. La figure ci-dessous présente le système d'évents dans le cas d'une distribution sous faible pression. Lorsqu'un groupe de rangées est mis au repos, on doit s'assurer de maintenir l'aération du circuit.

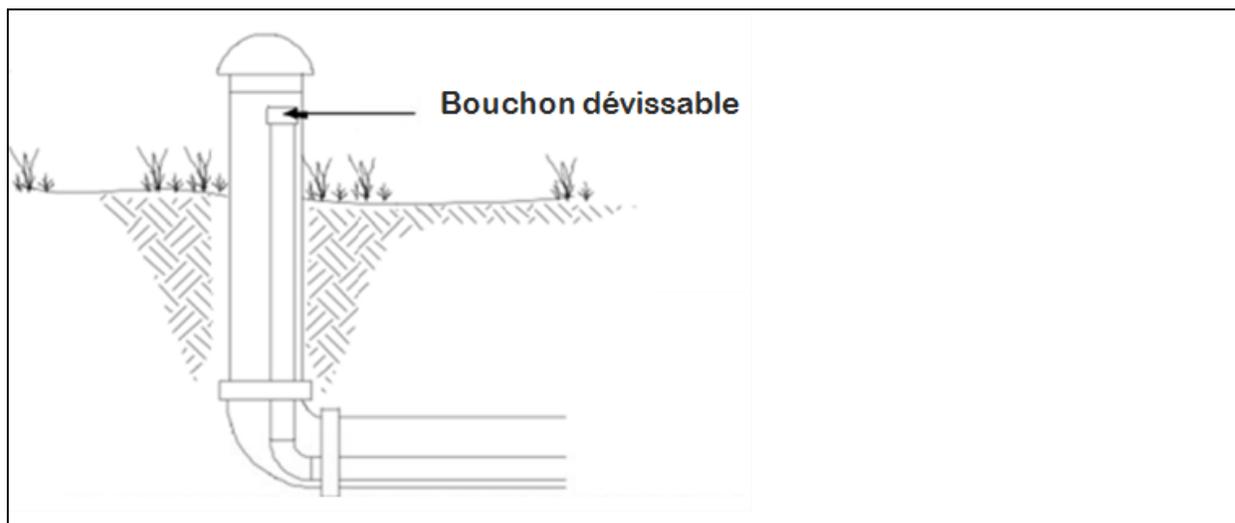


Figure 5 : Ventilation avec évent dans un système d'alimentation sous faible pression

Dispositif d'échantillonnage

Le système comprend un dispositif d'échantillonnage de 100 mm qui apparaît au-dessus du sol. Il est muni d'un bouchon et est perforé dans sa partie enterrée. Il est connecté par un coude de 90° à une conduite horizontale allongeant deux modules synthétiques et se trouvant en dessous de la couche de sable filtrant. La figure 2 illustre le dispositif d'échantillonnage. On doit installer un dispositif d'échantillonnage par zone de 300 m².

Schéma de procédé

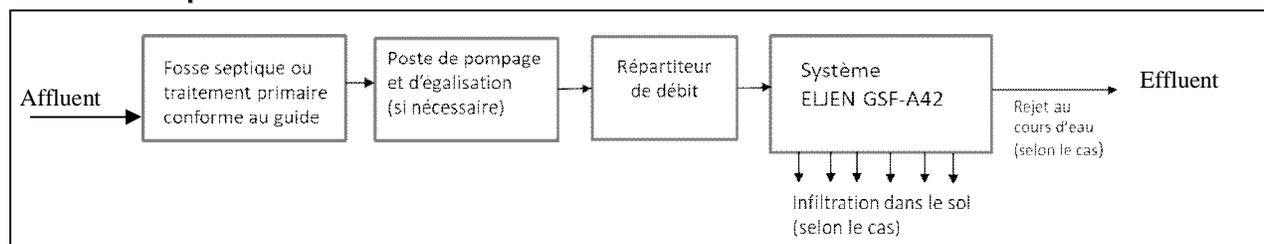


Figure 1 : Schéma de la chaîne complète

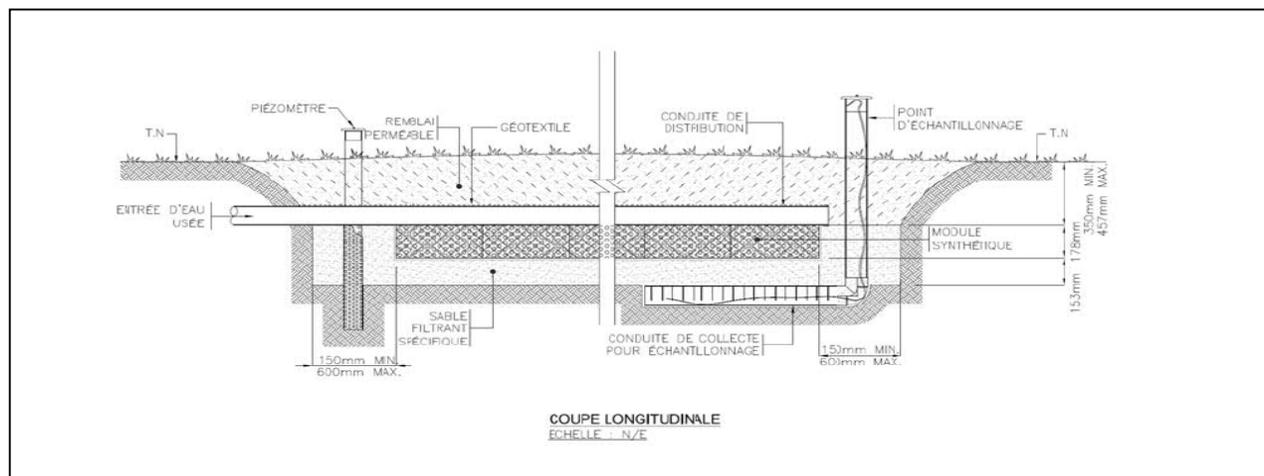


Figure 2 : Piézomètre d'inspection et dispositif d'échantillonnage

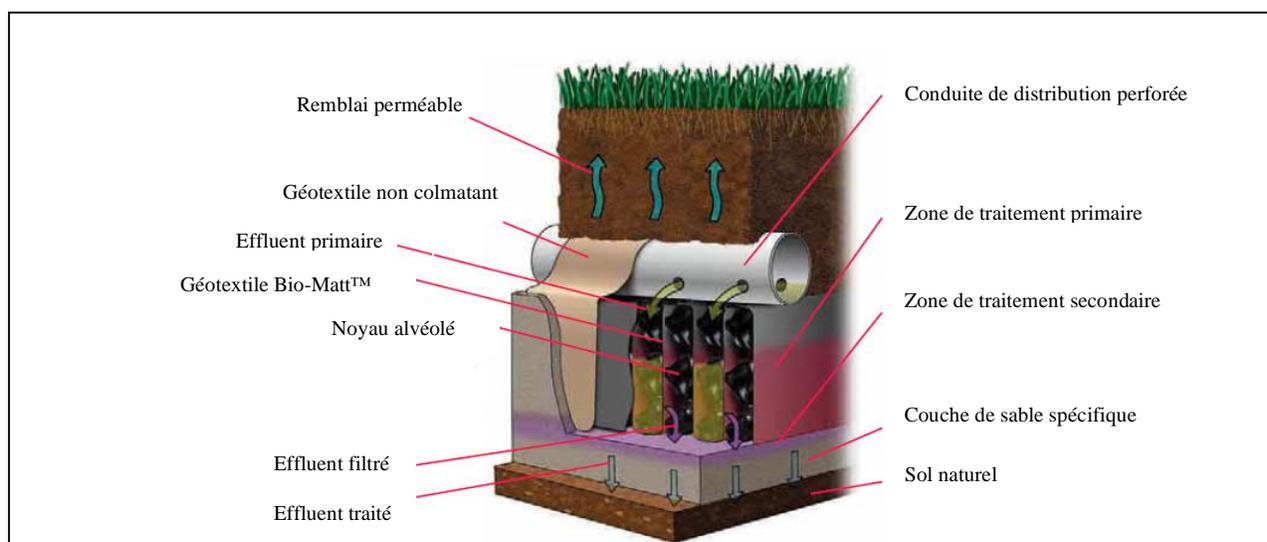


Figure 3 : Coupe détaillée du système Eljen GSF-A₄₂ avec infiltration dans le sol

Description de la technologie évaluée au cours de l'essai

Site de l'essai

L'essai expérimental s'est déroulé à la Otis Air National Guard Base à Falmouth, dans l'État américain du Massachusetts, sous la direction d'une tierce partie indépendante, le Massachusetts Alternative Septic System Test Center, et ce, suivant la norme NSF/ANSI 40. Le suivi s'est échelonné sur 14 mois (du 13 septembre 2012 au 26 novembre 2013).

Les eaux usées utilisées lors de l'essai étaient d'origine domestique et provenaient du secteur résidentiel. La fosse septique munie d'un préfiltre était alimentée à raison de 568 l/j (150 gallons US/j), et ce, sur trois périodes de 3 heures chacune, soit 35 % du débit de 6 h à 9 h, 25 % du débit de 11 h à 14 h et 40 % du débit de 17 h à 20 h.

L'effluent de la fosse septique était acheminé à une station de pompage de 1893 l (500 gallons US). Le système Eljen GSF-A₄₂ a été alimenté par dosage d'environ 71 l (18,75 gallons US), huit fois par jour, réparti également durant la journée, totalisant un débit journalier de 568 l/j (150 gallons US/j).

Le système Eljen GSF-A₄₂ mis à l'essai était composé d'une seule rangée de six modules déposés sur une couche de sable filtrant. La longueur de la rangée de six modules (incluant l'excédent amont et aval du sable filtrant [0,3 m + 0,3 m]) était de 7,92 m (26 pi), alors que la largeur de la rangée (incluant l'excédent droit et gauche du sable filtrant [0,15 m + 0,15 m]) était de 0,91 m (3 pi).

La conduite PVC de collecte d'un diamètre de 0,1 m (4 po), qui était posée sur une membrane étanche, était recouverte de 0,05 à 0,15 m de gravier fin (3,2 mm ou 1/8 po) lavé de ses particules fines.

L'eau traitée, collectée à partir de la conduite sous le sable filtrant, a été échantillonnée à la sortie du système d'une façon composite pour tous les paramètres à l'exception des coliformes fécaux.

Prétraitement

- Fosse septique d'une capacité de 3 785 l (1 000 gallons US) et préfiltre Biotube de 0,20 m de diamètre avec maillage de 3,2 mm.

Technologie

- Module unitaire : longueur de 1,219 m, largeur de 0,61 m, hauteur de 0,178 m.
- Sable filtrant : épaisseur de 0,153 m (6 po).

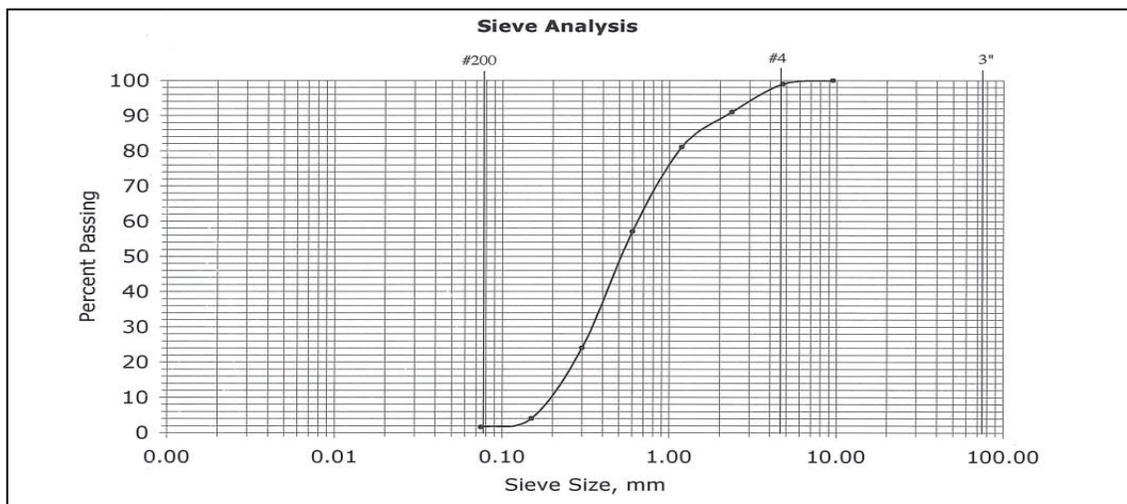


Figure 4 : Courbe granulométrique du sable filtrant

2. CONDITIONS OBSERVÉES LORS DE L'ESSAI

Conditions	Valeurs lors de l'essai	
	Six modules	Un module ⁽¹⁾
Modèle : Eljen GSF-A₄₂		
Dimensions :		
– Longueur :	7,31 m	1,219 m
– Largeur :	0,610 m	0,610 m
– Hauteur :	0,178 m	0,178 m
Débit :		
- moyen journalier appliqué :	568 l/j	95 l/j
- de pointe horaire :	70 l/h	≈ 12 l/h
Taux de charge organique moyen journalier appliqué ⁽²⁾ :	132 g DBO ₅ C/j	22,1 g DBO ₅ C/j
Taux de charge des matières en suspension moyen journalier appliqué ⁽²⁾ :	110 g MES/j	18,3 g MES/j

⁽¹⁾ Information à titre indicatif. L'essai était à six modules unitaires alignés.

⁽²⁾ Charge basée sur l'échantillonnage à l'affluent de la fosse septique.

La température moyenne à l'affluent de la fosse a été de :

- 13,9 °C avec un écart type de 4,9 °C sur la période de suivi de 14 mois;
- 8,4 °C sur plus de 12 semaines, alors que les températures étaient sous les 10 °C.

La température moyenne sur plus de 16 semaines a été de 5,5 °C à l'effluent du système Eljen GSF-A₄₂, alors que les températures étaient sous les 10 °C.

3. PERFORMANCES ÉPURATOIRES OBTENUES AU COURS DE L'ESSAI

Durant toute la période de l'essai, les eaux usées brutes provenaient d'un secteur résidentiel et étaient de nature domestique. Les caractéristiques observées à l'affluent de la fosse septique étaient les suivantes :

Caractéristiques observées à l'affluent de la fosse septique

Paramètre	Valeur moyenne	Écart type	Nombre de données (n)
DBO ₅ (en mg/l)	233	82,2	80
MES (en mg/l)	193	136	80
Pt (en mg/l)	6,7	0,99	85
NTK (en mg-N/l)	48	7,5	85
Coliformes fécaux (en UFC/100 ml) ⁽¹⁾	4 570 534	ND	78
Température (en °C)	La valeur a varié de 6,9 à 23,6.		80
pH	La valeur a varié de 6,1 à 7,6.		80

⁽¹⁾ Moyenne géométrique.

UFC : unités formant des colonies.

ND : non disponible.

Selon la description de l'essai donnée aux sections 2 et 3, les caractéristiques observées à l'effluent du système Eljen GSF-A₄₂ étaient les suivantes :

Caractéristiques observées à l'effluent du système Eljen GSF-A₄₂

Paramètre	Valeur moyenne	Écart type	LRM-12	LRM-6	LRM-3	N ^{bre} de données (n)
DBO ₅ C (en mg/l) ⁽¹⁾	1,2	1,0	2,6	2,9	3,7	80
MES (en mg/l) ⁽¹⁾	2,4	2,1	4,5	5,2	6,5	80
Pt (en mg/l)	4,8	1,2	s. o.	s. o.	s. o.	85
NTK (en mg-N/l)	40,9	11,3	s. o.	s. o.	s. o.	85
Coliformes fécaux (en UFC/100 ml) ⁽¹⁻²⁾	66	s. o.	369	757	s. o.	78

⁽¹⁾ Valeurs des LRM selon une distribution delta-log normale

⁽²⁾ Valeur selon une moyenne géométrique.

s. o. : Sans objet.

Les limites de rejet en LRM-12, LRM-6 et LRM-3 obtenues suivant les conditions d'essai constituent une indication de la capacité de la technologie de respecter des niveaux de traitement sur la période d'essai 99 % du temps avec un degré de confiance de 95 % pour les cas de charge observés lors de l'essai, et ce, en fonction de 12, 6 ou 3 résultats respectivement.

4. EXPLOITATION ET ENTRETIEN

La technologie doit être exploitée et entretenue de manière à respecter les performances épuratoires visées, et ce, sachant qu'elle a été conçue et installée adéquatement. Les paramètres d'exploitation doivent être minimalement conformes à ceux de la présente fiche technique.

Le *Guide d'utilisation et d'entretien* (mai 2014) produit par Enviro-STEP Technologies inc. doit être fourni au propriétaire.

5. DOMAINE D'APPLICATION

Les conditions d'essai de l'installation de la technologie Eljen GSF-A₄₂ répondaient aux domaines d'application suivants :

Commercial, institutionnel et communautaire

6. VALIDATION DU SUIVI DE PERFORMANCE

En 2015 :

Le CTTEU a vérifié le rapport d'ingénierie et le rapport de suivi de la performance de la technologie qui ont été préparés par Enviro-STEP Technologies inc.

Le CTTEU a jugé que les données obtenues au cours de l'essai de démonstration effectué à la Otis Air National Guard Base répondaient aux critères d'évaluation définis dans le document intitulé *Procédure de validation de la performance des technologies de traitement des eaux usées d'origine domestique* (septembre 2014), permettant ainsi la publication d'une fiche d'information technique de niveau **Validé**.

En 2018 :

Conformément à la procédure de renouvellement décrite dans le document BNQ 9922-200, le CTTEU considère que le fournisseur répond aux exigences pour le renouvellement de sa fiche au niveau **Validé** pour le domaine d'application *Commercial, institutionnel et communautaire*. La présente version comporte quelques ajustements par rapport à la version du 23 avril 2015.

En conformité avec la procédure BNQ 9922-200, le CTTEU considère que le fournisseur répond aux exigences pour le renouvellement de sa fiche au niveau **Validé** pour le domaine d'application *Commerciale, institutionnelle et Communautaire*.