

**Exploitation du secteur nord du lieu d'enfouissement technique
Ville de Terrebonne (secteur Lachenaie)
par BFI Usine de triage Lachenaie ltée
DEMANDE D'AUTORISATION EN VERTU DE L'ARTICLE 31.6
DE LA LOI SUR LA QUALITÉ DE L'ENVIRONNEMENT
N/dossier : 3001 035
Janvier 2008**

Préparé pour :



Par :



TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION.....	1
2. CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE	3
3. DESCRIPTION DU SITE	5
3.1 LOCALISATION.....	5
3.2 TOPOGRAPHIE.....	5
4. CONTEXTE D'AMÉNAGEMENT	7
4.1 CONDITIONS HYDROGÉOLOGIQUES	7
4.2 CONDITIONS GÉOTECHNIQUES	8
4.3 INTÉGRATION VISUELLE	9
5. DESCRIPTION DU PROJET	10
5.1 PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET	10
5.2 CAPACITÉ D'ENFOUISSEMENT	10
5.3 AMÉNAGEMENT DU FOND DES CELLULES	10
5.3.1 Étanchéité	10
5.3.2 Géométrie du fond d'excavation.....	11
5.4 GESTION DES MATÉRIAUX D'EXCAVATION	15
5.5 SYSTÈME DE CAPTAGE DE LIXIVIAT	15
5.5.1 Volumes de lixiviat.....	15
5.5.2 Volume d'eau de consolidation	16
5.5.3 Volume global d'eau à traiter.....	16
5.5.4 Couche de drainage	16
5.5.5 Drains de captage	16

5.5.6	Capacité du système de captage	17
5.5.7	Puits de pompage	18
5.6	SYSTÈME DE TRAITEMENT DES EAUX	19
5.6.1	Caractéristiques des eaux	19
5.7	RECOUVREMENT FINAL DES ZONES DE DÉPÔT	20
5.8	CONTRÔLE DU BIOGAZ.....	21
5.9	CONTRÔLE DES EAUX DE RUISSELLEMENT	21
5.9.1	Aménagements temporaires	21
5.9.2	Aménagements permanents	22
5.10	EXPLOITATION.....	22
5.10.1	Étapes	22
5.10.2	Infrastructures annexes	23
5.10.3	Équipements et personnel.....	24
5.11	SUIVI ENVIRONNEMENTAL	25
5.11.1	Eaux de lixiviation.....	26
5.11.2	Eaux de surface	26
5.11.3	Eaux souterraines	26
5.11.4	Biogaz	28
5.11.5	Transmission des résultats.....	29
5.12	PROGRAMME DE GESTION POST-FERMETURE ET GARANTIES FINANCIÈRES	30

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 5.1 :	Calcul de la charge hydraulique maximale en fond de cellule en centimètres	18
Tableau 5.2 :	Volumes annuels traités et anticipés de 2004 à 2008	19

LISTE DES FIGURES

Figure 3.1 :	Localisation du secteur visé par la demande	6
Figure 5.1 :	Profil longitudinal des matières résiduelles	12
Figure 5.2 :	Profil transversal des matières résiduelles	13
Figure 5.3 :	Plan du système de drainage du lixiviat	14

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 :	Engagements volontaires de BFI visant à bonifier les mesures de contrôle et de suivi
Annexe 2 :	Programme d'assurance et de contrôle de la qualité

1. INTRODUCTION

BFI Usine de triage Lachenaie ltée (BFI) exploite actuellement un lieu d'enfouissement technique qui est situé au nord-est du secteur Lachenaie de la Ville de Terrebonne, en bordure de l'autoroute 640. Ce lieu d'enfouissement est le seul situé sur le territoire de la Communauté métropolitaine de Montréal. Actuellement, BFI est autorisée à exploiter une partie de son secteur nord d'une capacité de 6 500 000 mètres cubes. BFI reçoit annuellement 1,3 million de tonnes de matières résiduelles, soit environ le tiers des besoins d'enfouissement de la Communauté métropolitaine de Montréal, en plus de combler également les besoins de plusieurs municipalités à l'extérieur de la Communauté métropolitaine de Montréal. La capacité maximale d'enfouissement présentement autorisée sera atteinte à la mi 2008.

BFI désire maintenant obtenir l'autorisation de poursuivre ses activités d'élimination sur le reste du secteur nord et a déposé à cet effet auprès du ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs un avis de projet amendé le 18 janvier 2007. À la demande du ministre, BFI a également soumis une étude d'impact mise à jour le 3 octobre 2007. La capacité totale du secteur nord serait donc de 33 millions de mètres cubes et la surélévation de la cellule d'enfouissement limitée à 40 m.

Ce projet a franchi l'étape d'information et de consultation publique prévue par le *Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement*. Durant cette période d'information et de consultation publique, des demandes d'audience publique ont été adressées à la ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, laquelle a confié un mandat d'enquête et d'audience publique au Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE) débutant le 28 janvier 2008. En vertu de l'article 16 du *Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement*, le mandat du BAPE se terminera le 29 mai 2008.

En raison des délais inhérents à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement, il est maintenant acquis, selon les données récemment compilées par une firme d'arpentage indépendante et par BFI, que le secteur de 6 500 000 mètres cubes actuellement en exploitation atteindra sa pleine capacité avant que la poursuite de l'exploitation du secteur nord soit autorisée, vraisemblablement à la mi 2008.

Il est à souligner que des travaux d'excavation de l'argile sont nécessaires pour aménager la cellule qui recevra en 2008 et 2009 les 1,3 millions de tonnes de matières résiduelles de la Communauté métropolitaine de Montréal et des autres territoires desservis par BFI. Ces travaux d'aménagement doivent se réaliser impérativement en hiver, tel qu'en fait foi l'historique d'excavation à Lachenaie en relation avec les conditions de sol, soit dès janvier 2008. Ceci permettra d'aménager à temps la cellule afin que la transition n'affecte pas le déroulement des arrivages de matières résiduelles au lieu d'enfouissement technique de Lachenaie entre le secteur de 6 500 000 mètres cubes déjà en exploitation et le secteur qui sera en exploitation en 2008/2009.

En l'absence d'une intervention immédiate concernant le lieu d'enfouissement technique de Lachenaie, la Communauté métropolitaine de Montréal et les autres territoires desservis par BFI devraient combler

dans un très court laps de temps un déficit de capacité d'élimination d'au moins 1,3 million de tonnes de matières résiduelles annuellement à partir de mi 2008. Une interruption des services d'élimination à Lachenaie ne permettrait pas de diriger vers d'autres lieux d'enfouissement, situés dans des régions environnantes, le volume de matières résiduelles actuellement reçu, à moins que des décrets modificateurs des décrets d'autorisation de ces lieux ne soient adoptés. Une telle déviation de ces matières résiduelles serait par ailleurs plafonnée par la capacité annuelle maximale de ces lieux d'élimination et par la capacité des centres de transfert situés dans la Communauté métropolitaine de Montréal et les autres territoires desservis, lesquels ne pourraient transborder l'ensemble des matières ainsi déviées. En outre, le camionnage accru qui résulterait d'une telle déviation n'a pas fait l'objet d'une évaluation environnementale en vertu des articles 31.1 et suivants de la *Loi sur la qualité de l'environnement*. À terme, ce scénario provoquerait la fermeture prématurée de ces autres lieux d'enfouissement desservant aussi d'autres territoires, plongeant à court terme la Communauté métropolitaine de Montréal et ces régions dans une crise majeure relativement à l'élimination des matières résiduelles. La perspective que d'importantes quantités de matières résiduelles ne puissent être éliminées, ou l'être rapidement après leur ramassage, peut en outre entraîner des problèmes de santé et de sécurité publiques.

Comme mentionné précédemment, les travaux d'excavation pour la préparation de la poursuite de l'exploitation du secteur nord doivent être réalisés durant la période hivernale et le plus rapidement possible afin que la nouvelle zone de dépôt soit en mesure de recevoir des matières résiduelles dès qu'une portion de la cellule prévue sera aménagée selon les plans et devis afin d'éviter toute congestion, permettant ainsi une transition sans tracas des arrivages de matières résiduelles;

La présente demande vise donc à obtenir l'autorisation de poursuivre l'exploitation du secteur nord du lieu d'enfouissement technique de Lachenaie pour une période d'exploitation ne pouvant excéder une année supplémentaire, soit pour une capacité de 1 300 000 tonnes additionnelles de matières résiduelles, ainsi qu'à obtenir l'autorisation de procéder aux travaux préparatoires (excavation) de l'aire prévue pour la poursuite de l'exploitation de la première cellule du secteur nord, et la soustraction de ces projets à l'application de la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement prévue à la *Loi sur la qualité de l'environnement* en vertu des dispositions de l'article 31.6 de la *Loi sur la qualité de l'environnement*. Cette demande se justifie donc par la nécessité de maintenir la capacité d'élimination de la CMM et des autres territoires desservis durant la période d'évaluation du projet.

Il est à noter que la ministre dispose déjà, pour ce projet, d'un rapport du BAPE et d'un rapport d'analyse environnementale, puisque ce projet est totalement inclus dans celui qui a fait l'objet d'audiences publiques du BAPE en 2003 (rapport 177) et d'un rapport d'analyse environnementale du MDDEP en 2004. Ne couvrant qu'une partie de ce qui a alors été analysé, le projet a aussi des impacts réduits en proportion.

2. CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

BFI exploite actuellement une partie du secteur nord (6 500 000 m³) de son lieu d'enfouissement conformément aux exigences du décret 89-2004. Quatre autres décrets régissent les conditions d'exploitation des anciennes cellules d'enfouissement, soit les décrets 1549-95, 1425-98, 1554-2001 et 413-2003. Les décrets 1425-98 et 1554-2001 ont été émis respectivement en 1998 et en 2001 pour ajouter et modifier certaines conditions du décret 1549-95, et un quatrième décret gouvernemental (413-2003) a été émis le 21 mars 2003 permettant une extension verticale sur une partie du secteur est.

En 2002 et 2003, la demande relative à l'ensemble du secteur nord a été soumise à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement de la section IV.1 du chapitre I de la *Loi sur la qualité de l'environnement*. À l'issue de cette procédure, la Direction des évaluations environnementales du ministère de l'Environnement a conclu que :

« Le site de BFI Usine de triage Lachenaie bénéficie de conditions géologiques qui minimisent les risques de contamination de l'eau souterraine, qu'il est possible d'imposer des conditions d'aménagement et d'exploitation qui en réduisent les impacts et que les mesures d'atténuation contenues à l'étude d'impact font que ce projet d'agrandissement d'une capacité de 40 millions de tonnes métriques est acceptable sur les plans technique et environnemental. »

Le décret 89-2004 émis le 4 février 2004 ne permettait cependant que la réalisation d'une partie du projet d'agrandissement présenté aux autorités, soit un volume de 6,5 millions de mètres cubes avec une surélévation par rapport au profil environnant réduite à 40 m.

Le 19 janvier 2006, le *Règlement sur l'élimination et l'incinération des matières résiduelles* (REIMR) entrainé en vigueur. Le REIMR remplace le *Règlement sur les déchets solides* (RDS). Les dispositions transitoires qui sont applicables aux lieux d'enfouissement sanitaires qui étaient en vigueur en vertu du RDS au moment de l'entrée en vigueur du REIMR prévoient une période de trois ans pour se conformer à la nouvelle réglementation. Notons que BFI exploite l'agrandissement de 6 500 000 m³ du secteur nord conformément aux exigences du REIMR applicables durant cette période transitoire. Le 4 mai 2006, BFI a pris une série d'engagements volontaires (cf. annexe 1) visant à bonifier les mesures de contrôle et de suivi de la qualité de l'air et de l'eau souterraine, du bruit et des odeurs qui sont mises en œuvre au lieu d'enfouissement.

Le 3 octobre 2007, BFI a déposé auprès de la ministre une étude d'impact mise à jour pour la poursuite de l'exploitation du secteur nord du lieu d'enfouissement technique de Lachenaie. Ce dépôt ne constituait pas, de la part de BFI, une admission que son projet est assujéti à la procédure des articles 31.1 et suivants de la *Loi sur la qualité de l'environnement*. Elle a néanmoins choisi de se conformer à la position du MDDEP.

Cependant, pour les motifs exposés plus haut, il est maintenant acquis que le secteur actuellement en exploitation atteindra sa pleine capacité à la mi 2008, soit avant que la poursuite de l'exploitation du secteur nord soit autorisée. Comme exposé précédemment, l'interruption à très court terme des services d'élimination offerts par BFI à son lieu d'enfouissement technique de Lachenaie causerait d'importants problèmes de gestion des matières résiduelles sur le territoire de la Communauté métropolitaine de Montréal et des régions environnantes en plus de présenter des risques pour la santé et la sécurité publiques.

En vertu du cinquième alinéa de l'article 31.6 de la *Loi sur la qualité de l'environnement*, le gouvernement peut, sans avis, soustraire un projet d'établissement ou d'agrandissement d'un lieu d'enfouissement de matières résiduelles visé à l'application de la totalité ou d'une partie de la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement si, à son avis, la situation nécessite que le projet soit réalisé dans des délais plus courts que ceux requis pour l'application de cette procédure. Le même article prévoit que la décision du gouvernement doit faire état de la situation qui justifie cette soustraction et que la période d'exploitation d'un lieu d'enfouissement ainsi autorisé ne peut cependant excéder un an.

Soulignons que le projet faisant l'objet de la présente demande d'autorisation est conforme au *Plan métropolitain de gestion des matières résiduelles* de la Communauté métropolitaine de Montréal en vigueur depuis août 2006.

3. DESCRIPTION DU SITE

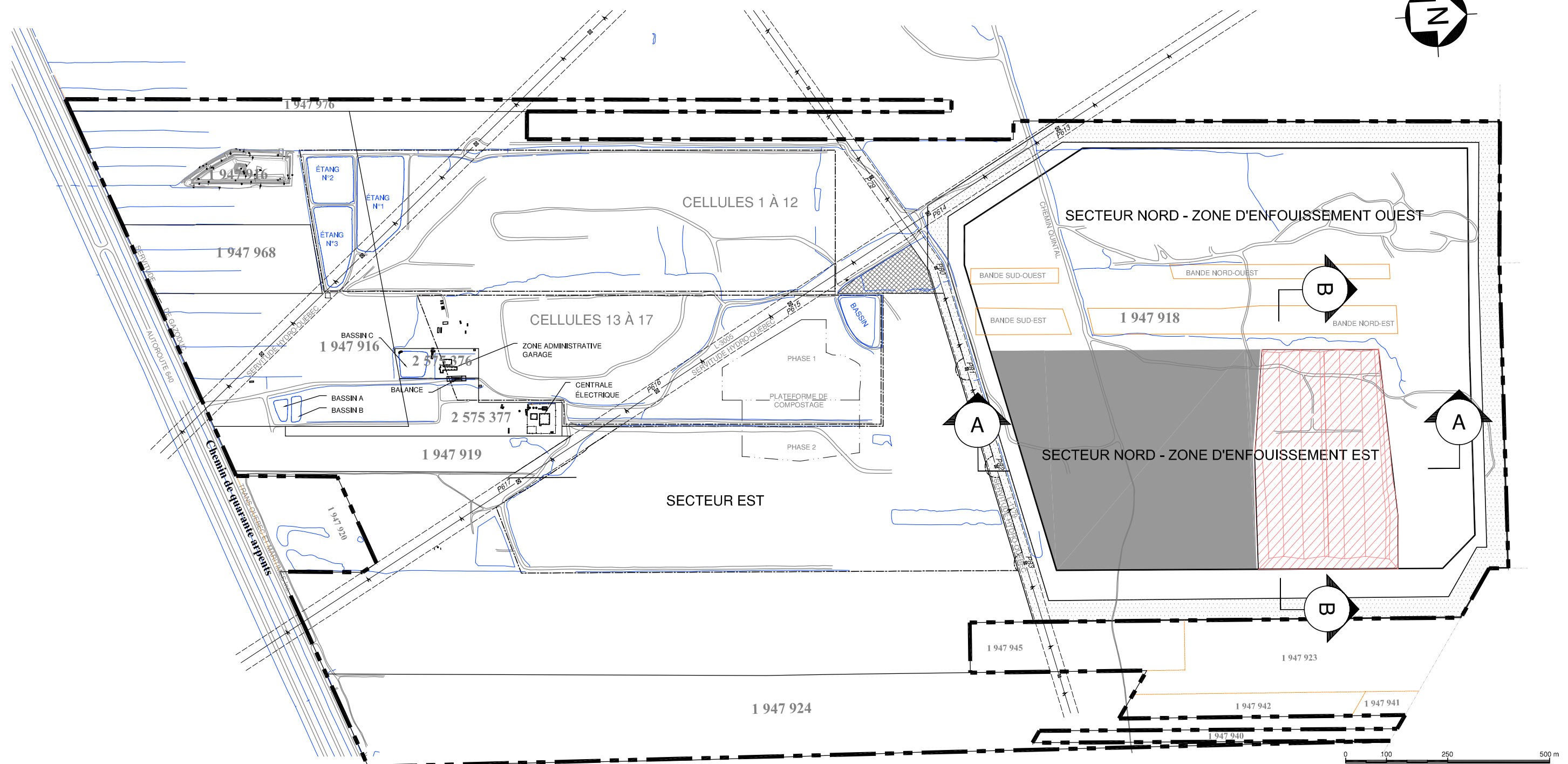
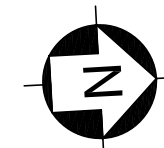
3.1 LOCALISATION

Le site de BFI est localisé au nord de l'autoroute 640, à Terrebonne, secteur Lachenaie. La zone qui fait l'objet de la présente demande se situe au nord des anciennes cellules d'enfouissement et au nord de l'agrandissement de 6 500 000 m actuellement en exploitation. Elle couvre une partie du lot 1 947 918 du cadastre du Québec (figure 3.1).

3.2 TOPOGRAPHIE

Les élévations utilisées dans le présent document sont des élévations géodésiques selon le système NAD 83. L'élévation de référence sur le terrain est celle du point géodésique 78KP304 comme indiqué dans le plan d'arpentage n° 21584A, minute 433 préparé par St-Pierre, Morin et Associés, arpenteurs-géomètres.

Le relevé topographique démontre que le terrain a une faible pente vers le sud-ouest du site.



- LÉGENDE:**
- LIMITE DE PROPRIÉTÉ
 - SECTEUR DE 6.5 MILLIONS DE MÈTRE CUBE
 - SECTEUR VISÉ PAR LA DEMANDE

SOURCE: PLAN : 8379-38-Lots.dwg, REÇU DE BFI, PAR EMAIL LE 19 MARS 2007.

Client/Customer 	Projet/Project BFI Usine de Triage Lachenaie Ltée Demande d'autorisation en vertu de l'article 31.6 de la LQE Titre/Title PLAN DU SECTEUR VISÉ PAR LA DEMANDE	Dessiné par /Drawn by <u>V. Angelov</u> Vérifié par /Checked by <u>F. Gagnon, ing., M.Sc.A.</u> Date <u>2008 01 09</u> Échelle/Scale <u>1 : 10 000 (m)</u> Projet/Project <u>3001 035</u> Fichier/File <u>3001 035 F 3.1 r0</u> N° de Plan/Drawing N° Figure 3.1
---------------------	---	---

4. CONTEXTE D'AMÉNAGEMENT

La conception des aménagements du secteur nord de BFI a été réalisée en prenant en compte un certain nombre d'aspects fondamentaux que nous présentons ci-après. Les mêmes aspects fondamentaux ont été considérés pour cette demande.

4.1 CONDITIONS HYDROGÉOLOGIQUES

La campagne d'investigation complémentaire réalisée sur le secteur nord de BFI a permis d'établir que :

- Les conditions géologiques et hydrogéologiques dans le secteur nord sont identiques à celles rencontrées au droit des cellules anciennement ou actuellement exploitées;
- La stratigraphie est composée des unités suivantes :
 - Une couche de terre végétale discontinue de moins de 0,3 m d'épaisseur;
 - Une couche de sable de surface d'épaisseur variable et discontinue suite à des exploitations de ce sable comme matériau d'emprunt;
 - Un dépôt d'argile silteuse d'une épaisseur comprise entre 17,1 et 23,6 m;
 - Une couche de till de fond;
 - Le socle rocheux constitué de schiste argileux.
- Le principal aquifère correspond à la nappe du till. Cette nappe est en condition artésienne avec un niveau statique proche du niveau du terrain naturel. Sa nature de type saline la rend impropre à la consommation humaine;
- La couche d'argile en place est peu perméable et possède une conductivité hydraulique moyenne de $1,6 \times 10^{-7}$ cm/s;
- L'existence de gradients hydrauliques ascendants, la faible perméabilité et l'épaisseur d'argile laissée en place sous les cellules prévues rendent pratiquement nuls les risques de contamination des eaux de la nappe du till. Ceci est confirmé par l'absence d'impacts significatifs sur les eaux souterraines en aval des zones anciennement exploitées, comme démontré lors du suivi de la qualité des eaux souterraines au cours des dernières années.

Ceci permet de conclure que les conditions géologiques et hydrogéologiques du secteur nord présentent des caractéristiques très favorables à l'implantation d'un lieu d'enfouissement technique (LET).

Il est à noter que le professeur Robert Chapuis de l'École Polytechnique de Montréal a été mandaté afin de réaliser une étude scientifique complémentaire visant d'une part à analyser les

données des nombreuses études de suivi des eaux souterraines réalisées sur la propriété de BFI et d'autre part, à vérifier la condition hydrogéologique de la nappe d'eau souterraine du till (qualité et vitesse de migration) de même qu'à valider les conclusions des études hydrogéologiques existantes qui ont établi que l'épaisse couche d'argile peu perméable sous les cellules d'enfouissement protège de manière adéquate la qualité des eaux souterraines de la nappe du till. Les principales conclusions de cette étude sont les suivantes :

« Les analyses de carbone 14 (14C) dans l'eau souterraine ont été effectuées par le Laboratoire Isotrace de l'Université de Toronto, le seul laboratoire à pouvoir réaliser ces analyses au Canada. L'extraction du carbone de l'eau souterraine a été réalisée par le laboratoire de l'Université de Waterloo. Les résultats des premières analyses du carbone 14 indiquent des âges compris entre 25 000 et 42 000 ans pour l'eau souterraine prélevée dans les trois nouveaux piézomètres au roc, et des âges compris entre 9 000 et 20 000 ans pour l'eau souterraine prélevée dans trois anciens piézomètres installés dans le till directement sous l'argile.

Donc, les premières analyses du carbone 14 dans l'eau souterraine échantillonnée dans le roc et le till sous le dépôt d'argile confirment bien l'hypothèse selon laquelle les eaux très salées du roc et du till sont des eaux très anciennes. À cause de cette ancienneté, on peut donc confirmer que la salinité est d'origine naturelle, et que sa valeur actuelle découle de processus de désalinisation très lents, étalés sur environ dix mille ans. Les analyses ultérieures prévues au projet de recherche permettront de mieux comprendre, reconstituer et quantifier les processus impliqués.

Par ailleurs, pour que l'eau du roc et du till ait pu conserver une grande partie de sa salinité au cours des derniers millénaires, il a fallu que les apports d'eau souterraine à travers la couche argile soient restés très faibles sur toute sa durée de vie (environ 10 000 ans). Ceci confirme la faible perméabilité de l'argile, qui est une caractéristique requise pour garantir la protection de la nappe d'eau souterraine salée vis-à-vis des activités du site d'enfouissement ».

4.2 CONDITIONS GÉOTECHNIQUES

L'existence d'une importante couche d'argile comme sol de fondation a amené la considération de plusieurs aspects géotechniques qui ont eu un impact significatif sur l'élaboration du projet. La profondeur d'excavation dans le dépôt d'argile a d'abord été limitée par la nécessité de conserver une épaisseur d'argile suffisante sous les excavations afin d'assurer la stabilité contre le soulèvement du fond sous l'effet des pressions d'eau transmises par la couche de till. La position du fond des excavations a aussi été fortement influencée par la considération des tassements de l'argile sous le poids des matières résiduelles afin que les drains et couches de drainage, placées sur le fond des excavations, respectent, après tassements, les critères de pente pour assurer le bon fonctionnement de ces éléments de drainage. La configuration du talus des matières résiduelles au-dessus du terrain a enfin été dictée par l'étude de la stabilité de la fondation argileuse sollicitée par la masse des matières résiduelles.

- De façon générale, la sécurité contre le soulèvement du fond limite la profondeur d'excavation à 8 ou 9 m;
- Les tassements induits par le massif de matières résiduelles et leur recouvrement final pourront atteindre 3,5 m lorsque le remplissage du secteur nord atteindra la surélévation maximale visée pour le projet, soit environ 40 m au-dessus du profil environnant. Ceci a été pris en compte dans la conception du système de collecte du lixiviat de façon à obtenir des pentes de drain supérieures à 0,5 % après tassement;
- La conception des talus de matières résiduelles a été effectuée en visant des coefficients de sécurité minimum de l'ordre de 1,5.

Les différents aspects géotechniques dans ce projet, autant au niveau des investigations que des analyses, ont été traités de façon très sécuritaire.

4.3 INTÉGRATION VISUELLE

L'article 17 du REIMR, qui est entré en vigueur le 19 janvier 2006, prévoit que les lieux d'enfouissement technique doivent s'intégrer au paysage environnant.

En 2001, Nove Environnement a réalisé une étude d'intégration au paysage visant à établir la surélévation maximale que pouvaient atteindre les matières résiduelles dans le secteur nord. Cette étude a permis d'établir, que, pour le cas de figure le plus contraignant (point d'observation à 2 km plutôt qu'à 1 km), la surélévation du recouvrement final des matières résiduelles pourrait atteindre près de 64 m au-dessus du niveau du terrain naturel.

Le projet visé par cette demande du secteur nord de BFI prévoit que la surélévation maximale du recouvrement final des matières résiduelles ne dépassera pas 20 mètres au-dessus du terrain naturel.

5. DESCRIPTION DU PROJET

5.1 PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET

Les figures 5.1 à 5.3 (cf. pages suivantes) présentent la géométrie de l'exploitation proposée.

5.2 CAPACITÉ D'ENFOUISSEMENT

La capacité d'enfouissement visée par cette demande est de 1 300 000 tonnes pour un volume de 1 605 000 mètres cubes compactés à 0,81 tonne par mètre cube, soit une année additionnelle d'exploitation.

5.3 AMÉNAGEMENT DU FOND DES CELLULES

L'aménagement du fond des cellules doit viser à respecter des exigences d'étanchéité et de géométrie, tout en tenant compte de la limitation au volume autorisé.

5.3.1 Étanchéité

L'article 20 du REIMR établit que :

« Afin d'empêcher la contamination du sol et des eaux souterraines par les lixiviats, les lieux d'enfouissement technique ne peuvent être aménagés que sur des terrains où les dépôts meubles sur lesquels seront déposées les matières résiduelles se composent d'une couche naturelle homogène ayant en permanence une conductivité hydraulique égale ou inférieure à 1×10^{-6} cm/s sur une épaisseur minimale de 6 m, cette conductivité hydraulique devant être établie in situ. »

L'étude hydrogéologique du secteur nord a permis de vérifier que la couche d'argile en place est peu perméable. En effet, sa conductivité hydraulique moyenne mesurée *in situ* est de $1,6 \times 10^{-7}$ cm/s. La conception de la section de 26 500 000 m³ a été réalisée de façon à conserver une épaisseur minimale d'argile sous les matières résiduelles supérieures à 6 m.

Dans le cas particulier du lieu d'enfouissement de Lachenaie, l'existence de gradients verticaux ascendants, la faible conductivité hydraulique des dépôts et l'épaisseur d'argile laissée en place sous la zone d'enfouissement, rendent pratiquement nuls les risques de contamination des eaux de la nappe du till. En effet, le fait d'excaver une partie de la couche

d'argile au-dessous du niveau piézométrique de la nappe du till conduit à créer un sens d'écoulement de la nappe du till vers l'intérieur des cellules. Ce concept, désigné sous le terme de « piège hydraulique » est un élément supplémentaire améliorant le niveau de protection et de sécurité environnementale du lieu d'enfouissement. Par ailleurs, la qualité des eaux souterraines de la nappe du till a été affectée par la désalinisation naturelle des argiles sus-jacentes qui a rendu cette eau saumâtre et impropre à la consommation humaine.

5.3.2 Géométrie du fond d'excavation

L'aménagement du fond des cellules a été réalisé de manière à se conformer aux exigences suivantes :

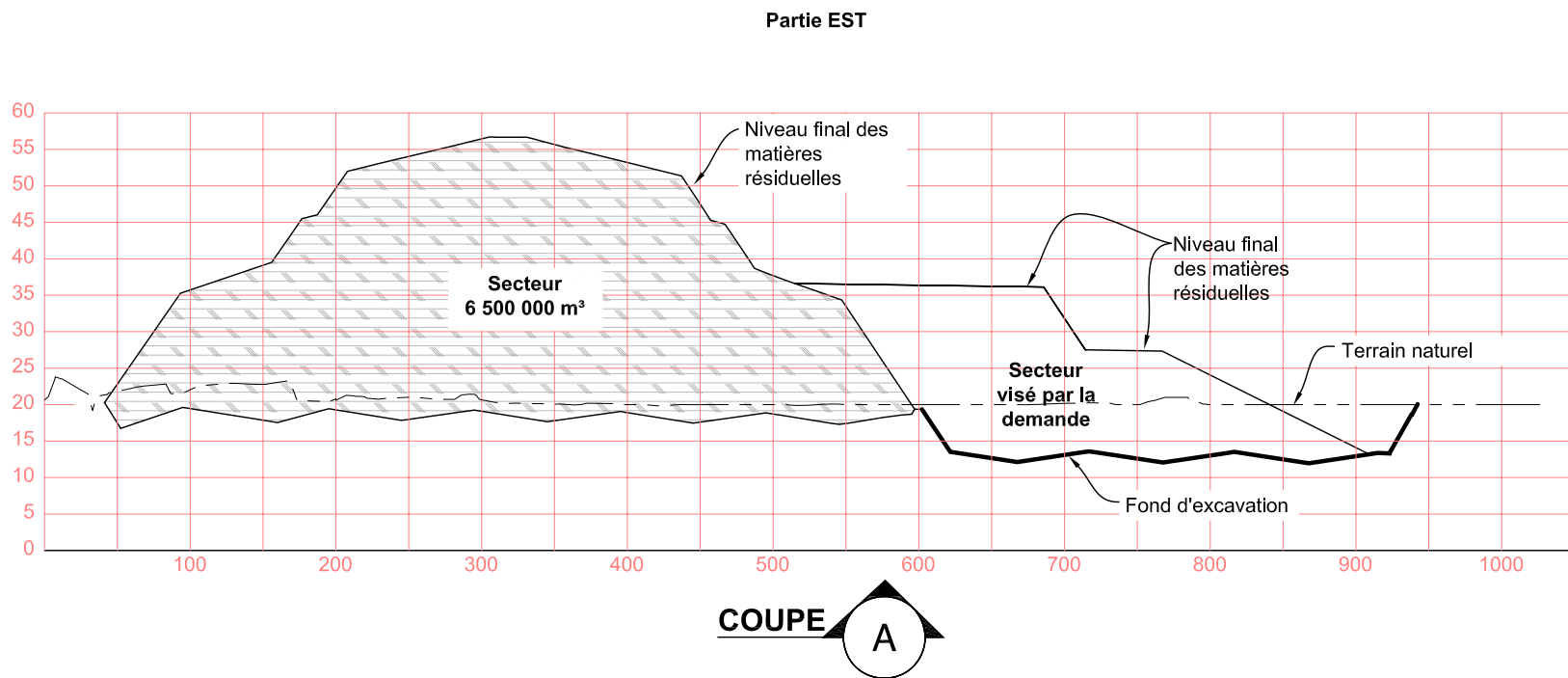
- Pente minimale des drains de collecte de lixiviat de 0,5 %;
- Pente minimale du fond de la cellule vers les drains de 2 %;
- Stabilité vis-à-vis du soulèvement du fond d'excavation.

La conception de ce projet a également été réalisée en prenant en compte la consolidation du dépôt d'argile sous l'effet de la surcharge appliquée par les matières résiduelles et le recouvrement final.

Le principe de conception qui a été retenu visait à s'assurer qu'après tassement, la pente des drains de collecte du lixiviat répond en tous points aux exigences du REIMR. De plus, afin de tenir compte des tassements différentiels potentiels, la pente minimale moyenne visée a été majorée à 1 %.

De la même manière, la pente moyenne du fond de cellule a été majorée à 3 % (comparativement au 2 % minimum prévu au REIMR).

Le profil d'excavation retenu est un profil qui permettra de respecter l'ensemble des contraintes évoquées ci-dessus pour un profil final atteignant 40 m au-dessus du terrain naturel. Le profil d'excavation a donc été conçu de manière à prendre en compte la possibilité de porter la surélévation des matières résiduelles à celle qui est prévue dans la demande de poursuite de l'exploitation du secteur nord.



Client/Customer



Projet/Project

BFI, Usine de Triage Lachenaie Ltée

Dessiné par /Drawn by V. Angelov

Demande d'autorisation en vertu de l'article 31.6 de la LQE

Vérifié par /Checked by F. Gagnon, ing., M.Sc.A.

Date 2007 11 07

Échelle/Scale H 1 : 5000 (m) ; V 1 1000

Titre/Title

PROFIL LONGITUDINAL DES MATIÈRES RÉSIDUELLES

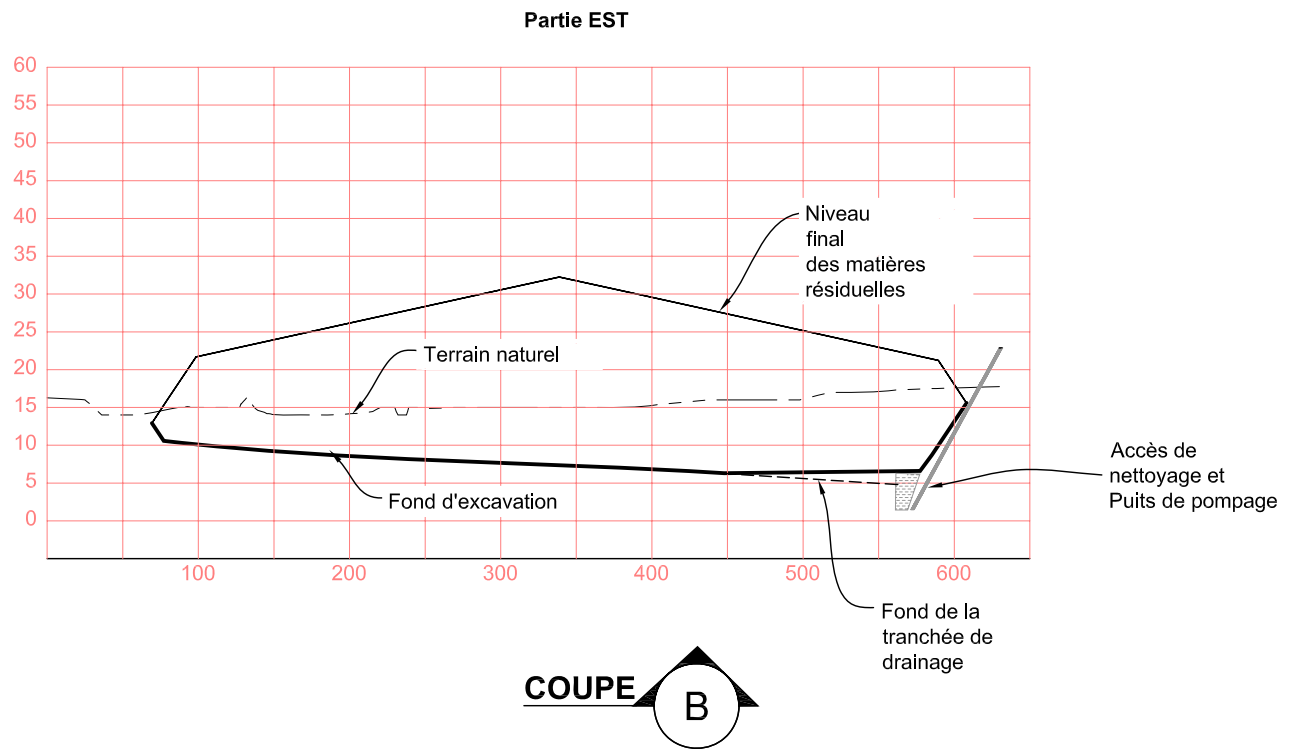
Projet/Project 3001 035

Fichier/File 3001 035 F 5.1



N° de Plan/Drawing N°

Figure 5.1



Client/Customer




Projet/Project **BFI, Usine de Triage Lachenaie Ltée**

Demande d'autorisation en vertu de l'article 31.6 de la LQE

Titre/Title **PROFIL TRANSVERSAL DES MATIÈRES RÉSIDUELLES**

Dessiné par /Drawn by V. Angelov

Vérifié par /Checked by F. Gagnon, ing., M.Sc.A.

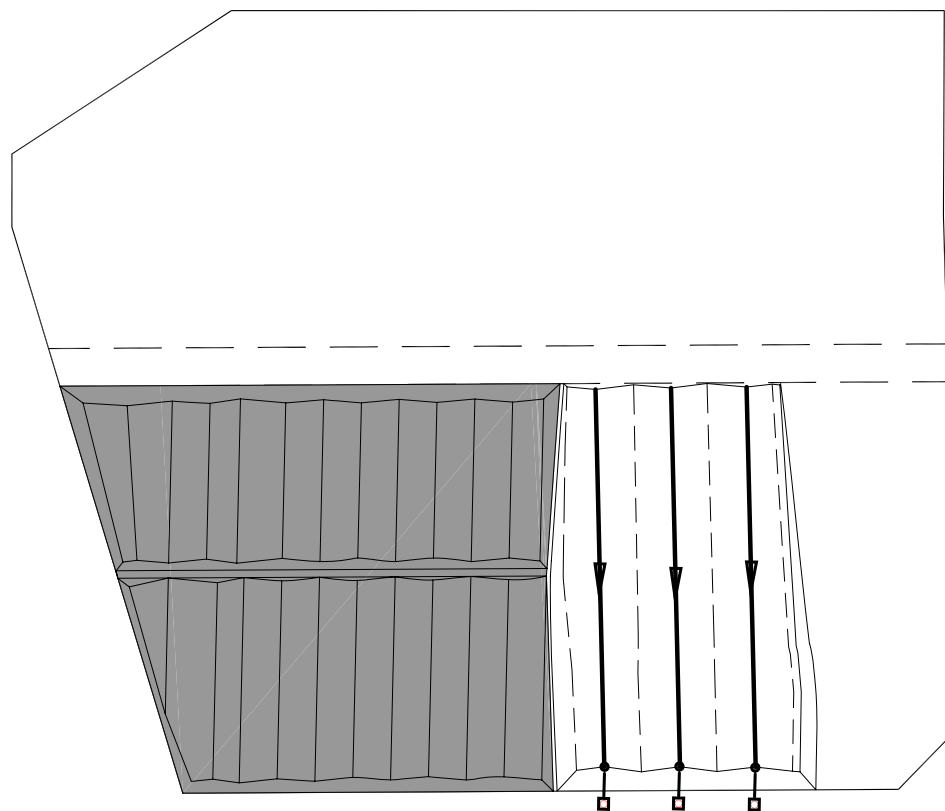
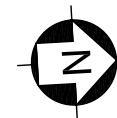
Date 2007 11 07

Échelle/Scale H 1 : 5000 (m) ; V 1 1000






Projet/Project 3001 035

Fichier/File 3001 035 F 5.2



N° de Plan/Drawing N° **Figure 5.2**



LÉGENDE

-  Dessus de crête
-  Drains
-  Sens d'écoulement des drains
-  Puits de pompage
-  Vanne de régulation et accès de nettoyage

0 100 200 300 400 m

Client/Customer 	Projet/Project <p style="text-align: center;">BFI, Usine de Triage Lachenaie Ltée</p> <p style="text-align: center;">Demande d'autorisation en vertu de l'article 31.6 de la LQE</p>	Dessiné par /Drawn by <u>V. Angelov</u> Vérifié par /Checked by <u>F. Gagnon, ing., M.Sc.A.</u> Date <u>2007 11 07</u> Échelle/Scale <u>1 : 10 000 (m)</u> Projet/Project <u>3001 035</u> Fichier/File <u>3001 035 F 5.3</u>
	Titre/Title <p style="text-align: center;">PLAN DU SYSTÈME DE DRAINAGE DU LIXIVIAT</p>	N° de Plan/Drawing N° Figure 5.3

5.4 GESTION DES MATÉRIAUX D'EXCAVATION

Les matériaux qui devront être excavés seront principalement constitués d'argile (total d'environ 750 000 m³). L'argile sera principalement réutilisée pour la construction des bermes, du recouvrement final des cellules et dans le cas où il y aurait un excédent d'argile, elle sera gérée sur la propriété de BFI

La faible quantité de sable pouvant encore surmonter l'argile sera utilisée pour le recouvrement journalier des cellules en cours d'exploitation ou pour toute autre fin d'exploitation du lieu d'enfouissement, tel que l'entretien et/ou la couche de drainage de lixiviat ou celle du recouvrement final.

5.5 SYSTÈME DE CAPTAGE DE LIXIVIAT

Un système de captage de lixiviat sera aménagé sur le fond et les parois d'excavation. Ce système a été conçu afin de recueillir les eaux de précipitation s'étant infiltrées à travers les matières résiduelles (lixiviat) de même que les eaux souterraines qui seront expulsées progressivement de l'argile sous l'effet de la consolidation de celle-ci.

Ce système de captage de lixiviat est constitué de trois éléments principaux, soit :

- Une couche de drainage d'une épaisseur de 50 cm disposée sur le fond et les parois de la cellule;
- Un réseau de drains de captage;
- Des stations de pompage.

Les sections suivantes présentent l'estimation des volumes de lixiviat et d'eau de consolidation à capter, la description, ainsi que la capacité du système de captage projeté.

5.5.1 Volumes de lixiviat

L'estimation des volumes de lixiviat qui seront générés par l'agrandissement du secteur nord a été effectuée à partir d'un modèle calé sur les volumes réels générés entre 1992 et 2006. Cette opération a permis d'établir une relation entre la superficie de cellule ouverte et la pluviométrie, de manière à ce que le modèle reproduise, à peu de choses près, les volumes réels mesurés. Les résultats ont également été validés à l'aide de la version 3.07 du logiciel *Hydrologic Evaluation of Landfill Performance (HELP)*.

5.5.2 Volume d'eau de consolidation

L'évaluation du volume d'eau de consolidation produit par le tassement d'argile pour tout le secteur nord est présentée dans l'étude géotechnique du secteur nord (GSI Environnement, 2001). Cette évaluation portait sur la surface totale du secteur nord, soit près de 123 ha et pour laquelle le profil final au-dessus du terrain naturel excédait 40 m.

Le volume d'eau de consolidation qui serait capté par le système de drainage du lixiviat est évalué à 710 000 m³. Ceci se traduira par un débit annuel maximum, au cours de la première année de consolidation, de 1 250 m³ par hectare.

5.5.3 Volume global d'eau à traiter

Les volumes d'eau à traiter seront donc constitués par les eaux de lixiviation produites dans la cellule d'enfouissement, l'eau de consolidation de l'argile et l'eau provenant de la plateforme de compostage. La modélisation révèle que le volume de liquide qui sera acheminé vers le système de traitement durant la période d'exploitation visée par cette demande sera de l'ordre de 282 000 mètres cubes, ce qui est inférieur au volume annuel maximal de rejet à l'égout autorisé (365 000 m³/an) en vertu de l'entente entre BFI et la Ville de Terrebonne.

5.5.4 Couche de drainage

Le REIMR exige que la couche de drainage possède en permanence une conductivité hydraulique minimale de 1×10^{-2} cm/s.

La couche de drainage sera constituée de sable propre ou de pierre nette non carbonatée. La couche de drainage pourra aussi être constituée d'un matériau équivalent, dans la mesure où ce matériau rencontre l'exigence d'une conductivité hydraulique minimale de 1×10^{-2} cm/s. La pente du fond des cellules sera aménagée de manière à avoir une inclinaison minimale après consolidation de l'argile de 2 % vers les drains de captage, comme exigé à l'article 20 du REIMR.

5.5.5 Drains de captage

Les drains de captage de lixiviat seront placés dans des tranchées situées dans les points bas de la couche de drainage. Les drains seront constitués d'une conduite perforée en polyéthylène haute densité (PeHD) à paroi intérieure lisse et d'un diamètre nominal de 200 mm. Les conduites auront, à moins d'indications contraires, un DR de 17, de manière à pouvoir supporter une charge correspondant à une surélévation de 40 mètres par rapport au terrain naturel, comme proposé dans la demande de poursuite de l'exploitation du secteur nord.

La distance de nettoyage des conduites de drainage sera de l'ordre de 250 m (500 m avec la bande centrale)

Les drains auront, après consolidation de l'argile, une pente minimale de 0,5 % en direction des puits de pompage.

L'espacement entre les drains est d'environ 50 m.

5.5.6 Capacité du système de captage

L'article 27 du REIMR prévoit que la hauteur de lixiviat qui s'accumule à la base des zones de dépôt est inférieure à l'épaisseur de la couche de drainage (50 cm).

L'évaluation de la hauteur de lixiviat à la base des zones de dépôt a été effectuée par la formule de Giroud modifiée (J.P. Giroud et Houlihan, 1995) qui s'énonce comme suit :

$$\frac{T_{\max}}{L} = j \frac{\sqrt{1+4\lambda} - 1}{2} \frac{\tan \beta}{\cos \beta}$$

Ou

T_{\max} = charge hydraulique maximale en m
 L = longueur de drainage en m
 β = pente de drainage en degrés
 λ = q_i/k

$\tan^2 \beta$

k = perméabilité de la couche de drainage en m/s
 q_i = taux de production de lixiviat en m/s

$$j = 1 - 0,12 \exp \left[-[\log(8\lambda / 5)]^{5/8} \right]^2$$

où j représente un facteur d'ajustement adimensionnel.

Le taux de production de lixiviat (q_i) doit prendre en compte les volumes issus de l'infiltration des précipitations dans les matières résiduelles de même que les volumes d'eau souterraine qui seront expulsés de l'argile sous l'effet de sa consolidation.

Les débits unitaires à drainer, comme décrits précédemment, sont les suivants :

Débit de lixiviat	:	5 200 m/ha.an
Débit annuel maximum d'eau de consolidation*	:	1 250 m/ha.an
Total	:	6 450 m/ha.an (2,05 x 10⁻⁸ m/s)

* Comme mentionné précédemment au paragraphe 5.5.2

Les résultats de calcul de la charge hydraulique maximale sont présentés au tableau 5.1 suivant.

On constate que la charge hydraulique maximale dans la couche de drainage ne dépasserait pas 39,3 cm en considérant la conductivité hydraulique minimale permise par le REIMR de 1×10^{-2} cm/s. Le système de captage proposé respecte donc les exigences de l'article 27 du REIMR.

Tableau 5.1 : Calcul de la charge hydraulique maximale en fond de cellule en centimètres

Conductivité hydraulique de la couche drainante		Longueur de drainage (m)	
cm/s	m/s	50	60
1	0,01	0,5 cm	0,6 cm
0,1	0,001	4,5 cm	5,4 cm
0,01	0,0001	32,8 cm	39,3 cm

Notes :
 • Pente de drainage fixée à 2 %
 • Taux de production (qi) fixé à 6 450 m³/ha/an ou 2,05 x 10⁻⁸ m/s

5.5.7 Puits de pompage

Un puits de pompage sera installé de façon à recueillir l'eau captée pour chaque drain de captage.

Chaque puits de pompage sera doté d'une pompe spécialement conçue pour ce type d'application.

Chaque puits évacuera les eaux captées vers le bassin de récupération des eaux du centre de compostage situé au sud du secteur nord. C'est à partir de ce bassin que les eaux sont acheminées vers le système de traitement du lixiviat.

5.6 SYSTÈME DE TRAITEMENT DES EAUX

5.6.1 Caractéristiques des eaux

Les volumes et les charges quotidiennes moyennes annuelles en DBO₅ des eaux traitées durant les dernières années sont indiqués au tableau 5.2 suivant. Par ailleurs, ce tableau indique les valeurs réservées par BFI, en ce qui a trait au volume annuel de lixiviat traité et sa charge quotidienne moyenne annuelle en DBO₅, qui peuvent être admises aux étangs aérés municipaux exploités par la Régie d'assainissement des eaux usées Lachenaie/Mascouche, et ce, comme prévu dans l'entente entre BFI et la Ville de Terrebonne.

Tableau 5.2 : Volumes annuels traités et anticipés de 2004 à 2008

Année	Volume annuel (m ³ /an)	Charge organique moyenne (Kg DBO ₅ /jour)
2004	217 520	13
2005	252 547	22
2006	323 280	27
2007	332 384	28
2008*	282 000	---
Réservé à la Ville	365 000	70

* Volume modélisé

Les caractéristiques des eaux à traiter durant la période visée par cette demande devraient être similaires à celles actuellement traitées.

Les installations de traitement existantes sont constituées de quatre bassins ayant les capacités suivantes :

- Étang n° 1 : 46 000 m³
- Bassin nord d'accumulation : 29 000 m³
- Étang aéré n° 2 : 22 000 m³
- Étang aéré n° 3 : 29 000 m³.

Les eaux de lixiviation générées par le LES ainsi que les eaux de ruissellement de la plateforme de compostage arrivent dans l'étang n° 1 ou dans le bassin nord qui servent tous deux de bassins d'accumulation des eaux brutes. Ils agissent également comme étang de

traitement anaérobie. Le bassin nord se déverse par pompage dans l'étang n° 1. Une station de pompage est installée entre l'étang n° 1 et l'étang n° 2 afin de régulariser le débit des eaux envoyées vers les étangs aérés au débit nominal de traitement. Les étangs n° 2 et 3 fonctionnent en continu comme deux étangs aérés.

Six aérateurs de 15 HP chacun pour une puissance d'aération de 90 HP sont installés dans l'étang aéré n° 2. Six aérateurs de 10 HP chacun pour une puissance d'aération de 60 HP sont installés dans l'étang aéré n° 3. La capacité totale d'aération disponible est donc de 150 HP.

Les eaux de lixiviation présentent généralement une forte carence en phosphore. Pour pallier cette carence, de l'acide phosphorique ou des solutions liquides usées contenant de l'acide phosphorique en provenance des opérations de nettoyage des pompes de lixiviat, de condensats et d'équipements connexes sont ajoutés manuellement à l'entrée des étangs aérés selon les besoins réels observés. L'ajout d'acide phosphorique ou de son équivalent permet d'équilibrer le rapport DBO5/N/P aux valeurs optimales de 100/5/1 et ainsi d'assurer les conditions optimales pour la croissance de la biomasse réalisant la dégradation de la matière organique.

Le contenu des bassins A, B et C est dirigé vers le système de traitement des eaux de lixiviation de BFI. Les eaux traitées sortant des étangs sont conformes au Règlement n° 759 de la Ville de Lachenaie et à l'entente établie entre BFI et la Ville de Terrebonne. Elles sont évacuées, par la vanne télescopique de l'étang n° 3 vers la station d'échantillonnage et de mesurage du débit de lixiviat traité de BFI pour ensuite rejoindre, par la conduite gravitaire, la station de pompage municipale. Cette dernière refoule les eaux traitées jusqu'au réseau sanitaire de l'arrondissement de Lachenaie pour un traitement complémentaire conjointement avec les eaux usées municipales dans les étangs aérés municipaux exploités par la Régie d'assainissement des eaux usées Lachenaie/Mascouche.

5.7 RECOUVREMENT FINAL DES ZONES DE DÉPÔT

Si la poursuite de l'exploitation du secteur nord n'était en définitive pas autorisée par le gouvernement, un recouvrement final étanche serait mis en place. Ce dernier serait constitué, du bas vers le haut, des couches suivantes :

- Une couche de drainage composée de sol ou de matériau équivalent ayant en permanence, sur une épaisseur minimale de 30 cm, une conductivité hydraulique minimale de 1×10^{-3} cm/s;
- Une couche imperméable constituée soit de sol ou de matériaux équivalents ayant en permanence une conductivité hydraulique maximale de 1×10^{-5} cm/s sur une épaisseur minimale de 45 cm, soit d'une membrane géosynthétique ayant une épaisseur minimale d'1 mm;

- Une couche de sol ou de matériau équivalent ayant une épaisseur minimale de 45 cm et dont les caractéristiques permettent de protéger la couche imperméable;
- Une couche de sol ou de matériau équivalent apte à la végétation, d'une épaisseur de 15 cm.

5.8 CONTRÔLE DU BIOGAZ

Les détails relatifs au système d'extraction temporaire et permanent du biogaz pour la poursuite de l'exploitation du secteur nord sont présentés dans le rapport « CONCEPTION DU SYSTÈME DE CAPTAGE DU BIOGAZ SECTEUR NORD » PRÉPARÉ PAR SENECA, août 2007. Ces détails sont une adaptation de ceux présentés dans le rapport « CONCEPTION DU SYSTÈME DE CAPTAGE DU BIOGAZ SECTEUR NORD-SECTION DESTINÉE AU VOLUME DE 6 500 000 M³ » préparé par la firme Biothermica International inc., en mars 2004.

5.9 CONTRÔLE DES EAUX DE RUISSELLEMENT

Afin de minimiser le ruissellement des eaux de surface non contaminées à l'intérieur d'une cellule d'enfouissement en exploitation, divers aménagements de contrôle temporaires et permanents seront mis en place.

5.9.1 Aménagements temporaires

Au niveau des aménagements temporaires, on procédera à la confection de murets (ou fossés) en périphérie et en fond de cellule, au moment de l'exploitation, de façon à éviter que les eaux de ruissellement n'entrent en contact avec les eaux de lixiviation.

En plus, une bande d'argile sera laissée non excavée au contact entre une partie de cellule en exploitation et une nouvelle partie de cellule adjacente. Cette bande d'argile sera excavée lorsque le système de drainage de la nouvelle partie de cellule sera opérationnel et que le lixiviat de la partie de cellule en exploitation aura été pompé. Une fois la bande d'argile excavée, on procédera au raccordement du système de drainage.

Les eaux de précipitation ayant été en contact avec les matières résiduelles seront pompées et acheminées vers le système de traitement. Les eaux de ruissellement se trouvant au fond de cellule ouverte, mais n'ayant pas eu de contact avec les matières résiduelles, de même que celles détournées en surface seront dirigées gravitairement ou pompées pour être rejetées dans le réseau hydrographique.

5.9.2 Aménagements permanents

Fossés périphériques

Deux fossés de surface permanents ceintureront l'ensemble du lieu d'enfouissement. Le fossé extérieur servira initialement à détourner les eaux de l'extérieur ruisselant vers les zones en exploitation. Le fossé intérieur servira à recueillir les eaux ayant ruisselé sur le recouvrement final. Les eaux captées par le fossé intérieur seront déversées dans le fossé extérieur par le biais de dalots.

Bassins d'eau de surface

Deux bassins d'accumulation des eaux de surfaces ont été construits dont un au sud des bassins de traitement de lixiviat et l'autre au sud du secteur est. En plus de régulariser les débits des eaux de surface, ces bassins permettent à une partie des sédiments transportés par les eaux de surface de sédimenter dans les bassins.

Assurance et contrôle de la qualité

BFI s'est dotée d'un programme d'assurance et de contrôle de la qualité portant sur les intervenants, les matériaux et les travaux de construction pour l'aménagement des cellules et du système d'imperméabilisation, du système de captage du biogaz, du recouvrement final et de tous les équipements connexes qui seront autorisés sur le site. Le programme appliqué sera celui du secteur nord de 6 500 000 m³ qui sera poursuivi durant la période d'exploitation visée par cette demande. Les détails du programme sont présentés à l'annexe 2.

5.10 EXPLOITATION

5.10.1 Étapes

L'exploitation de cette nouvelle phase du secteur nord se poursuivra directement au nord du secteur de 6 500 000 m³ et progressera vers le nord.

Les opérations de cette nouvelle phase seront conduites en conformité avec les exigences du REIMR.

BFI se réserve l'initiative de procéder, sur l'aire d'enfouissement, à des activités de récupération, de diverses matières résiduelles, dans le but de valoriser celles pouvant avoir une valeur ajoutée.

Les matières résiduelles seront étendues dès leur réception et compactées mécaniquement en couches successives d'environ 50 cm chacune. À la fin de chaque journée d'opération, une couche de recouvrement sera mise en place sur les matières résiduelles compactées.

Les matériaux utilisés pour le recouvrement journalier, temporaire et final de la continuité de l'exploitation du nord seront identiques à ceux spécifiés par la condition 5 du décret 89-2004 et ceux se conformant aux exigences du REIMR.

BFI entend limiter l'épaisseur de matières résiduelles à 8 m (après compactage) entre les couches de recouvrement journalier. Ceci permettra de réduire la surface active de déchargement-compactage et, par le fait même, les nuisances potentielles associées aux odeurs, émissions fugitives et goélands. Cette épaisseur maximale laissera également une plus grande latitude pour organiser plus efficacement les opérations de transport et de compactage des matières résiduelles. Par ailleurs, cette épaisseur prend en compte les contraintes géotechniques associées à la nature de la fondation argileuse.

5.10.2 Infrastructures annexes

BFI dispose de toutes les infrastructures annexes requises pour l'exploitation du secteur nord. On y retrouve notamment :

- Une centrale électrique de cogénération de 4 MW alimentée par une partie du biogaz extraite du site d'enfouissement existant;
- Un système de destruction thermique des biogaz excédentaires;
- Un système de traitement des eaux de lixiviation;
- Une barrière empêchant l'accès au lieu en dehors des heures d'ouverture avec présence d'un gardien de sécurité en continu;
- Une affiche donnant toute l'information exigée et pertinente au public;
- Des appareils permettant de détecter la présence de matière radioactive;
- Trois balances permettant la pesée des matières résiduelles;
- Une aire de déchargement distincte pour les petits chargements et les particuliers;
- Un garage pour l'entreposage et l'entretien des équipements, de même qu'un bâtiment destiné au personnel;
- Un centre de démonstration de compostage de matières résiduelles domestiques;
- Un centre d'information sur les matières résiduelles dans lequel BFI a accueilli près de 180 000 visiteurs depuis 1991.

Une voie d'accès principale et plusieurs chemins de service permettent de se rendre à la section de 6 500 000 m³ du secteur nord, au système de traitement des eaux de lixiviation, aux systèmes de destruction des biogaz, à la centrale électrique de 4 MW ainsi qu'à tous les autres endroits requis pour l'exploitation du lieu ou le contrôle de celui-ci.

Un chemin d'accès sera construit au périmètre extérieur du secteur nord, et ce, au fur et à mesure que l'exploitation du secteur nord sera développée.

Des chemins d'accès temporaires seront également aménagés pour permettre aux camions d'accéder au front d'enfouissement.

5.10.3 Équipements et personnel

Le personnel en permanence sur le site est actuellement constitué des 43 professionnels suivants :

- Un vice-président (ingénieur senior);
- Un contrôleur;
- Un directeur technique (ingénieur senior);
- Un directeur de développement des affaires;
- Un directeur des opérations (ingénieur senior);
- Un technicien en génie civil;
- Un directeur de projets (ingénieur senior);
- Un directeur de la conformité;
- Un directeur de la santé et sécurité au travail;
- Trois opérateurs de la centrale électrique;
- Trois opérateurs du champ d'extraction de biogaz;
- Un coordonnateur des matières spéciales;
- Un représentant des ventes;
- Deux coordonnateurs en communication;
- Deux employés de bureau;
- Quatre préposés à la guérite;
- Deux préposés à la déchetterie;

- Deux contremaîtres;
- Onze opérateurs;
- Deux chauffeurs ;
- Un mécanicien.

Ces données pourront varier selon les besoins en cours d'exploitation.

L'entretien des véhicules lourds et des équipements rotatifs se fait actuellement dans un garage situé à proximité des bureaux nécessaires à l'exploitation du lieu d'enfouissement. BFI possède le personnel (incluant différents sous-traitants) et les équipements requis pour réparer et/ou remplacer toutes les machineries nécessaires à l'opération du site dans un délai de moins de 48 heures.

Sous réserve d'un remplacement d'équipement pouvant survenir en cours d'exploitation pour tenir compte de l'usure, des bris ou autres considérations, les équipements suivants sont actuellement en marche et seront utilisés durant l'exploitation :

- Pelle hydraulique, CAT 345;
- Chargeur sur roue, Volvo L-160;
- Bouteurs : CAT D8R, CAT D6M et CAT D5H;
- Compacteurs : REX 3-90 (cinq);
- Camions hors route : Volvo A25 (deux);
- Camion de ravitaillement (carburant) international;
- Camion six roues;
- Camion à eau;
- Camionnettes de service (quatre);
- Camion « Roll-off ».

5.11 SUIVI ENVIRONNEMENTAL

En conformité avec les exigences des différents décrets qui sont applicables, BFI met en œuvre depuis plusieurs années un programme de suivi environnemental portant principalement sur les eaux de surface, les eaux souterraines, les eaux de lixiviation et les biogaz. En mai 2006, BFI a pris une série d'engagements volontaires visant à bonifier les mesures de suivi qui sont effectuées sur le lieu d'enfouissement. Ce programme qui est présenté à l'annexe 1 comprend des mesures de contrôle et de suivi de la qualité de l'eau souterraine, du bruit et des odeurs. Il est prévu de

poursuivre les éléments les plus pertinents du programme de suivi tout au long de l'exploitation nord.

Les sections suivantes décrivent sommairement le programme de suivi de chacun de ces éléments.

5.11.1 Eaux de lixiviation

Les eaux de lixiviation des différentes cellules sont acheminées au système de traitement des eaux par pompage. Les eaux de lixiviation recueillies à l'amont du système de traitement proviennent des zones ci-après :

- Anciennes cellules d'enfouissement (secteur est, cellules 1 à 17 et ancien site);
- Secteur nord, agrandissement de 6 500 000 m³;
- Plateforme de compostage.

Les eaux de lixiviation provenant de la poursuite de l'exploitation du secteur nord s'ajouteront donc aux eaux provenant des zones listées ci-dessus.

Un échantillon d'eau de lixiviation brut sera prélevé à la station de pompage SP-423 au moins une fois par année aux fins d'analyse des paramètres et substances mentionnées aux exigences 8, 9 et 10 des exigences techniques du décret 89-2004.

L'effluent du système de traitement s'effectuera vers le réseau d'égouts domestique en conformité avec les exigences de l'entente entre BFI et la Ville de Terrebonne.

Le volume d'eau de lixiviation capté dans le secteur nord sera déterminé en enregistrant le débit de la station de pompage qui sera installée dans le bassin de compostage qui reçoit les eaux du secteur nord et du centre de compostage.

5.11.2 Eaux de surface

Des échantillons d'eaux de surface seront prélevés à la sortie des zones tampons du lieu d'enfouissement trois fois par année, soit au printemps, à l'été et à l'automne, aux fins d'analyse des paramètres et substances mentionnés à l'article 53 du REIMR.

5.11.3 Eaux souterraines

Le réseau actuel de surveillance des eaux souterraines comporte 18 puits d'observation, incluant trois puits en aval du système de traitement du lixiviat. .

Au moins trois fois par année, soit au printemps, à l'été et à l'automne, des échantillons d'eau souterraine seront prélevés à chaque puits d'observation. Pour une des trois campagnes de prélèvement, les échantillons seront analysés pour les paramètres et substances énumérés à l'article 57 du REIMR de même que pour les indicateurs suivants :

- Conductivité électrique;
- Composés phénoliques (indice phénol); comme présenté à l'annexe 3 de la demande de certificat en date du 1^{er} avril 2003 répondant aux exigences du décret 413-2003 du 21 mars 2003, la détermination des composés phénoliques sera faite par GCMS au lieu de l'indice phénol afin de conserver une uniformité avec les résultats précédents qui ont été déterminés à l'aide de cette méthode;
- Demande biochimique en oxygène sur 5 jours (DBO₅);
- Demande chimique en oxygène (DCO);
- Fer;
- Le niveau piézométrique des eaux souterraines sera également mesuré avant l'échantillonnage.

Dans le cas où, pendant une période de suivi minimal de deux années, les résultats d'analyse du lixiviat avant traitement révéleraient que la concentration de certains paramètres a toujours été inférieure aux valeurs limites mentionnées à l'article 57 du REIMR, l'analyse de ces paramètres dans les eaux souterraines pourra alors être interrompue.

Pour les deux autres campagnes d'échantillonnage annuelles exigées, l'analyse des eaux souterraines ne portera que sur les indicateurs énumérés précédemment.

De 1986 à 1996, le ministère de l'Environnement exigeait que les échantillons d'eau souterraine prélevés dans le cadre d'étude ou de suivi de la qualité des eaux souterraines, soient filtrés. À partir de 1996, cette exigence a été annulée et remplacée par l'obligation de ne plus filtrer les échantillons d'eau souterraine avant analyse. Donc, le suivi de la qualité des eaux souterraines dans le cadre de l'exploitation du secteur est, comme défini dans le décret 1549-95, s'est fait sans filtration des échantillons. Le décret indique à la condition 12 : « *Dans le cas des eaux souterraines, seuls les échantillons pour l'analyse des métaux et métalloïdes peuvent faire l'objet d'une filtration lors du prélèvement en autant que celle-ci soit effectuée à tous les points d'échantillonnage. Dans tous les autres cas, les échantillons ne doivent faire l'objet d'aucune filtration ni lors de leur prélèvement ni préalablement à leur analyse* ». Considérant la quantité importante de données accumulées depuis 1996 pour le suivi du secteur est en exploitation et qu'une partie du réseau de piézomètres de suivi actuellement en fonction sera commune aux secteurs est et nord, BFI Usine de triage Lachenaie ltée désire continuer à ne pas filtrer les échantillons d'eau souterraine de façon à conserver une base de référence homogène entre les secteurs est et nord.

5.11.4 Biogaz

Il est à souligner que le programme de contrôle et de surveillance du biogaz décrit ci-dessous suit le REIMR.

Tel que réalisé actuellement, des mesures de concentrations de méthane seront effectuées à l'intérieur des bâtiments et installations, de même que dans le sol aux limites du site au moins quatre fois par année tel que prévu aux exigences de l'article 67 du REIMR.

Les mesures dans le sol aux limites du secteur nord seront réalisées dans huit (8) puits de surveillance de biogaz répartis autour du site. La date, l'heure, la température et la pression barométrique seront notées lors de chaque mesure effectuée dans le cadre du suivi environnemental du biogaz.

Les mesures de surveillance des biogaz effectuées 4 fois par année comportent la mesure de la concentration en méthane dans les bâtiments, dans 23 puits de surveillance périphériques et à 15 points de contrôle dans le sol aux limites de propriété.

Les mesures en continu de surveillance de l'air ambiant effectuées actuellement en ce qui concerne le méthane et le sulfure d'hydrogène (H₂S) ainsi que l'échantillonnage des composés organiques volatils (COV) localisés en amont et en aval du site, dont ce dernier est réalisé selon le calendrier d'échantillonnage du Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique, permettront de continuer de suivre la qualité de l'air ambiant à la périphérie du site, et ce, pour une période d'une année supplémentaire à la délivrance du certificat d'autorisation. Ceci vient en remplacement aux mesures ponctuelles de surveillance des biogaz effectuées aux 15 points de contrôle actuels dans l'air ambiant.

Des puits d'observation périphériques et des points de mesure dans le sol et dans l'air ambiant seront ajoutés conformément aux exigences de l'article 67 du REIMR.

De plus, la concentration d'azote ou d'oxygène ainsi que la température dans chacun des drains et des puits de captage sont mesurées tous les trois mois.

Au moins trois fois par année, soit au printemps, à l'été et à l'automne, l'exploitant doit aussi mesurer ou faire mesurer la concentration de méthane à la surface des zones de dépôt de matières résiduelles. Pour les sections des zones de dépôt ayant fait l'objet du recouvrement final et après une période de suivi minimale de deux ans, démontrant le respect de l'exigence relativement à la concentration de méthane à la surface des zones de dépôt, la fréquence de trois fois par année mentionnée précédemment pourra être réduite à une fois par année. Cette réduction de la fréquence vaut tant et aussi longtemps que le suivi annuel montre le respect de cette exigence. Dans le cas d'un dépassement lors du suivi annuel pour une section de la zone de dépôt, la fréquence du suivi de la concentration de méthane doit être ramenée à trois fois par année pour cette section, et ce, jusqu'à ce que la

situation soit corrigée. Il est à remarquer que BFI réalise actuellement 12 fois (au lieu de trois par année) la mesure de la concentration de méthane à la surface des zones de dépôt de matières résiduelles et maintiendra cette fréquence pour une période d'une année supplémentaire à la délivrance du certificat d'autorisation.

De plus, les biogaz captés doivent être éliminés au moyen d'équipements qui assurent une destruction thermique d'au moins 98 % des composés organiques autres que le méthane ou qui permettent de réduire la concentration de ces composés à moins de 20 ppm équivalent hexane, en volume, mesurée sur une base sèche à 3 % d'oxygène. Ces équipements doivent également permettre un temps de rétention minimum de 0,3 seconde à une température minimale de 760 °C. Ces prescriptions concernant l'élimination des biogaz valent aussi longtemps que la concentration de méthane généré par les matières résiduelles excède 25 % par volume.

Enfin, la mesure de la concentration en méthane, le débit de biogaz capté par le ou les systèmes de pompage ainsi que la température de destruction du biogaz font l'objet d'une mesure en continu.

Dans le cas de conflit entre les dispositions de la présente demande en ce qui concerne la gestion du biogaz et les documents ci-dessus mentionnés, les dispositions du REIMR prévalent.

5.11.5 Transmission des résultats

BFI transmettra mensuellement, au ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, tous les résultats des analyses ou mesures qu'elle a reçus au cours du mois précédent faites en application des exigences du REIMR. Toutefois, en cas de non-respect des valeurs limites prescrites, BFI, dans les quinze jours qui suivent celui où elle en a pris connaissance, informera par écrit le ministre et lui indiquera les mesures qu'elle a prises ou qu'elle entend prendre.

BFI transmettra également :

- Un écrit par lequel elle atteste que les mesures et les prélèvements d'échantillons ont été faits en conformité avec les règles de l'art applicables;
- Tout renseignement permettant de connaître les endroits où ces mesures et prélèvements ont été faits, notamment le nombre et la localisation des points de contrôle, les méthodes et appareils utilisés ainsi que le nom du laboratoire ou des professionnels qui les ont effectués.

5.12 PROGRAMME DE GESTION POST-FERMETURE ET GARANTIES FINANCIÈRES

Un programme de gestion post-fermeture sera appliqué pour une période typique de 30 ans. Ce programme comprendra les activités d'entretien du site prévues aux articles 83 à 85 du REIMR telles que :

- Le maintien de l'intégrité du recouvrement final dont l'intégrité du couvert d'argile, la stabilité des pentes et l'état du couvert végétal;
- Le contrôle, l'entretien et le nettoyage :
 - des systèmes de captage (dont les fossés de drainage) et de traitement des eaux et des systèmes de captage, de collecte et de traitement du lixiviat, afin de prévenir, entre autres, la résurgence des eaux;
 - du système de collecte, de valorisation et de destruction des biogaz;
 - des puits d'échantillonnage des eaux souterraines.

Au cours de cette période, les activités décrites à la section 5.11 du présent document se poursuivront et les activités supplémentaires suivantes seront réalisées :

- Entretien des routes, du sol en place et des bâtiments;
- Inspection annuelle, avec des représentants du MDDEP, s'ils le désirent, pour s'assurer du respect des exigences de post-fermeture.

La partie II de la *Directive pour le projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement de Lachenaie (secteur nord) sur le territoire de la Ville de Terrebonne par BFI Usine de Triage Lachenaie ltée*, dossier 3211-23-079 (BAPE, janvier 2007) prévoit la création d'un fonds de gestion post-fermeture, sous la forme d'une fiducie d'utilité sociale, afin de garantir les coûts des éléments du programme de gestion post-fermeture. Cette directive décrit aussi la méthode de calcul de la contribution à ce fonds. Cette exigence permet, entre autres, aux générations futures de ne pas avoir à assumer les coûts de gestion ou de réhabilitation de sites.

Il faut souligner que BFI possède déjà un fonds de gestion post-fermeture pour le secteur est de 8 600 000 \$, constitué sous forme de lettre de crédit irrévocable conformément à la condition 23 du décret 1549-95 et de la condition 15 du décret 413-2003. En outre, BFI a également créé, conformément à la condition 15 du décret 89-2004, un fonds de gestion, sous la forme d'une fiducie d'utilité sociale établie conformément aux dispositions du *Code civil du Québec*, qui est destiné à recevoir à terme un montant de 6 760 000 \$.

Compte tenu des économies d'échelle intimement liées au programme de suivi déjà prévu, il est logique de considérer que les fonds déjà accumulés et ceux qui le seront au moment où la phase actuelle sera complétée permettront de couvrir également les coûts de gestion post-fermeture du secteur faisant l'objet de la présente demande. BFI propose donc de modifier le fonds de gestion existant en vertu du décret 89-2004, afin que ce fonds garantisse également les coûts des

éléments du programme de gestion post-fermeture de la poursuite de l'exploitation du secteur nord.



Francis Gagnon, ing., M.Sc.A.
Directeur de projet

ANNEXE 1

Engagements volontaires de BFI visant à
bonifier les mesures de contrôle et de suivi

Mesures de suivi et d'atténuation

Engagements de BFI Usine de Triage Lachenaie ltée envers le Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (« MDDEP »)

Dans le cadre de la réévaluation des mesures d'atténuation à tous les deux ans prévue à l'exigence 13 contenue au document intitulé « Exigences techniques » du 5 novembre 2003 faisant partie intégrante du décret 89-2004, BFI Usine de Triage Lachenaie ltée. (« BFI ») propose les mesures suivantes.

• BFI s'engage :

- 1) Échantillonnage dans l'air ambiant des composés organiques volatils (« COV ») réalisé en amont et en aval du site, à tous les 12 jours sur une période de 24 heures, selon un protocole approuvé par le MDDEP. La localisation des points d'échantillonnage sera déterminée en fonction de la direction des vents dominants. Les résultats obtenus seront comparés aux critères d'air ambiant du MDDEP applicables à BFI.
- 2) En plus de l'échantillonnage en continu des odeurs à l'aide de deux (2) nez électroniques et du méthane par deux (2) lecteurs de méthane en continu, la mesure du sulfure d'hydrogène (« H₂S ») sera réalisée grâce à deux (2) instruments de mesure en continu. Ces équipements seront installés sous les corridors des lignes à haute tension d'Hydro-Québec comme prévu à l'exigence 13. Les deux stations d'échantillonnage compteront chacune trois instruments de mesure. Les six équipements seront fonctionnels dans un délai d'un mois suivant la réalisation des travaux préalables nécessaires par Hydro-Québec, sous réserve concernant les deux instruments de mesure du H₂S des délais de fourniture par le fabricant et de leur réception au site de BFI.
- 3) Le critère de concentration de H₂S à respecter dans l'air ambiant sera 6 µg/m³ sur 4 minutes. Advenant que les résultats montrent des dépassements des critères, les mesures de contrôle nécessaires devront être mises en place dans un délai de 21 jours. Pour cause, ce délai pourra être prolongé, notamment pour s'assurer que les travaux seront effectués en toute sécurité. Le MDDEP devra être informé des raisons pour lesquelles les mesures correctrices n'auront pu être réalisées dans le délai de 21 jours.
- 4) Suivi mensuel de la concentration de méthane (500 ppm) à la surface du site. En cas de dépassement, les mesures correctrices seront mises en place de façon diligente.
- 5) Tenant compte des délais de conception et de livraison, installation diligente de dix détecteurs de pression ou de débit sur le réseau de captage de biogaz, raccordés à l'ordinateur de la centrale électrique pour signaler en temps réel toute baisse de pression ou de débit significatif dans le transport des biogaz vers les torchères, afin de faciliter les mesures correctrices appropriées, dans un délai raisonnable.
- 6) En plus du maintien de l'utilisation de la rampe d'aspersion mobile du neutralisant d'odeurs sur le front de déchets, implantation de rampes permanentes d'aspersion pour l'agent neutralisant utilisé actuellement ou son équivalent. L'agent neutralisant sera dispersé lorsque les vents dominants se dirigeront vers les zones résidentielles (soit

Presqu'Île à LeGardeur, Charlemagne et Carrefour des Fleurs à Lachenaie), au besoin notamment lors d'épisodes d'inversion atmosphérique le matin et le soir.

- 7) Suite à la mise en plan du système de soutirage de biogaz, ajustement annuel du nombre et de la localisation de puits verticaux afin de maximiser le soutirage des biogaz.
 - 8) Étude scientifique complémentaire réalisée par une université québécoise ayant pour objet d'analyser les nombreuses études et suivis des eaux souterraines disponibles en regard du lieu d'enfouissement sanitaire (« LES ») de Lachenaie et de vérifier si les eaux souterraines présentes sous et autour du LES sont naturellement impropres à la consommation, si elles migrent très lentement et si l'épaisse couche d'argile présente sous le site est apte à protéger cette eau souterraine d'une contamination pouvant provenir du LES.
 - 9) Réalisation de deux études de bruit sur plusieurs jours selon un protocole soumis par BFI et à être approuvé par le MDDEP. La première étude sera réalisée au cours du mois de juin 2006 et la seconde étude lorsque les opérations d'enfouissement auront atteint une hauteur de 35 mètres environ (à la même hauteur que le secteur nord-est déjà exploité).
 - 10) Les mesures d'effarouchement des goélands seront maintenues du lever au coucher du soleil sept (7) jours par semaine, du 1^{er} mars au 31 décembre, et au besoin pour janvier et février.
 - 11) Les membres du comité de vigilance et du comité des odeurs autres que les personnes désignées par un organisme municipal et/ou gouvernemental recevront une rémunération forfaitaire de 100 \$ pour chaque réunion à laquelle ils participent en sus du remboursement des déboursés encourus au titre de déplacement.
 - 12) Le présent engagement est valide pour la période d'application du décret 89-2004.
- BFI s'engage à implanter avec diligence les mesures décrites au présent engagement.
 - BFI s'engage à déposer au MDDEP les demandes de modification de ses certificats d'autorisation nécessaires à l'implantation des mesures décrites au présent engagement.

À Montréal, le 4 mai 2006.

ANNEXE 2

Programme d'assurance et de contrôle de la qualité

**Exploitation du secteur nord du lieu d'enfouissement technique
Ville de Terrebonne (secteur Lachenaie)
Par BFI Usine de Triage Lachenaie Itée
PROGRAMME D'ASSURANCE ET DE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ
N/dossier : 3001 035
Novembre 2007**

Préparé pour :



Par :



TABLE DES MATIÈRES

1. OBJECTIFS DU PROGRAMME	1
2. DÉFINITIONS.....	2
3. STRUCTURE ORGANISATIONNELLE.....	3
4. ARPENTAGE	4
4.1 OBJECTIFS.....	4
4.2 MÉTHODES	4
5. SYSTÈME DE CAPTAGE DES EAUX DE LIXIVIATION	6
5.1 COUCHE DE DRAINAGE	6
5.2 DRAIN DE CAPTAGE ET DRAIN PÉRIPHÉRIQUE	7
5.2.1 <i>Tuyauterie</i>	7
5.2.2 <i>Pierre nette et gravier lavé</i>	8
5.2.3 <i>Géotextile</i>	9
5.2.4 <i>Drain périphérique de captage des biogaz</i>	10
6. RECOUVREMENT FINAL	11
7. ÉCRAN PÉRIPHÉRIQUE.....	14
8. PUIITS DE CONTRÔLE	15
9. SYSTÈME DE CAPTAGE DES BIOGAZ.....	16
10. ATTESTATION DE CONFORMITÉ	17

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 4.1:	Critères d'AQ/CQ de l'arpentage et des travaux de terrassement.....	5
Tableau 5.1:	Programme d'essais / couche de drainage.....	6
Tableau 5.2 :	AQ/CQ de la tuyauterie en chantier	7
Tableau 5.3:	Caractéristiques granulométriques	8
Tableau 5.4:	Programme d'AQ/CQ sur la pierre nette	8
Tableau 5.5:	Propriétés des géotextiles	9
Tableau 5.6:	Contrôle des géotextiles en chantier	9
Tableau 6.1:	Caractéristiques des horizons du recouvrement final	11
Tableau 6.2:	Programme d'AQ/CQ - Recouvrement final.....	12
Tableau 6.3:	Géomembrane PeHD lisse et texturée (1 mm) – Spécifications techniques	13
Tableau 6.4:	Géomembrane PeHD (1 mm) lisse et texturée – Fréquences d'échantillonnage.....	13

LISTE DES FIGURES

Figure 3.1:	Structure organisationnelle	3
-------------	-----------------------------------	---

1. OBJECTIFS DU PROGRAMME

Le programme d'Assurance et de Contrôle de la Qualité (AQ/CQ) pour l'exploitation du secteur Nord du lieu d'enfouissement de BFI Usine de Triage Lachenaie Itée (BFI) porte sur les intervenants, les matériaux et les travaux de construction pour l'aménagement des cellules et du système d'imperméabilisation, des écrans périphériques, du système de captage des eaux de lixiviation, du système de captage du biogaz, du recouvrement final et de tous les équipements connexes qui seront autorisés sur le site. BFI pourra adapter son programme d'assurance et de contrôle de la qualité au besoin ou selon les développements technologiques via une note technique préparée par une firme d'ingénierie. Dans le cas où un changement significatif était apporté au programme décrit ci-après, BFI avisera le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP).

2. DÉFINITIONS

Les termes clés utilisés dans le programme d'assurance et de contrôle de la qualité sont définis comme suit:

Assurance de la qualité: programme d'activités visant à s'assurer que le contrôle de la qualité est implanté et fonctionne de façon effective.

Contrôle de la qualité: programme d'activités visant, par des inspections et des essais, à s'assurer que les travaux et les produits manufacturés sont conformes aux exigences des plans et devis.

Contrôleur: professionnels qui auront le mandat de BFI de mettre en œuvre les programmes d'assurance de la qualité.

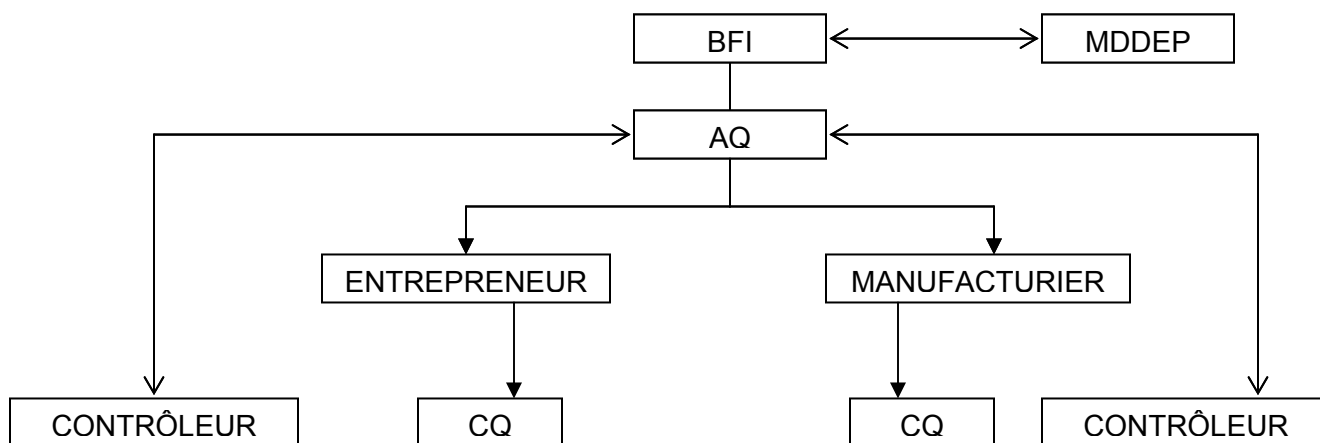
Entrepreneur: l'entrepreneur est responsable vis-à-vis des exigences de tous les documents contractuels, incluant la partie des travaux réalisés par l'un ou l'autre de ses sous-traitants et les matériaux fournis par l'un ou l'autre de ses fournisseurs. L'entrepreneur prend à sa charge la garantie des travaux exécutés par ses sous-traitants et des matériaux fournis par ses fournisseurs. Dans le cadre de son mandat, il est responsable de tous les travaux effectués ainsi que des contrôles de qualité requis par le devis. L'entrepreneur peut être un entrepreneur général ou un entrepreneur spécialisé.

Manufacturier: toute personne ou organisme qui fournit des produits manufacturés à l'entrepreneur et/ou à ses sous-traitants et au propriétaire. La pierre concassée, le sable de la couche de drainage, la tuyauterie et les géotextiles entrent dans la catégorie des produits manufacturés. Le manufacturier est responsable de livrer des produits conformes aux spécifications des plans et devis, d'en documenter le processus de fabrication et de fournir, à la livraison, des certificats de conformité récents.

3. STRUCTURE ORGANISATIONNELLE

La structure organisationnelle de l'assurance et du contrôle de la qualité s'établit comme illustrée à l'organigramme de la figure 3.1.

Figure 3.1: Structure organisationnelle



Le contrôleur prendra les échantillons et/ou les mesures pour effectuer les analyses et/ou mesures décrites dans le programme de contrôle de la qualité présenté ci-après. Naturellement, les manufacturiers doivent aussi fournir leur document de contrôle de la qualité au contrôleur pour que ce dernier puisse exercer son contrôle sur les lieux.

4. ARPENTAGE

4.1 OBJECTIFS

Les objectifs des travaux d'arpentage sont d'établir les lignes et niveaux des ouvrages conformément aux plans et devis, et d'établir les quantités, lorsque requises pour fins de paiement.

4.2 MÉTHODES

La méthodologie utilisée consistera, dans un premier temps, à établir une série de points de contrôle tout autour du site. Les coordonnées Nord, Est et l'altitude de ces points de contrôle seront en référence au système S.C.O.P.Q. (NAD 83) ou équivalent. Ces points de contrôle serviront d'assise pour tous les travaux de localisation ou de relevés nécessaires pour les travaux de construction et pour la confection des plans « tel que construit ».

La deuxième étape consistera à identifier sur le terrain, à l'aide de piquets, les hauts et les bas de talus pour une cellule donnée. La précision admissible dans l'implantation de ces piquets est de $\pm 0,05$ m. Cette précision est intrinsèque à la dimension même d'un piquet, à la nature des sols de support et au gabarit imposant des engins de terrassement utilisés.

Une fois l'excavation de la cellule terminée, un relevé directement sur l'argile dans les pentes et au fond de la cellule sera effectué. Au même moment, les drains, les sorties de nettoyage et les stations de pompage pour cette même cellule seront localisés à l'aide de piquets.

Le prochain relevé se fera directement sur les drains, les sorties de nettoyage et les stations de pompage avant qu'ils soient recouverts.

Un relevé pourra être fait au fond de la cellule, directement sur le sable, afin de déterminer l'épaisseur de la couche de drainage.

Préalablement à la mise en place du recouvrement final, un relevé de l'élévation finale des matières résiduelles sera effectué. Un relevé de chacune des couches formant le recouvrement final pourra également être effectué en remplacement de la méthode par sondage mentionnée au tableau 6.2. Une mise à jour des plans sera effectuée lorsque requise.

Les plans conformes à l'exécution seront réalisés à partir de l'ensemble de ces informations. Ces plans démontreront, entre autres choses: le haut, le bas et la pente des talus, les drains, les stations de pompage, les sorties de nettoyage, les élévations au fond de la cellule, l'épaisseur de la couche de drainage et toute autre information qui pourrait être demandée.

Le tableau 4.1 présente les écarts permis dans l'implantation des piquets des lignes de base et ceux acceptés dans l'exécution des travaux de terrassement.

Tableau 4.1: Critères d'AQ/CQ de l'arpentage et des travaux de terrassement

Paramètre	Écart permis	
	Minimum	Maximum
Localisation des lignes de base à l'aide de piquets	- 0,05 m	+ 0,05 m
Alignement des excavations et des remblais (tel que construit)	- 0,5 m	+ 0,5 m
Pentes (telles que construites)		
• ≤ 5%	- 0,5 %	+ 0,5 %
• > 5% et ≤ 25%	- 1,0 %	+ 1,0 %
• > 25%	- 2,0 %	+ 2,0 %
Élévation moyenne du fond des excavations	-0.5 m	+ 0,5 m
Élévation finale des matières résiduelles	- 0,5 m	+ 0,5 m

5. SYSTÈME DE CAPTAGE DES EAUX DE LIXIVIATION

5.1 COUCHE DE DRAINAGE

La géométrie ainsi que les caractéristiques de la couche de drainage seront contrôlées selon les méthodes et les fréquences d'essais données au tableau 5.1. La couche de drainage sera mise en place sur le sol naturel imperméable auquel on aura donné les pentes voulues pour assurer un écoulement efficace vers les drains.

Tableau 5.1: Programme d'essais / couche de drainage

Produit	Paramètre	Méthode d'essais	Fréquence	Valeur permise	
				Min.	Max.
Système d'imperméabilisation	Argile intacte	Visuel	1/1 000 m ²	--	--
	Pente du fond des cellules vers les drains	Arpentage	1/1 000 m ²	2,5 %	
	Pentes des parois des cellules (33,3 %)	Arpentage	1/1 000 m ²	31,3 %	35,3 %
Sable	Conductivité hydraulique $K \geq 1 \times 10^{-2}$ cm/s	ASTM D2434	1/20 000 m ³	$0,8 \times 10^{-2}$ cm/s 1 fois sur 20	
	Diamètre passant 0,08 mm (en poids)	BNQ 2560-040	1/10 000 m ³	-	5 %
	Épaisseur ≥ 500 mm	Arpentage ou	1/1 000 m ²	475 mm ⁽¹⁾	
		Sondage	1 mesure/ 1 000 m ²	450 mm 1 mesure sur 10	

(1) Correspondant à la précision des calculs de volume par arpentage.

5.2 DRAIN DE CAPTAGE ET DRAIN PÉRIPHÉRIQUE

Cette catégorie comprend tous les matériaux entrant dans la construction des drains de captage situés aux points bas des cellules, des puits de pompage, des conduites de nettoyage et des drains périphériques.

De façon générale, les drains sont constitués de:

- tuyau perforé ou non perforé en Pe.H.D.;
- pierre concassée nette et gravier lavé;
- géotextile agissant comme filtre.

Lorsque du sable est requis pour ces installations, ses caractéristiques doivent être celles décrites à la section 5.1.

5.2.1 Tuyauterie

Toute la tuyauterie sera conforme aux plans et devis en ce qui concerne le type, le diamètre, l'épaisseur des parois et le nombre, la répartition et le diamètre des perforations dans le cas des drains perforés.

Le fabricant devra fournir un certificat attestant de la qualité de la tuyauterie livrée au chantier.

L'emballage, le transport et l'entreposage devront être conformes aux instructions du fabricant. Ces instructions seront obtenues lors des appels d'offres et annexées aux programmes d'AQ/CQ.

Le contrôle en chantier sera effectué à la livraison et à l'installation comme suit :

Tableau 5.2 : AQ/CQ de la tuyauterie en chantier

Paramètre	Méthode	Fréquence	Remarque
Identification du lot vs certificat de conformité	Visuelle	5 % du lot	À la livraison
Dimensions	Visuelle	5 % du lot	À la livraison
État général	Visuelle	5 % du lot	À la mise en place
Perforations	Visuelle	5 % du lot	À la livraison
Alignement et pente	Arpentage	min. 1 / jour	À la mise en place
Assise	Visuelle	--	À la mise en place
Jointement	Visuelle	--	À la mise en place

5.2.2 Pierre nette et gravier lavé

La pierre d'enrobage des drains sera constituée de matériaux granulaires propres, durs, exempts d'argile, de schiste, de matière organique, de glace et neige. La lanterne de gravier autour des puits de captage est constituée de gravier lavé, propre, libre de mottes de terre et autres matériaux étrangers. De plus, tous les matériaux granulaires devront avoir une teneur nulle en calcaire. Le manufacturier devra fournir un certificat de conformité en ce qui a trait à son contrôle de la qualité en carrière ou sur son site d'emprunt selon les caractéristiques des tableaux 5.3 et 5.4.

La granulométrie des matériaux sera conforme aux valeurs suivantes :

Tableau 5.3: Caractéristiques granulométriques

Tamis	% Passant		
	Pierre nette 20 mm	Pierre nette 80 - 40 mm	Gravier lavé 60 - 40 mm
112	--	100	--
80	--	90-100	--
56	--	25-60	100
40	--	0-15	10-90
28	100	--	0-5
20	90-100	0-5	--
10	0-5	--	--

Les autres caractéristiques et le programme d'AQ/CQ qui s'appliquent sur la pierre nette sont:

Tableau 5.4: Programme d'AQ/CQ sur la pierre nette

Caractéristique	Valeur	Méthode	Fréquence	Déviaton
Granulométrie	Voir tableau 5.3	BNQ 2560-040	1/500 t par type de pierre	± 2 % sur un des tamis de la série
Teneur en calcaire	0	BNQ 2560-800	1/1 000 t	Aucune

L'entreposage, la manutention et la mise en place de la pierre nette devront être réalisés de façon à éviter toute contamination par les sols environnants ou les matières étrangères ou incompatibles avec le fonctionnement du système de drainage.

5.2.3 Géotextile

Les propriétés physiques et mécaniques des géotextiles sont montrées au tableau 5.5.

Le manufacturier devra fournir un certificat de conformité en ce qui a trait à son contrôle de la qualité en usine selon les propriétés des géotextiles du tableau 5.5. Le certificat identifiera le lot de fabrication et chaque rouleau livré portera ce numéro de lot.

Tableau 5.5: Propriétés des géotextiles

Propriété	Unité	Test	Valeur requise	
			Usage général	Autour des drains
Masse surfacique	g/m ²	ASTM D5261 ONGC 148.1-2	≥ 180	≥ 270
Conductivité hydraulique	cm/s	ASTM D4491 ONGC 148.1-4	≥ 2,0 x 10 ⁻¹	≥ 1 x 10 ⁻¹
Épaisseur	mm	ASTM D5199 ONGC 148.1-3	≥ 1,1	≥ 2
Ouverture de filtration FOS	µm	ONGC 148.1-10	≤ 120	≤ 120

L'emballage, le transport et l'entreposage doivent être conformes aux instructions du manufacturier. Ces instructions seront obtenues lors des appels d'offres et annexées aux programmes d'AQ/CQ.

Le contrôle en chantier sera effectué à la livraison et à l'installation comme suit:

Tableau 5.6: Contrôle des géotextiles en chantier

Paramètre	Méthode	Fréquence	Remarque
Identification du lot vs certificat de conformité	Visuelle	100 % du lot	À la livraison
Assise	Visuelle	--	À la mise en place
Chevauchement	Visuelle	--	À la mise en place

Les géotextiles devront être mis en place de façon à obtenir une surface exempte d'aires tendues.

La largeur des chevauchements de géotextile sur la bande adjacente devra être d'une largeur d'au moins 150 mm. Dans les tranchées, le chevauchement devra être d'au moins 600 mm. Dans le cas de bandes successives de géotextile reliées au moyen de coutures, par exemple dans le cas de certaines pentes du recouvrement final pour lesquelles il sera jugé nécessaire d'utiliser des géotextiles, la largeur des chevauchements devra être conforme aux recommandations du manufacturier.

Pour prévenir le soulèvement par le vent, des charges adéquates devront être placées sur les géotextiles, telles que des pneus usagés, sacs de sable ou autres matériaux appropriés. Les charges utilisées ne devront pas être de nature à endommager ou à affecter les géotextiles, autres membranes et matériaux sous-jacents.

L'entrepreneur devra prendre les mesures nécessaires pour prévenir le déplacement du géotextile et le protéger contre tout dommage avant, pendant et après la mise en place des matériaux de recouvrement.

5.2.4 Drain périphérique de captage des biogaz

Le drain périphérique pourra être de construction similaire à celle du drain de captage en fond de cellule ou alternativement être un système de drainage équivalent. Le manufacturier devra fournir un certificat de conformité en ce qui a trait à son contrôle de la qualité en usine. Le certificat identifiera le lot de fabrication et chaque rouleau livré portera ce numéro de lot.

6. RECOUVREMENT FINAL

Le recouvrement final est constitué de quatre horizons identifiés comme suit de bas en haut:

- 1) Couche de drainage;
- 2) Couche imperméable;
- 3) Couche de protection;
- 4) Couche apte à la végétation.

Le recouvrement final aura une épaisseur minimale de 1,2 m. L'épaisseur totale du recouvrement final sera conforme aux plans et devis. Les caractéristiques de chacune des couches sont tabulées ci-après.

Tableau 6.1: Caractéristiques des horizons du recouvrement final

Horizon	Caractéristique	Valeur	Remarques
Couche de drainage	Épaisseur	≥ 300 mm	Sol, fluff ou matériau alternatif autorisé
	Conductivité hydraulique	$\geq 1 \times 10^{-3}$ cm/s	
Couche imperméable	Épaisseur	≥ 450 mm	Sol (argile)
	Conductivité hydraulique	$\leq 1 \times 10^{-5}$ cm/s	
Couche de protection	Épaisseur	≥ 450 mm ⁽¹⁾	Sol ou matériau alternatif autorisé
Couche apte à la végétation	Épaisseur	≥ 150 mm ⁽¹⁾	Sol ou matériau alternatif autorisé

(1) La couche apte à la végétation agit au niveau de la protection de la couche imperméable et fait donc partie intégrante de la couche de protection.

Le programme de contrôle qualitatif des matériaux et des travaux est établi tel qu'indiqué au tableau 6.2.

La couche imperméable constituée de sol (argile) pourra être remplacée par une géomembrane synthétique de polyéthylène haute densité (PeHD) de surface lisse ou texturée, selon l'endroit et les contraintes d'utilisation. Les propriétés physiques et mécaniques des géomembranes sont montrées au tableau 6.3. Le fabricant devra fournir un certificat de conformité en ce qui a trait à son contrôle de la qualité en usine, selon les propriétés des géomembranes du tableau 6.3. Le certificat identifiera le lot de fabrication et chaque rouleau livré portera ce numéro de lot.

Les spécifications techniques ainsi que les fréquences d'essais sont montrées respectivement aux tableaux 6.3 et 6.4.

Tableau 6.2: Programme d'AQ/CQ - Recouvrement final

Horizon	Paramètre	Méthode d'essais	Fréquence	Valeur requise	
				Minimum	Maximum
Couche de drainage	Épaisseur ≥ 300 mm	Arpentage ou	1/1 000 m ²	285 mm ⁽¹⁾	--
		Sondage	10 mesures / 1 000 m ²	270 mm 1 mesure sur 10	--
	Conductivité hydraulique	ASTM D2434	1/20 000 m ³	0,8 10 ⁻³ cm/s 1 fois sur 20	--
Couche imperméable	Épaisseur ≥ 450 mm	Arpentage ou	1/1 000 m ²	430 mm ⁽¹⁾	--
		Sondage	10 mesures / 1 000 m ²	405 mm 1 mesure sur 10	--
	Conductivité hydraulique	ASTM D5084 ou <i>in situ</i> (voir section 7)	1/20 000 m ³	--	1,2 x 10 ⁻⁵ cm/s 1 fois sur 20
Couche de protection	Épaisseur ≥ 450 mm	Arpentage ou	1/5 000 m ²	430 mm ⁽¹⁾	--
		Sondage	10 mesures / 5 000 m ²	405 mm 1 mesure sur 10	--
Couche apte à la végétation	Épaisseur ≥ 150 mm	Arpentage ou	1/5 000 m ²	145 mm ⁽¹⁾	--
		Sondage	10 mesures / 5 000 m ²	135 mm 1 mesure sur 10	--
	Qualité	Visuelle	1/5 000 m ²	--	--

(1) Correspondant à la précision des calculs de volume par arpentage

Tableau 6.3: Géomembrane PeHD lisse et texturée (1 mm) – Spécifications techniques

Référence	Propriétés	Normes ASTM	Valeurs
Polymère	Type : Polyéthylène de haute densité	D-1600	PeHD
	Densité	D-792	> 0,94 g/cm ³
Feuille	Épaisseur	D-5199*	Nominale - 10%
	Résistance à la traction	D-638 Mod. GRI-GM13 (sans extensomètre)	> 15 kN/m
	• Force à la limite d'élasticité		> 27 kN/m / > 10 Kn/m**
	• Force à la rupture	D-638 Mod. GRI-GM13 (sans extensomètre)	> 12 %
	Élongation à la traction		> 700 % / >100%**
	• À la limite d'élasticité		
• À la rupture			
Soudures	Soudure principale	<u>Soudure double :</u> Le chevauchement de la géomembrane doit inclure une largeur de chevauchement de 50 mm de géomembrane non scellée de chaque côté et les soudures doivent être réalisées conformément aux procédures du manufacturier.	
	Réparation et rapiécage	<u>Soudure simple et soudure par extrusion :</u> Le chevauchement doit être de 75 mm minimum.	

* Pour la géomembrane texturée, la norme ASTM est D-5994

** Valeurs pour la géomembrane texturée

Tableau 6.4: Géomembrane PeHD (1 mm) lisse et texturée – Fréquences d'échantillonnage

Fréquence	Propriétés - Essais	Normes ASTM
1/10 000 m ²	<u>Propriétés physiques</u>	D-5199 ou D-5994
	Épaisseur	
1/10 000 m ²	Densité	D-792
1/10 000 m ²	<u>Propriétés mécaniques</u>	D-638 Mod. GRI-GM13 (sans extensomètre)
	Propriétés de traction	

7. ÉCRAN PÉRIPHÉRIQUE

L'écran périphérique sera constitué d'un matériau dont la conductivité hydraulique maximale est de 1×10^{-5} cm/s. L'écran périphérique aura une largeur minimale de 6 m. Il s'étendra de la surface du terrain naturel jusqu'à au moins 1 mètre dans l'argile naturelle.

Il sera construit d'argile provenant des excavations. Dans le cas où l'argile doit être entreposée avant la construction de l'écran, l'aire d'entreposage devra permettre d'éviter la contamination de l'argile par des matériaux non compatibles (sable, matière organique, etc.).

Les opérations d'AQ/CQ durant la construction seront :

Arpentage: pour déterminer les dimensions et l'emplacement de l'écran.

Observation visuelle: Pour assurer la pénétration de la clé de 1 m dans l'argile naturelle, l'épaisseur des couches et la mise en place.

La mise en place se fera en couche mince d'au plus 300 mm au moyen de buteurs qui assureront un tassement de l'argile. Le régalage en marche arrière ne sera pas autorisé pour éviter la formation d'une surface lisse qui limiterait l'adhérence de la couche suivante. Les opérations seront continues jusqu'à la pleine hauteur de l'écran, c'est-à-dire que les travaux ne seront pas interrompus durant le remblayage d'une section d'écran pour éviter la formation d'un plan d'adhérence inférieur pour la couche subséquente. Dans le cas où cette situation ne peut être évitée, la surface exposée sera scarifiée sur 150 mm avant l'ajout de nouveau matériau.

Les opérations d'AQ/CQ après construction visent à vérifier l'homogénéité du mélange et la conductivité hydraulique globale de l'écran périphérique et de la couche imperméable du recouvrement final. Elles comprennent:

- l'échantillonnage à différentes profondeurs à l'aide de tubes à paroi mince (Shelby) enfoncés manuellement ou mécaniquement. Un sondage sera réalisé à tous les 100 m linéaires dans l'écran périphérique et à tous les 1 000 m² dans la couche imperméable du recouvrement. Les trous de sondage seront comblés de bentonite en bille sur toute leur profondeur après l'échantillonnage;
- l'extraction et description détaillée de tous les échantillons. La description vise à déterminer s'il y a discontinuité dans la couche qui pourrait affecter la conductivité hydraulique;
- l'essai de conductivité hydraulique *in situ* selon la méthode décrite dans la méthode E-19 (Earth Manual, 1980). L'essai sera réalisé de façon à tester toute la hauteur de la couche ou une section particulière établie en fonction de la description détaillée des échantillons; ou
- l'essai de conductivité hydraulique selon ASTM D5084 ou équivalent sur un échantillon jugé représentatif.

La fréquence des essais de conductivité hydraulique sera de 1 par 1 000 mètres linéaires d'écran périphérique et de 1 par 20 000 m³ de recouvrement.

8. PUIITS DE CONTRÔLE

La procédure de contrôle et d'assurance de la qualité de l'installation des puits de contrôle des biogaz et des eaux souterraines sera la même que celle appliquée par BFI depuis plusieurs années. Cette procédure est résumée ci-après:

- 1) S'assurer de la présence permanente d'un foreur et d'un professionnel spécialisés et expérimentés dans ce genre de travail;
- 2) Vérifier visuellement la nature et les caractéristiques de tous les matériaux entrant dans la fabrication des puits;
- 3) Pour les matériaux qui le requièrent, s'assurer visuellement qu'ils demeurent dans des emballages scellés avant leur mise en place dans les forages et qu'ils étaient propres;
- 4) Effectuer toutes les mesures dans les forages pour s'assurer que les différents éléments composant les puits sont localisés adéquatement et rencontrent les spécifications apparaissant aux plans ou ses équivalents;
- 5) Tenir un registre de ces mesures;
- 6) Déterminer les quantités de tous les matériaux entrant dans la fabrication des puits;
- 7) Tenir un registre de ces quantités;
- 8) S'assurer que les puits sont fermés à clé, identifiés, localisés par arpentage et mis en place.

Le formulaire d'enregistrement des mesures et des quantités de matériaux sera similaire à celui utilisé actuellement.

9. SYSTÈME DE CAPTAGE DES BIOGAZ

La procédure de contrôle et d'assurance de la qualité de l'installation du système de captage des biogaz sera la même que celle appliquée par BFI depuis plusieurs années. Cette procédure est résumée ci-après :

- 1) Pour les travaux et équipements utilisés, examiner les spécifications et la littérature des manufacturiers, et s'assurer de leur conformité au devis;
- 2) S'assurer de la présence permanente d'un personnel expérimenté dans ce genre de travail;
- 3) Vérifier visuellement la nature et les caractéristiques de tous les matériaux entrant dans la fabrication des puits et du système de collecte. Pour le gravier lavé, se référer à la section 5.2.2.;
- 4) Effectuer toutes les mesures dans les forages pour s'assurer que les différents éléments composant les puits sont localisés adéquatement et rencontrent les spécifications apparaissant aux plans et devis;
- 5) Compléter et soumettre les copies de journaux de sondage et des dessins « tel que construit » pour tous les puits;
- 6) Examiner les équipements servant aux essais en pression des soudures sur la tuyauterie de collecte;
- 7) Tenir un registre des essais en pression.

10. ATTESTATION DE CONFORMITÉ

Une attestation de conformité sera émise par un des professionnels de l'équipe d'Assurance Qualité à la fin du projet, tel que cela se fait déjà.