

**ANALYSE DES ÉLÉMENTS PRINCIPAUX ENTOURANT
LA CRÉATION D'UN ENVIRONNEMENT FAVORABLE
À L'ACCÉLÉRATION DU DÉVELOPPEMENT DE
L'INDUSTRIE DU RECYCLAGE AU QUÉBEC**

**VOLET 1 – L'ENFOUISSEMENT AU QUÉBEC
VERSION FINALE**

(N/D : 657-2438-131)

Présenté à :

RECYC-QUÉBEC
7171, rue Jean-Talon Est
Bureau 500
Anjou (Québec) H1M 3N2

Préparé par :

GSI ENVIRONNEMENT INC.
5227, rue Notre Dame Est
Bureau 200
Montréal (Québec) H1N 3P2
Tél. : (514) 257-7644

DÉCEMBRE 2001



**ANALYSE DES ÉLÉMENTS PRINCIPAUX ENTOURANT
LA CRÉATION D'UN ENVIRONNEMENT FAVORABLE
À L'ACCÉLÉRATION DU DÉVELOPPEMENT DE
L'INDUSTRIE DU RECYCLAGE AU QUÉBEC**

**VOLET 1 – L'ENFOUISSEMENT AU QUÉBEC
VERSION FINALE**

(N/D : 657-2438-131)

Présenté à :

RECYC-QUÉBEC
7171, rue Jean-Talon Est
Bureau 500
Anjou (Québec) H1M 3N2

Préparé par :

GSI ENVIRONNEMENT INC.
5227, rue Notre Dame Est
Bureau 200
Montréal (Québec) H1N 3P2
Tél. (514) 257-7644

DÉCEMBRE 2001

TABLE DES MATIÈRES PROPOSÉE

1. INTRODUCTION	1
1.1 LE MANDAT	1
1.2 OBJECTIFS RECHERCHÉS	2
1.3 STRUCTURE DE L'ÉTUDE	2
2. BASE MÉTHODOLOGIQUE	4
2.1 MÉTHODOLOGIE RETENUE	4
2.2 DISPONIBILITÉ, OBTENTION DES DONNÉES ET CONFIDENTIALITÉ	5
3. CARACTÉRISTIQUES DE L'ENFOUISSEMENT AU QUÉBEC	6
3.1 RÉGLEMENTATION ACTUELLE	6
3.2 RÉPARTITION RÉGIONALE	7
3.3 TAILLE ET PROPRIÉTÉ	8
3.4 TYPE DE MARCHÉ	8
3.5 PRATIQUES DU MILIEU	9
3.6 PRINCIPES GÉNÉRAUX	9
4. PORTRAIT ACTUEL DE L'ENFOUISSEMENT	11
4.1 MÉTHODOLOGIE	11
4.2 PARAMÈTRES PERTINENTS D'ANALYSES	11
4.3 RÉSUMÉ DU PORTRAIT ACTUEL	12
4.3.1 Infrastructures actuelles et quantité enfouie	12
4.3.2 Localisation	14
4.3.3 Taille et propriété	15
4.3.4 Capacité résiduelle	16
4.3.5 Potentiel d'agrandissement et demande en cours	17
4.3.6 Tarification	19
4.3.7 Emplois actuels et chiffre d'affaires	22
4.4 CARTOGRAPHIE	22
5. ESTIMATION DES COÛTS ET ANALYSE DE SENSIBILITÉ	32
5.1 MÉTHODOLOGIE	32
5.2 DESCRIPTION DES SCÉNARIOS	34
5.3 ESTIMATION DES COÛTS D'INVESTISSEMENT	34
5.4 ESTIMATION DES COÛTS D'OPÉRATION	37
5.5 COÛTS TOTAUX	40
5.6 AUTRES COÛTS RELIÉS À L'ENFOUISSEMENT	47
5.6.1 Coûts non pris en compte	47
5.6.2 Coûts de collecte et de transport	47
5.6.3 Coûts de transbordement	55
5.7 ANALYSE DE SENSIBILITÉ	59

5.7.1	Paramètres retenus.....	59
5.7.2	Résultats obtenus.....	59
6.	VALIDATION DES ESTIMATIONS ET ANALYSE STATISTIQUE.....	64
6.1	MÉTHODOLOGIE D'ANALYSE STATISTIQUE.....	64
6.2	RÉSULTATS OBTENUS.....	65
7.	ÉVOLUTION ANTICIPÉE DES COÛTS D'ENFOUISSEMENT.....	68
7.1	PARAMÈTRES À CONSIDÉRER.....	68
7.2	ÉVOLUTION ANTICIPÉE.....	68
7.2.1	L'élaboration des plans de gestion de matières résiduelles.....	68
7.2.2	Le projet de règlement.....	69
7.2.3	Tendance aux « macro-installations ».....	70
7.2.4	La pénurie de volumes d'enfouissement.....	71
8.	CONCLUSION.....	72
8.1	PORTRAIT ACTUEL DE L'ENFOUISSEMENT.....	72
8.2	ESTIMATION DES COÛTS D'ENFOUISSEMENT.....	72
8.3	ÉVOLUTION ANTICIPÉE DES COÛTS D'ENFOUISSEMENT.....	74

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 4.1	Modes d'élimination des matières résiduelles au Québec.....	13
Tableau 4.2	Répartition des LES par taille (1998-2000).....	13
Tableau 4.3	Localisation des LES au Québec.....	15
Tableau 4.4	Propriété des LES au Québec.....	16
Tableau 4.5	Capacité résiduelle des LES québécois.....	18
Tableau 4.6	Capacité résiduelle des LES québécois avec les demandes en cours.....	20
Tableau 4.7	Tarifcation appliquée par région administrative.....	21
Tableau 4.8	Emplois et chiffres d'affaires reliés aux LES.....	22
Tableau 4.9	Inventaire des lieux d'enfouissement sanitaire.....	30
Tableau 5.1	Scénarios considérés pour l'estimation des coûts d'enfouissement.....	35
Tableau 5.2	Estimation des coûts unitaires d'enfouissement.....	36
Tableau 5.3	Calcul des coûts unitaires de collecte et de transport des matières destinées à l'enfouissement.....	53
Tableau 6.1	Variabilité relative selon le type de scénarios.....	65
Tableau 6.2	Influence de différents travaux dans la variabilité globale.....	66

LISTE DES FIGURES

Figure 4.1	Mouvements inter-régions pour l'ensemble du Québec	24
Figure 4.2	Mouvements inter-régions pour les régions de Montréal et Laval	25
Figure 4.3	Mouvements inter-régions pour les régions de la Mauricie, Lanaudière, Laurentides et Montérégie	26
Figure 4.4	Mouvements inter-régions pour la région de l'Estrie	27
Figure 4.5	Mouvements inter-régions pour les régions de Québec, Chaudière-Appalaches et Centre du Québec	28
Figure 4.6	Mouvements inter-régions pour la région de l'Outaouais	29
Figure 5.1	Coût unitaire d'enfouissement selon le tonnage et la surélévation Atténuation naturelle.....	41
Figure 5.2	Coût unitaire d'enfouissement selon le tonnage et la surélévation – Terrain argileux.....	42
Figure 5.3	Coût unitaire d'enfouissement selon le tonnage et la surélévation – Milieu peu perméable	43
Figure 5.4	Coût unitaire d'enfouissement selon le tonnage et la surélévation – Double niveau de protection	44
Figure 5.5	Coût unitaire d'enfouissement selon l'imperméabilisation – surélévation 4 m ...	45
Figure 5.6	Coûts unitaires d'enfouissement selon l'imperméabilisation – surélévation 15 m	46
Figure 5.7	Coûts unitaires moyens estimés pour la collecte et le transport des ordures ménagères	54
Figure 5.8	Coûts unitaires moyens estimés pour le transbordement et le transport des déchets.....	58
Figure 5.9	Variation du prix selon la géométrie du site	61
Figure 5.10	Variation du prix selon la profondeur d'excavation (surélévation de 4 m).....	62
Figure 5.11	Variation du prix selon la profondeur d'excavation (surélévation de 15 m).....	63
Figure 6.1	Influence des différents postes dans la variabilité du coût global (sans prendre en compte les imprévus).....	67

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1	Portrait actuel de du recyclage – formulaire
Annexe 2	Hypothèse de base retenue pour l'estimation des coûts d'enfouissement
Annexe 3	Estimation détaillée des coûts d'enfouissement des scénarios analysés

ÉQUIPE DE TRAVAIL

Responsable de l'étude

Benoît Germain, ing., RECYC-QUÉBEC

Direction du projet

Alain Chevalier, ing., M.Env., directeur de projet

Comité de révision

Jean-Claude Marron, ing., directeur

Jean Shoiry, ing., M.Env.

Renaud Lapierre, ing.

Équipe professionnelle – GSI Environnement

Yves Gagnon, ing.

Simon Lafrance, D.G.E.

Anne Aubriot-Bertot, ing.

Philippe Soreau, ing.

Équipe professionnelle – RECYC-QUÉBEC

Benoît Germain, ing., M.Sc.

Louis Gagné, B.Sc., M.Sc.

Mario Laquerre, B.urb., M.Env.

Support technique et administratif

Erik Demontigny, technicien

Manon Fontaine, secrétaire de projet

MISE EN GARDE

Le principal objectif visé par le présent volet est d'identifier les principaux paramètres ayant une influence majeure sur les coûts d'enfouissement au Québec. Le budget alloué à ce volet a limité notre analyse aux lieux d'enfouissement sanitaire (LES), puisque d'une part, ces infrastructures représentent le coût le plus important d'enfouissement actuellement au Québec et que, d'autre part, les autres types d'infrastructures d'élimination (dont les dépôts de matériaux secs et les dépôts en tranchées notamment) auront tendance à disparaître suite à l'adoption du nouveau projet de règlement sur l'élimination des matières résiduelles (PREMR).

L'exercice qui suit se veut une analyse complète mais non confrontée à des données réelles et détaillées, puisque pour que l'analyse soit plus complète, il aurait été nécessaire d'avoir accès à l'ensemble des données que plusieurs gestionnaires considéraient comme confidentielles. Pour palier cette situation, un modèle de simulation a été développé afin d'estimer les coûts d'élimination et ce, à partir de l'expérience de GSI Environnement inc. en la matière. Par la suite, ces estimations ont été validées par RECYC-QUÉBEC à l'aide des informations obtenues par les gestionnaires de lieux d'élimination sous le couvert de la confidentialité.

Nous n'avons pas la prétention de croire que le modèle développé est idéal et sans faille, mais il a comme principale qualité d'estimer les coûts d'enfouissement avec une précision qui convient pour rencontrer les objectifs recherchés.

En référence au modèle développé pour l'estimation du coût unitaire d'enfouissement, ce dernier doit être considéré comme une tentative en la recherche d'une prévision adéquate et générale sur l'estimation du coût d'enfouissement et dans la recherche des principaux paramètres ayant une influence importante sur les coûts d'enfouissement. Le modèle s'avère fiable en raison de la validation effectuée par RECYC-QUÉBEC de même que par les tests statistiques effectués à différents niveaux. Toutefois, l'interprétation des résultats doit se faire avec prudence en regard aux différentes hypothèses retenues pour ces estimations.

En effet, il a été nécessaire de retenir certaines hypothèses de base pour le développement du modèle. Ainsi, les scénarios retenus ne rencontrent pas toutes les situations des infrastructures actuelles d'enfouissement. Mentionnons à cet égard la géométrie considérée des infrastructures, la durée de vie du site, la densité des résidus en place, la profondeur d'excavation et la surélévation des déchets, les pentes des digues, la longueur des chemins d'accès, la qualité du lixiviat, etc. Toutefois, l'analyse de sensibilité a permis de faire varier certaines de ces hypothèses pour connaître leur influence sur les coûts d'enfouissement.

1. INTRODUCTION

Le gouvernement du Québec dévoilait en septembre 1998, son « Plan d'action québécois sur la gestion des matières résiduelles 1998-2008 » avec comme principal objectif, de mettre en valeur plus de 65 % des matières résiduelles pouvant être valorisées. Des objectifs spécifiques ont ainsi été donnés aux secteurs résidentiels, industriel, commercial et institutionnel ainsi que l'industrie de la construction et de la rénovation. Divers programmes d'aide ont été mis en place pour supporter les efforts de sensibilisation, de recherche ou d'amélioration des techniques et des procédés. Ce plan donne suite à une « Politique sur la gestion intégrée des déchets de 1989 » qui visait à détourner 50 % des déchets des lieux d'enfouissement sanitaire. Enfin, c'est en septembre 2000 que ce « Plan d'action » se traduisait par la « Politique québécoise de gestion des matières résiduelles 1998-2008 ».

Dans le cadre du 2^e colloque sur la récupération et le recyclage, qui s'est tenu en novembre 1999, RECYC-QUÉBEC dévoilait un bilan des matières résiduelles au Québec pour 1998. L'analyse comparative des données de 1998 sur les résidus avec celles de 1996 démontre que le taux de participation des citoyens et de récupération des matières stagne au Québec, et que d'autres mesures devraient être appliquées pour améliorer la situation.

L'enfouissement constitue la concurrence et un frein important au développement des filières du recyclage. La sensibilisation et le soutien de programmes à la collecte sélective et au traitement des matières semblent atteindre leurs limites dans l'effet de diminution de quantité de matières à éliminer. Ainsi, l'enfouissement à bas prix des déchets constitue le grand compétiteur au recyclage des déchets.

1.1 LE MANDAT

En partenariat avec RECYC-QUÉBEC, GSI Environnement, B & L, Transfert Environnement et ses collaborateurs ont proposé leurs services professionnels pour réaliser la première phase de l'analyse des principaux éléments entourant la création d'un environnement favorable à l'accélération du développement de l'industrie du recyclage au Québec, à savoir la Planification stratégique et études de référence.

Le mandat confié par RECYC-QUÉBEC se compose des quatre volets suivants :

- l'enfouissement au Québec (situation actuelle et tendance) ;
- l'industrie du recyclage (situation actuelle et tendance) ;
- l'inventaire et l'évaluation des instruments économiques et financiers ;
- les orientations stratégiques (intégration des volets).

Pour faciliter la présentation de même que l'analyse des résultats, les rapports d'étude de ces volets sont publiés séparément.

Le présent document concerne le volet 1. Il a pour objet de faire état de la situation actuelle et des tendances anticipées en matière d'enfouissement au Québec.

1.2 OBJECTIFS RECHERCHÉS

Les principaux objectifs généraux poursuivis par la réalisation de ce premier volet sont :

- de dresser le portrait actuel de l'enfouissement en identifiant les principaux paramètres pertinents tels la localisation, la propriété des sites, les quantités enfouis, le marché libre ou captif, les capacités résiduelles, les potentiels d'agrandissement, les tarifications, les emplois, etc. ;
- d'estimer les coûts unitaires d'enfouissement et effectuer une analyse de sensibilité afin de déterminer les principaux paramètres ayant un impact majeur sur les coûts d'enfouissement ;
- de déterminer comment devraient évoluer les coûts de l'enfouissement au cours des prochaines années en tenant compte de différents paramètres représentatifs tels les situations régionales, la capacité résiduelle des sites et les tarifs concurrentiels.

Ces objectifs permettront ainsi de mieux cerner les enjeux économiques reliés à l'enfouissement afin de dégager des tendances au cours des prochaines années et d'identifier des avenues possibles pour atteindre les objectifs gouvernementaux de diminution des résidus à l'enfouissement.

1.3 STRUCTURE DE L'ÉTUDE

La présente section constitue la mise en introduction. La deuxième section présente la base méthodologique pour la réalisation de ce volet. Les sections 3 et 4 illustrent respectivement les caractéristiques de l'enfouissement au Québec et le portrait actuel de l'enfouissement en y résumant les principales caractéristiques techniques et économiques. Dans le but de synthétiser les résultats et de conserver la confidentialité de certaines informations, le portrait actuel est présenté par région administrative et résume les principales caractéristiques régionales de façon à pouvoir tirer les informations requises à l'analyse de l'enfouissement au Québec.

L'estimation des coûts et l'analyse de sensibilité sont présentées à la section 5 et la validation de ces estimations est présentée à la section 6.

La section 7 anticipe l'évolution des coûts d'enfouissement au Québec et enfin, la section 8 présente la conclusion du présent volet.

2. BASE MÉTHODOLOGIQUE

2.1 MÉTHODOLOGIE RETENUE

La méthodologie retenue repose sur la mise en commun de l'expertise et la collaboration de RECYC-QUÉBEC et de GSI Environnement. En effet, il a été décidé que RECYC-QUÉBEC serait responsable du résumé du portrait actuel de l'enfouissement tandis que GSI mettrait son expertise à profit pour les autres sections du mandat.

La méthodologie générale retenue dans le cadre de la réalisation du présent volet se résume ainsi :

1. Réalisation du portrait actuel par RECYC-QUÉBEC à l'aide d'un formulaire préparé par GSI et révisé par RECYC-QUÉBEC. Ce formulaire a permis à RECYC-QUÉBEC de modifier son propre questionnaire pour la réalisation du bilan 2000 en terme de récupération et de recyclage. Le formulaire est présenté en annexe 1 du présent document.
2. Réalisation de la cartographie de l'enfouissement par RECYC-QUÉBEC par région administrative, sur les quantités de matières résiduelles générées et éliminées, l'identification des besoins.
3. Estimation des coûts d'enfouissement par GSI (à l'aide de différentes hypothèses de travail et de coûts unitaires) pour quatre scénarios de base :
 - atténuation naturelle (sans captage ni traitement du lixiviat et/ou du biogaz) ;
 - terrain argileux (avec captage et traitement de lixiviat et du biogaz) ;
 - milieu peu perméable (avec captage et traitement de lixiviat et du biogaz) ;
 - double niveau de protection (avec captage et traitement de lixiviat et du biogaz).

Pour la majorité des scénarios étudiés, GSI a estimé les coûts d'enfouissement pour des quantités annuelles de 8 000, 20 000, 50 000 et 300 000 t/an et pour des surélévations de 4 et 15 m.

4. Réalisation d'une étude de sensibilité en faisant varier certaines hypothèses de base pour trouver les paramètres ayant un impact majeur sur les coûts d'enfouissement.
5. Réalisation d'une analyse statistique afin de déterminer la fourchette de variation des estimations de coûts unitaires pour les divers scénarios analysés.

6. Validation des estimés de coûts unitaires par RECYC-QUÉBEC à l'aide des données confidentielles obtenues par les gestionnaires de LES lors du portrait actuel de l'enfouissement.
7. Identification de l'évolution anticipée des coûts d'enfouissement.

2.2 DISPONIBILITÉ, OBTENTION DES DONNÉES ET CONFIDENTIALITÉ

Nous désirons mentionner au lecteur que RECYC-QUÉBEC désirait conserver le caractère confidentiel de certaines données obtenues auprès des gestionnaires d'infrastructures d'enfouissement. Mentionnons à ce titre l'information à caractères économique et financier (chiffre d'affaires, coûts d'exploitation, coûts de fermeture, réserve de post-fermeture et autres coûts). De plus, certains gestionnaires considéraient comme confidentielles les données permettant d'identifier soient les clients de ces infrastructures ou leur provenance, telle la répartition des résidus éliminés par secteur d'activité (résidentiel VS ICI).

Le présent rapport a donc été élaboré de façon à conserver la confidentialité des données. Les données fournies n'ont donc été utilisées que par RECYC-QUÉBEC et ces données n'ont jamais été divulguées à quiconque.

Pour palier cette situation et afin de pouvoir tirer les conclusions que le présent rapport visait, RECYC-QUÉBEC a validé les résultats obtenus à partir du modèle élaboré par GSI et ce, à partir des données obtenues par les gestionnaires en toute confidentialité.

3. CARACTÉRISTIQUES DE L'ENFOUISSEMENT AU QUÉBEC

3.1 RÉGLEMENTATION ACTUELLE

C'est en 1978 que le Règlement sur les déchets solides a été adopté. À ce moment, les déchets étaient notamment compactés et faisait l'objet d'un recouvrement journalier. L'aménagement de la majorité des lieux d'enfouissement sanitaire (LES) comptait sur l'atténuation naturelle du pouvoir filtrant des sols pour la gestion du lixiviat. Ce sont les premiers lieux d'enfouissement sanitaires (LES) ou « sites de première génération ».

Dans les années 80, des systèmes de collectes et de traitement rudimentaires ont été installés dans certains lieux. Certains ont également été soumis à l'installation d'un système d'imperméabilisation sous les déchets. Ainsi sont nés les « sites de deuxième génération ».

Depuis plus de dix ans, soit depuis la Politique de 1989, le projet de règlement sur la mise en décharge et l'incinération des déchets a circulé pour consultation. Ce dernier a servi comme document de référence pour les projets d'agrandissement ou d'établissement à l'étude. Plusieurs nouvelles dispositions avaient été envisagées, notamment :

- l'imperméabilisation des lieux d'enfouissement en fonction des conditions hydrogéologiques des sols ;
- la mise en place d'un système de captage des eaux de lixiviation et de surface et traitement de ces eaux ;
- le captage et l'élimination des biogaz ;
- l'installation d'une balance et conditions d'exploitation rigoureuses ;
- l'instauration de mesures de contrôle et de surveillance ;
- les obligations relatives au recouvrement final et à la revégétalisation ;
- la mise en œuvre d'un plan de fermeture ;
- l'élaboration d'un programme d'assurance qualité.

Ce projet de règlement a finalement connu son aboutissement avec la prépublication, le 25 octobre 2000, du projet de règlement sur l'élimination des matières résiduelles. Ce projet contient les mêmes grands principes que le précédent. Les dispositions transitoires prévoient un délai maximal de trois ans pour que les lieux actuellement en activités se conforment ou ferment. Nous entrons avec ce projet de règlement dans l'ère des sites de 3^{ième} génération : les lieux d'élimination techniques (LET).

Ce projet comprend notamment les dispositions suivantes :

- l'obtention d'un certificat d'autorisation ;
- l'obtention d'un permis d'exploitation ;
- l'imperméabilisation des LES en fonction des conditions hydrogéologiques des sols ;
- la mise en place d'un système de captage et de traitement des eaux de lixiviation et la gestion des eaux de surface ;
- la gestion des biogaz ;
- l'élargissement de la zone tampon ;
- l'instauration de mesures de contrôle et de surveillance ;
- les obligations relatives au recouvrement final et à la revégétalisation ;
- la mise en œuvre d'un plan de fermeture ;
- l'élaboration d'un programme d'assurance qualité ;
- l'obligation de préparer un rapport annuel.

Mentionnons également qu'une dizaine de sites ont fait l'objet de décrets depuis 1993, donc ont été soumis aux exigences réglementaires du premier projet de règlement.

3.2 RÉPARTITION RÉGIONALE

Depuis l'adoption du Règlement sur les déchets solides en 1978, le nombre de lieux d'enfouissement sanitaires (LES) a passé de plus de 500 à 70 (à l'exception des dépôts en tranchées et des dépôts de matériaux secs).

Selon l'inventaire produit par la Direction des orientations et des services aux régions du MEF en 1992¹, il y avait 69 lieux d'enfouissement sanitaires (LES), 353 dépôts en tranchée (DET), 13 dépôts en milieu nordique (DMN), 97 dépôts de matériaux secs (DMS) et 4 incinérateurs dûment autorisés par le ministère de l'environnement du Québec (MENV). De plus, 44 dépotoirs illégaux à ciel ouvert étaient encore en exploitation dans certaines régions du Québec, principalement dans les régions suivantes : Bas Saint-Laurent/Gaspésie, Abitibi-Témiscamingue et la Côte-Nord.

Selon l'inventaire effectué en 1998 par le même organisme², le Québec comptait sur 65 LES, 61 DMS, 238 DET, 7 dépotoirs à ciel ouvert et 3 incinérateurs.

¹ Ministère de l'Environnement, Inventaire des lieux d'élimination des déchets solides sur le territoire de chacune des directions régionales du ministère de l'Environnement, Direction des orientations et des services aux régions, 10 décembre 1992.

² Ministère de l'Environnement, Analyse économique du projet de réglementation sur l'élimination des matières résiduelles, 19 septembre 2000.

Outeouais

Ainsi, de façon à pouvoir éliminer les déchets sur le territoire québécois, la majorité des régions se sont dotées de LES. Seules les régions du Nord du Québec et Laval ne possèdent pas de telles infrastructures. Nous pouvons ainsi constater que certaines régions reçoivent une proportion importante de déchets en provenance de l'extérieur de leur territoire.

3.3 TAILLE ET PROPRIÉTÉ

Dépendamment des populations desservies et des superficies disponibles, les lieux d'enfouissement possèdent des tailles variées. Selon le bilan 2000 de RECYC-QUÉBEC le Québec comptait sur 63 LES suivants :

- moins de 10 000 tonnes annuellement : 17
- entre 10 000 et 20 000 tonnes annuellement : 16
- entre 20 000 et 50 000 tonnes annuellement : 16
- plus de 50 000 tonnes annuellement : 14

L'élimination des déchets se caractérise par la présence d'intervenants des secteurs public et privé. Bien que le secteur municipal joue un rôle prédominant en étant propriétaire de la majorité des lieux autorisés à l'exception des dépôts de matériaux secs, il ne faut pas sous-estimer l'importance du secteur privé, puisque plusieurs municipalités y ont toujours recours pour éliminer leurs déchets. À cet égard, l'entreprise privée gère principalement les sites de grande importance. Sur les 63 LES en opération en 2000, 8 sont de propriété privée.

3.4 TYPE DE MARCHÉ

Il existe actuellement au Québec deux types de marché à l'enfouissement : le marché captif et le marché libre. Le premier se retrouve lorsqu'un regroupement de municipalités ou de MRC possède un lieu d'enfouissement et que ce lieu est à l'usage exclusif de ses membres. Le marché est donc captif en ce sens que les « lois de l'offre et de la demande » ne s'appliquent pas.

Le marché libre quant à lui constitue l'autre cas et respecte les « lois de l'offre et de la demande ».

3.5 PRATIQUES DU MILIEU

Les tarifs généraux sont les tarifs généralement affichés et appliqués pour les utilisateurs de lieux d'enfouissement. Ces tarifs peuvent fluctuer considérablement selon la taille, la propriété ou la région.

Mentionnons que certains sites possèdent des tarifs dits « privilégiés » que ce soit pour les municipalités membres (dans le cas de sites publics gérés par une régie ou une municipalité par exemple) ou comme « client privilégié » dans le cas de sites privés.

3.6 PRINCIPES GÉNÉRAUX

Les principes généraux guidant la conception d'un LES visent à contenir et gérer de façon efficace le lixiviat et le biogaz. Pour y arriver, les LES modernes comprennent généralement :

- l'aménagement de cellules d'enfouissement étanches ;
- le captage du lixiviat et leur traitement avant rejet à l'environnement pour préserver la qualité des eaux et des milieux récepteurs ;
- le captage et la gestion sécuritaire des biogaz

Mis à part les critères réglementaires, les concepteurs de LES doivent compter sur un certain nombre de critères techniques de conception pour minimiser les impacts sur l'environnement. À ce titre, mentionnons notamment :

- la quantité annuelle d'élimination ;
- la géométrie du site ;
- les caractéristiques hydrogéologiques, hydrologiques et géotechniques du site ;
- les caractéristiques visuelles du site, etc.

De façon générale, les aménagements requis sont :

- un système d'imperméabilisation du fond visant à assurer la protection des eaux souterraines ;
- un système de gestion des eaux de lixiviation ;
- un système de gestion des eaux de surface ;
- un système de gestion des biogaz ;
- un recouvrement final ;
- les infrastructures connexes (voies d'accès, balance, bâtiment de service, etc.).

L'on retrouve actuellement divers LES au Québec pouvant se regrouper sous trois catégories distinctes. Les deux premières rencontrent le règlement actuel tandis que la troisième rencontre les exigences du PREMR. Ces catégories se résument ainsi :

- atténuation naturelle : ces sites utilisent le sol comme pouvoir épurateur. Ces sites ne sont pas munis de systèmes de captage ni de traitement du lixiviat et/ou des biogaz (non conformes au PREMR) ;
- terrains peu perméables : ces sites visent les sites pour lesquels la nature des sols en place ne permet pas la percolation des eaux de lixiviation en raison de la nature peu perméable des sols et donc ayant l'obligation de capter et traiter le lixiviat généré (non conformes au PREMR) ;
- terrains argileux : ces sites visent les sites conformes au PREMR en ce qui a trait à l'imperméabilisation (argile ayant une perméabilité inférieure à 1×10^{-6} cm/sec et une épaisseur minimale de 6 m) (conformes au PREMR).

Enfin, la publication du PREMR dicte les nouveaux critères à respecter pour l'établissement de telles infrastructures.

4. PORTRAIT ACTUEL DE L'ENFOUISSEMENT

4.1 MÉTHODOLOGIE

À l'aide d'un questionnaire envoyé aux propriétaires de LES sur tout le territoire québécois, RECYC-QUÉBEC a été en mesure de dresser le portrait de la gestion des matières résiduelles au Québec pour l'année 2000. La présente section porte essentiellement sur les LES et les données qualitatives et quantitatives proviennent de l'enquête menée dans le cadre de la réalisation du Bilan 2000 de la gestion des matières résiduelles au Québec.

4.2 PARAMÈTRES PERTINENTS D'ANALYSES

Avant l'envoi du questionnaire aux propriétaires de LES, il a été important en premier lieu d'identifier les paramètres pertinents d'analyse. Pour ce faire, une rencontre de travail a été tenue avec RECYC-QUÉBEC afin d'identifier les principaux paramètres. Les paramètres ayant été retenus sont :

- informations générales (propriétaire, exploitant, localisation) ;
- superficie ;
- année d'ouverture et de fermeture prévue ;
- provenance des résidus ;
- quantité éliminée (par type de résidu) ;
- tarification ;
- nombre d'emplois ;
- description des aménagements ;
- données économiques (chiffre d'affaires, les coûts d'exploitation, les coûts de fermeture, la réserve de post-fermeture et les autres coûts).

Rappelons toutefois au lecteur que **seul RECYC-QUÉBEC a eu accès aux données confidentielles**. Ces données ont toutefois servi à la validation des estimations de coûts d'enfouissement effectuées par GSI Environnement inc. et à l'identification des tendances actuelles d'enfouissement.

Nous présentons en annexe 1 du présent document, le formulaire ayant été utilisé pour la réalisation du portrait actuel de l'enfouissement.

4.3 RÉSUMÉ DU PORTRAIT ACTUEL

4.3.1 Infrastructures actuelles et quantité enfouie

En 2000, les québécois et les québécoises ont envoyé à l'élimination plus de 7 millions de tonnes métriques de matières résiduelles. Au nombre de 63 en l'an 2000, les LES ont enfoui 77 % de ces matières, soit plus de 5,4 millions de tonnes. Depuis 1992, les LES reçoivent plus de 70 % des matières générées au Québec.

Les dépôts de matériaux secs (DMS) et les incinérateurs sont les deux autres infrastructures d'élimination par ordre d'importance. Respectivement, ils ont éliminé 17 % et 4 % des matières résiduelles produites au Québec en 2000.

Quant aux dépôts en tranchée (DET) et aux dépotoirs, ils ont reçu respectivement un peu plus et un peu moins de 1 % des matières résiduelles en 2000.

Quoique plus nombreux, les LES dont le tonnage annuel est de 50 000 tonnes et moins représentent 77 % des installations d'élimination mais n'enfouissent que 14 % du tonnage des matières éliminées, soit un peu plus de 750 000 tonnes métriques.

Les LES dont la quantité annuelle varie entre 50 000 et 100 000 tonnes représentent 10 % des installations d'élimination et enfouissent 8 % des matières éliminées, soit plus de 420 000 t.m.

Les LES qui enfouissent 100 000 tonnes et plus représentent 13 % des installations d'élimination. Cependant, ces dernières enfouissent 78 % des matières résiduelles, soit plus de 4,2 millions de t.m.

Le tableau 4.1 présente les modes d'élimination des matières résiduelles au Québec (1992-2000) tandis que le tableau 4.2 présente la répartition des LES par taille.

Tableau 4.1 Modes d'élimination des matières résiduelles au Québec

Lieux d'élimination	ANNÉES									
	1992		1994		1996		1998		2000	
	Nombre	t/an	Nombre	t/an	Nombre	t/an	Nombre	t/an	Nombre	t/an
LES	69	3 955 000	68	4 097 000	65	4 264 300	65	4 328 000	63	5 413 000
DMS	97	976 000	78	734 000	75	794 000	61	972 000	69	1 202 000
DET	366	94 000	373	84 000	361	136 000	328	119 000	328	90 000
INCINÉRATEURS	3	431 000	3	252 000	3	274 000	3	267 000	5	274 000
DÉPOTOIRS	44	57 000	15	22 200	14	24 000	7	19 000	6	25 000
TOTAL	579	5 513 000	537	5 189 000	518	5 492 000	464	5 705 000	471	7 004 000

Modifié

Tableau 4.2 Répartition des LES par taille (1998-2000)

Tonnes enfouies par année (t/an)	Année	
	1998	2000
Moins de 10 000	20	17
10 001 à 20 000	16	16
20 001 à 50 000	15	16
50 001 à 100 000	3	6
Plus de 100 000	7	8
Indéterminé	4	0
Total	65	63

Sources : RECYC-QUÉBEC, Bilan 2000 – Gestion des matières résiduelles au Québec

4.3.2 Localisation

Le tableau 4.3 illustre la localisation des 63 LES au Québec. Il nous permet de faire les constatations suivantes :

- la région 12, Chaudières-Appalaches, est la région qui possède le plus grand nombre de LES. Cependant, les dix LES de cette région n'enfouissent que 4 % du tonnage québécois ;
- outre la région 13, Laval, qui ne possède aucun LES, trois régions possèdent seulement un LES sur leur territoire respectif. Ces régions sont Montréal, l'Outaouais et le Nord-du-Québec et celles-ci enfouissent 11,8 % du tonnage québécois. De ces trois régions, Montréal est la région qui est de loin celle qui enfouit le plus ;
- de façon générale, les régions administratives qui comptent le plus de LES ne sont pas celles qui enfouissent le plus de matières résiduelles ;
- la région de Lanaudière enfouit plus du quart du tonnage québécois. Les régions des Laurentides (20 %), du Centre-du-Québec (14,9 %) et Montréal (11,6 %) sont les trois autres régions qui enfouissent le plus ;
- les autres régions enfouissent peu. Cette quantité varie entre 0 % et 6,5 % du tonnage québécois.

modifié

Tableau 4.3 Localisation des LES au Québec

Région administrative	Nombre de LES		Quantité de déchets éliminée dans les LES en 2000 ¹		Quantité de déchets générée à éliminer dans les LES en 2000 ²	
			(t/an)	(%)	(t/an)	(%)
Bas St.-Laurent	7	11,1 %	208 000	3,8 %	152 000	2,8 %
Saguenay/Lac St.-Jean	4	6,3 %	163 000	3,0 %	212 000	3,9 %
Québec	6	9,5 %	188 000	3,5 %	475 000	8,8 %
Mauricie	3	4,8 %	160 000	3,0 %	195 000	3,6 %
Estrie	7	11,1 %	280 000	5,2 %	213 000	4,0 %
Montréal	1	1,6 %	627 000	11,6 %	1 333 000	24,5 %
Outaouais	1	1,6 %	100	0 %	235 000	4,3 %
Abitibi/Témiscamingue	2	3,2 %	29 000	0,5 %	115 000	2,1 %
Côte-Nord	5	7,9 %	63 000	1,2 %	77 000	1,4 %
Nord du Québec	1	1,6 %	11 000	0,2 %	30 000	0,6 %
Gaspésie/Iles de la Madeleine	6	9,5 %	59 000	1,1 %	77 000	1,4 %
Chaudière Appalaches	10	15,9 %	202 000	3,7 %	287 000	5,3 %
Laval	0	0 %	0	0 %	254 000	4,7 %
Lanaudière	2	3,2 %	1 453 000	26,8 %	292 000	5,4 %
Laurentides	4	6,3 %	1 083 000	20,0 %	341 000	6,3 %
Montérégie	2	3,2 %	78 000	1,4 %	963 000	17,8 %
Centre du Québec	2	3,2 %	809 000	14,9 %	162 000	3,0 %
Total	63	100 %	5 413 100 ¹	100 %	5 413 000	100 %

1 : Selon le Bilan 2000 de RECYC-QUÉBEC (inclut les matériaux secs qui ont pu être enfouis dans les LES).

2 : Montant provincial de déchets identique à celui de 2000, mais quantités régionales calculées au prorata de la population de la région.

4.3.3 Taille et propriété

Comme mentionné précédemment, l'entreprise privée gère principalement les sites de grande importance, sur les 63 LES en opération, 8 sont de propriété privée.

Le tableau 4.4 présente la propriété des sites pour chaque région administrative. De ce tableau, nous observons que :

- du nombre de LES recensés pour le bilan 2000, 87 % sont de propriété publique et 13 % de propriété privée ;
- les LES de propriété privée enfouissent environ 60 % du tonnage québécois

- plusieurs régions (10 sur 17) ne possèdent pas de site de propriété privée ;
- les LES de propriété publique, quoique plus nombreux, enfouissent moins de matières résiduelles que les sites de propriété privée ;
- il n'y a pas plus d'un site de propriété privée par région administrative, sauf pour la région de Lanaudière qui en compte deux. De plus, celle-ci ne compte pas de site de propriété publique.

Tableau 4.4 Propriété des LES au Québec

Région administrative	Nombre de LES	Propriété publique	Propriété privée
Bas St.-Laurent	7	7	0
Saguenay/Lac St.-Jean	4	3	1
Québec	6	5	1
Mauricie	3	3	0
Estrie	7	6	1
Montréal	1	1	0
Outaouais	1	1	0
Abitibi/Témiscamingue	2	2	0
Côte-Nord	5	5	0
Nord du Québec	1	1	0
Gaspésie/Iles de la Madeleine	6	6	0
Chaudière Appalaches	10	10	0
Laval	0	0	0
Lanaudière	2	0	2
Laurentides	4	3	1
Montérégie	2	1	1
Centre du Québec	2	1	1
TOTAL	63	55	8

4.3.4 Capacité résiduelle

La présente section vise à estimer la capacité résiduelle des LES présentement en opération afin d'estimer les durées de vie utile des infrastructures. Le tableau 4.5 résume la capacité résiduelle par région administrative.

À partir de ce tableau, nous constatons ce qui suit :

- en considérant l'ensemble des régions administratives, seulement cinq possèdent des LES dont la durée de vie résiduelle égale ou excède dix ans ;
- les sept régions qui possèdent des LES, ont une durée de vie résiduelle inférieure à cinq ans ;
- l'expérience nous prouve qu'il faut entre quatre et six ans pour implanter un nouveau site d'enfouissement ;
- actuellement, la durée de vie résiduelle moyenne de l'ensemble des LES répertoriés est d'environ six ans ;
- la grande région de Montréal possède une durée de vie utile de moins de quatre ans ;
- plus de 40 % des régions administratives doivent éliminer leurs déchets à l'extérieur de leur région, soit qu'elles ne possèdent pas de LES ou que la capacité du LES n'est pas suffisante.

4.3.5 Potentiel d'agrandissement et demande en cours

De la même façon que pour les sites actuels, nous avons estimé la capacité résiduelle des LES avec les demandes d'agrandissement en cours, en considérant que les déchets peuvent être éliminés à l'extérieur de la région administrative où ils sont générés (situation actuelle) de même que dans le cas où les déchets générés dans la région administrative sont éliminés dans la même région.

Le tableau 4.6 présente les projets d'agrandissement et demandes en cours en rapport à la capacité résiduelle. À partir de ce tableau, nous constatons ce qui suit :

- onze régions administratives pourront voir augmenter leur capacité résiduelle d'enfouissement suite aux demandes d'agrandissement des LES situés sur leur territoire ;
- les propriétaires de LES des régions de la Mauricie, de l'Estrie, de l'Outaouais, de l'Abitibi-Témiscamingue, de la Côte-Nord, de la Gaspésie/Îles-de-la-Madeleine, de la Chaudières-Appalaches, de Lanaudière, des Laurentides, de la Montérégie et du centre du Québec ont déposé des demandes d'agrandissement. Selon les sites, l'agrandissement proposé variera de 13 000 à 10 400 000 tonnes métriques ;

Tableau 4.5 Capacité résiduelle des LES québécois

Région administrative	Capacité résiduelle en 2001 (tonnes)	Quantité de déchets générée à éliminer dans les LES après 2000 (t/an)	Quantité de déchets éliminée dans les LES en 2000 ¹ (t/an)	Durée de vie utile (années)	
				Déchets éliminés ²	Déchets générés ³
Bas St.-Laurent	932 000	152 000	208 000	4	6
Saguenay/Lac St.-Jean	2 329 000	212 000	163 000	14	11
Québec	4 074 000	475 000	188 000	22	9
Mauricie	3 162 000	195 000	160 000	20	16
Estrie	2 890 000	213 000	280 000	10	14
Montréal	10 861 000	1 333 000	0	N/A	8
Outaouais	44 000	235 000	100	N/A	0
Abitibi/Témiscamingue	186 000	115 000	29 000	6	2
Côte-Nord	371 000	77 000	63 000	6	5
Nord du Québec	14 000	30 000	11 000	1	0
Gaspésie/Îles de la Madeleine	0	77 000	59 000	0	0
Chaudière Appalaches	2 408 000	287 000	202 000	12	8
Laval	0	254 000	0	N/A	0
Lanaudière	1 010 000	292 000	1 662 000	1	3
Laurentides	0	341 000	1 057 000	0	0
Montérégie	422 000	963 000	78 000	5	0
Centre du Québec	1 451 000	162 000	1 018 000	1	9
TOTAL	29 649 000	5 413 000	5 413 100	6	6

- 1 : Selon le Bilan 2000 de RECYC-QUÉBEC. Inclut les matériaux secs qui ont pu être enfouis dans les LES. Comme Montréal vise à n'accepter que des matériaux secs depuis 2000, le volume de déchets enfouis en 2000 a été réparti également entre les régions de Lanaudière, Laurentides et Centre du Québec.
- 2 : En considérant que les déchets peuvent être éliminés à l'extérieur de la région administrative où ils sont générés.
- 3 : Si les déchets générés dans la région administrative sont éliminés dans la même région.

- si toutes les demandes d'agrandissement sont acceptées, la capacité résiduelle d'enfouissement du Québec passerait de 30 millions près de 110 millions de tonnes métriques ;
- dans la situation actuelle (i.e. avec les imports et exports actuels), si toutes les demandes d'agrandissement sont acceptées, quatre régions auront une durée de vie utile égale ou inférieure à cinq ans, tandis que neuf autres excéderont une dizaine d'années ;
- dans le cas où les déchets générés dans la région administrative seraient éliminés dans la même région, et si toutes les demandes d'agrandissement sont acceptées, deux régions auront une durée de vie utile égale ou inférieure à cinq ans, tandis que onze excéderont une dizaine d'année ;
- malgré les demandes d'agrandissement, quatre régions devront éliminer leurs déchets à l'extérieur de leur région, soit qu'elles ne possèdent pas de LES (Montréal et Laval) ou que la capacité des LES ne dépasse pas plus d'une année (Nord du Québec).

4.3.6 Tarification

La méthode de détermination des prix d'enfouissement est prévue dans la Loi sur la qualité de l'environnement. Le processus peut en être résumé de la façon suivante : lorsqu'un exploitant veut augmenter sa tarification, il doit publier dans un quotidien diffusé dans le territoire qu'il dessert. À la suite de cette publication, les contribuables ont 45 jours pour exprimer leur opposition. Si, effectivement, il y a opposition, le dossier est transféré à la Commission municipale du Québec (CMQ) qui entendra chacune des parties avant de rendre sa décision. Ce prix qui constitue un tarif maximum pour l'exploitant du LES, est désigné « tarif affiché ».

Il peut y avoir cependant, des différences entre ce prix et les tarifs effectivement pratiqués. En effet, une bonne partie des déchets générés est dans un marché de libre concurrence. Les prix d'enfouissement sont donc généralement fonction de l'offre et de la demande.

Tableau 4.6 Capacité résiduelle des LES québécois avec les demandes en cours

Région administrative	Capacité résiduelle avec les demandes en cours (tonnes)	Quantité de déchets générée à éliminer dans les LES en 2000 (t/an)	Quantité éliminée annuellement après 2000 ¹ (t/an)	Durée de vie utile (années)	
				Déchets éliminés ³	Déchets générés ⁴
Bas St.-Laurent	932 000	152 000	208 000	5	6
Saguenay/Lac St.-Jean	2 329 000	212 000	163 000	14	11
Québec	4 074 000	475 000	188 000	22	9
Mauricie	5 412 000	195 000	160 000	34	28
Estrie	8 090 000	213 000	280 000	29	38
Montréal	10 861 000	1 333 000	0	N/A	N/A
Outaouais ²	24 888 000	235 000	235 000	0	106
Abitibi/Témiscamingue	2 286 000	115 000	29 000	79	20
Côte-Nord	4 421 000	77 000	63 000	70	57
Nord du Québec	14 000	30 000	11 000	1	0
Gaspésie/Iles de la Madeleine	783 000	77 000	59 000	13	10
Chaudière Appalaches	4 520 000	287 000	202 000	22	16
Laval	0	254 000	0	N/A	0
Lanaudière	21 751 000	292 000	1 662 000	13	75
Laurentides	7 549 000	341 000	1 057 000	7	22
Montréal	5 816 000	963 000	78 000	7	6
Centre du Québec	4 676 000	162 000	1 018 000	5	29
TOTAL	108 402 000	5 413 000	5 413 000	20	20

1 : Selon le Bilan 2000 de RECYC-QUÉBEC. Inclut tous les matériaux secs enfouis dans les LES. Comme Montréal vise à n'accepter que des matériaux secs depuis 2000, le volume de déchets enfouis en 2000 a été réparti également entre les régions de Lanaudière, Laurentides et Centre du Québec.

2 : l'Outaouais ayant son LES n'enverra pas ses déchets à Argenteuil.

3 : En considérant que les déchets peuvent être éliminés à l'extérieur de la région administrative où ils sont générés.

4 : Si les déchets générés dans la région administrative sont éliminés dans la même région.

Le tableau 4.7 présente la tarification appliquée par région administrative.

Tableau 4.7 Tarification appliquée par région administrative

Région administrative	Tarification (\$/tonne)
Bas St.-Laurent	12-38
Saguenay/Lac St.-Jean	30-59
Québec	20-70
Mauricie	10-33
Estrie	29-32
Montréal	70
Outaouais	N/D
Abitibi/Témiscamingue	N/D
Côte-Nord	9-46
Nord du Québec	25
Gaspésie/Îles de la Madeleine	41
Chaudière Appalaches	7-67
Laval	N/A
Lanaudière	35-40
Laurentides	28-35
Montérégie	32-38
Centre du Québec	34
TOTAL	12-70

À la lumière de ce tableau, nous constatons ce qui suit :

- la tarification varie selon le type de résidus enfouis. Généralement, il en coûterait moins pour enfouir les matériaux secs que les résidus municipaux et les résidus du secteur ICI ;
- il n'a pas été possible d'établir une tarification pour une vingtaine de LES. Ces derniers ont développé une tarification par contrat avec les municipalités. Cette tarification inclut le transport, la collecte et l'enfouissement ;
- de façon générale, les LES de propriété privée ont un coût d'enfouissement plus restreint que les sites de propriété publique ;
- pour les sites de propriété privée, les tarifs d'enfouissement varient de 32 à 55 dollars la tonne (résidus d'origine domestique et du secteur ICI) ;
- pour les sites de propriété publique, les tarifs d'enfouissement varient de 10 à 70 dollars la tonne pour le résidu d'origine domestique, de 20 à 55 dollars la tonne pour les résidus du secteur ICI et de 10 à 80 pour les matériaux secs.

4.3.7 Emplois actuels et chiffre d'affaires

Selon nos estimations, au Québec l'enfouissement est une industrie qui emploie près de 400 personnes à temps plein et génère en revenus d'enfouissement de plus de 160 millions de dollars. Le tableau 4.8 résume les emplois et chiffres d'affaire de l'enfouissement au Québec.

Tableau 4.8 Emplois et chiffres d'affaires reliés aux LES

Région administrative	LES (nombre)	Temps plein (nombre)	Chiffre d'affaires (M\$)
Bas St.-Laurent	7	14	5,8
Saguenay/Lac St.-Jean	4	11	8,3
Québec	6	13	6,1
Mauricie	3	12	4,2
Estrie	7	21	9,0
Montréal	1	99	8,2
Outaouais	1	2	N/D
Abitibi/Témiscamingue	2	9	0,9
Côte-Nord	5	13	1,7
Nord du Québec	1	2	0,2
Gaspésie/Îles de la Madeleine	6	9	1,5
Chaudière Appalaches	10	23	6,5
Laval	0	0	0
Lanaudière	2	75	>50
Laurentides	4	54	>30
Montérégie	2	8	>2
Centre du Québec	2	27	>25
TOTAL	63	392	>160

Note : Pour les LES dont nous ne disposons des renseignements concernant le nombre d'emplois à temps plein, nous avons estimé une personne par tranche de 30 000 tonnes.

4.4 CARTOGRAPHIE

Dans le but de synthétiser les résultats et de conserver la confidentialité de certaines informations, la cartographie est présentée par région administrative et présente les principales caractéristiques régionales de façon à pouvoir tirer les informations requises à l'analyse de l'enfouissement au Québec.

Les figures 4.1 à 4.6 illustrent les mouvements inter-régions des déchets présentement éliminés dans les LES. Afin de faciliter l'analyse de ces mouvements inter-régions, nous avons regroupé

les régions administratives exportant et/ou important des résidus sur une même figure. Le tableau 4.9 présente quant à lui, la liste des LES localisés sur ces figures.

A la lumière de ces figures, nous constatons ce qui suit :

- trois régions administratives exportent en totalité leurs déchets vers d'autres régions ;
- cinq autres régions exportent en partie leurs déchets vers d'autres régions (Montérégie, Laurentides, Centre du Québec, Estrie et Québec).
- les déchets à éliminer dans la grande région de Montréal transitent dans plusieurs régions administratives, tandis que les déchets à éliminer provenant des régions moins peuplées, sont généralement éliminés dans la région où ils sont générés.

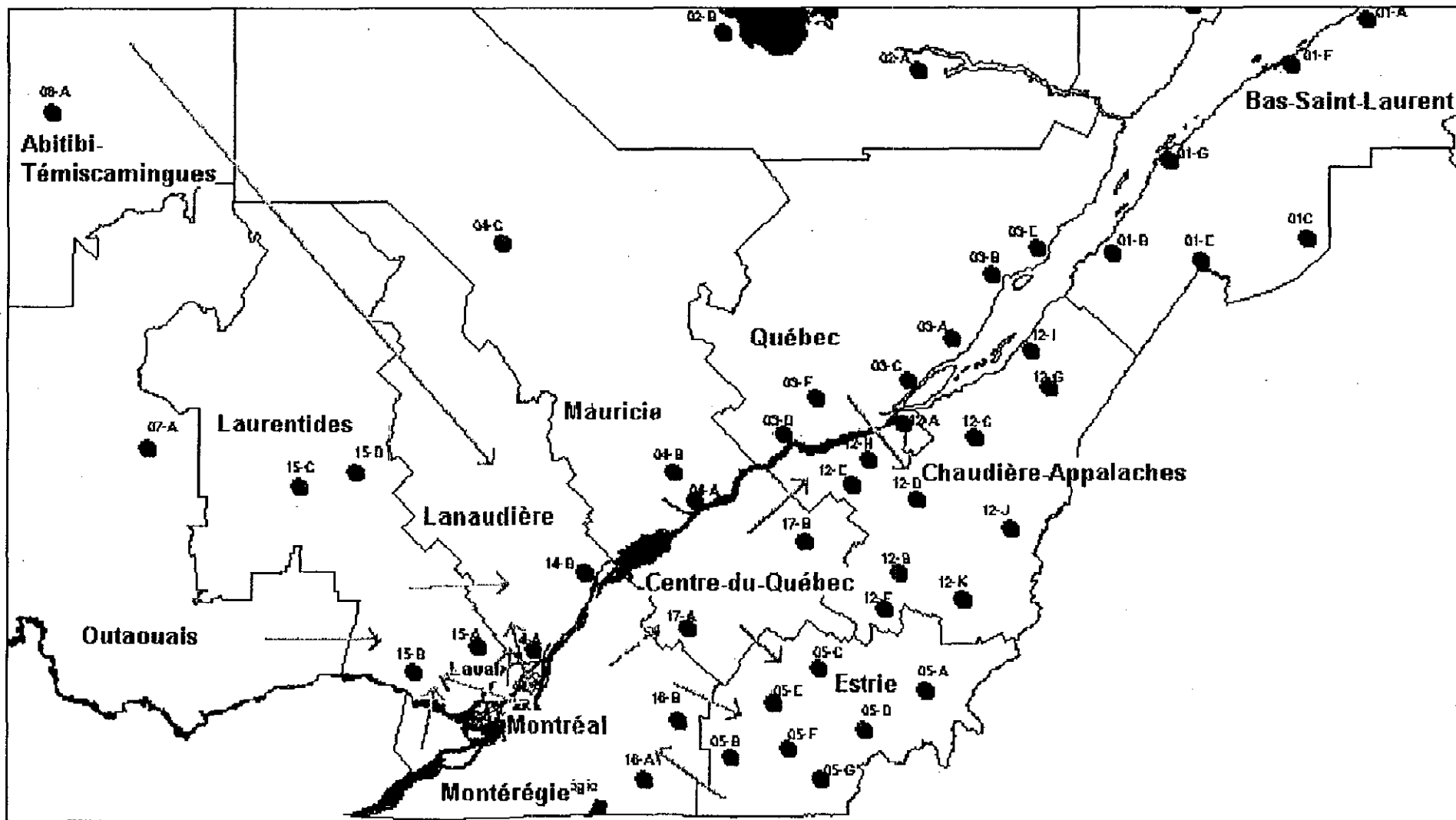


Figure 4-1
Mouvements inter-régions pour l'ensemble du Québec



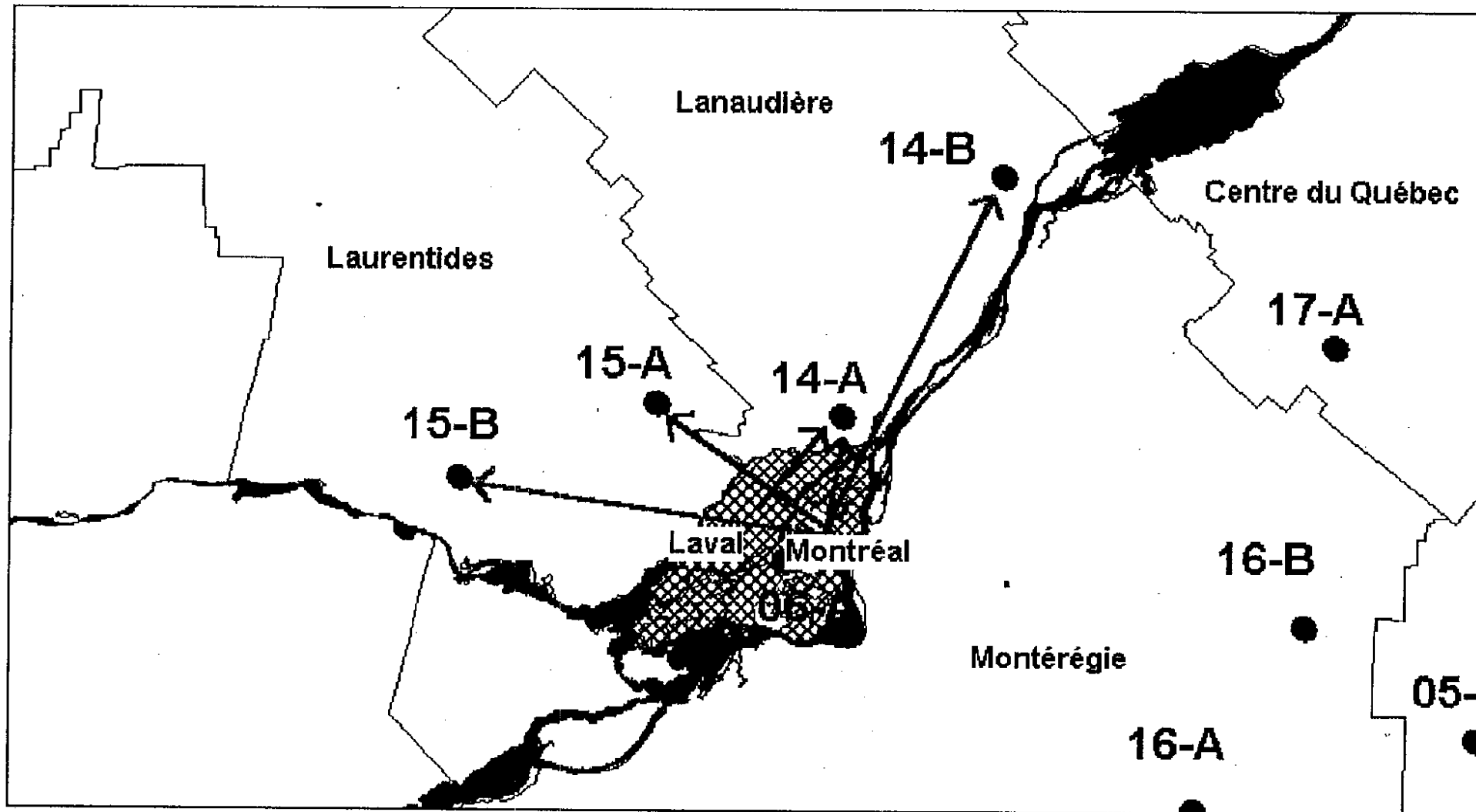


Figure 4-2
Mouvements inter-régions pour les régions de Montréal et Laval

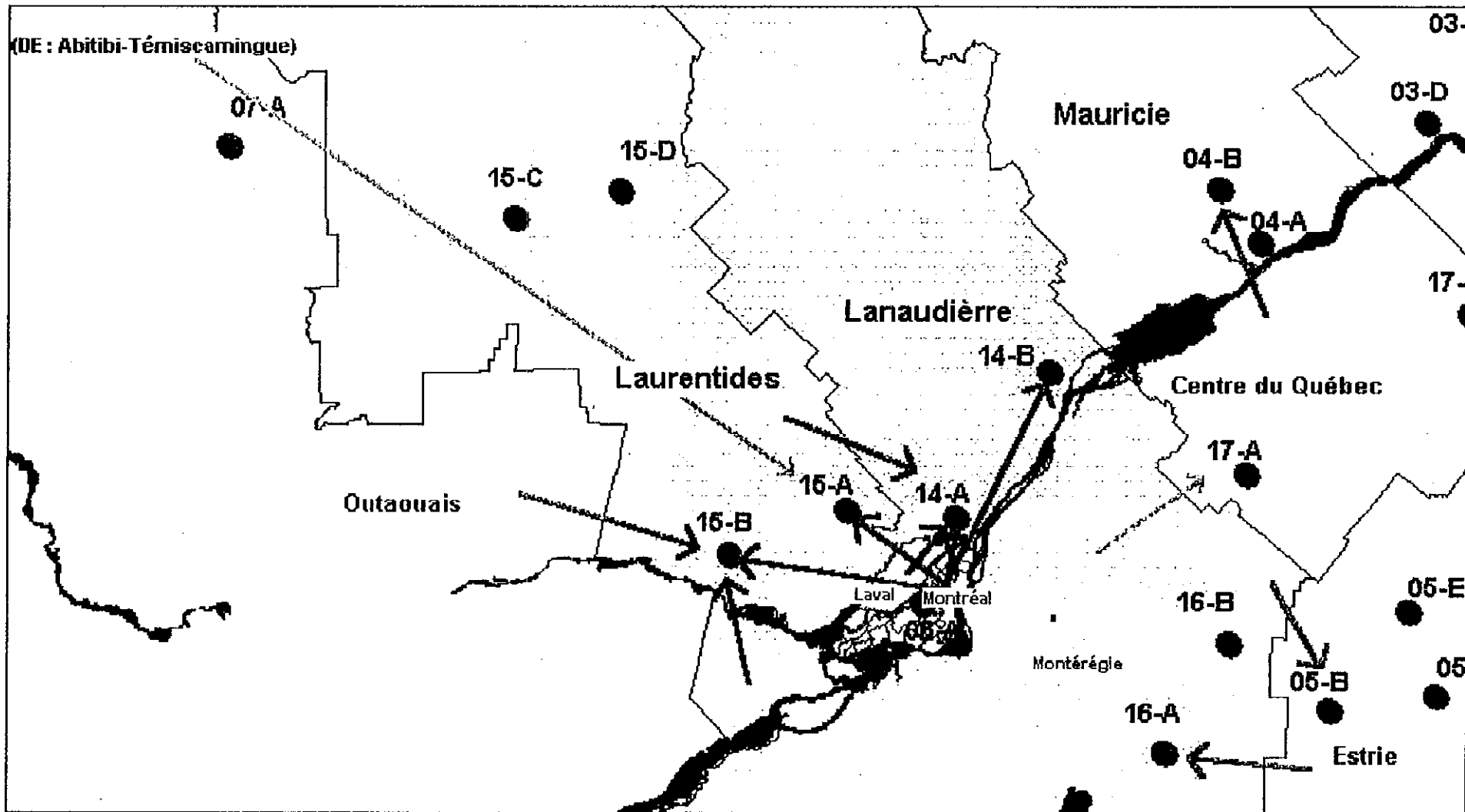


Figure 4-3
 Mouvements inter-régions pour les régions de la Mauricie,
 Lanaudière, Laurentides et Montérégie

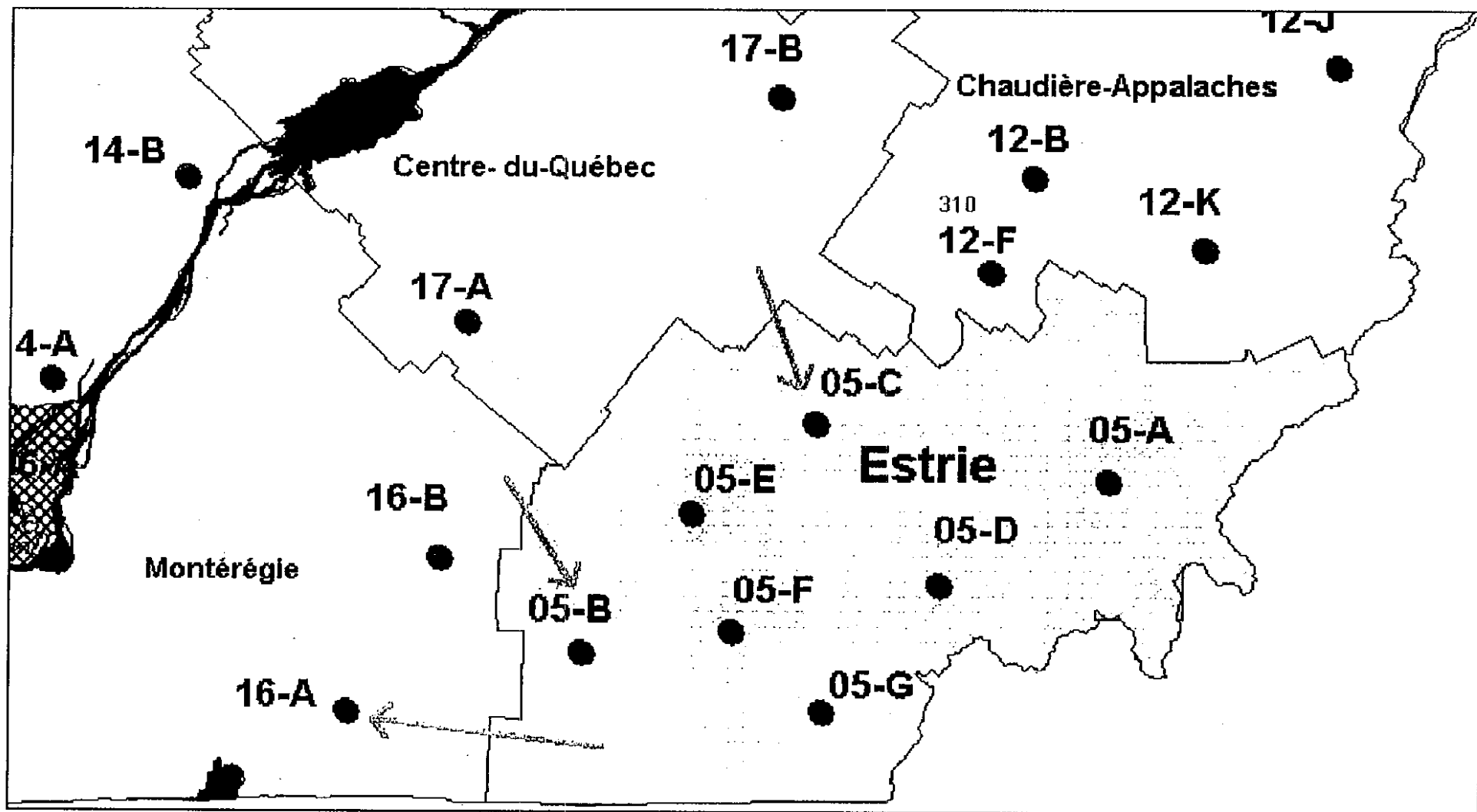


Figure 4-4
Mouvements inter-régions pour la région de l'Estrie

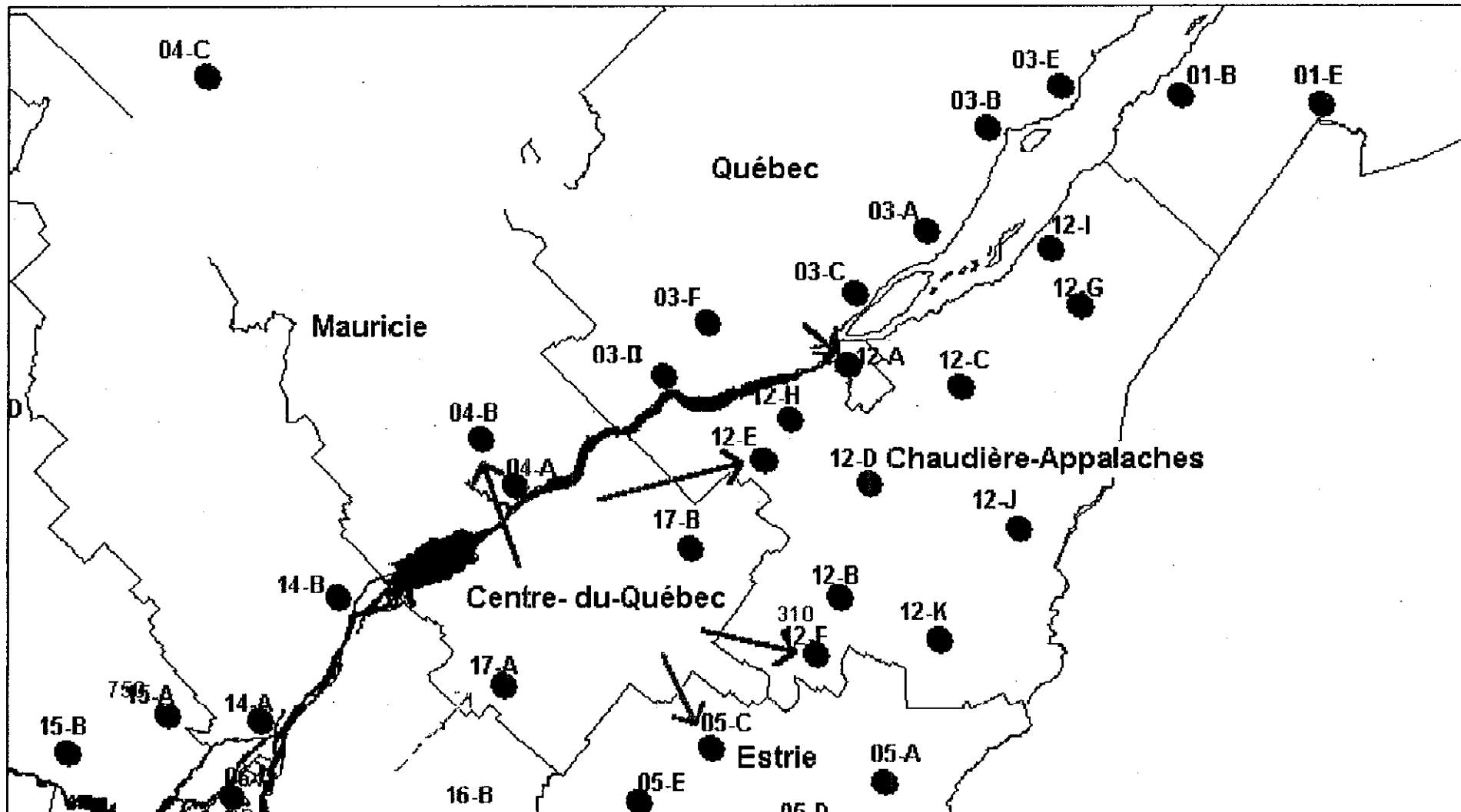


Figure 4-5
 Mouvements inter-régions pour les régions de Québec,
 Chaudière-Appalaches et Centre-du-Québec



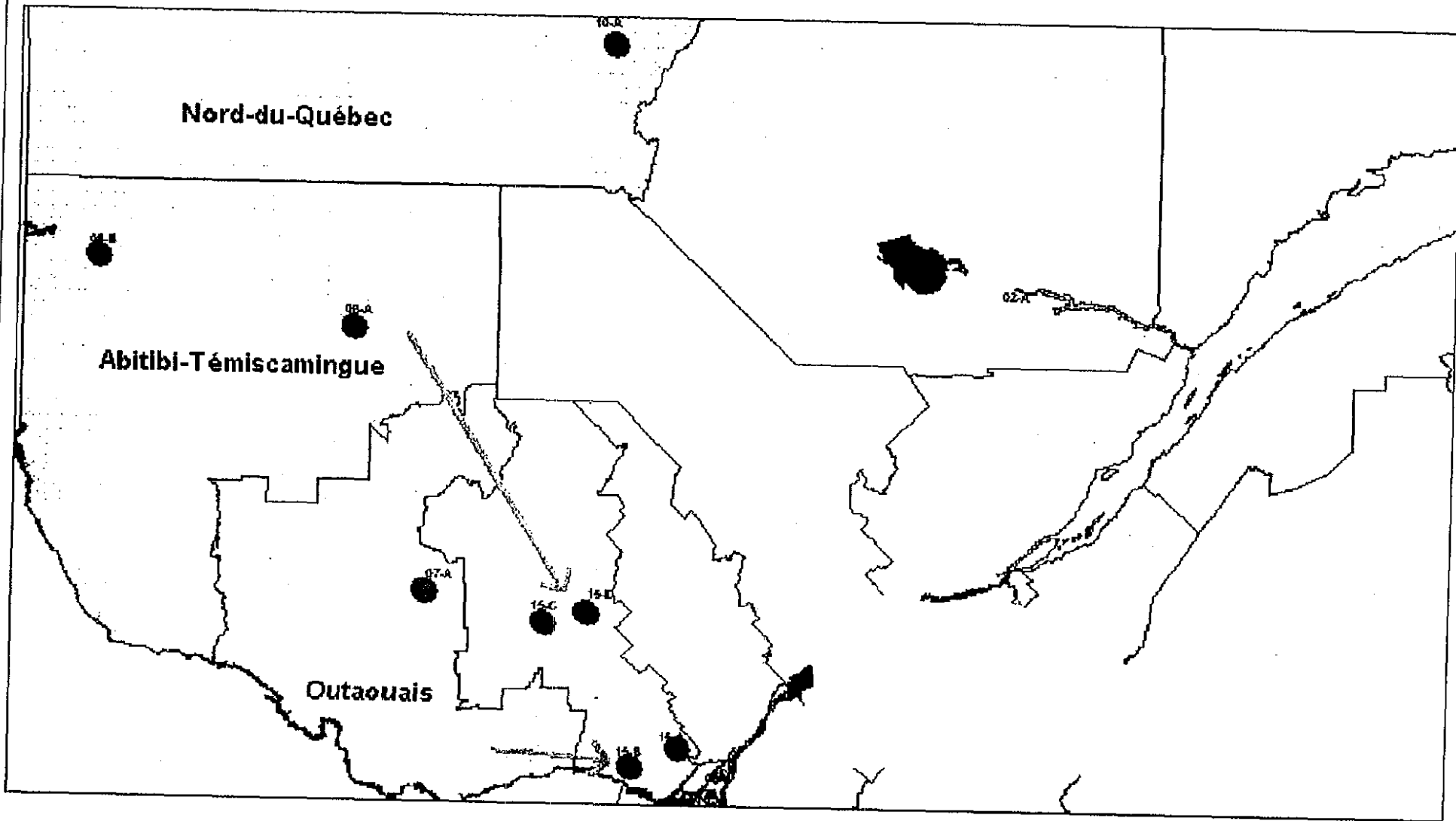


Figure 4-6
Mouvements inter-régions pour la région de l'Outaouais

Tableau 4.9 Inventaire des lieux d'enfouissement sanitaire

Numéro	LES
01-A	LES MRC de la Mitis
01-B	LES Paroisse de Saint-Philippe-de-Néri
01-C	LES Ville de Dégelis
01-D	LES Ville de Matanes
01-E	LES Ville de Pohénégamook (mandataire)
01-F	LES Ville de Rimouski
01-G	LES Ville de Rivière-du-Loup
02-A	LES Centre technologie AES inc.
02-B	LES MRC Le Domaine-du-Roy
02-C	LES MRC Maria Chapdelaine
02-D	LES MRC Lac-Saint-Jean Est
03-A	LES Cantons-Unis de Stoneham-et-Tewkesbury
03-B	LES Comité de gestion des déchets paroisse de Baie Saint-Paul
03-C	LES Communauté urbaine de Québec
03-D	LES Régie intermunicipale de l'Est de Portneuf
03-E	LES Régie intermunicipale d'enfouissement sanitaire de Charlevoix-Est (R.I.D.E.S.C.E.)
03-F	LES Ville de Saint-Raymond
04-A	LES Municipalité de Champlain
04-B	LES Régie intermunicipale de gestion des déchets de la Mauricie
04-C	LES Ville de La Tuque
05-A	LES Comité intermunicipal de gestion du lieu d'enfouissement sanitaire de la région de Lac-Méganti
05-B	LES Intersan/Magog
05-C	LES MRC Asbestos
05-D	LES MRC Le Haut-Saint-François
05-E	LES MRC Le Val-Saint-François
05-F	LES Ville de Sherbrooke
05-G	LES MRC Coaticook
06-A	Complexe environnemental Saint-Michel
07-A	LES Ville de Maniwaki
08-A	LES Ministère des Ressources naturelles, secteur terres (Ville de Val-d'Or)
08-B	LES Ville de La Sarre
09-A	LES Ministère des Ressources naturelles (Ville de Sept-Îles)
09-B	LES Ministère des Ressources naturelles (Régie intermunicipale d'enfouissement sanitaire de Manicouagan)
09-C	LES MRC Haute-Côte-Nord (lot 333)
09-D	LES MRC Haute-Côte-Nord (lots 14-1, 15-1, et 16-1)
09-E	LES Ministère des Ressources naturelles (Ville de Port-Cartier)
10-A	LES Ville de Chibougamau

10-B LES Chapais

Inventaire des Lieux d'Enfouissement Sanitaire (suite)

Numéro	LES
11-A	LES MRC Les Îles-de-la-Madeleine
11-B	LES MRC La Haute-Gaspésie
11-C	LES Régie intermunicipale de gestion des déchets solides des Anses
11-D	LES Ville de Gaspé
11-E	LES Ville de Percé
11-F	LES Régie intermunicipale de gestion des déchets solides de New-Richmond, Caplan et Maria
12-A	LES Dépôt de résidus d'incinérateur (site GERLED) (Régie intermunicipale de gestion des déchets de la Rive-Sud de Québec.) <i>de Québec et s</i>
12-B	LES Comité intermunicipal de l'Amiante
12-C	LES MRC Bellechasse
12-D	LES MRC La nouvelle Beauce
12-E	LES MRC Lotbinière
12-F	LES Paroisse de Disraeli
12-G	LES Régie intermunicipale de gestion des déchets de L'Islet-Sud
12-H	LES Régie intermunicipale de gestion des déchets Chutes-de-la-Chaudière
12-I	LES Régie intermunicipale de gestion des déchets solides de l'Anse-à-Gilles
12-J	LES Régie intermunicipale de gestion des déchets solides des Etchemins
12-K	LES Régie intermunicipale du comté de Beauce-Sud
14-A	LES B.F.I. Usine de triage Lachenaie ltée
14-B	LES Dépôt Rive-Nord
15-A	LES Intersan / Richer (Ste-Sophie)
15-B	LES Régie Intermunicipale Argenteuil / Deux Montagnes
15-C	LES Régie Intermunicipale de déchets de la Lièvre
15-D	Régie Intermunicipale de déchets de la Rouge
16-A	LES Régie Intermunicipale d'élimination des déchets solides de Brôme-Missisquoi (RIEDSBM)
16-B	LES Roland Thibault inc.
17-A	LES Intersan / Saint -Nicéphore
17-B	LES Ville de Plessisville

5. ESTIMATION DES COÛTS ET ANALYSE DE SENSIBILITÉ

5.1 MÉTHODOLOGIE

Comme mentionné précédemment, il a été convenu avec RECYC-QUÉBEC de développer un modèle afin d'estimer les coûts associés à l'enfouissement des déchets dans les LES du Québec. Celui-ci a été structuré de façon à fournir une ventilation des coûts d'investissement et d'opération pour les différents scénarios analysés.

De plus, en raison de la complexité de l'évaluation des coûts, le modèle a été conçu sur support informatique, afin de tenir compte de différents scénarios et hypothèses et réaliser aisément une analyse de sensibilité pour identifier les principaux paramètres ayant une influence majeure sur les coûts d'enfouissement. Pour ce faire, le modèle a été conçu de façon à pouvoir faire varier soit certaines hypothèses de base ou soit certains paramètres ayant une influence sur les coûts et obtenir rapidement le nouveau coût d'enfouissement.

Pour le calcul du coût unitaire d'enfouissement, le modèle se divise en deux parties : i) le calcul des quantités (géométrie des infrastructures requises) et ii) le calcul du coût unitaire d'enfouissement (investissements et opérations).

Ainsi, le modèle calcule en premier lieu le volume requis d'enfouissement à partir des quantités annuelles éliminées et en fonction d'une durée de vie donnée. Par la suite, nous déterminons la géométrie de la cellule (rapport longueur/largeur de la cellule) à partir de différentes hypothèses de base dont notamment : la profondeur et la surélévation d'enfouissement, les pentes, la densité des déchets, etc., pour obtenir le volume requis d'enfouissement.

Afin de faciliter l'analyse de l'estimation des coûts, le modèle a été conçu sous un format de bordereau de prix et ce, en fonction des quantités requises (selon neuf items distincts) et en fonction des prix unitaires moyens. Les items retenus dans ce bordereau sont :

1. Aménagements généraux et terrain ;
2. Équipements ;
3. Préparation du terrain ;
4. Système d'imperméabilisation ;
5. Collecte du lixiviat et évacuation des eaux pluviales ;
6. Système de captage et gestion des biogaz ;
7. Fermeture des cellules ;
8. Système de traitement du lixiviat ;

9. Autres coûts.

Ensuite, le modèle calcule les quantités requises de façon à remplir le bordereau de prix. Ces quantités sont calculées à partir de différentes hypothèses de base. Ces hypothèses sont présentées en annexe 2 du présent document.

Les prix unitaires moyens quant à eux ont été estimés à partir de bordereaux de prix de différents entrepreneurs soumis à GSI dans le cas d'appel d'offres de construction de LES et à partir de son expertise de travaux similaires.

Après avoir estimé les coûts d'investissements nécessaires pour l'implantation d'un LES, le modèle transpose ce coût en coût unitaire (\$/T) et ce, en tenant compte du financement requis et de l'amortissement du coût d'investissement.

Enfin, le modèle estime les coûts d'opération du LES qui tiennent compte des items suivants :

1. Opérations journalières ;
2. Suivi environnemental ;
3. Traitement du lixiviat et du biogaz ;
4. Inspections annuelles ;
5. Entretien du LES (couvert final, systèmes de gestion du biogaz et du lixiviat) ;
6. Annuités de post-fermeture ;
7. Gestion administrative ;
8. Imprévus.

Les hypothèses retenues pour le calcul des coûts d'opération sont également présentées en annexe 2 du présent document. Notons que pour l'estimation des coûts d'opération, nous avons posé comme hypothèse que les équipements roulants sont loués et non achetés. Ainsi, les taux horaires retenus ont été fixés à partir de l'expérience de GSI et selon les taux présentés dans le document intitulé « Taux de location de machinerie lourde en vigueur le 1^{er} avril 2000 », préparé par la Direction générale des acquisitions du Conseil du Trésor du Gouvernement du Québec. Les taux horaires comprennent le taux de location du matériel (dépréciation, intérêt de l'investissement, frais de réparation et d'entretien, etc.) ainsi que les coûts associés au fonctionnement (carburant, lubrifiants, main-d'œuvre, etc.).

Enfin, le coût unitaire d'enfouissement est obtenu en additionnant le coût unitaire relié aux investissements au coût unitaire d'opération. L'annexe 3 présente les estimations détaillées des coûts d'enfouissement (investissements et opération) des scénarios analysés.

5.2 DESCRIPTION DES SCÉNARIOS

Les scénarios retenus sont fonction de la quantité de déchets éliminés en moyenne au Québec et en fonction de différents aménagements typiques généralement rencontrés.

Le tableau 5.1 donne une brève description des différents scénarios élaborés dans le cadre de la présente étude. Ces scénarios ont été retenus de façon à refléter le plus justement possible, des LES retrouvés au Québec. Ainsi, quatre scénarios de base ont été retenus :

1. 8 000 t/an ;
2. 20 000 t/an ;
3. 50 000 t/an ;
4. 300 000 t/an.

De façon à obtenir l'influence de la surélévation sur les coûts d'enfouissement, nous avons considéré deux variantes et ce, en fonction de la surélévation (4 et 15 m). D'autre part, nous avons également considéré quatre variantes d'imperméabilisation : site par atténuation naturelle, site peu perméable (de plus de 10^{-6} cm/s), terrain argileux (de moins de 10^{-6} cm/s) et site avec un double niveau de protection).

Les trois premières variantes visent à couvrir les lieux d'élimination existants, tandis que les deux dernières variantes visent à estimer les coûts des sites qui rencontreront le PREMR.

Le tableau 5.2 présente l'estimation des coûts unitaires de l'enfouissement des divers scénarios analysés.

5.3 ESTIMATION DES COÛTS D'INVESTISSEMENT

Cette section présente l'estimation des coûts d'investissement de LES selon les divers scénarios présentés précédemment. Il est important de rappeler que le coût d'achat du terrain n'a pas été considéré dans l'estimation des coûts, puisque ce dernier varie grandement d'une région à l'autre du Québec. Mentionnons enfin que ces coûts ne comprennent pas la marge de profits des gestionnaires des LES.

Tableau 5.1 Scénarios considérés pour l'estimation des coûts d'enfouissement

Scénario	Tonnage (t/an)	Aménagement de fond et Géométrie finale	Surélévation (m)	Traitement lixiviat et biogaz	Référence réglementaire
1	8 000	Atténuation naturelle	4	non	1
2	20 000	Atténuation naturelle	4	non	1
3	20 000	Atténuation naturelle	15	non	1
4	50 000	Atténuation naturelle	4	non	1
5	50 000	Atténuation naturelle	15	non	1
6	8 000	Terrain argileux (6 m à 10^{-6} cm/s)	4	oui	2
7	20 000	Terrain argileux (6 m à 10^{-6} cm/s)	4	oui	2
8	20 000	Terrain argileux (6 m à 10^{-6} cm/s)	15	oui	2
9	50 000	Terrain argileux (6 m à 10^{-6} cm/s)	4	oui	2
10	50 000	Terrain argileux (6 m à 10^{-6} cm/s)	15	oui	2
11	300 000	Terrain argileux (6 m à 10^{-6} cm/s)	15	oui	2
12	8 000	Milieu peu perméable	4	oui	1
13	20 000	Milieu peu perméable	4	oui	1
14	20 000	Milieu peu perméable	15	oui	1
15	50 000	Milieu peu perméable	4	oui	1
16	50 000	Milieu peu perméable	15	oui	1
17	300 000	Milieu peu perméable	15	oui	1
18	8 000	Double niveau de protection	4	oui	2
19	20 000	Double niveau de protection	4	oui	2
20	20 000	Double niveau de protection	15	oui	2
21	50 000	Double niveau de protection	4	oui	2
22	50 000	Double niveau de protection	15	oui	2
23	300 000	Double niveau de protection	15	oui	2

1. Règlement sur les déchets solides.

2. Projet de règlement sur l'élimination des matières résiduelles (25 octobre 2000).

* : Pour une quantité < 50 000 tonnes/an, il n'y a pas de traitement du biogaz (des événements ont été considérés).

Tableau 5.2 Estimation des coûts unitaires d'enfouissement

Atténuation naturelle

Tonnage annuel (t/an)	Surélévation (m)	Investissements (\$/T)	Opérations (\$/T)	Total (\$/T)
8 000	4	10,76	28,82	39,58
20 000	4	8,02	21,42	29,44
50 000	4	6,59	15,46	22,05
20 000	15	5,54	19,42	24,96
50 000	15	4,02	13,63	17,65

Terrain argileux

Tonnage annuel (t/an)	Surélévation (m)	Investissements (\$/T)	Opérations (\$/T)	Total (\$/T)
8 000	4	34,42	61,38	95,80
20 000	4	25,65	42,78	68,43
50 000	4	21,82	37,57	59,39
20 000	15	13,92	31,89	45,81
50 000	15	10,85	22,83	33,68
300 000	15	6,80	12,32	19,12

Milieu peu perméable

Tonnage annuel (t/an)	Surélévation (m)	Investissements (\$/T)	Opérations (\$/T)	Total (\$/T)
8 000	4	35,07	52,31	87,38
20 000	4	26,68	37,06	63,74
50 000	4	23,01	28,52	51,53
20 000	15	15,21	27,17	42,38
50 000	15	12,00	20,19	32,19
300 000	15	7,71	11,34	19,05

Double niveau de protection

Tonnage annuel (t/an)	Surélévation (m)	Investissements (\$/T)	Opérations (\$/T)	Total (\$/T)
8 000	4	57,57	68,68	126,25
20 000	4	46,12	49,24	95,36
50 000	4	39,85	37,70	77,55
20 000	15	24,11	35,10	59,21
50 000	15	18,88	25,42	44,30
300 000	15	12,61	14,19	26,80

Selon les résultats obtenus, nous pouvons observer ce qui suit :

- **Imperméabilisation des cellules d'enfouissement**

Les coûts unitaires d'investissements varient dépendamment du type d'imperméabilisation des cellules d'enfouissement. Ainsi, les coûts d'investissement sont, par ordre croissant : atténuation naturelle, terrain argileux, milieu peu perméable et double niveau de protection.

Nous constatons également que le niveau d'imperméabilisation joue un rôle majeur sur les coûts d'enfouissement. Les coûts sont de cinq à six fois supérieurs si l'on compare le double niveau d'imperméabilisation à un site par atténuation naturelle.

Tonnage annuel

Le tonnage annuel influence grandement les coûts unitaires d'investissement, peu importe le type d'imperméabilisation des cellules d'enfouissement. Ainsi, plus le tonnage annuel est élevé, moins le coût unitaire d'investissement est grand.

Pour une surélévation de 4 m, le coût unitaire d'investissement (sans le coût unitaire d'opération) diminue d'environ 60 % si le tonnage annuel augmente de 8 000 à 50 000 t/an (selon le type d'imperméabilisation retenu). Dans le cas d'une surélévation de 15 m, le coût unitaire d'investissement diminue d'environ 50 % si le tonnage annuel augmente de 20 000 à 300 000 T/an. L'on constate ainsi que plus le niveau de surélévation est important, moins l'influence sur les coûts unitaires d'investissement est importante si l'on augmente le tonnage annuel.

Surélévation

La surélévation constitue également un paramètre ayant une influence majeure sur le coût unitaire d'investissement. Ainsi, en comparant les coûts d'investissement pour une surélévation de 15 et 4 m, le coût unitaire d'investissement diminue respectivement d'environ 60 % pour un tonnage annuel de 20 000 T et d'environ 50 % pour un tonnage annuel de 50 000 tonnes.

5.4 ESTIMATION DES COÛTS D'OPÉRATION

L'opération d'un LES comprend plusieurs activités qui ont été pris en compte lors de l'élaboration du modèle informatique d'estimation des coûts d'enfouissement. Ces activités sont :

1. Opérations journalières ;

2. Suivi environnemental ;
3. Traitement du lixiviat et du biogaz ;
4. Inspections annuelles ;
5. Entretien du LES (couvert final, systèmes de gestion du biogaz et du lixiviat) ;
6. Annuités de post-fermeture ;
7. Gestion administrative et imprévus.

Les opérations journalières assurent la bonne opération à proprement parler du LES. Elles comprennent la réception des déchets, la disposition des déchets, le compactage des déchets et le recouvrement journalier et intermédiaire.

Le suivi environnemental vise à contrôler les nuisances reliées à la présence du LES et à son exploitation. De façon générale, le suivi comprend le suivi de la qualité des eaux de surface, des eaux de lixiviation et souterraines et du suivi de la qualité de l'air (biogaz et odeurs).

Les coûts d'opération associés au traitement du lixiviat et du biogaz comprennent tous les coûts associés au bon fonctionnement des infrastructures de captage et de gestion du lixiviat et du biogaz.

Les inspections annuelles visent principalement à assurer l'intégrité des infrastructures et assurer le bon fonctionnement des divers équipements. Au titre d'intégrité des infrastructures, mentionnons l'étanchéité du fond et des parois de la cellule d'enfouissement (tassement et affaissement), les fossés de drainage, etc.

L'entretien du LES comprend l'entretien des équipements des systèmes de gestion du lixiviat et du biogaz de même que le couvert final.

Le gestionnaire d'un LES doit respecter les obligations prescrites par le MENV quant à la période de post-fermeture afin de maintenir l'intégrité du recouvrement final, de contrôler, entretenir et nettoyer tous les systèmes de captage et de traitement requis ainsi que les puits d'observation des eaux souterraines, exécuter les campagnes d'échantillonnage, etc. Ces activités sont couvertes par l'établissement d'un fonds de post-fermeture (annuité de post-fermeture).

Enfin, les deux derniers items des coûts d'opération sont les coûts associés à la gestion administrative et les imprévus (10 %).

Selon les résultats obtenus, nous pouvons observer ce qui suit :

Imperméabilisation des cellules d'enfouissement

Les coûts unitaires d'opération varient dépendamment du type d'imperméabilisation des cellules d'enfouissement. Ainsi, les coûts unitaires d'opération sont, par ordre croissant : atténuation naturelle, milieu peu perméable, terrain argileux et double niveau de protection. Les coûts unitaires d'opération sont à peu près les mêmes pour les sites en terrain argileux et à double niveau de protection.

Nous constatons que le niveau d'imperméabilisation joue un rôle majeur sur les coûts unitaires d'opération et ces derniers sont de deux à trois fois supérieurs si l'on compare le double niveau d'imperméabilisation à un site à atténuation naturelle.

Tonnage annuel

Le tonnage annuel influence grandement les coûts unitaires d'opération, peu importe l'imperméabilisation des cellules d'enfouissement. Ainsi, plus le tonnage annuel est élevé, moins le coût unitaire d'opération est grand.

Ainsi, pour une surélévation de 4 m, le coût unitaire d'opération diminue d'environ 50 % si le tonnage annuel augmente de 8 000 à 50 000 t/an (peu importe le type d'imperméabilisation retenu) et d'environ 45 % pour une surélévation de 15 m et un tonnage annuel variant de 20 000 à 300 000 t/an. L'on constate ainsi que plus le niveau de surélévation est important, moins l'influence sur les coûts unitaires d'opération est importante si l'on augmente le tonnage annuel.

Surélévation

La surélévation constitue également un paramètre ayant une influence majeure sur le coût unitaire d'opération. Le coût unitaire d'opération est moindre pour une surélévation de 15 m comparativement à 4 m. Par exemple, en atténuation naturelle, il diminue de 10 % pour une surélévation de 15 m comparativement à 4 m. Pour un site à double niveau de protection, il diminue de 45 % pour une surélévation de 15 m comparativement à 4 m.

5.5 COÛTS TOTAUX

Le tableau 5.2 présenté précédemment permet de connaître le résumé des estimations de coûts unitaires d'enfouissement (investissements et opération), tandis que les figures 5.1 à 5.6 illustrent ces mêmes résultats afin de visualiser l'influence des tonnages annuels, de la surélévation et du type d'imperméabilisation sur les coûts unitaires d'enfouissement.

En comparant les coûts unitaires d'investissement et les coûts unitaires d'opération par rapport aux coûts d'enfouissement, nous constatons que les coûts d'investissement comptent pour environ 30 % pour les sites par atténuation naturelle et 40 % pour les sites peu perméables et les sites à double niveau de protection.

Les coûts unitaires d'enfouissement varient dépendamment du type d'imperméabilisation des cellules d'enfouissement. Ainsi, ces coûts unitaires sont, par ordre croissant : atténuation naturelle, milieu peu perméable, terrain argileux et double niveau de protection.

Le tonnage annuel influence grandement les coûts unitaires d'enfouissement, peu importe l'imperméabilisation des cellules d'enfouissement. Ainsi, plus le tonnage annuel est élevé, moins le coût unitaire d'enfouissement est grand.

Pour une surélévation de 4 m, le coût unitaire d'enfouissement diminue d'environ 60 % si le tonnage annuel augmente de 8 000 à 50 000 t/an et d'environ 45 % pour une surélévation de 15 m et un tonnage annuel variant de 20 000 à 300 000 t/an. L'on constate que plus le niveau de surélévation est important, moins l'influence sur les coûts unitaires d'enfouissement est importante si l'on augmente le tonnage annuel.

Enfin, plus la surélévation est élevée, moins le coût unitaire d'enfouissement est élevé.

Figure 5.1 Coût unitaire d'enfouissement selon le tonnage et la surélévation

- ATTÉNUATION NATURELLE -

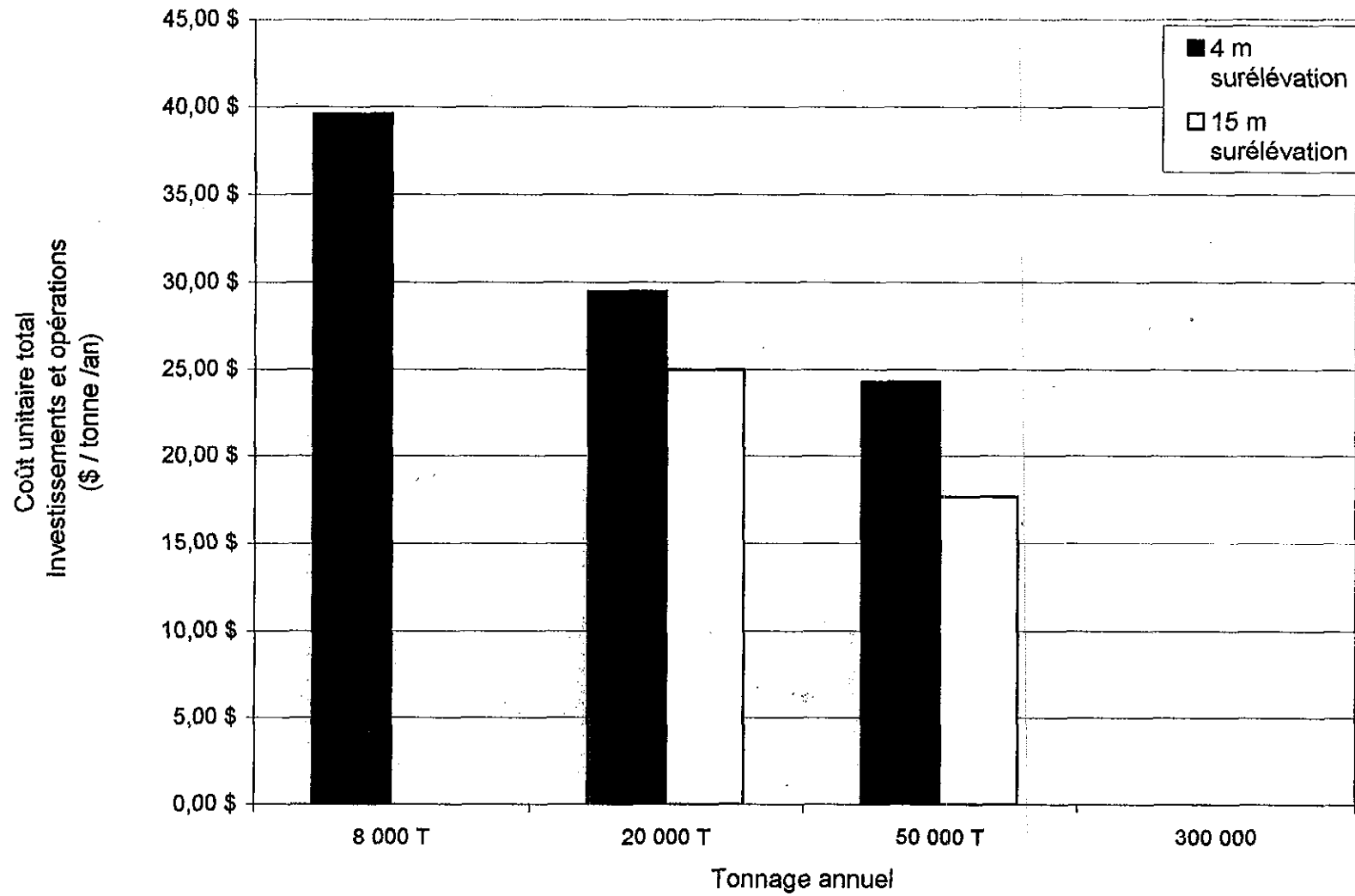


Figure 5.2 Coût unitaire d'enfouissement selon le tonnage et la surélévation

- TERRAIN ARGILEUX -

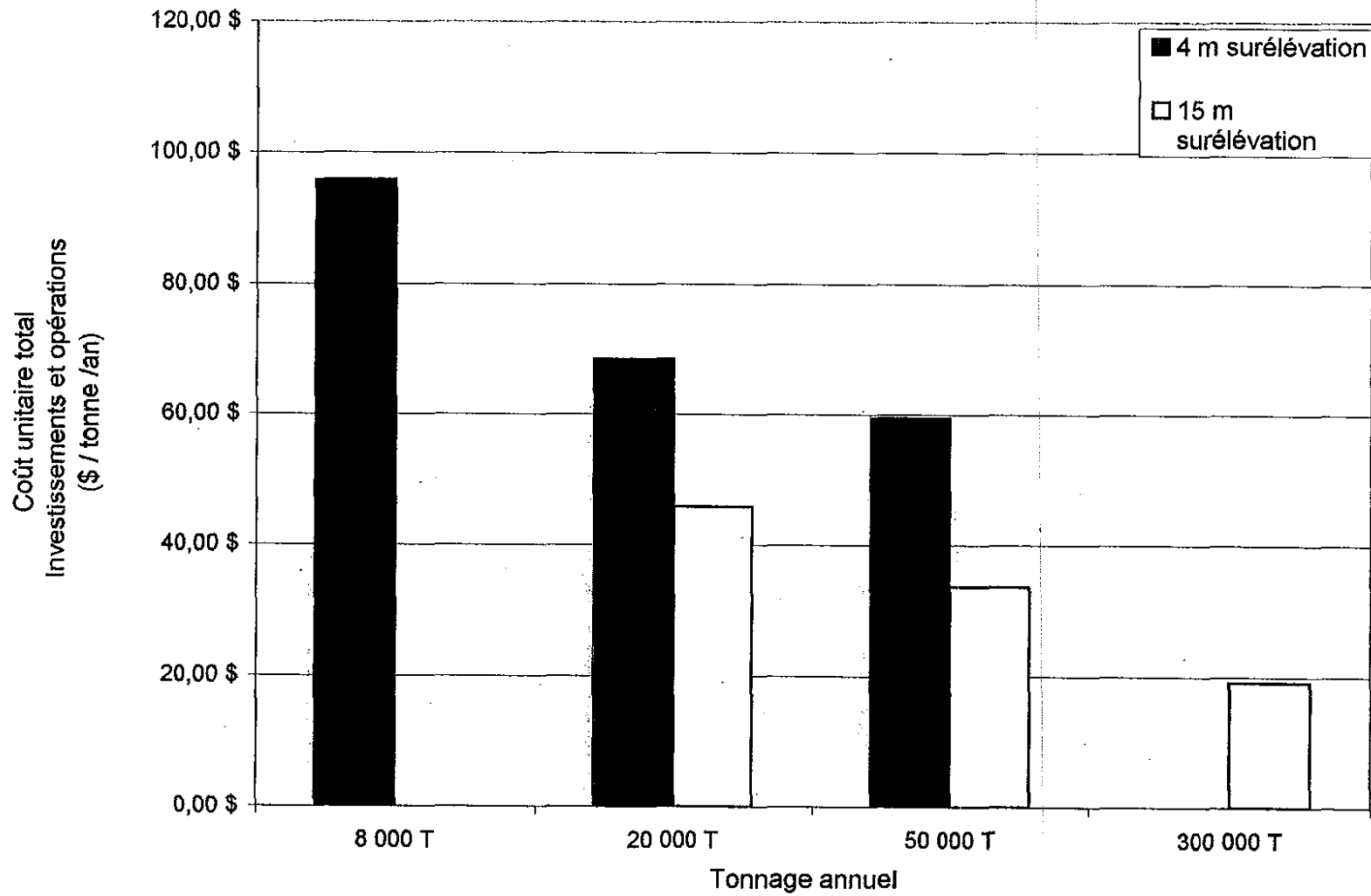


Figure 5.3 Coût unitaire d'enfouissement selon le tonnage et la surélévation

- MILIEU PEU PERMÉABLE -

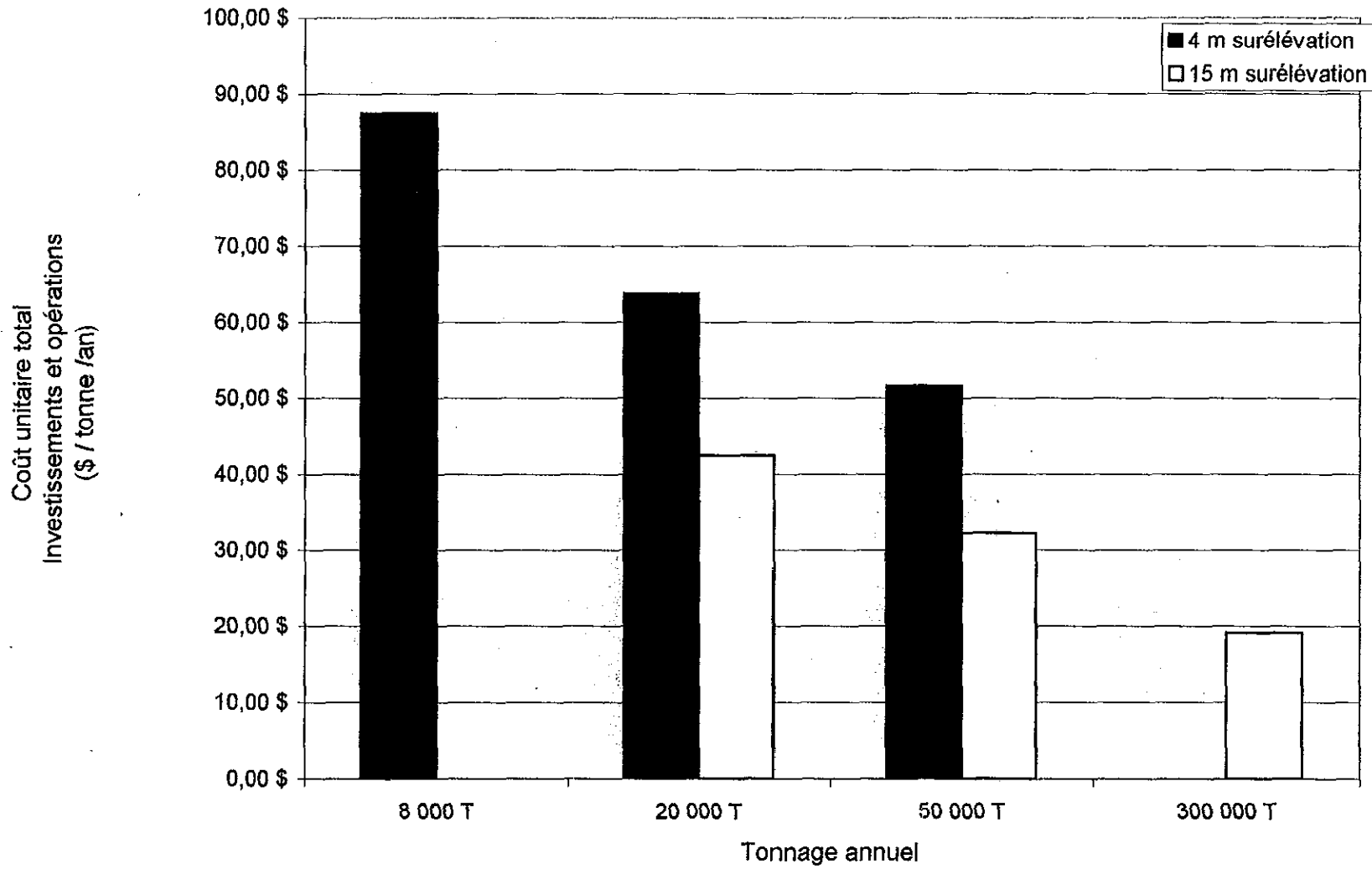


Figure 5.4 Coût unitaire d'enfouissement selon le tonnage et la surélévation

- DOUBLE PROTECTION -

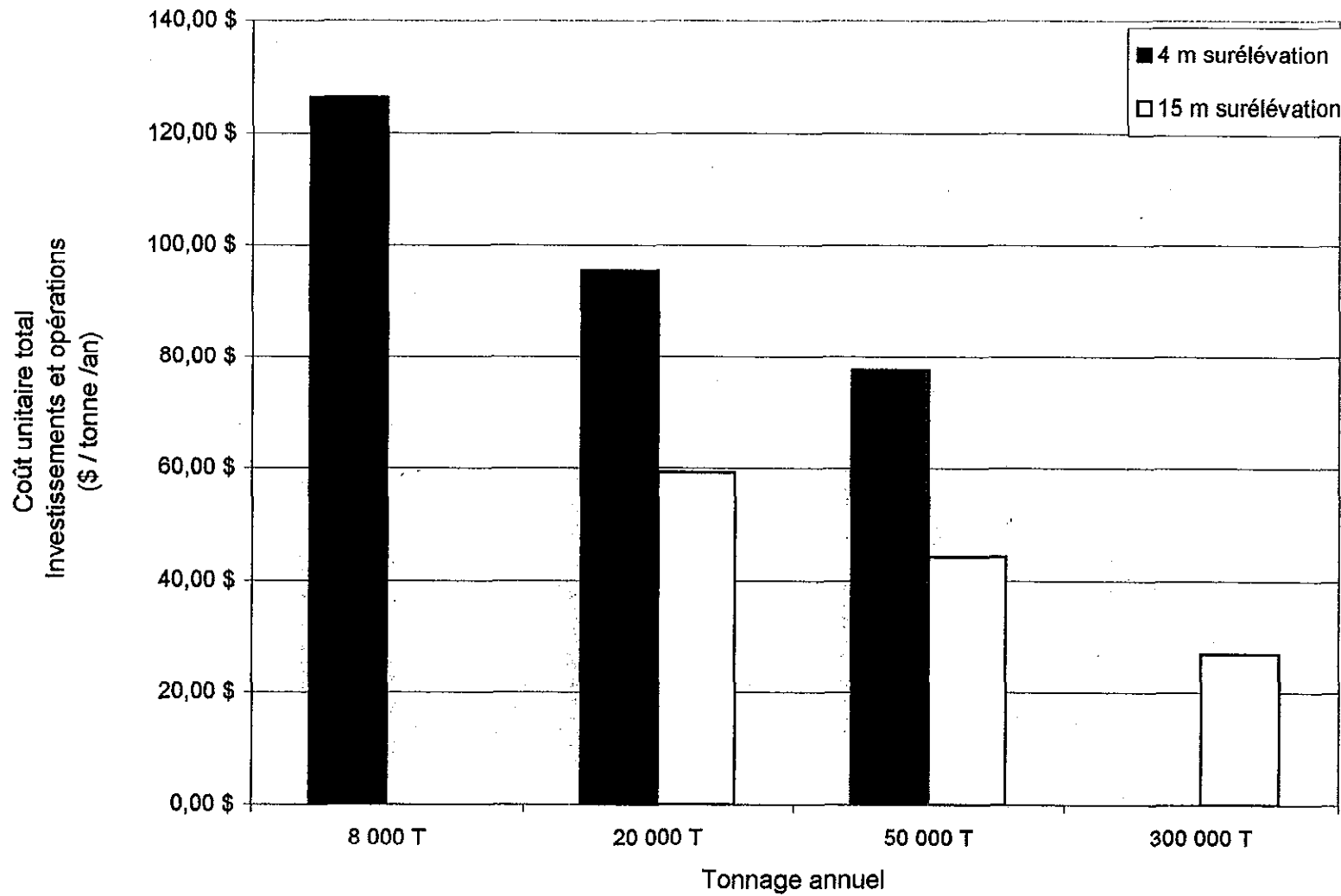


Figure 5.5 Coût unitaire d'enfouissement selon l'imperméabilité

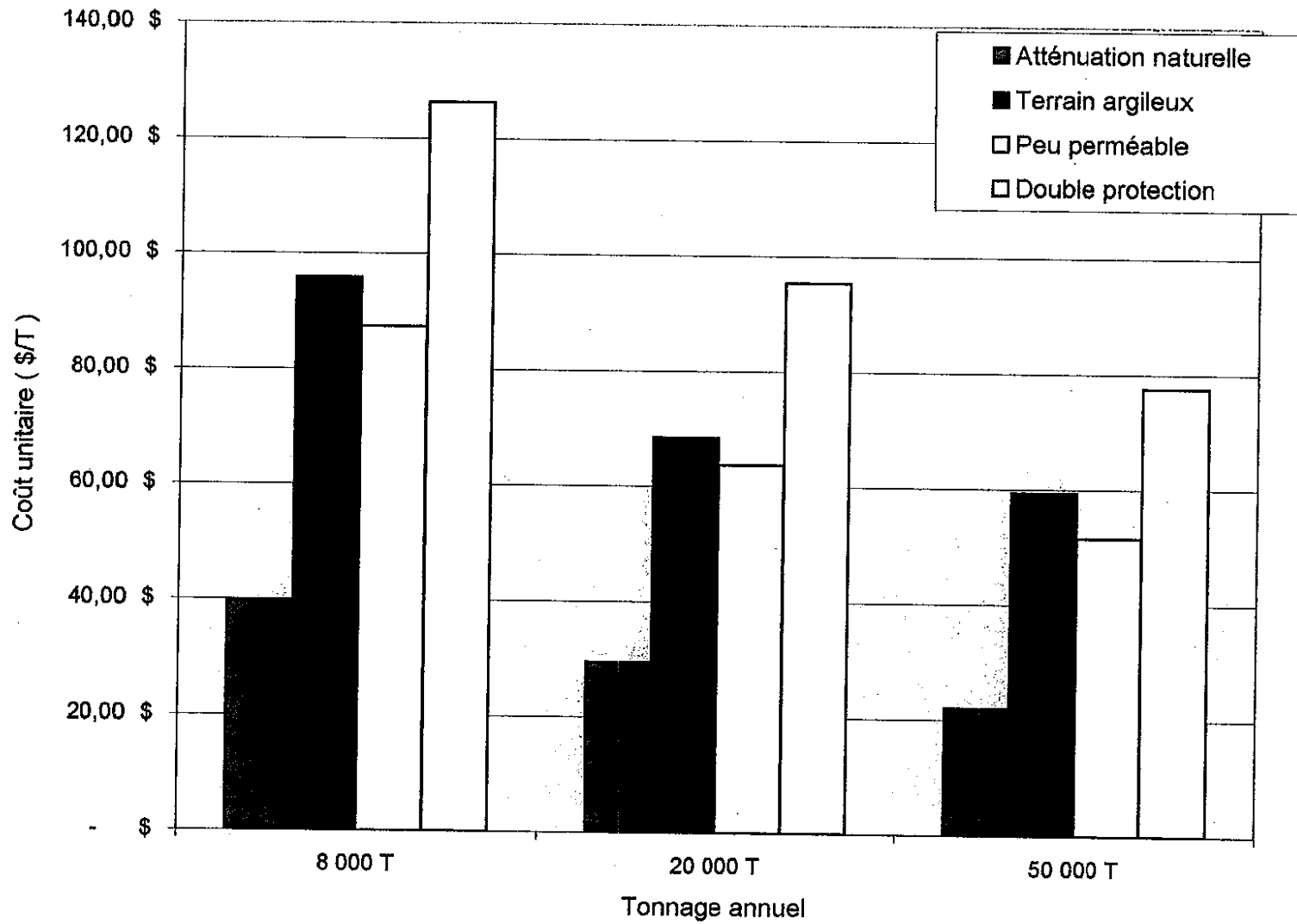
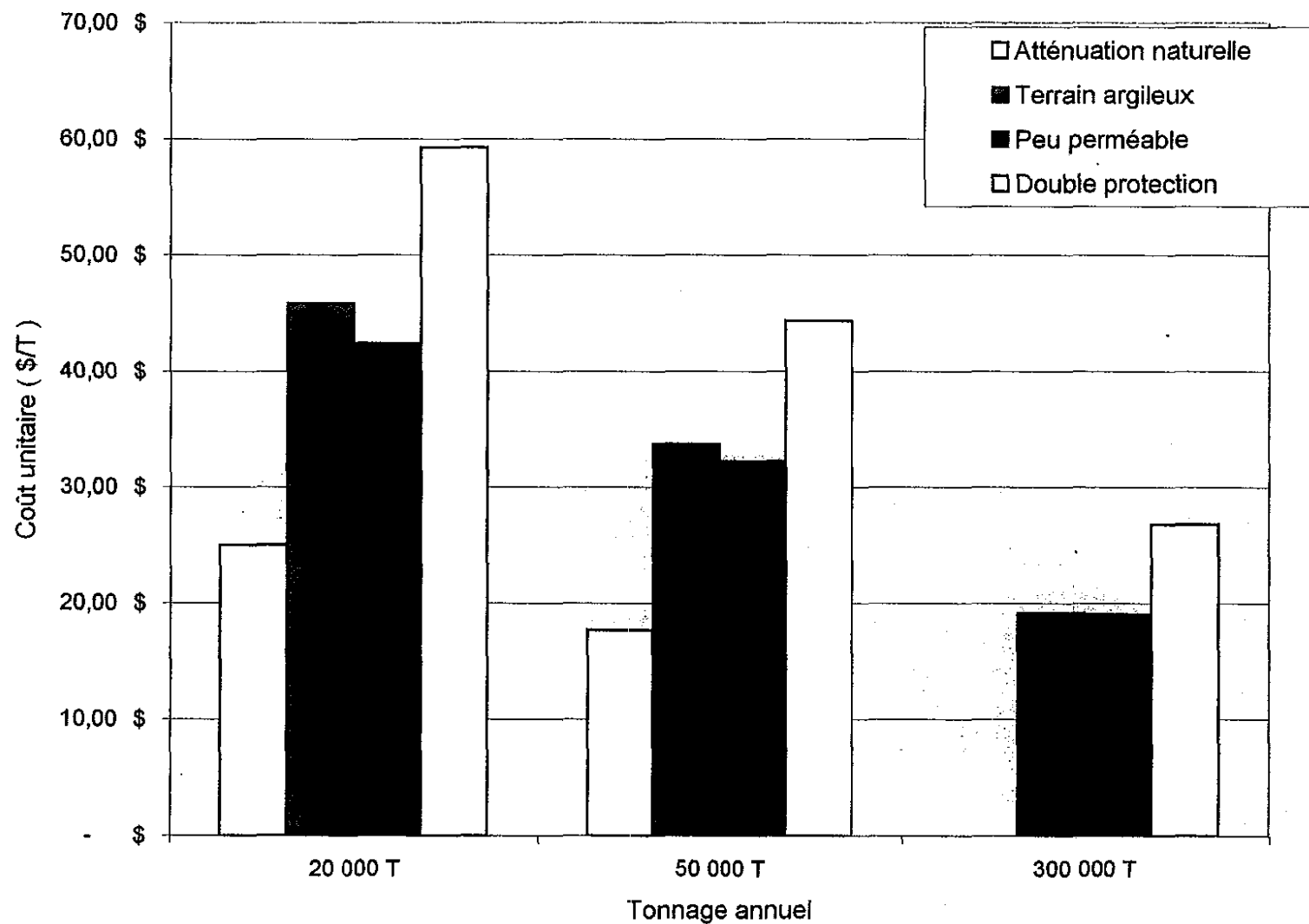


Figure 5.6 Coût unitaire d'enfouissement selon l'imperméabilité



5.6 Autres coûts reliés à l'enfouissement

5.6.1 Coûts non pris en compte

Il est important de mentionner au lecteur que les profits de même que le prix d'achat du terrain n'ont pas été tenus en compte dans l'estimation des coûts d'enfouissement. En effet, il aurait été difficile de tenir compte de ces profits, puisque le coût d'enfouissement est généralement dicté par les infrastructures similaires offertes dans un rayon donné. C'est donc le prix des « compétiteurs » qui bien souvent fixe les profits anticipés.

5.6.2 Coûts de collecte et de transport

Les estimations réalisées précédemment ne comprenaient pas les coûts associés à la collecte et au transport des résidus. Ces coûts doivent être additionnés au coût d'enfouissement. En effet, le transport joue un rôle important puisque le LES peut être localisé à une distance importante du centre de génération des résidus.

5.6.2.1 Généralités sur les modalités de collecte et de transport.

Les déchets destinés à l'enfouissement sont ramassés de différentes façons selon leur lieu de génération et les équipements utilisés par le générateur :

- S'il s'agit de matières produites par des ICI et générées en quantités suffisamment importantes pour qu'il y ait un contrat liant directement le générateur et un (ou plusieurs) entrepreneur(s) en gestion de matières résiduelles, les modalités de collecte sont généralement les suivantes :
 - une collecte, à fréquence définie ou au besoin, avec un « camion à chargement avant » muni de fourches pour saisir des conteneurs métalliques (contenant les matières à disposer) et en vider mécaniquement le contenu dans la benne du camion. Dans ce cas, les conteneurs ont des capacités variant de 2 à 12 verges cubes et la collecte se fait au moyen d'un seul employé, le chauffeur du camion. Celui-ci a préalablement établi une cédule de clients à desservir avec ce même mode de collecte et ce même type de véhicules, puis lorsque la benne est pleine, il se rend en déverser le contenu dans un site d'élimination autorisé ;
 - une collecte, à fréquence définie ou au besoin, avec un « camion à roulement direct (roll-off) » permettant de saisir des conteneurs ou des conteneurs compacteurs et de les

remplacer par des conteneurs vides. Dans ce cas, les conteneurs ont des capacités variant de 20 à 40 verges cubes et la collecte est effectuée par un seul employé, le chauffeur. La particularité ici réside dans le fait que le chauffeur doit, à chaque fois qu'il prend livraison d'un conteneur plein, se rendre à un site d'élimination pour en vider le contenu, après quoi il repart livrer ce conteneur vide à un autre point de collecte en échange d'un autre conteneur plein, et ainsi de suite ;

- il peut aussi arriver que le contrat prévoie l'utilisation d'équipements plus petits, comme des bacs roulants. Dans ce cas, l'entrepreneur effectuera une collecte semi-mécanisée (si le véhicule est pourvu de verseurs) ou entièrement mécanisée (si le véhicule est pourvu d'un bras articulé permettant de saisir le bac à distance et d'en déverser le contenu dans la trémie latérale de la benne). Le véhicule le plus utilisé dans ce cas est un « camion à chargement latéral » et la collecte est effectuée avec un seul employé.
- S'il s'agit de matières produites par des résidants d'habitations multi-logements, les modalités de la collecte et de la gestion des matières générées peuvent aussi faire l'objet d'un contrat liant directement le gestionnaire de l'édifice et l'entrepreneur en gestion des matières résiduelles mais elles sont généralement définies et intégrées dans le contrat municipal d'enlèvement des ordures. Dans un cas comme dans l'autre, les modalités les plus fréquemment rencontrées sont les suivantes :
 - une collecte avec camion à chargement avant, permettant de vidanger le contenu de conteneurs métalliques ;
 - une collecte avec camion à chargement latéral ou à chargement arrière, tel que précisé dans le devis du contrat municipal.
- S'il s'agit de matières produites par des résidants des habitations unifamiliales ou de moins de huit logements, les modalités de la collecte et de la gestion des matières générées sont généralement définies et intégrées dans un contrat liant la municipalité et un (ou plusieurs) entrepreneur(s) en gestion des matières résiduelles. Les modalités les plus fréquentes sont les suivantes :
 - une collecte, à fréquence définie, avec un camion à chargement latéral semi-mécanisé ou entièrement mécanisé, lorsque les équipements domiciliaires utilisés sont des bacs roulants. Cette collecte est généralement effectuée avec l'aide d'un seul employé, le chauffeur du véhicule ;

- une collecte, à fréquence définie, avec un camion à chargement arrière, lorsque les équipements domiciliaires utilisés sont des sacs à déchets ou que les équipements utilisés peuvent varier d'une habitation à l'autre. Cette collecte est généralement effectuée manuellement avec l'aide d'un ou de deux préposés à la collecte, en plus du chauffeur du véhicule.

5.6.2.2 Facteurs influençant les coûts de collecte

Les coûts de collecte sont influencés par différents facteurs :

- La fourniture, lorsque requis, des équipements domiciliaires. Les conteneurs métalliques et les bacs roulants peuvent être fournis par l'entrepreneur en gestion des matières résiduelles ou par la municipalité, ou bien ils peuvent être acquis par le générateur de matières résiduelles.
- La densité du milieu desservi, urbain, rural ou semi-rural. Plus le milieu est dense, plus les quantités collectées et le nombre d'unités d'occupation desservis par jour auront tendance à augmenter. Conséquemment, le coût unitaire (à la tonne, à l'unité d'occupation desservie ou à la journée de collecte) du service de collecte et de transport aura tendance à être moindre.
- La fréquence du service. Celle-ci affecte les coûts de collecte eux-mêmes, de même que les modalités du service. Ainsi, la réduction de la fréquence de collecte nécessitera probablement l'utilisation d'un équipement domiciliaire de plus grande capacité et se traduira probablement par une réduction du nombre d'unités d'occupation pouvant être desservies par jour par une équipe (véhicule et personnel) de collecte.
- Le véhicule utilisé et l'équipe de collecte. Il est possible d'améliorer la performance et la productivité des activités de collecte par un choix judicieux du véhicule et de la taille de l'équipe de collecte.

5.6.2.3 Facteurs influençant les coûts de transport

En pratique, il arrive souvent que la ventilation entre les coûts de collecte et de transport dans les contrats municipaux ne soient pas toujours bien distribués, la compréhension de ce qui doit être compris dans la fonction « transport » n'étant pas toujours la même pour tous en l'absence d'une définition claire dans les devis municipaux.

Pour les fins de l'analyse mentionnons qu'en général, lorsque le lieu de disposition (en général un LES) est situé à l'extérieur de la municipalité desservie, la fonction « transport » couvre deux (2) activités séquentielles : le transport de la zone de collecte (ou du centre de masse, centroïde, de la municipalité pour les fins d'un calcul régional par exemple) jusqu'aux limites territoriales de celle-ci d'une part et le transport des limites de la municipalité jusqu'au lieu de disposition.

Dans ce sens, les coûts de transport sont influencés par différents facteurs :

- la distance et la vitesse moyenne entre le centre de masse (ou la zone de collecte) et les limites de la municipalité ;
- la distance du lieu de disposition et la vitesse moyenne pour s'y rendre à partir des limites territoriales de la municipalité ;
- le nombre moyen de voyages à livrer quotidiennement au lieu d'élimination.

5.6.2.4 Coûts unitaires de collecte et de transport

Selon les facteurs mentionnés plus haut et les modalités de collecte, les coûts de collecte et de transport sont estimés de la façon suivante :

- Lorsque les activités sont régies par une entente bipartite entre le transporteur et le générateur des matières résiduelles, les coûts ne sont généralement pas différenciés entre les séquences collecte-transport-enfouissement. Pour la collecte des conteneurs métalliques, de capacités de 8 à 12 v³, ce coût global est de l'ordre de 100 \$ par levée et par conteneur (entre 75 \$ et 125 \$, selon le cas, dépendant de la distance à parcourir, du nombre de conteneurs à desservir dans le secteur et de la quantité de matières anticipée). Pour la collecte des « conteneurs à roulement direct », de capacités de 30 à 40 v³, ce coût global se situe autour de 300 \$ par levée et par conteneur (entre 250 \$ et 350 \$ selon le cas). Il faut cependant mentionner que les prix sont surtout sensibles à la concurrence présente en région³.
- Lorsque les activités de collecte et de transport sont régies par un contrat municipal d'enlèvement des ordures, les coûts sont généralement différenciés entre les séquences collecte-transport-enfouissement. Pour la collecte et le transport des ordures ménagères, le calcul des coûts unitaires peut être considéré comme la résultante des données suivantes :

³ Ainsi, on remarque que dans la région de Montréal par exemple, les coûts sont demeurés à peu près les mêmes que ceux observés il y a une dizaine d'années ... notamment en raison de la concurrence entre les entreprises de transport et des faibles tarifs d'enfouissement.

- la quantité annuelle d'ordures disposées en moyenne par unité d'occupation desservie ;
- le nombre d'unités d'occupation desservies par équipe (véhicule et personnel) et par jour de collecte ;
- le coût journalier moyen d'une équipe de collecte ;
- la fréquence de collecte.

Mentionnons que ces coûts varieront selon qu'il y ait ou non, en place une collecte sélective sur le territoire, de même que selon la densité du milieu, la distance du lieu d'enfouissement, etc.

Le tableau 5.3 présente les données théoriques probables, estimées à partir des données dont disposaient GSI Environnement, puis validées auprès de différentes sources au Québec. Au bas des coûts unitaires estimés, apparaissent les plages de coûts probables, si on tient compte de la variabilité des facteurs pris isolément, comme par exemple, la quantité de matières disposées, la densité du territoire (ce qui a un impact sur le nombre d'unités desservies par équipe) et la concurrence régionale (coût journalier d'une équipe).

Comme on peut le constater, ce modèle part d'une donnée économique de base, soit celle du coût journalier moyen d'une équipe de collecte, véhicule et personnel compris. Ce coût journalier est ventilé de la façon suivante :

- une allocation journalière d'environ 200 \$ en capitalisation pour le véhicule⁴ ;
- une allocation journalière d'environ 50 \$ pour les autres frais fixes reliés au véhicule ;
- une allocation journalière d'environ 250 \$ pour le personnel de collecte ;
- une allocation journalière d'environ 100 \$ pour les autres frais variables reliés à la collecte et au transport ;
- une allocation journalière de 100 \$ pour l'administration et la gestion des activités.

Dans l'allocation quotidienne de 700 \$, retenue pour les fins de calcul des coûts totaux de collecte et de transport, un montant d'environ 150 \$ est alloué aux coûts de transport, sur la base des hypothèses moyennes suivantes :

- deux voyages sont requis chaque jour au LES pour y disposer les déchets⁵ ;
- le temps de transport requis pour aller et revenir, entre la zone de collecte et le LES, est de 45 minutes par voyage ;

⁴ Soit environ 40 000 \$ pour un véhicule utilisé approximativement 200 jours par an.

⁵ Ces 2 voyages sont une généralité qui tient compte des fluctuations saisonnières. En pratique, le 1^{er} voyage est un chargement plein, alors que le 2^e est généralement partiellement plein.

- la distance séparant la zone de collecte et le LES est de 25 km, soit 10 km à l'intérieur de la municipalité⁶ et 15 km entre les limites de celle-ci et le LES⁷ ;
- le temps de déchargement alloué au LES est de 15 minutes/jour, soit 7,5 minutes par chargement ;
- tous les coûts inhérents, incluant les frais d'administration et de gestion sont intégrés dans ces coûts.

Il faut mentionner enfin qu'il s'agit de données issues d'un modèle théorique, qui ne prend pas en considération les données réelles, tel que cela se présente dans le contexte des soumissions et de la concurrence acharnée que se livrent les entrepreneurs en gestion des matières résiduelles.

La figure 5.7 illustre les coûts unitaires (\$/tonne) apparaissant dans le tableau, avec une marge d'erreur de 25 %, pour tenir compte de différents facteurs affectant les coûts, tel que discuté plus haut.

⁶ À une vitesse moyenne pouvant atteindre 50 km/h.

⁷ À une vitesse moyenne se situant autour de 85 km/h.

Tableau 5.3 Calcul des coûts unitaires de collecte et de transport des matières destinées à l'enfouissement

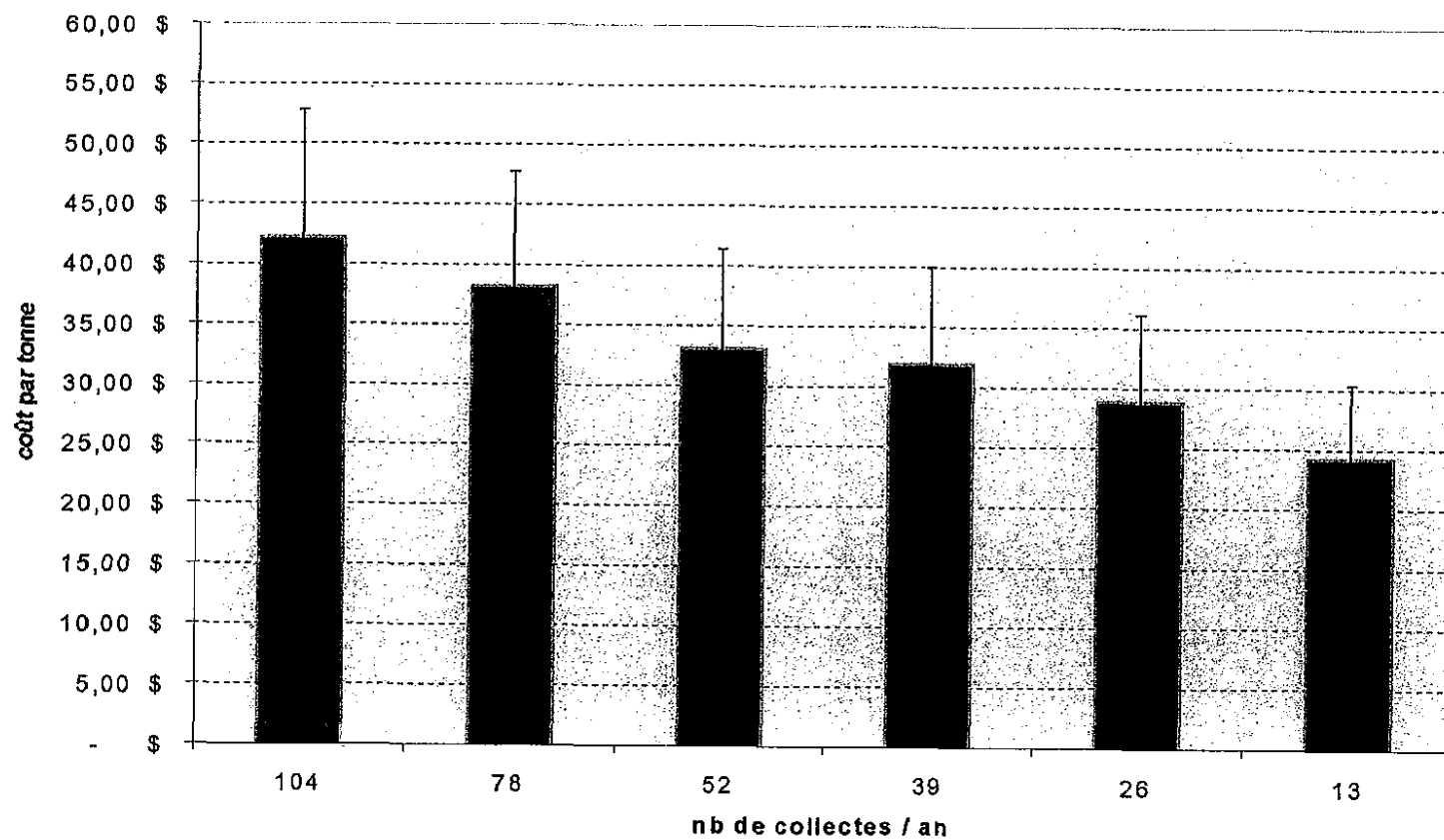
Fréquence de collecte	Quantité de matières par unité desservie (kg/unité/an) ^(a)	Nombre d'unités desservies par équipe de collecte	Coût unitaire d'une équipe de collecte (\$/jour/équipe)	Coût unitaire annuel par unité desservie (\$/unité/an)	Coût unitaire par tonne collectée (\$/t)
2 fois/semaine toute l'année (104 collectes/an)	1150 kg	1500 unités	700 \$	48,53 \$ (38\$ - 60\$)	42,20 \$ (34\$ - 53\$)
2 fois/semaine l'été et 1 fois/semaine l'hiver (78 collectes/an)	1100 kg	1300 unités	700 \$	42,00 \$ (34\$ - 52\$)	38,18 \$ (30\$ - 48\$)
1 fois/semaine toute l'année (52 collectes/an)	1000 kg	1100 unités	700 \$	33,09 \$ (26\$ - 42\$)	33,09 \$ (26\$ - 42\$)
1 fois/semaine l'été et 1 fois/2 sem. l'hiver (39 collectes/an)	950 kg	900 unités	700 \$	30,33 \$ (24\$ - 38\$)	31,93 \$ (25\$ - 40\$)
1 fois/2 semaines toute l'année (26 collectes/an)	900 kg	700 unités	700 \$	26,00 \$ (20\$ - 33\$)	28,89 \$ (23\$ - 36\$)
1 fois/mois toute l'année ^(b) (12 collectes/an)	750 kg	500 unités	700 \$	18,20 \$ (14\$ - 24\$)	24,27 \$ (19\$ - 30\$)

Mise en garde : il s'agit ici d'un modèle théorique qui fait abstraction du contexte des soumissions et des autres facteurs discutés dans le texte.

Note : ^(a) En considérant ici que la quantité diminue en fonction de la réduction de la fréquence de collecte et/ou de la performance des activités de récupération, lesquelles viennent détourner les quantités destinées à l'enfouissement. Une unité desservie étant définie comme une « porte desservie ». Cette quantité a été estimée à partir d'expériences vécues.

^(b) Données obtenues par extension, cette modalité n'existant pas en fait au Québec, dans le moment.

Figure 5.7 Coûts unitaires moyens estimés pour la collecte et le transport des ordures ménagères



5.6.3 Coûts de transbordement

5.6.3.1 Généralités sur les modalités de transbordement

Les déchets destinés à l'enfouissement qui sont collectés peuvent faire l'objet d'un transbordement. Concrètement, il s'agit de déverser le contenu de plusieurs véhicules de collecte dans un bâtiment et là, de les charger dans des semi-remorques pour en faciliter le transport sur de longues distances. Les avantages d'une telle façon de procéder sont d'ordre technique, administratif et surtout économique :

- Sur le plan technique, cela permet de limiter le temps de transport requis pour les véhicules de collecte des ordures, en faisant effectuer le transport entre la zone de collecte et lieu d'enfouissement des déchets par des véhicules plus adaptés au transport longue distance et d'ainsi permettre aux véhicules de collecte de se concentrer sur les activités de collecte comme telles, en zone de collecte. Il s'agit donc ici d'utiliser les véhicules à leurs fonctions les plus appropriées.
- Sur le plan administratif, cela permet aux municipalités qui n'ont pas accès à un lieu d'enfouissement à proximité de leur territoire de prendre entente avec un lieu existant mais plus éloigné et d'y acheminer leurs déchets à un coût raisonnable. En définitive, cela permet aux municipalités de ne plus être captives d'une situation potentiellement monopolistique ou d'une carence en lieu d'élimination.
- Sur le plan économique, cela permet de réduire le coût de transport des matières résiduelles sur de longues distances. En pratique, le transbordement peut s'avérer profitable, à partir du point où il devient plus économique, sur la base des coûts de transport, de procéder de la sorte plutôt que de continuer de faire effectuer le transport par les véhicules de collecte, selon la formule suivante :

$$\text{Économies si } (T_{\text{transbo}} + T_{\text{transp}}) > C_{\text{transp.}}$$

où : T_{transbo} est le coût unitaire (à la tonne) pour les activités se déroulant au poste de transbordement ;

$T_{\text{transp.}}$ est le coût unitaire (à la tonne) pour le transport des déchets, du poste de transbordement au lieu d'enfouissement, par des semi-remorques dédiées au transport longue distance ;

$C_{\text{transp.}}$ est le coût unitaire (à la tonne) pour le transport des déchets, de la zone de collecte au lieu d'enfouissement, par les mêmes véhicules que ceux utilisés pour l'enlèvement des ordures.

Mentionnons que nous n'avons pas comptabilisé les coûts de la perte de productivité qui résultent du fait de faire effectuer du transport longue distance par des véhicules de collecte plutôt que de leur faire effectuer des opérations de collecte.

5.6.3.2 Facteurs influençant les coûts du transbordement

Les coûts de la filière transbordement sont influencés par différents facteurs, dont les principaux sont :

- La quantité de matières résiduelles à transporter. Cela influe directement sur la conception du poste de transbordement et sur les procédés qui s'y retrouveront. De plus, plus les quantités à traiter seront importantes, plus la productivité des opérations pourra être accrue et plus le coût unitaire (\$/t) des opérations au poste de transbordement sera minime.
- La distance séparant le poste de transbordement du lieu d'enfouissement. Cela influe directement sur le temps requis et les coûts de transport entre ces deux points. Plus cette distance est grande, évidemment plus le coût unitaire (\$/t) sera élevé pour le transport des déchets au LES, mais en contrepartie plus l'opportunité du transbordement sera évidente comparativement au transport direct des déchets par les véhicules de collecte. De plus, plus la distance sera grande et plus grande est la probabilité que le transport se fasse sur des autoroutes et des routes principales nationales, de sorte que la vitesse moyenne de croisière étant accrue, le coût unitaire du transport en sera réduit.
- Et par extension, tous les autres facteurs qui ont un impact direct sur le temps de transport, tels que la proximité du poste de transbordement par rapport aux voies rapides, l'état du réseau routier et la vitesse moyenne de transport, la proximité du LES par rapport aux voies rapides, le temps de déchargement, la possibilité d'effectuer des opérations de transport à des heures de moindre affluence sur le réseau routier, etc.

5.6.3.3 Coûts unitaires du transbordement et du transport des matières vers le LES

En partant des connaissances et de l'expérience que possèdent GSI Environnement dans le domaine des postes de transbordement et du transport des matières résiduelles, un modèle théorique a été élaboré qui permet d'estimer les coûts unitaires que ces opérations représentent.

La figure 5.8 illustre les coûts unitaires estimés pour des opérations de transbordement, incluant le transport effectué en aval vers le LES. Les cas étudiés correspondent à des postes de

transbordement dont les capacités de traitement sont respectivement de 10 000, puis 20 000, 50 000, 100 000 et 300 000 tonnes par an et qui sont situés respectivement à 50, 100, 200 et 400 km de distance du LES où les déchets sont acheminés. On y retrouve également, pour fins de référence, les coûts unitaires s'appliquant dans le cas où il n'y a pas d'opérations de transbordement, c'est-à-dire lorsque le transport est effectué directement par les véhicules qui font la collecte des ordures.

Comme on peut le constater, l'opportunité du transbordement apparaît rapidement, au fur et à mesure que les quantités et les distances augmentent. On constate également que les coûts unitaires baissent rapidement avec l'augmentation des quantités traitées. Cette situation est attribuable en grande partie aux coûts imputables au poste de transbordement, capitalisation requise et exploitation incluses, mais également au temps de transport requis pour franchir les distances séparant le poste de transbordement et le LES.

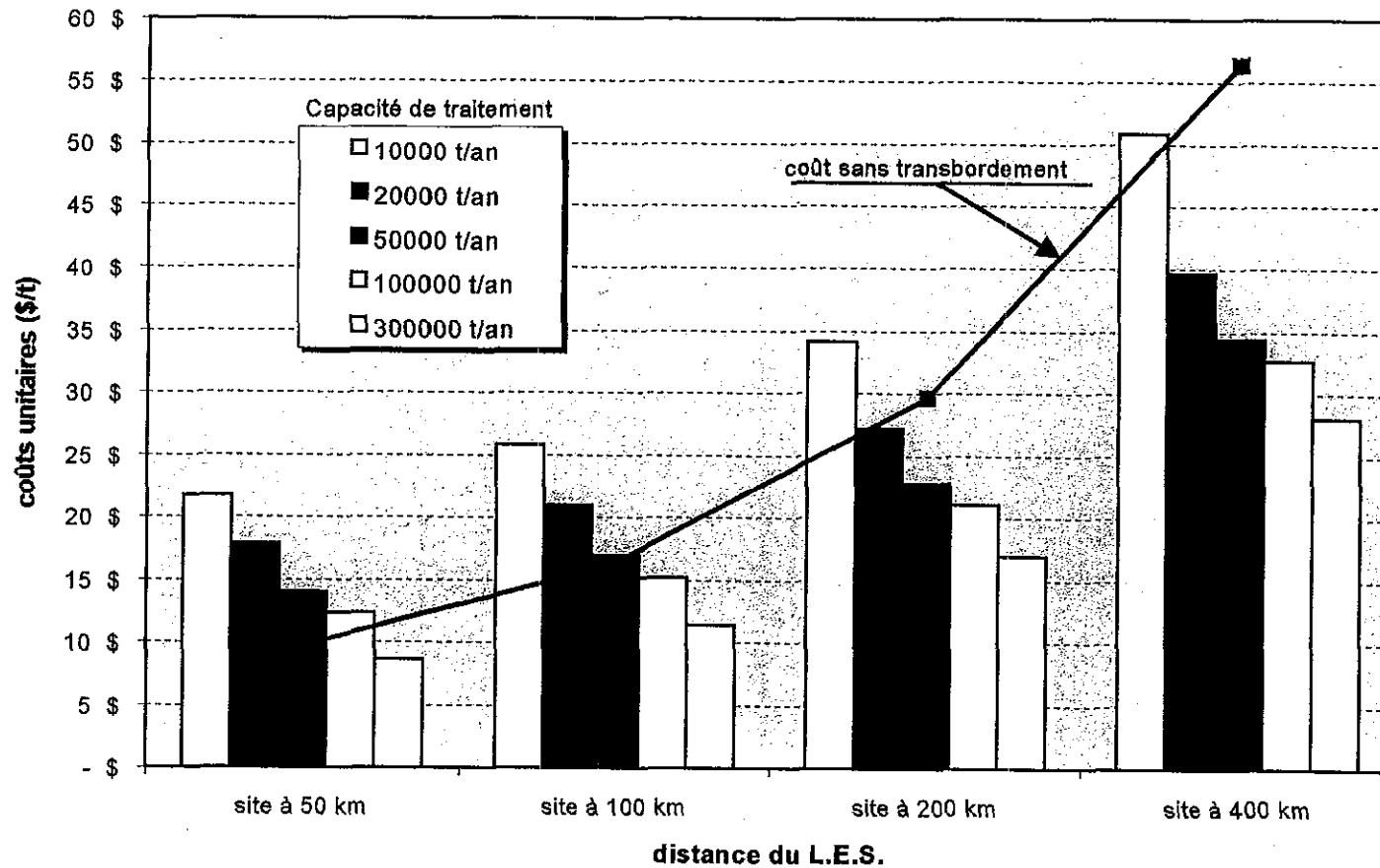
Les estimés effectués sont basés sur les hypothèses suivantes :

- Les coûts des activités de transbordement sont la résultante de la sommation des coûts de capitalisation, d'exploitation et d'administration du poste de transbordement. Selon les cas, la capitalisation requise⁸ s'échelonne entre 525 000 \$ et 3,35 M \$, ce qui correspond à des coûts annuels s'échelonnant de près de 40 à près de 250 000 \$. Les charges d'exploitation⁹ s'échelonnent quant à elles, de près de 120 000 \$ à plus de 1,15 M \$, selon les cas.
- Les coûts de transport en aval du poste de transbordement ont été estimés sur la base d'un coût unitaire de 75 \$ de l'heure, pour le transport des déchets traités quotidiennement, dans des semi-remorques d'une capacité n'excédant pas 30 tonnes. Pour les fins du calcul du temps de transport requis, la vitesse moyenne de croisière a été estimée à 90 km/h et une demi-heure a été allouée pour le temps de déchargement de chaque semi-remorque.

⁸ Bâtiment, aménagements et équipements compris.

⁹ Masse salariale, coûts des opérations et frais de gestion compris.

Figure 5.8 Coûts unitaires moyens estimés pour le transbordement et le transport des déchets



5.7 ANALYSE DE SENSIBILITÉ

Les coûts unitaires d'enfouissement obtenus dépendent essentiellement des hypothèses retenues sur les différents éléments de conception et de coût énoncés précédemment. Des écarts peuvent ainsi survenir entre les coûts calculés sur la base de ces hypothèses et les coûts réels qui sont rencontrés dans la réalité. Toutefois, la validation de ces estimations à l'aide des données obtenues de la part des gestionnaires de lieux d'enfouissement a permis de s'assurer de la valeur des résultats obtenus.

Cette section vise ainsi à effectuer une analyse de sensibilité qui permettra d'évaluer l'effet de ces écarts sur le coût unitaire d'enfouissement. Cette analyse a été réalisée à partir du modèle développé par GSI, en faisant varier certains paramètres tout en conservant les autres hypothèses constantes, afin d'analyser l'impact de ces modifications sur le coût unitaire d'enfouissement.

5.7.1 Paramètres retenus

L'expérience acquise en conception de LES nous oblige à constater que la géométrie de la cellule d'enfouissement constitue l'un des principaux paramètres ayant une influence directe sur le coût unitaire d'enfouissement. En effet, la sphère et le cube sont les formes géométriques qui minimisent le ratio surface exposée VS volume contenu. Ainsi, plus la cellule d'enfouissement se rapproche d'un cube, plus son coût unitaire sera faible.

Les deux autres paramètres importants sont sans nul doute la profondeur d'excavation et la hauteur en surélévation. Plus la profondeur est importante, plus la cellule d'enfouissement pourra contenir des résidus. Il en est de même pour la surélévation.

Ainsi, les paramètres ayant été retenus pour effectuer cette analyse de sensibilité sont présentés ci-après de même que les scénarios qui seront analysés :

- géométrie de la cellule d'enfouissement (rapport longueur : largeur) : 1, 2 et 3 ;
- profondeur d'enfouissement : 0, 2 et 4 m ;
- hauteur de surélévation : 4 et 15 mètres.

5.7.2 Résultats obtenus

Les figures 5.9 à 5.11 présentent les variations des paramètres retenus et l'effet sur le coût unitaire d'enfouissement. À la lumière de ces figures, nous pouvons conclure que :

- quel que soit le type d'aménagement retenu, un site de géométrie carrée (ratio longueur/largeur égal à 1), aura les coûts unitaires d'enfouissement les plus faibles (de 4 à 5 % moins cher qu'un site avec un ratio longueur/largeur égal à 3) ;
- dans le cas d'une surélévation de 4 m, la profondeur d'excavation a une grande influence. Une profondeur d'excavation de 4 m se révèle entre 40 et 60 % moins chère qu'une profondeur de 0 m. Dans le cas d'atténuation naturelle, les coûts sont plus élevés dans le cas d'une profondeur d'excavation de 4 m (au lieu de 0 m), ceci est principalement dû à l'absence de coûts reliés à l'imperméabilisation, à la gestion du biogaz et du lixiviat ;
- par contre, pour des surélévations de 15 m, la profondeur est beaucoup moins déterminante : elle n'engendre qu'un écart inférieur à 10 %.

Pour la géométrie de la cellule d'enfouissement, la faible variation peut s'expliquer par le fait que la superficie change peu et ce, pour un même volume d'enfouissement. En effet, les talus sont quasiment négligeables (ils ne représentent qu'une bordure d'environ 10-20 m comparativement à des dimensions de l'ordre d'une centaine de mètres, si on regarde le site globalement). En résumé, en modifiant un parallélépipède rectangle dont la hauteur et le volume demeurent constants, la superficie de base reste inchangée quelle que soit la géométrie choisie du parallélépipède rectangle. Dans notre cas, la superficie varie légèrement (de l'ordre de 1 %), correspondant aux talus sur les côtés du parallélépipède rectangle.

Dans le cas des scénarios par atténuation naturelle, il revient plus cher à la tonne de concevoir le site par surexcavation de 4 mètres, puisque la différence de coût de préparation du terrain qui n'est pas compensé par les autres économies.

Figure 5.9 Variation du prix selon la géométrie du site

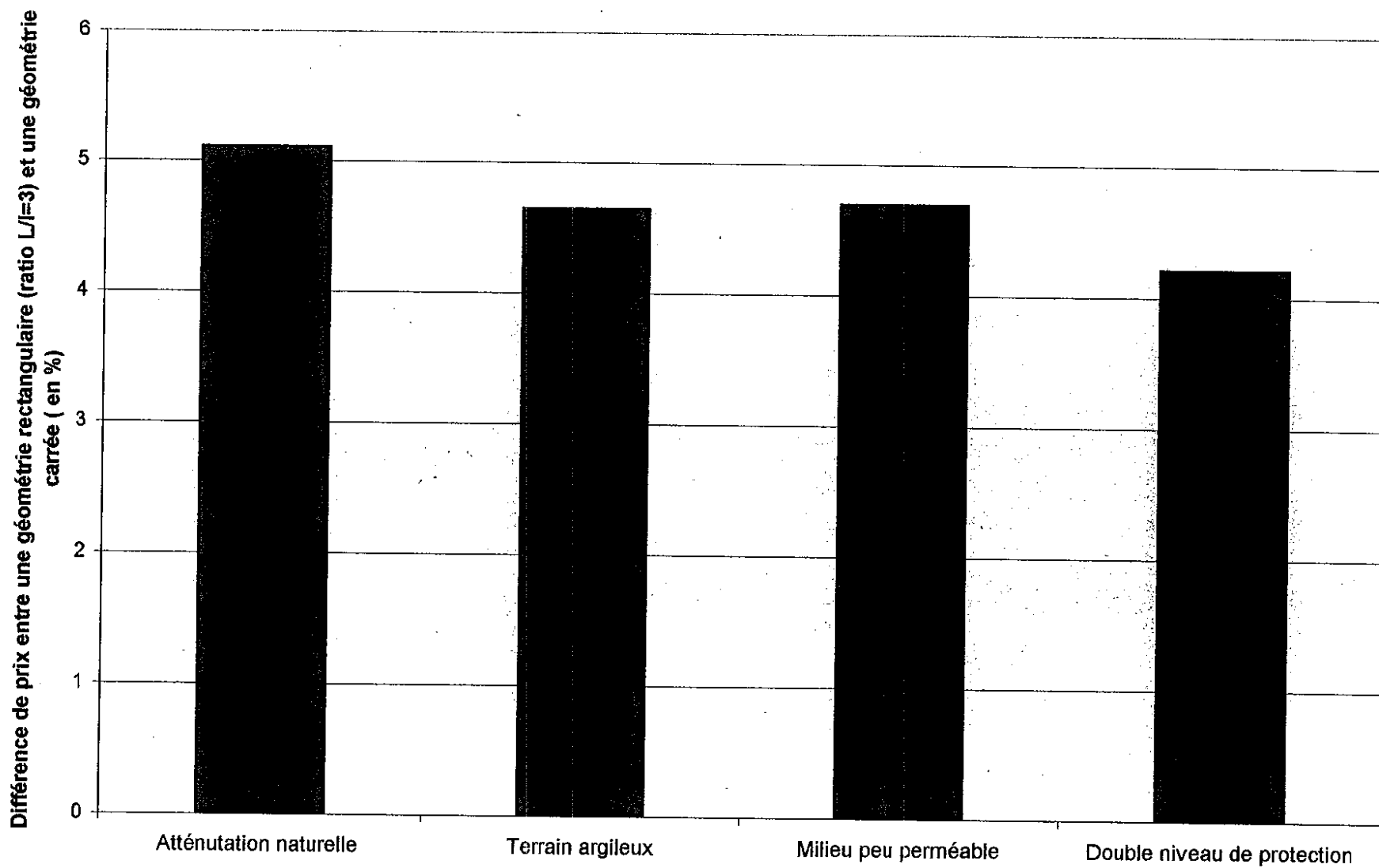


Figure 5.10 Variation du prix selon la profondeur d'excavation (surélévation de 4 m)

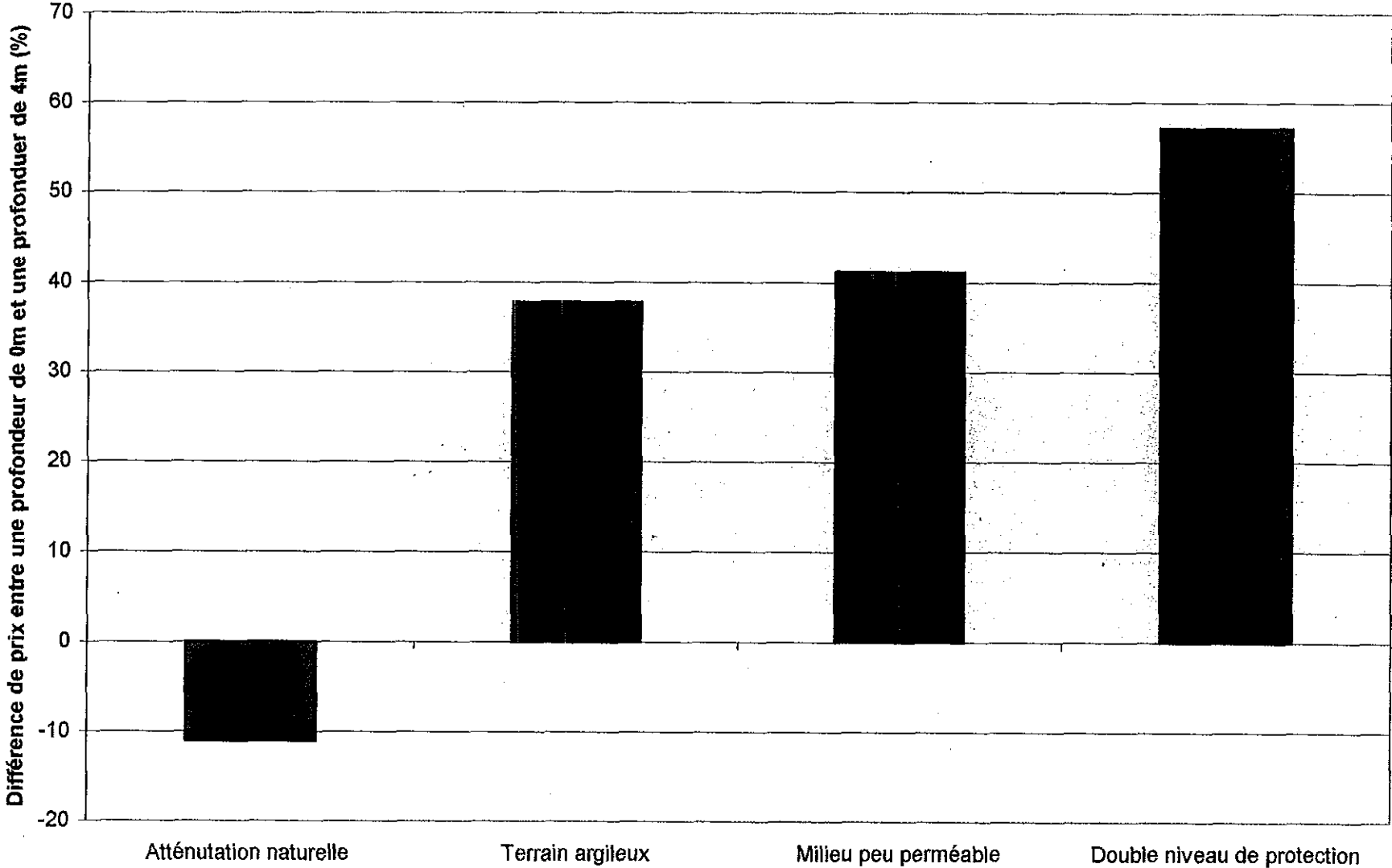
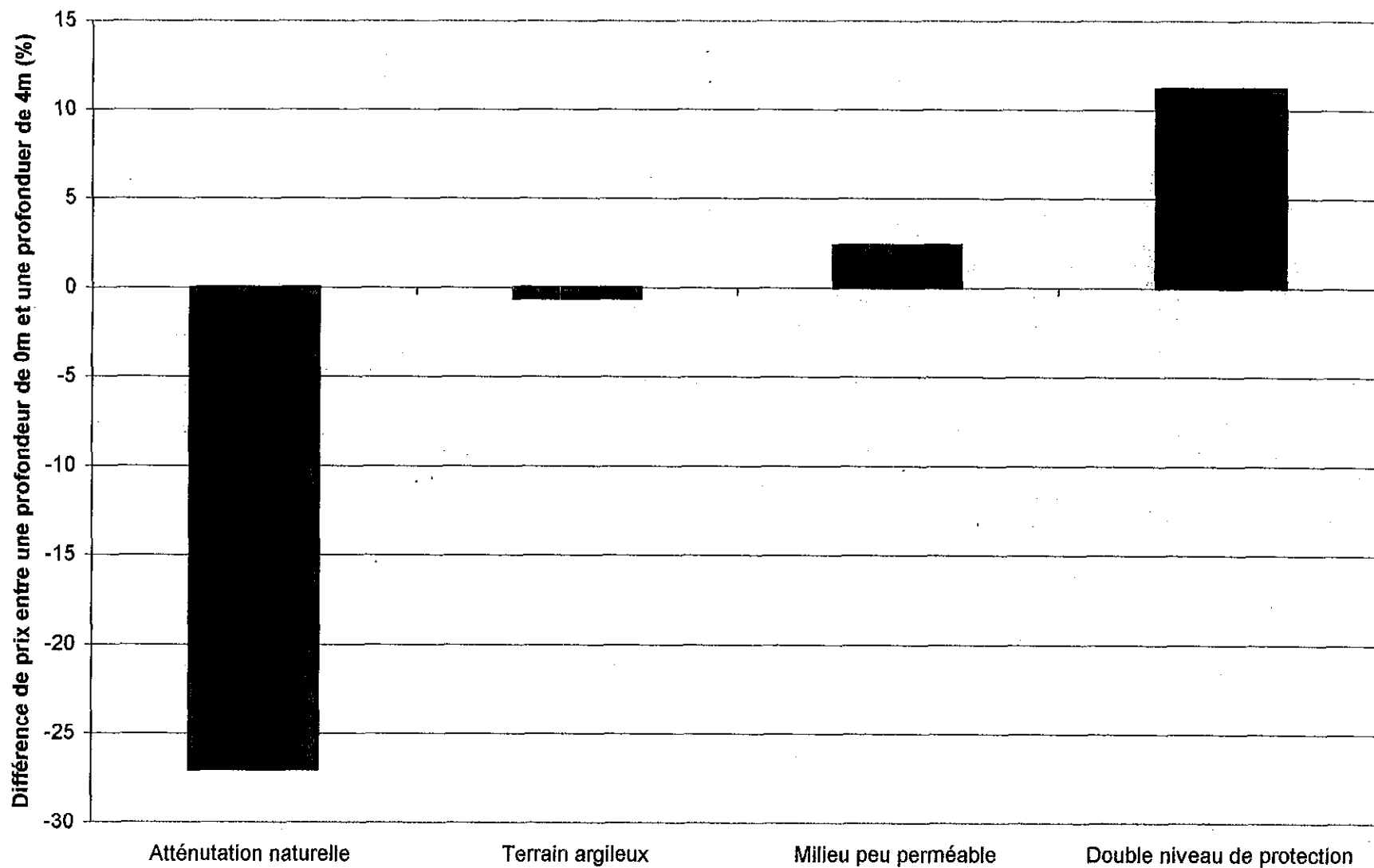


Figure 5.11 Variation du prix selon la profondeur d'excavation (surélévation de 15 m)



6. VALIDATION DES ESTIMATIONS ET ANALYSE STATISTIQUE

Il a été convenu, avec RECYC-QUÉBEC, d'effectuer une analyse statistique sur les coûts d'investissement au lieu d'effectuer une analyse détaillée de sites d'enfouissement représentatifs, puisque les données économiques et financières sont considérées comme confidentielles de la part des propriétaires et/ou gestionnaires de ces sites.

Puisque le but recherché par le présent volet est de déterminer les principaux facteurs ayant une influence majeure sur les coûts d'enfouissement, il a été jugé suffisant d'effectuer une telle analyse statistique afin de déterminer les coûts minimum et maximum d'enfouissement.

6.1 MÉTHODOLOGIE D'ANALYSE STATISTIQUE

Pour effectuer cette analyse, nous utiliserons la méthode des gradients, décrite dans l'ouvrage « Statistics for experimenters ; An introduction to design, data analysis, and model Building », Georges E.P. Box, William G. Hunter, J. Stuart Hunter. Celle-ci permet de déterminer la variabilité globale du résultat en fonction de la variabilité de chaque paramètre. Elle permet également de déterminer quelle est l'influence de chaque variable.

Pour calculer la variance totale, on effectue la somme des variances des différents paramètres, pondérées par le carré du gradient de la fonction.

$$V_{total} = \phi_{p1}^2 \cdot V_{p1} + \phi_{p2}^2 \cdot V_{p2} + \dots + \phi_{pn}^2 \cdot V_{pn}$$

où :

p_1, \dots, p_n sont les différents paramètres

Pour évaluer ce gradient, on effectue l'approximation :

$$\phi = (f(m+d) - f(m-d)) / (2 * d)$$

où :

f est la fonction dont on cherche à évaluer la variabilité

m est la moyenne du paramètre

d est égal à 3 écarts type

Dans la présente analyse, la fonction globale sera le calcul du coût unitaire d'investissement. Les paramètres seront les différents coûts unitaires des travaux entrant dans le calcul du coût unitaire d'investissement.

6.2 RÉSULTATS OBTENUS

Le tableau 6.1 résume les variabilités relatives obtenues pour les différents types de scénarios. Comme le coût global a une probabilité de 95 % de se situer dans une fourchette de ± 2 écarts-type par rapport à la valeur moyenne, on remarque que le coût global annoncé peut varier dans une proportion de 15 % (avec 3 écarts-type) dans le cas d'un scénario utilisant l'atténuation naturelle, et de ± 4 % pour les autres types de scénarios.

Tableau 6.1 Variabilité relative selon le type de scénarios

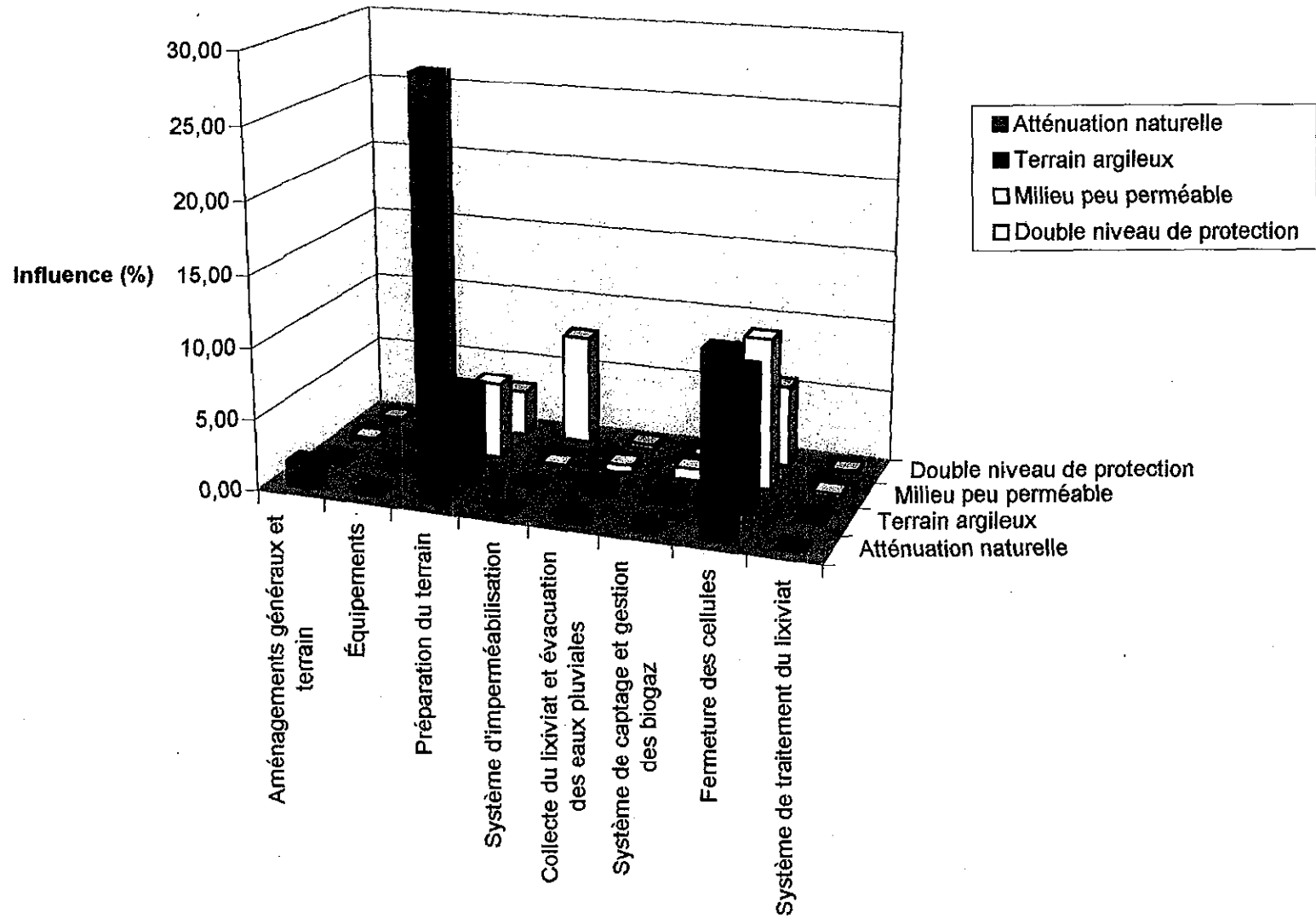
	Variabilité relative moyenne (%)
Atténuation naturelle	3,83
Terrain argileux	2,02
Milieu peu perméable	2,02
Double niveau de protection	2,00

L'apport des différents travaux dans la variabilité du coût global est récapitulé au tableau 6.2. Ces différents apports sont également illustrés par le graphique de la figure 6.1. La préparation du terrain ainsi que la fermeture des cellules sont les travaux qui induisent le plus de variabilité dans le coût global dans le cas de scénarios d'atténuation naturelle, de terrain argileux, et de milieu peu perméable. Dans le cas de scénarios avec un double niveau de protection, le système d'imperméabilisation rentre également, en plus des facteurs déjà cités, de manière prépondérante dans la composante de la variabilité globale.

Tableau 6.2 Influence de différents travaux dans la variabilité globale

		Atténuation naturelle	Terrain argileux	Milieu peu perméable	Double niveau de protection
Influence de chaque poste dans la variabilité globale (%)	Aménagements généraux et terrain	4,04	1,40	1,44	0,77
	Équipements	0,71	0,28	0,19	0,12
	Préparation du terrain	66,61	35,09	30,28	18,04
	Système d'imperméabilisation	0,00	0,00	0,00	43,81
	Collecte du lixiviat et évacuation des eaux pluviales	0,05	4,18	3,27	1,99
	Système de captage et gestion des biogaz	0,00	3,01	4,22	2,45
	Fermeture des cellules	28,60	54,31	58,96	31,85
	Système de traitement du lixiviat	0,00	1,72	1,64	0,99

Figure 6.1 Influence des différents postes dans la variabilité du coût global (sans prendre en compte les imprévus)



7. ÉVOLUTION ANTICIPÉE DES COÛTS D'ENFOUISSEMENT

7.1 PARAMÈTRES À CONSIDÉRER

En vue de déterminer l'évolution anticipée des coûts d'enfouissement, nous avons tenté d'identifier les principaux paramètres pouvant affecter les coûts d'enfouissement. Bien que la plupart du temps ces paramètres soient qualitatifs plutôt que quantitatifs, ils nous ont permis de mener à bien notre analyse.

De prime abord, les paramètres ayant été identifiés sont :

- l'élaboration des plans de gestion par les MRC.
- le projet de règlement sur l'élimination des matières résiduelles,
- la tendance aux « macro-installations » ;
- la pénurie de volumes d'enfouissement dans certaines régions administratives ;

7.2 ÉVOLUTION ANTICIPÉE

7.2.1 L'élaboration des plans de gestion de matières résiduelles

Comme le prévoit la Loi sur la qualité de l'environnement, les MRC se sont vues dévolues la responsabilité d'élaborer un plan de gestion des matières résiduelles d'ici la fin de l'année 2002. Ces plans de gestion doivent notamment tenir compte des besoins de la MRC, mais également des MRC environnantes. Les MRC devront ainsi statuer sur l'acceptation ou non de déchets provenant de l'extérieur de leur MRC. Ce sont donc ces plans de gestion qui définiront les quantités qui seront éliminées sur leur territoire. L'implantation d'un LES sera ainsi conditionné par l'acceptabilité sociale et/ou par une justification économique.

Il ne sera donc pas envisageable de croire à l'implantation de plusieurs sites d'enfouissement dans une même MRC pour la simple raison de soumettre ces sites en une situation de libre concurrence. Cette situation pourra créer une situation de monopole pour les sites existants, mais ces sites ne pourront augmenter leurs tarifs sans devoir en rendre compte à la commission municipale du Québec qui pourra intervenir pour la fixation de nouveaux tarifs d'enfouissement. On devra ainsi avoir de ce fait même un certain contrôle sur une envolée des coûts d'enfouissement.

Nous pouvons ainsi envisager qu'il y aura des ententes entre le secteur privé et les municipalités (à court et moyen termes), afin d'assurer une transition à court terme, le temps que les MRC adoptent leurs plans de gestion.

Comme il est probable que certaines MRC ou communautés urbaines n'acceptent pas les déchets provenant de l'extérieur de leur territoire, il y a donc risque que certaines villes soient limitées dans leur choix de LES pour l'élimination de leurs déchets, ce qui pourrait ne pas favoriser une saine compétition entre les différents lieux d'enfouissement. Cette situation ne nous permet pas de juger de l'augmentation probable des coûts d'enfouissement, les conditions de l'offre et demande statueront sur les coûts.

Mentionnons enfin que le BAPE a récemment tranché qu'il n'est pas question d'autoriser de nouveaux projets d'enfouissement sans avoir réalisé le plan de gestion de matière résiduelles.

7.2.2 Le projet de règlement

Le projet de règlement sur l'élimination des matières résiduelles déposé à la fin 2000 prévoit que les lieux d'enfouissement actuels qui désirent continuer leur opération devront se conformer aux nouvelles exigences (dont l'imperméabilisation minimale exigée) dans un délai maximal de trois ans. Cette mise en conformité impliquera nécessairement une augmentation des coûts d'enfouissement pour rencontrer ces nouvelles exigences.

A cet égard, la section 5 du présent document présente l'impact probable de cette mise en conformité. Ainsi, les estimations réalisées permettent de constater que les coûts additionnels encourus pour la mise en conformité des sites peu perméables seront d'environ 40%. De façon plus précise, nous constatons que l'augmentation anticipée sera d'environ 8 \$/tonne pour de grands sites (300 000 tonnes annuellement), mais pour un tonnage annuel de 20 000, il sera respectivement de 30 et 17 \$/tonne pour une surélévation de 4 et 15 mètres. Plus la surélévation et le tonnage annuel sont élevés, moins l'impact sur l'augmentation du coût unitaire d'enfouissement est important.

Mentionnons toutefois que ces coûts additionnels ne tiennent pas compte des amortissements déjà consentis sur les infrastructures, ce qui pourra avoir un effet à la baisse sur l'augmentation probable des tarifs d'enfouissement.

Mentionnons de plus que ce projet de règlement prévoit également que toute MRC ou communauté urbaine est tenue d'accepter les matières résiduelles provenant des villes de son territoire et des municipalités de moins de 2 000 habitants ou pour les populations des territoires non organisés en municipalité locale qui sont situées à moins de 100 km du lieu d'enfouissement.

7.2.3 Tendances aux « macro-installations »

Le portrait de la situation actuelle permet de constater que plus de 60% des déchets sont éliminés dans des sites de propriété privée. Les sites de propriété publique quant à eux sont généralement des sites de petite capacité. Ainsi depuis déjà quelques années, nous constatons une tendance du secteur privé à implanter et opérer des « macro-installations » (sites de grande capacité) pour rentabiliser leurs opérations. Généralement, ces sites sont opérés par des multinationales. La tendance se poursuivra sans doute, puisque les investissements requis pour rencontrer les nouvelles exigences du projet de règlement peuvent être facilement amortis sur de grandes installations (économie d'échelle), contrairement aux moyennes et petites installations. En effet, puisque le projet de règlement requiert les mêmes exigences peu importe la capacité d'enfouissement, il sera difficile pour de plus petits sites de rencontrer ces exigences sans envisager une augmentation substantielle des coûts d'enfouissement.

Ainsi, si cette situation se concrétise, les sites de grandes capacités pourront constituer un certain monopole face aux installations de moindre envergure car de telles installations ne sont viables que si elles desservent un grand territoire. En effet, il est improbable que de grandes installations puissent s'implanter à proximité d'un autre site de grande envergure, étant donné qu'il y aurait compétition pour les mêmes déchets. Notons toutefois que l'implantation de « macro-installations » aidera sans nul doute (du moins dans un avenir rapproché) à minimiser l'augmentation des coûts d'enfouissement, car comme nous l'avons constaté précédemment, elles permettent d'offrir des coûts d'enfouissement moindres que les sites à plus faible capacité. C'est d'ailleurs ce que nous avons pu constater au cours des cinq dernières années, notamment dans la grande région de Montréal.

Nous pouvons donc prévoir une légère augmentation lorsque le projet de règlement sera en vigueur dans les régions populeuses du Québec (par la disponibilité de sites de grandes capacités), ce qui ne sera sans nul doute pas le cas dans les régions moins populeuses (où les quantités de déchets à éliminer sont moindres).

7.2.4 La pénurie de volumes d'enfouissement

Le portrait de la situation actuelle a également permis de constater que plusieurs régions du Québec vivent actuellement ou vivront dans un avenir rapproché, une pénurie de volumes d'enfouissement. Nous n'avons d'ailleurs à mentionner que les régions administratives de Montréal, Laval et Outaouais qui exportent la totalité de leurs déchets actuellement. De plus, certaines régions (Lanaudière, Laurentides, Centre du Québec, Nord du Québec, Bas St.-Laurent, Gaspésie/Îles de la Madeleine et Montérégie ont une capacité résiduelle égale ou inférieure à cinq ans.

Toutefois, plusieurs de ces régions ont déposé des projets d'agrandissement ou d'implantation de nouveaux sites, de façon à rencontrer leurs besoins à moyen et long terme. Nous ne pouvons tout de même conclure que toutes ces régions recevront l'aval du ministère de l'Environnement. Il est clair cependant que certaines d'entre elles pourront augmenter leurs volumes d'enfouissement.

89

Puisque nous pouvons constater qu'il y a ou qu'il y aura pénurie de volumes d'enfouissement, nous pourrions croire que les coûts d'enfouissement auront nécessairement tendance à augmenter. Toutefois, avec la présence de « macro-installations », nous ne croyons pas que cette tendance se concrétisera (du moins à court terme). En effet, la diminution importante du coût unitaire pour de telles installations, permettent d'augmenter de façon importante le rayon d'influence de telles installations et ce, même si nous devons prendre en considération des coûts de transport (avec ou sans transbordement). En effet, les économies associées à l'opération de grandes installations permettent de compenser les coûts associés au transport des déchets. Mentionnons également que la présence de ces grandes installations permet de maintenir une concurrence « saine » sur les tarifs d'enfouissement du moins à court terme.

Enfin, les lieux d'enfouissement ne pourront pas pouvoir augmenter leurs tarifs sans devoir avoir l'avis de la commission municipale du Québec s'il y a contestation de tarifs. À cet égard, la commission accepte généralement une majoration de 15 % des coûts réels de façon à obtenir une marge bénéficiaire acceptable.

*Portrait de la région de Montréal
bien sûr plus de place*

8. CONCLUSION

8.1 Portrait actuel de l'enfouissement

Le portrait de la situation actuelle a permis d'observer que plus de 60% des quantités de déchets sont actuellement éliminées dans des LES de propriété privée. De plus, dix régions administratives sur 17 ne possèdent pas de site de propriété privée et il n'y a pas plus d'un site de propriété privée par région administrative, sauf pour la région de Lanaudière qui en compte deux.

Proposition scénarios possibles - droits à l'extérieur

Nous avons également constaté que plusieurs régions du Québec vivent actuellement ou vivront dans un avenir rapproché, une pénurie de volumes d'enfouissement. Nous n'avons d'ailleurs à mentionner que les régions administratives de Montréal, Laval et Outaouais qui exportent la totalité de leurs déchets actuellement contribuent à elles seules à l'élimination d'un peu moins de 2 millions de tonnes annuellement. De plus, certaines régions (Lanaudière, Laurentides, Centre du Québec, Nord du Québec, Bas St-Laurent, Gaspésie/Îles de la Madeleine et Montérégie) ont une capacité résiduelle égale ou inférieure à cinq ans.

Enfin, malgré les demandes d'agrandissement, quatre régions administratives devront éliminer leurs déchets à l'extérieur de leur région car soit elles ne possèdent pas de LES ou la capacité des LES actuels n'est pas suffisante.

8.2 Estimation des coûts d'enfouissement

Le modèle qui a été développé afin d'estimer les coûts d'enfouissement a été structuré de façon à fournir une ventilation des coûts d'investissements et d'opération pour quatre scénarios de base, soient :

- sites par atténuation naturelle (sans captage ni traitement du lixiviat et/ou du biogaz) ;
- sites localisés sur un terrain argileux (avec captage et traitement du lixiviat et du biogaz) ;
- sites localisés sur un milieu peu perméable (avec captage et traitement du lixiviat et du biogaz) ;
- sites munis d'un double niveau de protection (avec captage et traitement du lixiviat et du biogaz).

Pour la majorité de ces scénarios, nous avons estimé les coûts d'enfouissement pour des quantités annuelles de 8 000, 20 000, 50 000 et 300 000 tonnes pour des surélévations de 4 et 15 mètres.

Selon les hypothèses retenues pour ces estimations, les coûts d'enfouissement varient de la façon suivante :

- sites par atténuation naturelle : 17,65 à 39,58 \$/t ;
- terrains argileux : 19,12 à 95,80 \$/t ;
- milieu peu perméable : 19,05 à 87,38 \$/t ;
- double niveau de protection : 26,80 à 126,25 \$/t.

Une analyse de sensibilité a permis de faire varier certaines de ces hypothèses pour connaître leur influence sur les coûts d'enfouissement. Les résultats de cette analyse ont permis de tirer les observations suivantes :

- quel que soit le type d'aménagement retenu, un site de géométrie carrée (ratio longueur/largeur égal à 1), aura les coûts unitaires d'enfouissement les plus faibles (de 4 à 5 % moins cher qu'un site avec un ratio longueur/largeur égal à 3) ;
- dans le cas d'une surélévation de 4 m, la profondeur d'excavation a une grande influence. Une profondeur d'excavation de 4 m se révèle entre 40 et 60 % moins chère qu'une profondeur de 0 m. Dans le cas d'atténuation naturelle, les coûts sont plus élevés dans le cas d'une profondeur d'excavation de 4 m (au lieu de 0 m), ceci est principalement dû à l'absence de coûts reliés à l'imperméabilisation, à la gestion du biogaz et du lixiviat ;
- pour des surélévations de 15 m, la profondeur est beaucoup moins déterminante : elle n'engendre qu'un écart inférieur à 10 %.

Selon les résultats de l'analyse de variabilité, la préparation du terrain ainsi que la fermeture des cellules sont les travaux qui induisent le plus de variabilité dans le coût global dans le cas de scénarios d'atténuation naturelle, de terrain argileux, et de milieu peu perméable. Dans le cas de scénarios avec un double niveau de protection, le système d'imperméabilisation rentre également, en plus des facteurs déjà cités, de manière prépondérante dans la composante de la variabilité globale.

8.3 Évolution anticipée des coûts d'enfouissement

Les estimations réalisées permettent de constater que les coûts additionnels encourus pour la mise en conformité des sites actuels sera d'environ 8 \$/tonne pour les « macro-installations » (plus de 300 00 tonnes annuellement), mais pourra atteindre 30 \$/tonne pour un volume de 20 000 tonnes annuellement. Nous pouvons donc prévoir une légère augmentation lorsque le projet de règlement sera en vigueur dans les régions populeuses du Québec (par la disponibilité de sites de grande capacité) ce qui sera sans nul doute le cas dans les régions moins populeuses (où les quantités de déchets à éliminer sont moindres).

Mentionnons toutefois que les lieux d'enfouissement ne pourront augmenter leurs tarifs sans avoir l'avis de la commission municipale du Québec s'il y a contestation des tarifs. Nous pouvons conclure le présent volet en mentionnant que si le gouvernement du Québec a délégué la réalisation des plans de gestion des matières résiduelles aux MRC, il est primordial qu'un organisme puisse agir à titre de coordonnateur national afin notamment de coordonner l'implantation et les agrandissements de lieux d'élimination et d'en limiter le nombre le cas échéant. C'est d'ailleurs un rôle que pourra jouer RECYC-QUÉBEC afin d'obtenir de la société québécoise une concertation régionale et nationale.

ANNEXE 1

PORTRAIT ACTUEL DE L'ENFOUISSEMENT – FORMULAIRE

REGION ADMINISTRATIVE :

SITES D'ÉLIMINATION ACTUELS

DONNÉES TECHNIQUES	MRC					
	<input type="checkbox"/> LES	<input type="checkbox"/> DMS	<input type="checkbox"/> LES	<input type="checkbox"/> DMS	<input type="checkbox"/> LES	<input type="checkbox"/> DMS
Type d'infrastructure	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nom						
Localisation						
Propriétaire						
Exploitant						
Superficie totale de la propriété (m2)						
Superficie totale autorisée pour l'élimination (m2)						
Année d'ouverture						
Année prévue de fermeture						
Provenance des résidus (municipal)						
Type de marché (captif ou libre)						
Quantité éliminée résidentiel (T/an)						
Quantité éliminée ICI (T/an)						
Quantité éliminée matériaux secs (T/an)						
Quantité éliminée boues (T/an)						
Quantité éliminée autres "spécifier" (T/an)						
Total quantité éliminée (T/an)	0		0		0	
Quantité maximale permise par le MENV (T/an)						
Capacité autorisée du site (Tonne ou m3)						
Capacité résiduelle (Tonne ou m3)						
Capacité résiduelle annuelle (T/an)						
Quantité de matériaux recouvrement T/an ou m3/an						
Potentiel d'agrandissement (oui/non)						
Demande d'agrandissement effectuée? (oui/non)						
Demande en traitement au BAPE (oui/non)						
Capacité demandée au BAPE (m3, tonne ou T/an)						
Tarifcation officielle						
Tarifcation privilégiée						
Nombre d'emplois	permanents :		permanents :		permanents :	
	occasionnels : nombre/an		occasionnels : nombre/an		occasionnels : nombre/an	
	occasionnels : heures - années		occasionnels : heures - années		occasionnels : heures - années	
	sous-contrats (\$)		sous-contrats (\$)		sous-contrats (\$)	
Imperméabilisation du site (cochez)	<input type="checkbox"/>	Aucune (par atténuation)	<input type="checkbox"/>	Aucune (par atténuation)	<input type="checkbox"/>	Aucune (par atténuation)
	<input type="checkbox"/>	Dépôt meuble peu perméable	<input type="checkbox"/>	Dépôt meuble peu perméable	<input type="checkbox"/>	Dépôt meuble peu perméable
	<input type="checkbox"/>	1 géomembrane	<input type="checkbox"/>	1 géomembrane	<input type="checkbox"/>	1 géomembrane
	<input type="checkbox"/>	2 géomembranes	<input type="checkbox"/>	2 géomembranes	<input type="checkbox"/>	2 géomembranes
	<input type="checkbox"/>	Ancienne carrière	<input type="checkbox"/>	Ancienne carrière	<input type="checkbox"/>	Ancienne carrière
	<input type="checkbox"/>	Autre:	<input type="checkbox"/>	Autre:	<input type="checkbox"/>	Autre:
	<input type="checkbox"/>	Écran périphérique étanche	<input type="checkbox"/>	Écran périphérique étanche	<input type="checkbox"/>	Écran périphérique étanche
Gestion du lixiviat (cochez)	<input type="checkbox"/>	Aucune gestion	<input type="checkbox"/>	Aucune gestion	<input type="checkbox"/>	Aucune gestion
	<input type="checkbox"/>	Captage et traitement au site	<input type="checkbox"/>	Captage et traitement au site	<input type="checkbox"/>	Captage et traitement au site
	<input type="checkbox"/>	Captage et traitement hors site	<input type="checkbox"/>	Captage et traitement hors site	<input type="checkbox"/>	Captage et traitement hors site
Gestion du biogaz (cochez)	<input type="checkbox"/>	Aucune gestion	<input type="checkbox"/>	Aucune gestion	<input type="checkbox"/>	Aucune gestion
	<input type="checkbox"/>	Système passif	<input type="checkbox"/>	Système passif	<input type="checkbox"/>	Système passif
	<input type="checkbox"/>	Système actif	<input type="checkbox"/>	Système actif	<input type="checkbox"/>	Système actif
	<input type="checkbox"/>	Torchères	<input type="checkbox"/>	Torchères	<input type="checkbox"/>	Torchères
Chiffre d'affaire \$	<input type="checkbox"/>	Valorisation	<input type="checkbox"/>	Valorisation	<input type="checkbox"/>	Valorisation
	<input type="checkbox"/>	0 \$ à 500 000 \$	<input type="checkbox"/>	0 \$ à 500 000 \$	<input type="checkbox"/>	0 \$ à 500 000 \$
	<input type="checkbox"/>	500 000 \$ à 1 000 000 \$	<input type="checkbox"/>	500 000 \$ à 1 000 000 \$	<input type="checkbox"/>	500 000 \$ à 1 000 000 \$
	<input type="checkbox"/>	1 000 000 \$ à 2 500 000 \$	<input type="checkbox"/>	1 000 000 \$ à 2 500 000 \$	<input type="checkbox"/>	1 000 000 \$ à 2 500 000 \$
	<input type="checkbox"/>	2 500 000 \$ à 5 000 000 \$	<input type="checkbox"/>	2 500 000 \$ à 5 000 000 \$	<input type="checkbox"/>	2 500 000 \$ à 5 000 000 \$
	<input type="checkbox"/>	> 5 000 000 \$	<input type="checkbox"/>	> 5 000 000 \$	<input type="checkbox"/>	> 5 000 000 \$
Coûts des aménagements \$						
Coûts d'exploitation (\$/tonne) 1						
Coûts de fermeture (\$/T) 2						
Réserve de post-fermeture \$/T (suivi)						
Fermeture	<input type="checkbox"/>	Avec géomembrane	<input type="checkbox"/>	Avec géomembrane	<input type="checkbox"/>	Avec géomembrane
	<input type="checkbox"/>	Sans géomembrane	<input type="checkbox"/>	Sans géomembrane	<input type="checkbox"/>	Sans géomembrane
Autres coûts (\$/T) 3 spécifier						

1. Opération journalière comprenant machinerie, main-d'oeuvre et matériaux de recouvrement pour les opérations, gestion des eaux, du lixiviat et biogaz, entretien des équipements et infrastructures, suivi environnemental
 2. Recouvrement final et gestion du biogaz
 3. Amortissement, aménagement paysager, taxes, frais financiers, frais d'administration, etc.

ANNEXE 2

**HYPOTHÈSE DE BASE RETENUE POUR
L'ESTIMATION DES COÛTS D'ENFOUISSEMENT**

HYPOTHÈSES POUR LE CALCUL DES QUANTITÉS

Items	Hypothèses retenues
Durée de vie	20 ans
Profondeur d'excavation	2 m
Pente des talus en excavation	30 %
Toit des déchets	Plat
Pente des talus en surélévation	30 %
Terrain	Plat
Densité des déchets en place	Varie de 0,53 à 0,76 T/m ³
Route d'accès principale	Asphaltée pour les scénarios de 300 000 t/an 8 mètres de large
Route d'accès autour du LES	6 m de large en granulaire
Barrière et clôture	50 m pour le LES et autour des étangs aérés
Ligne électrique	500 m
Fossé	Au périmètre du LES
Talus ou écran de dissimulation	Aucun de prévu
Déboisement et essouchement	Surface totale du LES
Excavation et mise en tas de la terre végétale	Surface totale du LES avec 0,3 m d'épaisseur
Génération de lixiviat	4 m surélévation : 2 500 m ³ /ha/an 15 m surélévation : 1 500 m ³ /ha/an
Système de traitement de lixiviat	Bassin de captage : 150 jours de rétention Bassin aéré No. 1 : 15 jours de rétention Bassin aéré No. 2 : 15 jours de rétention Bassin aéré No. 3 : 30 jours de rétention 210 jours de traitement/an
Fermeture – Atténuation naturelle	Terre peu perméable de 1 m 0,20 m de terre végétale
Fermeture - Autres scénarios	Recouvrement multicouche
Génération de biogaz	0,0007 m ³ /h/tonne
Génération d'eaux de ruissellement	0,03 m ³ /h/m ²

HYPOTHÈSES POUR LE CALCUL DES COÛTS

Items	Hypothèses retenues
COÛTS D'INVESTISSEMENT	
Équipements requis	8 000 t/an : 1 compacteur de type Cat 826 20 000 t/an : 1 compacteur de type Cat 826 50 000 t/an : 1 compacteur de type Cat 826 1 chargeur sur roues 1 bélier mécanique 300 000 t/an : 2 compacteurs de type Cat 836 1 chargeur sur roues 1 bélier mécanique 1 camionnette de service
Études préliminaires	6 % coûts d'aménagement : 8 000 et 20 000 t/an 3 % coûts d'aménagement : 50 000 et 300 000 t/an
Etude d'impact	150 000 \$
Plans et devis	5 % des coûts d'aménagement
Surveillance de construction et AQ/CQ	8 % des coûts d'aménagement
COÛTS D'OPERATION	
Gestion administrative	8 000 t/an : 2 % du coûts des investissements 20 000 t/an : 2 % du coûts des investissements 50 000 t/an : 100 000 \$ + 2 % du coûts des investissements 300 000 t/an : 200 000 \$ + 2 % du coûts des investissements

ANNEXE 3

ESTIMATION DÉTAILLÉE DES COÛTS D'ENFOUISSEMENT DES SCÉNARIOS ANALYSÉS

ESTIMATION DU COUT UNITAIRE D'ENFOUISSEMENT (INVESTISSEMENTS)

Scénario No.	1
Tonnage annuel (T/an)	8 000
Surélévation (m)	4
Imperméabilisation	Atténuation naturelle

Article	Description du travail	Unité	Qté.	Prix un.	Montant
1,00	Aménagements généraux et terrain				
1.01	Achat de terrain	m.ca.	162 123	0,00 \$	0 \$
1.02	Garage et bâtiment de service	m.ca.	100	800,00 \$	80 000 \$
1.03	Route d'accès principale	m.ca.	2 400	22,50 \$	54 000 \$
1.04	Asphaltage de la route d'accès principale	m.ca.	2 400	0,00 \$	0 \$
1.05	Route d'accès autour du LET	m.ca.	5 951	22,50 \$	133 907 \$
1.06	Ligne électrique (tri-phasée)	m. lin.	500	20,00 \$	10 000 \$
1.07	Barrière et clôture	m. lin.	351	37,50 \$	13 149 \$
	Sous-total aménagements				291 056 \$
2,00	Équipements				
2.01	Balance	un.	1	67 500,00 \$	67 500 \$
2.02	Piézomètres de contrôle	m. lin.	21	250,00 \$	5 366 \$
					72 866 \$
3,00	Préparation du terrain				
3.01	Essouch. et mise en tas souches - enfouissement et lixiviat	m.ca.	77 819	0,68 \$	52 528 \$
3.02	Enlèvement et mise en tas terre végétale	m.cube	23 346	1,13 \$	26 264 \$
3.03	Excavation - cellules d'enfouissement	m.cube	102 889	3,00 \$	308 666 \$
3.04	Profilage et mise en forme - enfouissement et lixiviat	m.ca.	68 608	1,13 \$	77 183 \$
3.05	Mûrets périphériques permanent	m.cube	4 960	0,00 \$	0 \$
					464 642 \$
4,00	Système d'imperméabilisation				
4.01	géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	57 697	0,00 \$	0 \$
4.02	Géogrille de drainage	m.ca.	57 697	0,00 \$	0 \$
4.03	géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	57 697	0,00 \$	0 \$
4.04	nappe bentonitique	m.ca.	57 697	0,00 \$	0 \$
4.05	sable drainant	m.ca.	57 697	0,00 \$	0 \$
4.06	Argile (0,6 m x 10-7 cm/s)	m.cube	34 618	0,00 \$	0 \$
					0 \$
5,00	Collecte du lixiviat et évacuation des eaux pluviales				
5.01	Syst. prim. de collecte et d'évac. du lixiviat	m. lin.	1 677	0,00 \$	0 \$
5.02	Poste de pompage de lixiviat	unité	1	0,00 \$	0 \$
5.03	Conduite de refoulement	m.lin.	517	0,00 \$	0 \$
5.04	Accès de nettoyage	unité	20	0,00 \$	0 \$
5.05	Fossé périphérique	m.lin.	1 041	6,00 \$	6 249 \$
5.06	Bassin de sédimentation (1)	m.cube	3 313	0,00 \$	0 \$
5.07	Protection de fossés	m. lin.	208	52,50 \$	10 936 \$
					17 185 \$
6,00	Système de captage et gestion des biogaz				
6.01	Événements	un.	55	0,00 \$	0 \$
6.02	Longueur de puits verticaux (m)	m.lin.	0	0,00 \$	0 \$
6.03	Collecteur entre les puits verticaux (m)	m.lin.	0	0,00 \$	0 \$
6.04	Station de pompage et d'incinération	m.cub./heure	0	0,00 \$	0 \$
					0 \$
7,00	Fermeture des cellules				
7.01	Couche drain. de sable 300 mm	m.ca.	60 745	0,00 \$	0 \$
7.02	hdpe texturée (1mm)	m.ca.	60 745	0,00 \$	0 \$
7.03	Couche drain. et protection 450 mm	m.ca.	60 745	0,00 \$	0 \$
7.04	Géotextile de filtration	m.ca.	60 745	0,00 \$	0 \$
7.05	Couche de terre végétale 150 mm	m.ca.	60 745	0,75 \$	45 559 \$
7.06	Ensemencement	m.ca.	60 745	0,55 \$	33 410 \$
7.07	Couche peu perméable (450 mm)	m.ca.	60 745	3,00 \$	182 236 \$
7.08	Couche peu perméable (1 050 mm)	m.ca.	60 745	0,00 \$	0 \$
					261 206 \$

8,00	Système de traitement du lixiviat					
8,01	Excavation bassin captage	m.cube	11 225	0,00 \$	0 \$	
8,02	Excavation bassin aéré No.1	m.cube	1 122	0,00 \$	0 \$	
8,03	Excavation bassin aéré No. 2	m.cube	1 122	0,00 \$	0 \$	
8,04	Excavation bassin aéré No. 3	m.cube	2 245	0,00 \$	0 \$	
8,05	captage - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	7 476	0,00 \$	0 \$	
8,06	captage - natte bentonitique	m.ca.	7 476	0,00 \$	0 \$	
8,07	captage - sable de protection	m.ca.	7 476	0,00 \$	0 \$	
8,08	No. 1 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	1 057	0,00 \$	0 \$	
8,09	No. 1 - natte bentonitique	m.ca.	1 057	0,00 \$	0 \$	
8,10	No. 1 - sable de protection	m.ca.	1 057	0,00 \$	0 \$	
8,11	No. 2 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	1 057	0,00 \$	0 \$	
8,12	No. 2 - natte bentonitique	m.ca.	1 057	0,00 \$	0 \$	
8,13	No. 2 - sable de protection	m.ca.	1 057	0,00 \$	0 \$	
8,14	No. 3 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	1 840	0,00 \$	0 \$	
8,15	No. 3 - natte bentonitique	m.ca.	1 840	0,00 \$	0 \$	
8,16	No. 3 - sable de protection	m.ca.	1 840	0,00 \$	0 \$	
8,17	Argile (0,6 m x 10-7 cm/s)	m.ca.	1 840	0,00 \$	0 \$	
8,18	Traitement du lixiviat	m.cube/an	13 665	0,00 \$	0 \$	
						0 \$
	SOUS-TOTAL (items 1 à 7)					1 106 954 \$
	Imprévus et contingences					166 043 \$
	SOUS-TOTAL					1 272 997 \$
9,00	Autres coûts					
9,01	Études préliminaires	un.	1	76 379,80 \$	76 380 \$	1
9,02	Étude d'impact	un.	1	0,00 \$	0 \$	1
9,03	Plans et devis	un.	1	63 649,84 \$	63 650 \$	1
9,04	Surveillance de construction et AQ/CQ	un.	1	101 839,74 \$	101 840 \$	1
						241 869 \$
	GRAND TOTAL					1 514 866 \$

Calcul du coût unitaire

1,00	Investissement initial non admissible au financement		
	Études préliminaires		76 380 \$
	Étude d'impact		0 \$
			76 380 \$
2,00	Investissement admissible au financement		
	Aménagements généraux et terrain		291 056 \$
	Équipements		72 866 \$
	Préparation du terrain		464 642 \$
	Système d'imperméabilisation		0 \$
	Collecte du lixiviat et évacuation des eaux pluviales		17 185 \$
	Système de captage et gestion des biogaz		0 \$
	Système de traitement du lixiviat		0 \$
	Plans et devis		63 650 \$
	Surveillance de construction et AQ/CQ		101 840 \$
	Imprévus et contingences		126 862 \$
			1 138 101 \$
	Financement par mise de fond ou fond autogénére	35%	398 335 \$
	Financement par emprunt bancaires	65%	739 765 \$
	Durée moyen des emprunts (années)	7	
	Intérêts sur emprunt	8%	207 134 \$
	Capacité du LES (tonnes)		160 000
	Frais financier (\$/Tonne)		1,29 \$
	Amortissements du coût d'investissement		1 514 866 \$
	Amortissement du coût d'investissement (\$/Tonne)		9,47 \$
	Coût total des investissements		10,76 \$

ESTIMATION DU COUT UNITAIRE D'ENFOUISSEMENT (OPÉRATION)

Scénario No.	1
Tonnage annuel (T/an)	8 000
Surélévation (m)	4
Imperméabilisation	Atténuation naturelle

ITEMS	Quantités	Coût unitaire	\$/An	\$/T
Opérations journalières	1		121 520,98 \$	15,19 \$
Inspections annuelles	4	2 000,00 \$	8 000,00 \$	1,00 \$
Traitement du lixiviat	13665	4,77 \$	0,00 \$	0,00 \$
Entretien du couvert final	1104	6,00 \$	6 626,76 \$	0,83 \$
Entretien des fossés	1041	3,00 \$	3 124,50 \$	0,39 \$
Entretien du système de gestion du biogaz	1	3,00%	0,00 \$	0,00 \$
Entretien du réseau de captage du lixiviat	11	200,00 \$	0,00 \$	0,00 \$
Suivi environnemental (souterraine)	5	3 000,00 \$	15 000,00 \$	1,88 \$
Suivi environnemental (surface)	2	1 000,00 \$	2 000,00 \$	0,25 \$
Annuité post-fermeture	1		27 885,30 \$	3,49 \$
Gestion administrative	1		25 459,93 \$	3,18 \$
Sous-total			209 617,47 \$	26,20 \$
Imprévus (10%)	1	10,00%	20 961,75 \$	2,62 \$
Total			230 579,22 \$	28,82 \$

min	24,16 \$
max	34,52 \$

ESTIMATION DU COUT UNITAIRE D'ENFOUISSEMENT (INVESTISSEMENTS)

Scénario No.	2
Tonnage annuel (T/an)	20 000
Surélévation (m)	4
Imperméabilisation	Atténuation naturelle

Article	Description du travail	Unité	Qté.	Prix un.	Montant
1,00	Aménagements généraux et terrain				
1,01	Achat de terrain	m.ca.	354 497	0,00 \$	0 \$
1,02	Garage et bâtiment de service	m.ca.	100	800,00 \$	80 000 \$
1,03	Route d'accès principale	m.ca.	2 400	22,50 \$	54 000 \$
1,04	Asphaltage de la route d'accès principale	m.ca.	2 400	0,00 \$	0 \$
1,05	Route d'accès autour du LET	m.ca.	8 855	22,50 \$	199 237 \$
1,06	Ligne électrique (tri-phasée)	m. lin.	500	20,00 \$	10 000 \$
1,07	Barrière et clôture	m. lin.	470	37,50 \$	17 607 \$
	Sous-total aménagements				360 844 \$
2,00	Équipements				
2,01	Balance	un.	1	67 500,00 \$	67 500 \$
2,02	Piézomètres de contrôle	m. lin.	28	250,00 \$	7 025 \$
					74 525 \$
3,00	Préparation du terrain				
3,01	Essouch. et mise en tas souches - enfouissement et lixiviat	m.ca.	170 158	0,68 \$	114 857 \$
3,02	Enlèvement et mise en tas terre végétale	m.cube	51 048	1,13 \$	57 428 \$
3,03	Excavation - cellules d'enfouissement	m.cube	232 384	3,00 \$	697 153 \$
3,04	Profilage et mise en forme - enfouissement et lixiviat	m.ca.	149 659	1,13 \$	168 366 \$
3,05	Mûrets périphériques permanent	m.cube	7 379	0,00 \$	0 \$
					1 037 804 \$
4,00	Système d'imperméabilisation				
4,01	géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	127 511	0,00 \$	0 \$
4,02	Géogrille de drainage	m.ca.	127 511	0,00 \$	0 \$
4,03	géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	127 511	0,00 \$	0 \$
4,04	natte bentonitique	m.ca.	127 511	0,00 \$	0 \$
4,05	sable drainant	m.ca.	127 511	0,00 \$	0 \$
4,06	Argile (0,6 m x 10-7 cm/s)	m.cube	76 507	0,00 \$	0 \$
					0 \$
5,00	Collecte du lixiviat et évacuation des eaux pluviales				
5,01	Syst. prim. de collecte et d'évac. du lixiviat	m. lin.	3 497	0,00 \$	0 \$
5,02	Poste de pompage de lixiviat	unité	2	0,00 \$	0 \$
5,03	Conduite de refoulement	m.lin.	679	0,00 \$	0 \$
5,04	Accès de nettoyage	unité	28	0,00 \$	0 \$
5,05	Fossé périphérique	m.lin.	1 550	6,00 \$	9 298 \$
5,06	Bassin de sédimentation (1)	m.cube	7 311	0,00 \$	0 \$
5,07	Protection de fossés	m. lin.	310	52,50 \$	16 271 \$
					25 569 \$
6,00	Système de captage et gestion des biogaz				
6,01	Évents	un.	121	0,00 \$	0 \$
6,02	Longueur de puits verticaux (m)	m.lin.	0	0,00 \$	0 \$
6,03	Collecteur entre les puits verticaux (m)	m.lin.	0	0,00 \$	0 \$
6,04	Station de pompage et d'incinération	m.cub./heure	0	0,00 \$	0 \$
					0 \$
7,00	Fermeture des cellules				
7,01	Couche drain. de sable 300 mm	m.ca.	134 044	0,00 \$	0 \$
7,02	hdpe texturée (1mm)	m.ca.	134 044	0,00 \$	0 \$
7,03	Couche drain. et protection 450 mm	m.ca.	134 044	0,00 \$	0 \$
7,04	Géotextile de filtration	m.ca.	134 044	0,00 \$	0 \$
7,05	Couche de terre végétale 150 mm	m.ca.	134 044	0,75 \$	100 533 \$
7,06	Ensemencement	m.ca.	134 044	0,55 \$	73 724 \$
7,07	Couche peu perméable (450 mm)	m.ca.	134 044	3,00 \$	402 132 \$
7,08	Couche peu perméable (1 050 mm)	m.ca.	134 044	0,00 \$	0 \$
					576 389 \$

8,00	Système de traitement du lixiviat						
8,01	Excavation bassin captage	m.cube	24 849	0,00 \$	0 \$		
8,02	Excavation bassin aéré No.1	m.cube	2 485	0,00 \$	0 \$		
8,03	Excavation bassin aéré No. 2	m.cube	2 485	0,00 \$	0 \$		
8,04	Excavation bassin aéré No. 3	m.cube	4 970	0,00 \$	0 \$		
8,05	captage - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	15 584	0,00 \$	0 \$		
8,06	captage - natte bentonitique	m.ca.	15 584	0,00 \$	0 \$		
8,07	captage - sable de protection	m.ca.	15 584	0,00 \$	0 \$		
8,08	No. 1 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	2 002	0,00 \$	0 \$		
8,09	No. 1 - natte bentonitique	m.ca.	2 002	0,00 \$	0 \$		
8,10	No. 1 - sable de protection	m.ca.	2 002	0,00 \$	0 \$		
8,11	No. 2 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	2 002	0,00 \$	0 \$		
8,12	No. 2 - natte bentonitique	m.ca.	2 002	0,00 \$	0 \$		
8,13	No. 2 - sable de protection	m.ca.	2 002	0,00 \$	0 \$		
8,14	No. 3 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	3 615	0,00 \$	0 \$		
8,15	No. 3 - natte bentonitique	m.ca.	3 615	0,00 \$	0 \$		
8,16	No. 3 - sable de protection	m.ca.	3 615	0,00 \$	0 \$		
8,17	Argile (0,6 m x 10-7 cm/s)	m.ca.	3 615	0,00 \$	0 \$		
8,18	Traitement du lixiviat	m.cube/an	30 251	0,00 \$	0 \$		
					0 \$		
	SOUS-TOTAL (items 1 à 7)					2 075 131 \$	
	Imprévus et contingences					311 270 \$	
	SOUS-TOTAL					2 386 401 \$	
9,00	Autres coûts						
9,01	Études préliminaires	un.	1	143 184,04 \$	143 184 \$	1	
9,02	Étude d'impact	un.	1	0,00 \$	0 \$	1	
9,03	Plans et devis	un.	1	119 320,04 \$	119 320 \$	1	
9,04	Surveillance de construction et AQ/CQ	un.	1	190 912,06 \$	190 912 \$	1	
						453 416 \$	
	GRAND TOTAL					2 839 817 \$	

Calcul du coût unitaire

1,00	Investissement initial non admissible au financement						
	Études préliminaires				143 184 \$		
	Étude d'impact				0 \$		
					143 184 \$	143 184 \$	
2,00	Investissement admissible au financement						
	Aménagements généraux et terrain					360 844 \$	
	Équipements					74 525 \$	
	Préparation du terrain					1 037 804 \$	
	Système d'imperméabilisation					0 \$	
	Collecte du lixiviat et évacuation des eaux pluviales					25 569 \$	
	Système de captage et gestion des biogaz					0 \$	
	Système de traitement du lixiviat					0 \$	
	Plans et devis					119 320 \$	
	Surveillance de construction et AQ/CQ					190 912 \$	
	Imprévus et contingences					224 811 \$	
						2 033 785 \$	
		Financement par mise de fond ou fond autogénéré		35%	711 825 \$		
		Financement par emprunt bancaires		65%	1 321 961 \$		
		Durée moyen des emprunts (années)		7			
		Intérêts sur emprunt		8%	370 149 \$		
	Capacité du LES (tonnes)					400 000	
	Frais financier (\$/Tonne)					0,93 \$	
	Amortissements du coût d'investissement					2 839 817 \$	
	Amortissement du coût d'investissement (\$/Tonne)					7,10 \$	
	Coût total des investissements					8,02 \$	

ESTIMATION DU COUT UNITAIRE D'ENFOUISSEMENT (OPÉRATION)

Scénario No.	2
Tonnage annuel (T/an)	20 000
Surélévation (m)	4
Imperméabilisation	Atténuation naturelle

ITEMS	Quantités	Coût unitaire	\$/An	\$/T
Opérations journalières	1		251 073,93 \$	12,55 \$
Inspections annuelles	4	2 000,00 \$	8 000,00 \$	0,40 \$
Traitement du lixiviat	30251	3,89 \$	0,00 \$	0,00 \$
Entretien du couvert final	2437	6,00 \$	14 622,98 \$	0,73 \$
Entretien des fossés	1550	3,00 \$	4 648,87 \$	0,23 \$
Entretien du système de gestion du biogaz	1	3,00%	0,00 \$	0,00 \$
Entretien du réseau de captage du lixiviat	23	200,00 \$	0,00 \$	0,00 \$
Suivi environnemental (souterraine)	6	3 000,00 \$	18 000,00 \$	0,90 \$
Suivi environnemental (surface)	2	1 000,00 \$	2 000,00 \$	0,10 \$
Annuité post-fermeture	1		43 353,40 \$	2,17 \$
Gestion administrative	1		47 728,01 \$	2,39 \$
Sous-total			389 427,20 \$	19,47 \$
Imprévus	1	10,00%	38 942,72 \$	1,95 \$
Total			428 369,92 \$	21,42 \$

min 18,01 \$
max 25,56 \$

ESTIMATION DU COUT UNITAIRE D'ENFOUISSEMENT (INVESTISSEMENTS)

Scénario No.	3
Tonnage annuel (T/an)	20 000
Surélévation (m)	15
Imperméabilisation	Atténuation naturelle

Article	Description du travail	Unité	Qté.	Prix un.	Montant
1,00	Aménagements généraux et terrain				
1,01	Achat de terrain	m.ca.	168 122	0,00 \$	0 \$
1,02	Garage et bâtiment de service	m.ca.	100	800,00 \$	80 000 \$
1,03	Route d'accès principale	m.ca.	2 400	22,50 \$	54 000 \$
1,04	Asphaltage de la route d'accès principale	m.ca.	2 400	0,00 \$	0 \$
1,05	Route d'accès autour du LET	m.ca.	6 243	22,50 \$	140 460 \$
1,06	Ligne électrique (tri-phasée)	m. lin.	500	20,00 \$	10 000 \$
1,07	Barrière et clôture	m. lin.	305	37,50 \$	11 431 \$
	Sous-total aménagements				295 891 \$
2,00	Équipements				
2,01	Balance	un.	1	67 500,00 \$	67 500 \$
2,02	Piézomètres de contrôle	m. lin.	22	250,00 \$	5 503 \$
					73 003 \$
3,00	Préparation du terrain				
3,01	Essouch. et mise en tas souches - enfouissement et lixiviat	m.ca.	80 699	0,68 \$	54 472 \$
3,02	Enlèvement et mise en tas terre végétale	m.cube	24 210	1,13 \$	27 236 \$
3,03	Excavation - cellules d'enfouissement	m.cube	113 529	3,00 \$	340 587 \$
3,04	Profilage et mise en forme - enfouissement et lixiviat	m.ca.	71 103	1,13 \$	79 991 \$
3,05	Mûrets périphériques permanent	m.cube	5 202	0,00 \$	0 \$
					502 286 \$
4,00	Système d'imperméabilisation				
4,01	géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	63 466	0,00 \$	0 \$
4,02	Géogrille de drainage	m.ca.	63 466	0,00 \$	0 \$
4,03	géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	63 466	0,00 \$	0 \$
4,04	natte bentonitique	m.ca.	63 466	0,00 \$	0 \$
4,05	sable drainant	m.ca.	63 466	0,00 \$	0 \$
4,06	Argile (0,6 m x 10-7 cm/s)	m.cube	38 080	0,00 \$	0 \$
					0 \$
5,00	Collecte du lixiviat et évacuation des eaux pluviales				
5,01	Syst. prim. de collecte et d'évac. du lixiviat	m. lin.	1 830	0,00 \$	0 \$
5,02	Poste de pompage de lixiviat	unité	1	0,00 \$	0 \$
5,03	Conduite de refoulement	m.lin.	534	0,00 \$	0 \$
5,04	Accès de nettoyage	unité	21	0,00 \$	0 \$
5,05	Fossé périphérique	m.lin.	1 092	6,00 \$	6 555 \$
5,06	Bassin de sédimentation (1)	m.cube	3 722	0,00 \$	0 \$
5,07	Protection de fossés	m. lin.	218	52,50 \$	11 471 \$
					18 026 \$
6,00	Système de captage et gestion des biogaz				
6,01	Évents	un.	60	0,00 \$	0 \$
6,02	Longueur de puits verticaux (m)	m.lin.	0	0,00 \$	0 \$
6,03	Collecteur entre les puits verticaux (m)	m.lin.	0	0,00 \$	0 \$
6,04	Station de pompage et d'incinération	m.cub./heure	0	0,00 \$	0 \$
					0 \$
7,00	Fermeture des cellules				
7,01	Couche drain. de sable 300 mm	m.ca.	68 239	0,00 \$	0 \$
7,02	hdpe texturée (1mm)	m.ca.	68 239	0,00 \$	0 \$
7,03	Couche drain. et protection 450 mm	m.ca.	68 239	0,00 \$	0 \$
7,04	Géotextile de filtration	m.ca.	68 239	0,00 \$	0 \$
7,05	Couche de terre végétale 150 mm	m.ca.	68 239	0,75 \$	51 179 \$
7,06	Ensemencement	m.ca.	68 239	0,55 \$	37 531 \$
7,07	Couche peu perméable (450 mm)	m.ca.	68 239	0,00 \$	0 \$
7,08	Couche peu perméable (1 050 mm)	m.ca.	68 239	7,00 \$	477 673 \$
					566 383 \$

8,00		Système de traitement du lixiviat				
8,01	Excavation bassin captage	m.cube	7 410	0,00 \$	0 \$	
8,02	Excavation bassin aéré No.1	m.cube	741	0,00 \$	0 \$	
8,03	Excavation bassin aéré No. 2	m.cube	741	0,00 \$	0 \$	
8,04	Excavation bassin aéré No. 3	m.cube	1 482	0,00 \$	0 \$	
8,05	captage - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	5 142	0,00 \$	0 \$	
8,06	captage - natte bentonitique	m.ca.	5 142	0,00 \$	0 \$	
8,07	captage - sable de protection	m.ca.	5 142	0,00 \$	0 \$	
8,08	No. 1 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	772	0,00 \$	0 \$	
8,09	No. 1 - natte bentonitique	m.ca.	772	0,00 \$	0 \$	
8,10	No. 1 - sable de protection	m.ca.	772	0,00 \$	0 \$	
8,11	No. 2 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	772	0,00 \$	0 \$	
8,12	No. 2 - natte bentonitique	m.ca.	772	0,00 \$	0 \$	
8,13	No. 2 - sable de protection	m.ca.	772	0,00 \$	0 \$	
8,14	No. 3 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	1 315	0,00 \$	0 \$	
8,15	No. 3 - natte bentonitique	m.ca.	1 315	0,00 \$	0 \$	
8,16	No. 3 - sable de protection	m.ca.	1 315	0,00 \$	0 \$	
8,17	Argile (0,6 m x 10-7 cm/s)	m.ca.	1 315	0,00 \$	0 \$	
8,18	Traitement du lixiviat	m.cube/an	9 021	0,00 \$	0 \$	
					0 \$	
	SOUS-TOTAL (items 1 à 7)				1 455 589 \$	
	Imprévus et contingences				218 338 \$	
	SOUS-TOTAL				1 673 928 \$	
9,00		Autres coûts				
9,01	Études préliminaires	un.	1	100 435,66 \$	100 436 \$	
9,02	Étude d'impact	un.	1	0,00 \$	0 \$	
9,03	Plans et devis	un.	1	83 696,39 \$	83 696 \$	
9,04	Surveillance de construction et AQ/CQ	un.	1	133 914,22 \$	133 914 \$	
					318 046 \$	
	GRAND TOTAL				1 991 974 \$	

Calcul du coût unitaire

1,00	Investissement initial non admissible au financement			
	Études préliminaires		100 436 \$	
	Étude d'impact		0 \$	
			100 436 \$	100 436 \$
2,00	Investissement admissible au financement			
	Aménagements généraux et terrain			295 891 \$
	Équipements			73 003 \$
	Préparation du terrain			502 286 \$
	Système d'imperméabilisation			0 \$
	Collecte du lixiviat et évacuation des eaux pluviales			18 026 \$
	Système de captage et gestion des biogaz			0 \$
	Système de traitement du lixiviat			0 \$
	Plans et devis			83 696 \$
	Surveillance de construction et AQ/CQ			133 914 \$
	Imprévus et contingences			133 381 \$
				1 240 197 \$
		Financement par mise de fond ou fond autogénééré	35%	434 069 \$
		Financement par emprunt bancaires	65%	806 128 \$
		Durée moyen des emprunts (années)	7	
		Intérêts sur emprunt	8%	225 716 \$
	Capacité du LES (tonnes)			400 000
	Frais financier (\$/Tonne)			0,56 \$
	Amortissements du coût d'investissement			1 991 974 \$
	Amortissement du coût d'investissement (\$/Tonne)			4,98 \$
	Coût total des investissements			5,54 \$

ESTIMATION DU COUT UNITAIRE D'ENFOUISSEMENT (OPÉRATION)

Scénario No.	3
Tonnage annuel (T/an)	20 000
Surélévation (m)	15
Imperméabilisation	Atténuation naturelle

ITEMS	Quantités	Coût unitaire	\$/An	\$/T
Opérations journalières	1		251 073,93 \$	12,55 \$
Inspections annuelles	4	2 000,00 \$	8 000,00 \$	0,40 \$
Traitement du lixiviat	9021	5,30 \$	0,00 \$	0,00 \$
Entretien du couvert final	1241	6,00 \$	7 444,25 \$	0,37 \$
Entretien des fossés	1092	3,00 \$	3 277,39 \$	0,16 \$
Entretien du système de gestion du biogaz	1	3,00%	0,00 \$	0,00 \$
Entretien du réseau de captage du lixiviat	12	200,00 \$	0,00 \$	0,00 \$
Suivi environnemental (souterraine)	5	3 000,00 \$	15 000,00 \$	0,75 \$
Suivi environnemental (surface)	2	1 000,00 \$	2 000,00 \$	0,10 \$
Annuité post-fermeture	1		32 810,31 \$	1,64 \$
Gestion administrative	1		33 478,55 \$	1,67 \$
Sous-total			353 084,44 \$	17,65 \$
Imprévus	1	10,00%	35 308,44 \$	1,77 \$
Total			388 392,88 \$	19,42 \$

min 16,35 \$
max 23,15 \$

ESTIMATION DU COUT UNITAIRE D'ENFOUISSEMENT (INVESTISSEMENTS)

Scénario No.	4
Tonnage annuel (T/an)	50 000
Surélévation (m)	4
Imperméabilisation	Atténuation naturelle

Article	Description du travail	Unité	Qté.	Prix un.	Montant
1,00	Aménagements généraux et terrain				
1,01	Achat de terrain	m.ca.	786 979	0,00 \$	0 \$
1,02	Garage et bâtiment de service	m.ca.	300	800,00 \$	240 000 \$
1,03	Route d'accès principale	m.ca.	2 400	22,50 \$	54 000 \$
1,04	Asphaltage de la route d'accès principale	m.ca.	2 400	0,00 \$	0 \$
1,05	Route d'accès autour du LET	m.ca.	13 248	22,50 \$	298 079 \$
1,06	Ligne électrique (tri-phasée)	m. lin.	500	20,00 \$	10 000 \$
1,07	Barrière et clôture	m. lin.	649	37,50 \$	24 335 \$
	Sous-total aménagements				626 414 \$
2,00	Équipements				
2,01	Balance	un.	1	67 500,00 \$	67 500 \$
2,02	Piézomètres de contrôle	m. lin.	43	250,00 \$	10 771 \$
					78 271 \$
3,00	Préparation du terrain				
3,01	Essouch. et mise en tas souches - enfouissement et lixiviat	m.ca.	377 750	0,68 \$	254 981 \$
3,02	Enlèvement et mise en tas terre végétale	m.cube	113 325	1,13 \$	127 491 \$
3,03	Excavation - cellules d'enfouissement	m.cube	527 236	3,00 \$	1 581 707 \$
3,04	Profilage et mise en forme - enfouissement et lixiviat	m.ca.	331 686	1,13 \$	373 147 \$
3,05	Mûrets périphériques permanent	m.cube	11 040	0,00 \$	0 \$
					2 337 325 \$
4,00	Système d'imperméabilisation				
4,01	géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	285 076	0,00 \$	0 \$
4,02	Géogrille de drainage	m.ca.	285 076	0,00 \$	0 \$
4,03	géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	285 076	0,00 \$	0 \$
4,04	natte bentonitique	m.ca.	285 076	0,00 \$	0 \$
4,05	sable drainant	m.ca.	285 076	0,00 \$	0 \$
4,06	Argile (0,6 m x 10-7 cm/s)	m.cube	171 045	0,00 \$	0 \$
					0 \$
5,00	Collecte du lixiviat et évacuation des eaux pluviales				
5,01	Syst. prim. de collecte et d'évac. du lixiviat	m. lin.	7 489	0,00 \$	0 \$
5,02	Poste de pompage de lixiviat	unité	3	0,00 \$	0 \$
5,03	Conduite de refoulement	m.lin.	923	0,00 \$	0 \$
5,04	Accès de nettoyage	unité	40	0,00 \$	0 \$
5,05	Fosse périphérique	m.lin.	2 318	6,00 \$	13 910 \$
5,06	Bassin de sédimentation (1)	m.cube	16 328	0,00 \$	0 \$
5,07	Protection de fossés	m. lin.	464	52,50 \$	24 343 \$
					38 253 \$
6,00	Système de captage et gestion des biogaz				
6,01	Events	un.	0	0,00 \$	0 \$
6,02	Longueur de puits verticaux (m)	m.lin.	518	0,00 \$	0 \$
6,03	Collecteur entre les puits verticaux (m)	m.lin.	5 617	0,00 \$	0 \$
6,04	Station de pompage et d'incinération	m.cub./heure	700	0,00 \$	0 \$
					0 \$
7,00	Fermeture des cellules				
7,01	Couche drain. de sable 300 mm	m.ca.	299 353	0,00 \$	0 \$
7,02	hdpe texturée (1mm)	m.ca.	299 353	0,00 \$	0 \$
7,03	Couche drain. et protection 450 mm	m.ca.	299 353	0,00 \$	0 \$
7,04	Géotextile de filtration	m.ca.	299 353	0,00 \$	0 \$
7,05	Couche de terre végétale 150 mm	m.ca.	299 353	0,75 \$	224 515 \$
7,06	Ensemencement	m.ca.	299 353	0,55 \$	164 644 \$
7,07	Couche peu perméable (450 mm)	m.ca.	299 353	3,00 \$	898 059 \$
7,08	Couche peu perméable (1 050 mm)	m.ca.	299 353	0,00 \$	0 \$
					1 287 218 \$

8,00		Système de traitement du lixiviat				
8,01	Excavation bassin captage	m.cube	55 620	0,00 \$	0 \$	
8,02	Excavation bassin aéré No.1	m.cube	5 562	0,00 \$	0 \$	
8,03	Excavation bassin aéré No. 2	m.cube	5 562	0,00 \$	0 \$	
8,04	Excavation bassin aéré No. 3	m.cube	11 124	0,00 \$	0 \$	
8,05	captage - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	33 437	0,00 \$	0 \$	
8,06	captage - natte bentonitique	m.ca.	33 437	0,00 \$	0 \$	
8,07	captage - sable de protection	m.ca.	33 437	0,00 \$	0 \$	
8,08	No. 1 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	3 989	0,00 \$	0 \$	
8,09	No. 1 - natte bentonitique	m.ca.	3 989	0,00 \$	0 \$	
8,10	No. 1 - sable de protection	m.ca.	3 989	0,00 \$	0 \$	
8,11	No. 2 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	3 989	0,00 \$	0 \$	
8,12	No. 2 - natte bentonitique	m.ca.	3 989	0,00 \$	0 \$	
8,13	No. 2 - sable de protection	m.ca.	3 989	0,00 \$	0 \$	
8,14	No. 3 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	7 415	0,00 \$	0 \$	
8,15	No. 3 - natte bentonitique	m.ca.	7 415	0,00 \$	0 \$	
8,16	No. 3 - sable de protection	m.ca.	7 415	0,00 \$	0 \$	
8,17	Argile (0,6 m x 10-7 cm/s)	m.ca.	7 415	0,00 \$	0 \$	
8,18	Traitement du lixiviat	m.cube/an	67 712	0,00 \$	0 \$	
						0 \$
						4 367 482 \$
						655 122 \$
						5 022 604 \$
9,00		Autres coûts				
9,01	Études préliminaires	un.	1	150 678,11 \$	150 678 \$	1
9,02	Étude d'impact	un.	1	0,00 \$	0 \$	1
9,03	Plans et devis	un.	1	251 130,19 \$	251 130 \$	1
9,04	Surveillance de construction et AQ/CQ	un.	1	401 808,30 \$	401 808 \$	1
						803 617 \$
						5 826 220 \$
GRAND TOTAL						

Calcul du coût unitaire

1,00 Investissement initial non admissible au financement						
	Études préliminaires				150 678 \$	
	Étude d'impact				0 \$	
					150 678 \$	150 678 \$
2,00 Investissement admissible au financement						
	Aménagements généraux et terrain					626 414 \$
	Équipements					78 271 \$
	Préparation du terrain					2 337 325 \$
	Système d'imperméabilisation					0 \$
	Collecte du lixiviat et évacuation des eaux pluviales					38 253 \$
	Système de captage et gestion des biogaz					0 \$
	Système de traitement du lixiviat					0 \$
	Plans et devis					251 130 \$
	Surveillance de construction et AQ/CQ					401 808 \$
	Imprévus et contingences					462 039 \$
						4 195 241 \$
				Financement par mise de fond ou fond autogénéré	35%	1 468 334 \$
				Financement par emprunt bancaires	65%	2 726 907 \$
				Durée moyen des emprunts (années)	7	
				Intérêts sur emprunt	8%	763 534 \$
	Capacité du LES (tonnes)					1 000 000
	Frais financier (\$/Tonne)					0,76 \$
	Amortissements du coût d'investissement					5 826 220 \$
	Amortissement du coût d'investissement (\$/Tonne)					5,83 \$
Coût total des investissements						6,59 \$

ESTIMATION DU COUT UNITAIRE D'ENFOUISSEMENT (OPÉRATION)

Scénario No.	4
Tonnage annuel (T/an)	50 000
Surélévation (m)	4
Imperméabilisation	Atténuation naturelle

ITEMS	Quantités	Coût unitaire	\$/An	\$/T
Opérations journalières	1		458 168,65 \$	9,16 \$
Inspections annuelles	4	2 000,00 \$	8 000,00 \$	0,16 \$
Traitement du lixiviat	67712	3,17 \$	0,00 \$	0,00 \$
Entretien du couvert final	5443	6,00 \$	32 656,70 \$	0,65 \$
Entretien des fossés	2318	3,00 \$	6 955,17 \$	0,14 \$
Entretien du système de gestion du biogaz	1	3,00%	0,00 \$	0,00 \$
Entretien du réseau de captage du lixiviat	50	200,00 \$	0,00 \$	0,00 \$
Suivi environnemental (souterraine)	9	3 000,00 \$	27 000,00 \$	0,54 \$
Suivi environnemental (surface)	2	1 000,00 \$	2 000,00 \$	0,04 \$
Annuité post-fermeture	1		67 401,74 \$	1,35 \$
Gestion administrative	1		100 452,07 \$	2,01 \$
Sous-total			702 634,34 \$	14,05 \$
Imprévus	1	10,00%	70 263,43 \$	1,41 \$
Total			772 897,77 \$	15,46 \$

min 13,01 \$
max 18,42 \$

ESTIMATION DU COUT UNITAIRE D'ENFOUISSEMENT (INVESTISSEMENTS)

Scénario No.

5

Tonnage annuel (T/an)

50 000

Surélévation (m)

15

Imperméabilisation

Atténuation naturelle

Article	Description du travail	Unité	Qté.	Prix un.	Montant
1,00	Aménagements généraux et terrain				
1,01	Achat de terrain	m.ca.	336 148	0,00 \$	0 \$
1,02	Garage et bâtiment de service	m.ca.	300	800,00 \$	240 000 \$
1,03	Route d'accès principale	m.ca.	2 400	22,50 \$	54 000 \$
1,04	Asphaltage de la route d'accès principale	m.ca.	2 400	0,00 \$	0 \$
1,05	Route d'accès autour du LET	m.ca.	8 867	22,50 \$	199 501 \$
1,06	Ligne électrique (tri-phasée)	m. lin.	500	20,00 \$	10 000 \$
1,07	Barrière et clôture	m. lin.	388	37,50 \$	14 559 \$
	Sous-total aménagements				518 059 \$
2,00	Équipements				
2,01	Balance	un.	1	67 500,00 \$	67 500 \$
2,02	Piézomètres de contrôle	m. lin.	28	250,00 \$	7 033 \$
					74 533 \$
3,00	Préparation du terrain				
3,01	Essouch. et mise en tas souches - enfouissement et lixiviat	m.ca.	161 351	0,68 \$	108 912 \$
3,02	Enlèvement et mise en tas terre végétale	m.cube	48 405	1,13 \$	54 456 \$
3,03	Excavation - cellules d'enfouissement	m.cube	233 012	3,00 \$	699 036 \$
3,04	Profilage et mise en forme - enfouissement et lixiviat	m.ca.	141 883	1,13 \$	159 618 \$
3,05	Mûrets périphériques permanent	m.cube	7 389	0,00 \$	0 \$
					1 022 022 \$
4,00	Système d'imperméabilisation				
4,01	géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	127 848	0,00 \$	0 \$
4,02	Géogrid de drainage	m.ca.	127 848	0,00 \$	0 \$
4,03	géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	127 848	0,00 \$	0 \$
4,04	natte bentonitique	m.ca.	127 848	0,00 \$	0 \$
4,05	sable drainant	m.ca.	127 848	0,00 \$	0 \$
4,06	Argile (0,6 m x 10-7 cm/s)	m.cube	76 709	0,00 \$	0 \$
					0 \$
5,00	Collecte du lixiviat et évacuation des eaux pluviales				
5,01	Syst. prim. de collecte et d'évac. du lixiviat	m. lin.	3 506	0,00 \$	0 \$
5,02	Poste de pompage de lixiviat	unité	2	0,00 \$	0 \$
5,03	Conduite de refoulement	m.lin.	679	0,00 \$	0 \$
5,04	Accès de nettoyage	unité	28	0,00 \$	0 \$
5,05	Fossé périphérique	m.lin.	1 552	6,00 \$	9 310 \$
5,06	Bassin de sédimentation (1)	m.cube	7 452	0,00 \$	0 \$
5,07	Protection de fossés	m. lin.	310	52,50 \$	16 293 \$
					25 603 \$
6,00	Système de captage et gestion des biogaz				
6,01	Évents	un.	0	0,00 \$	0 \$
6,02	Longueur de puits verticaux (m)	m.lin.	518	0,00 \$	0 \$
6,03	Collecteur entre les puits verticaux (m)	m.lin.	2 626	0,00 \$	0 \$
6,04	Station de pompage et d'incinération	m.cub./heure	700	0,00 \$	0 \$
					0 \$
7,00	Fermeture des cellules				
7,01	Couche drain. de sable 300 mm	m.ca.	136 624	0,00 \$	0 \$
7,02	hdpe texturée (1mm)	m.ca.	136 624	0,00 \$	0 \$
7,03	Couche drain. et protection 450 mm	m.ca.	136 624	0,00 \$	0 \$
7,04	Géotextile de filtration	m.ca.	136 624	0,00 \$	0 \$
7,05	Couche de terre végétale 150 mm	m.ca.	136 624	0,75 \$	102 468 \$
7,06	Ensemencement	m.ca.	136 624	0,00 \$	0 \$
7,07	Couche peu perméable (450 mm)	m.ca.	136 624	0,00 \$	0 \$
7,08	Couche peu perméable (1 050 mm)	m.ca.	136 624	7,00 \$	956 371 \$
					1 058 839 \$

8,00	Système de traitement du lixiviat				
8,01	Excavation bassin captage	m.cube	14 949	0,00 \$	0 \$
8,02	Excavation bassin aéré No.1	m.cube	1 495	0,00 \$	0 \$
8,03	Excavation bassin aéré No. 2	m.cube	1 495	0,00 \$	0 \$
8,04	Excavation bassin aéré No. 3	m.cube	2 990	0,00 \$	0 \$
8,05	captage - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	9 719	0,00 \$	0 \$
8,06	captage - natte bentonitique	m.ca.	9 719	0,00 \$	0 \$
8,07	captage - sable de protection	m.ca.	9 719	0,00 \$	0 \$
8,08	No. 1 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	1 324	0,00 \$	0 \$
8,09	No. 1 - natte bentonitique	m.ca.	1 324	0,00 \$	0 \$
8,10	No. 1 - sable de protection	m.ca.	1 324	0,00 \$	0 \$
8,11	No. 2 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	1 324	0,00 \$	0 \$
8,12	No. 2 - natte bentonitique	m.ca.	1 324	0,00 \$	0 \$
8,13	No. 2 - sable de protection	m.ca.	1 324	0,00 \$	0 \$
8,14	No. 3 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	2 337	0,00 \$	0 \$
8,15	No. 3 - natte bentonitique	m.ca.	2 337	0,00 \$	0 \$
8,16	No. 3 - sable de protection	m.ca.	2 337	0,00 \$	0 \$
8,17	Argile (0,6 m x 10-7 cm/s)	m.ca.	2 337	0,00 \$	0 \$
8,18	Traitement du lixiviat	m.cube/an	18 199	0,00 \$	0 \$
					0 \$
	SOUS-TOTAL (items 1 à 7)				2 699 056 \$
	Imprévus et contingences				404 858 \$
	SOUS-TOTAL				3 103 915 \$
9,00	Autres coûts				
9,01	Etudes préliminaires	un.	1	93 117,44 \$	93 117 \$
9,02	Étude d'impact	un.	1	0,00 \$	0 \$
9,03	Plans et devis	un.	1	155 195,73 \$	155 196 \$
9,04	Surveillance de construction et AQ/CQ	un.	1	248 313,17 \$	248 313 \$
					496 626 \$
	GRAND TOTAL				3 600 541 \$

Calcul du coût unitaire

1.00	Investissement initial non admissible au financement		
	Études préliminaires		93 117 \$
	Étude d'impact		0 \$
			93 117 \$
2.00	Investissement admissible au financement		
	Aménagements généraux et terrain		518 059 \$
	Équipements		74 533 \$
	Préparation du terrain		1 022 022 \$
	Système d'imperméabilisation		0 \$
	Collecte du lixiviat et évacuation des eaux pluviales		25 603 \$
	Système de captage et gestion des biogaz		0 \$
	Système de traitement du lixiviat		0 \$
	Plans et devis		155 196 \$
	Surveillance de construction et AQ/CQ		248 313 \$
	Imprévus et contingences		246 033 \$
			2 289 758 \$
		Financement par mise de fond ou fond autogénééré	35% 801 415 \$
		Financement par emprunt bancaires	65% 1 488 343 \$
		Durée moyen des emprunts (années)	7
		Intérêts sur emprunt	8% 416 736 \$
	Capacité du LES (tonnes)		1 000 000
	Frais financier (\$/Tonne)		0,42 \$
	Amortissements du coût d'investissement		3 600 541 \$
	Amortissement du coût d'investissement (\$/Tonne)		3,60 \$
	Coût total des investissements		4,02 \$

ESTIMATION DU COUT UNITAIRE D'ENFOUISSEMENT (OPÉRATION)

Scénario No.	5
Tonnage annuel (T/an)	50 000
Surélévation (m)	15
Imperméabilisation	Atténuation naturelle

ITEMS	Quantités	Coût unitaire	\$/An	\$/T
Opérations journalières	1		458 168,65 \$	9,16 \$
Inspections annuelles	4	2 000,00 \$	8 000,00 \$	0,16 \$
Traitement du lixiviat	18199	4,43 \$	0,00 \$	0,00 \$
Entretien du couvert final	2484	6,00 \$	14 904,48 \$	0,30 \$
Entretien des fossés	1552	3,00 \$	4 655,02 \$	0,09 \$
Entretien du système de gestion du biogaz	1	3,00%	0,00 \$	0,00 \$
Entretien du réseau de captage du lixiviat	23	200,00 \$	0,00 \$	0,00 \$
Suivi environnemental (souterraine)	6	3 000,00 \$	18 000,00 \$	0,36 \$
Suivi environnemental (surface)	2	1 000,00 \$	2 000,00 \$	0,04 \$
Annuité post-fermeture	1		51 517,64 \$	1,03 \$
Gestion administrative	1		62 078,29 \$	1,24 \$
Sous-total			619 324,08 \$	12,39 \$
Imprévus	1	10,00%	61 932,41 \$	1,24 \$
Total			681 256,49 \$	13,63 \$

min 11,49 \$
max 16,21 \$

ESTIMATION DU COUT UNITAIRE D'ENFOUISSEMENT (INVESTISSEMENTS)

Scénario No.	6
Tonnage annuel (T/an)	8 000
Surélévation (m)	4
Imperméabilisation	Terrain argileux

Article	Description du travail	Unité	Qté.	Prix un.	Montant
1,00	Aménagements généraux et terrain				
1,01	Achat de terrain	m.ca.	162 123	0,00 \$	0 \$
1,02	Garage et bâtiment de service	m.ca.	100	800,00 \$	80 000 \$
1,03	Route d'accès principale	m.ca.	2 400	22,50 \$	54 000 \$
1,04	Route d'accès principale - asphalte	m.ca.	2 400	22,50 \$	54 000 \$
1,05	Route d'accès autour du LET	m.ca.	5 951	22,50 \$	133 907 \$
1,06	Ligne électrique (tri-phasée)	m. lin.	500	20,00 \$	10 000 \$
1,07	Barrière et clôture	m. lin.	351	37,50 \$	13 149 \$
	Sous-total aménagements				345 056 \$
2,00	Équipements				
2,01	Balancé	un.	1	67 500,00 \$	67 500 \$
2,02	Piézomètres de contrôle	m. lin.	21	250,00 \$	5 366 \$
					72 866 \$
3,00	Préparation du terrain				
3,01	Essouch. et mise en tas souches - enfouissement et lixiviat	m.ca.	77 819	0,68 \$	52 528 \$
3,02	Enlèvement et mise en tas terre végétale	m.cube	23 346	1,13 \$	26 264 \$
3,03	Excavation - cellules d'enfouissement	m.cube	102 889	3,00 \$	308 666 \$
3,04	Profilage et mise en forme - enfouissement et lixiviat	m.ca.	68 608	1,13 \$	77 183 \$
3,05	Mûrets périphériques permanent	m.cube	4 960	7,50 \$	37 196 \$
					501 838 \$
4,00	Système d'imperméabilisation				
4,01	géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	57 697	0,00 \$	0 \$
4,02	Géogrille de drainage	m.ca.	57 697	0,00 \$	0 \$
4,03	géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	57 697	0,00 \$	0 \$
4,04	natte bentonitique	m.ca.	57 697	0,00 \$	0 \$
4,05	sable drainant	m.ca.	57 697	0,00 \$	0 \$
4,06	Argile (0,6 m x 10-7 cm/s)	m.cube	34 618	0,00 \$	0 \$
					0 \$
5,00	Collecte du lixiviat et évacuation des eaux pluviales				
5,01	Syst. prim. de collecte et d'évac. du lixiviat	m. lin.	1 677	80,00 \$	134 139 \$
5,02	Poste de pompage de lixiviat	unité	1	30 000,00 \$	39 679 \$
5,03	Conduite de refoulement	m.lin.	517	140,00 \$	72 441 \$
5,04	Accès de nettoyage	unité	20	1 200,00 \$	23 846 \$
5,05	Fossé périphérique	m.lin.	1 041	6,00 \$	6 249 \$
5,06	Bassin de sédimentation (1)	m.cube	3 313	6,00 \$	19 878 \$
5,07	Protection de fossés	m. lin.	208	52,50 \$	10 936 \$
					307 168 \$
6,00	Système de captage et gestion des biogaz				
6,01	Événements	un.	55	900,00 \$	49 194 \$
6,02	Longueur de puits verticaux (m)	m.lin.	0	400,00 \$	0 \$
6,03	Collecteur entre les puits verticaux (m)	m.lin.	0	150,00 \$	0 \$
6,04	Station de pompage et d'incinération	m.cub./heure	0	325,00 \$	0 \$
					49 194 \$
7,00	Fermeture des cellules				
7,01	Couche drain. de sable 300 mm	m.ca.	60 745	5,00 \$	303 727 \$
7,02	hdpe texturée (1mm)	m.ca.	60 745	6,00 \$	364 472 \$
7,03	Couche drain. et protection 450 mm	m.ca.	60 745	7,50 \$	455 590 \$
7,04	Géotextile de filtration	m.ca.	60 745	3,00 \$	182 236 \$
7,05	Couche de terre végétale 150 mm	m.ca.	60 745	0,75 \$	45 559 \$
7,06	Ensemencement	m.ca.	60 745	0,55 \$	33 410 \$
7,07	Couche peu perméable (450 mm)	m.ca.	60 745	0,00 \$	0 \$
7,08	Couche peu perméable (1 050 mm)	m.ca.	60 745	0,00 \$	0 \$
					1 384 993 \$

8,00	Système de traitement du lixiviat					
8,01	Excavation bassin captage	m.cube	11 225	4,50 \$	50 512 \$	
8,02	Excavation bassin aéré No.1	m.cube	1 122	4,50 \$	5 049 \$	
8,03	Excavation bassin aéré No. 2	m.cube	1 122	4,50 \$	5 049 \$	
8,04	Excavation bassin aéré No. 3	m.cube	2 245	4,50 \$	10 102 \$	
8,05	captage - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	7 476	9,00 \$	67 288 \$	
8,06	captage - natte bentonitique	m.ca.	7 476	10,00 \$	74 764 \$	
8,07	captage - sable de protection	m.ca.	7 476	8,00 \$	59 811 \$	
8,08	No. 1 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	1 057	9,00 \$	9 511 \$	
8,09	No. 1 - natte bentonitique	m.ca.	1 057	10,00 \$	10 568 \$	
8,10	No. 1 - sable de protection	m.ca.	1 057	8,00 \$	8 455 \$	
8,11	No. 2 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	1 057	9,00 \$	9 511 \$	
8,12	No. 2 - natte bentonitique	m.ca.	1 057	10,00 \$	10 568 \$	
8,13	No. 2 - sable de protection	m.ca.	1 057	8,00 \$	8 455 \$	
8,14	No. 3 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	1 840	9,00 \$	16 563 \$	
8,15	No. 3 - natte bentonitique	m.ca.	1 840	10,00 \$	18 404 \$	
8,16	No. 3 - sable de protection	m.ca.	1 840	8,00 \$	14 723 \$	
8,17	Argile (0,6 m x 10-7 cm/s)	m.ca.	1 840	0,00 \$	0 \$	
8,18	Traitement du lixiviat	m.cube/an	13 665	34,95 \$	477 595 \$	
						856 930 \$
	SOUS-TOTAL (items 1 à 7)					3 518 045 \$
	Imprévus et contingences					527 707 \$
	SOUS-TOTAL					4 045 751 \$
9,00	Autres coûts					
9,01	Etudes préliminaires	un.	1	242 745,07 \$	242 745 \$	1
9,02	Étude d'impact	un.	1	150 000,00 \$	150 000 \$	1
9,03	Plans et devis	un.	1	202 287,56 \$	202 288 \$	1
9,04	Surveillance de construction et AQ/CQ	un.	1	323 660,10 \$	323 660 \$	1
						918 693 \$
	GRAND TOTAL					4 964 444 \$

Calcul du coût unitaire

1,00	Investissement initial non admissible au financement					
	Études préliminaires				242 745 \$	
	Étude d'impact				150 000 \$	
					392 745 \$	392 745 \$
2,00	Investissement admissible au financement					
	Aménagements généraux et terrain					345 056 \$
	Équipements					72 866 \$
	Préparation du terrain					501 838 \$
	Système d'imperméabilisation					0 \$
	Collecte du lixiviat et évacuation des eaux pluviales					307 168 \$
	Système de captage et gestion des biogaz					49 194 \$
	Système de traitement du lixiviat					856 930 \$
	Plans et devis					202 288 \$
	Surveillance de construction et AQ/CQ					323 660 \$
	Imprévus et contingences					319 958 \$
						2 978 956 \$
				Financement par mise de fond ou fond autogénéré	35%	1 042 635 \$
				Financement par emprunt bancaires	65%	1 936 322 \$
				Durée moyen des emprunts (années)	7	
				Intérêts sur emprunt	8%	542 170 \$
	Capacité du LES (tonnes)					160 000
	Frais financier (\$/Tonne)					3,39 \$
	Amortissements du coût d'investissement					4 964 444 \$
	Amortissement du coût d'investissement (\$/Tonne)					31,03 \$
	Coût total des investissements					34,42 \$

ESTIMATION DU COUT UNITAIRE D'ENFOUISSEMENT (OPÉRATION)

Scénario No.	6
Tonnage annuel (T/an)	8 000
Surélévation (m)	4
Imperméabilisation	Terrain argileux

ITEMS	Quantités	Coût unitaire	\$/An	\$/T
Opérations journalières	1		137 587,15 \$	17,20 \$
Inspections annuelles	4	2 000,00 \$	8 000,00 \$	1,00 \$
Traitement du lixiviat	13665	4,77 \$	65 152,12 \$	8,14 \$
Entretien du couvert final	1104	15,00 \$	16 566,91 \$	2,07 \$
Entretien des fossés	1041	3,00 \$	3 124,50 \$	0,39 \$
Entretien du système de gestion du biogaz	1	3,00%	1 475,81 \$	0,18 \$
Entretien du réseau de captage du lixiviat	11	200,00 \$	2 235,64 \$	0,28 \$
Suivi environnemental (souterraine)	5	3 000,00 \$	15 000,00 \$	1,88 \$
Suivi environnemental (surface)	2	1 000,00 \$	2 000,00 \$	0,25 \$
Annuité post-fermeture	1		64 348,94 \$	8,04 \$
Gestion administrative	1		130 915,02 \$	16,36 \$
Sous-total			446 406,09 \$	55,80 \$
Imprévus	1	10,00%	44 640,61 \$	5,58 \$
Total			491 046,70 \$	61,38 \$

min 51,58 \$
max 73,31 \$

ESTIMATION DU COUT UNITAIRE D'ENFOUISSEMENT (INVESTISSEMENTS)

Scénario No.	7
Tonnage annuel (T/an)	20 000
Surélévation (m)	4
Imperméabilisation	Terrain argileux

Article	Description du travail	Unité	Qté.	Prix un.	Montant
1,00	Aménagements généraux et terrain				
1.01	Achat de terrain	m.ca.	354 497	0,00 \$	0 \$
1.02	Garage et bâtiment de service	m.ca.	100	800,00 \$	80 000 \$
1.03	Route d'accès principale	m.ca.	2 400	22,50 \$	54 000 \$
1.04	Route d'accès principale - asphalte	m.ca.	2 400	22,50 \$	54 000 \$
1.05	Route d'accès autour du LÉT	m.ca.	8 855	22,50 \$	199 237 \$
1.06	Ligne électrique (tri-phasée)	m. lin.	500	20,00 \$	10 000 \$
1.07	Barrière et clôture	m. lin.	470	37,50 \$	17 607 \$
	Sous-total aménagements				414 844 \$
2,00	Equipements				
2.01	Balance	un.	1	67 500,00 \$	67 500 \$
2.02	Piézomètres de contrôle	m. lin.	28	250,00 \$	7 025 \$
					74 525 \$
3,00	Préparation du terrain				
3.01	Essouch. et mise en tas souches - enfouissement et lixiviat	m.ca.	170 158	0,68 \$	114 857 \$
3.02	Enlèvement et mise en tas terre végétale	m.cube	51 048	1,13 \$	57 428 \$
3.03	Excavation - cellules d'enfouissement	m.cube	232 384	3,00 \$	697 153 \$
3.04	Profilage et mise en forme - enfouissement et lixiviat	m.ca.	149 659	1,13 \$	168 366 \$
3.05	Mûrets périphériques permanent	m.cube	7 379	7,50 \$	55 344 \$
					1 093 148 \$
4,00	Système d'imperméabilisation				
4.01	geomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	127 511	0,00 \$	0 \$
4.02	Géogrille de drainage	m.ca.	127 511	0,00 \$	0 \$
4.03	geomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	127 511	0,00 \$	0 \$
4.04	natte bentonitique	m.ca.	127 511	0,00 \$	0 \$
4.05	sable drainant	m.ca.	127 511	0,00 \$	0 \$
4.06	Argile (0,6 m x 10-7 cm/s)	m.cube	76 507	0,00 \$	0 \$
					0 \$
5,00	Collecte du lixiviat et évacuation des eaux pluviales				
5.01	Syst. prim. de collecte et d'évac. du lixiviat	m. lin.	3 497	80,00 \$	279 797 \$
5.02	Poste de pompage de lixiviat	unité	2	30 000,00 \$	59 843 \$
5.03	Conduite de refoulement	m.lin.	679	140,00 \$	95 024 \$
5.04	Accès de nettoyage	unité	28	1 200,00 \$	33 525 \$
5.05	Fossé périphérique	m.lin.	1 550	6,00 \$	9 298 \$
5.06	Bassin de sédimentation (1)	m.cube	7 311	6,00 \$	43 866 \$
5.07	Protection de fossés	m. lin.	310	52,50 \$	16 271 \$
					537 624 \$
6,00	Système de captage et gestion des biogaz				
6.01	Évents	un.	121	900,00 \$	108 904 \$
6.02	Longueur de puits verticaux (m)	m.lin.	0	400,00 \$	0 \$
6.03	Collecteur entre les puits verticaux (m)	m.lin.	0	150,00 \$	0 \$
6.04	Station de pompage et d'incinération	m.cub./heure	0	325,00 \$	0 \$
					108 904 \$
7,00	Fermeture des cellules				
7.01	Couche drain. de sable 300 mm	m.ca.	134 044	5,00 \$	670 220 \$
7.02	hdpe texturée (1mm)	m.ca.	134 044	6,00 \$	804 264 \$
7.03	Couche drain. et protection 450 mm	m.ca.	134 044	7,50 \$	1 005 330 \$
7.04	Géotextile de filtration	m.ca.	134 044	3,00 \$	402 132 \$
7.05	Couche de terre végétale 150 mm	m.ca.	134 044	0,75 \$	100 533 \$
7.06	Ensemencement	m.ca.	134 044	0,55 \$	73 724 \$
7.07	Couche peu perméable (450 mm)	m.ca.	134 044	0,00 \$	0 \$
7.08	Couche peu perméable (1 050 mm)	m.ca.	134 044	0,00 \$	0 \$
					3 056 202 \$

8.00 Système de traitement du lixiviat							
8,01	Excavation bassin captage	m.cube	24 849	4,50 \$	111 821 \$		
8,02	Excavation bassin aéré No.1	m.cube	2 485	4,50 \$	11 183 \$		
8,03	Excavation bassin aéré No. 2	m.cube	2 485	4,50 \$	11 183 \$		
8,04	Excavation bassin aéré No. 3	m.cube	4 970	4,50 \$	22 365 \$		
8,05	captage - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	15 584	9,00 \$	140 256 \$		
8,06	captage - natte bentonitique	m.ca.	15 584	10,00 \$	155 840 \$		
8,07	captage - sable de protection	m.ca.	15 584	8,00 \$	124 672 \$		
8,08	No. 1 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	2 002	9,00 \$	18 016 \$		
8,09	No. 1 - natte bentonitique	m.ca.	2 002	10,00 \$	20 018 \$		
8,10	No. 1 - sable de protection	m.ca.	2 002	8,00 \$	16 014 \$		
8,11	No. 2 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	2 002	9,00 \$	18 016 \$		
8,12	No. 2 - natte bentonitique	m.ca.	2 002	10,00 \$	20 018 \$		
8,13	No. 2 - sable de protection	m.ca.	2 002	8,00 \$	16 014 \$		
8,14	No. 3 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	3 615	9,00 \$	32 531 \$		
8,15	No. 3 - natte bentonitique	m.ca.	3 615	10,00 \$	36 145 \$		
8,16	No. 3 - sable de protection	m.ca.	3 615	8,00 \$	28 916 \$		
8,17	Argile (0,6 m x 10-7 cm/s)	m.ca.	3 615	0,00 \$	0 \$		
8,18	Traitement du lixiviat	m.cube/an	30 251	20,80 \$	629 248 \$		
						1 412 256 \$	
	SOUS-TOTAL (items 1 à 7)					6 697 503 \$	
	Imprévus et contingences					1 004 625 \$	
	SOUS-TOTAL					7 702 128 \$	
9.00 Autres coûts							
9,01	Etudes préliminaires	un.	1	462 127,69 \$	462 128 \$	1	
9,02	Étude d'impact	un.	1	150 000,00 \$	150 000 \$	1	
9,03	Plans et devis	un.	1	385 106,41 \$	385 106 \$	1	
9,04	Surveillance de construction et AQ/CQ	un.	1	616 170,26 \$	616 170 \$	1	
						1 613 404 \$	
	GRAND TOTAL					9 315 533 \$	

Calcul du coût unitaire

1.00 Investissement initial non admissible au financement			
	Études préliminaires		462 128 \$
	Étude d'impact		150 000 \$
			612 128 \$
			612 128 \$
2.00 Investissement admissible au financement			
	Aménagements généraux et terrain		414 844 \$
	Équipements		74 525 \$
	Préparation du terrain		1 093 148 \$
	Système d'imperméabilisation		0 \$
	Collecte du lixiviat et évacuation des eaux pluviales		537 624 \$
	Système de captage et gestion des biogaz		108 904 \$
	Système de traitement du lixiviat		1 412 256 \$
	Plans et devis		385 106 \$
	Surveillance de construction et AQ/CQ		616 170 \$
	Imprévus et contingences		546 195 \$
			5 188 772 \$
	Financement par mise de fond ou fond autogéné	35%	1 816 070 \$
	Financement par emprunt bancaires	65%	3 372 702 \$
	Durée moyen des emprunts (années)	7	
	Intérêts sur emprunt	8%	944 357 \$
	Capacité du LES (tonnes)		400 000
	Frais financier (\$/Tonne)		2,36 \$
	Amortissements du coût d'investissement		9 315 533 \$
	Amortissement du coût d'investissement (\$/Tonne)		23,29 \$
Coût total des investissements			25,65 \$

ESTIMATION DU COUT UNITAIRE D'ENFOUISSEMENT (OPÉRATION)

Scénario No.	7
Tonnage annuel (T/an)	20 000
Surélévation (m)	4
Imperméabilisation	Terrain argileux

ITEMS	Quantités	Coût unitaire	\$/An	\$/T
Opérations journalières	1		251 073,93 \$	12,55 \$
Inspections annuelles	4	2 000,00 \$	8 000,00 \$	0,40 \$
Traitement du lixiviat	30251	3,89 \$	117 803,31 \$	5,89 \$
Entretien du couvert final	2437	15,00 \$	36 557,45 \$	1,83 \$
Entretien des fossés	1550	3,00 \$	4 648,87 \$	0,23 \$
Entretien du système de gestion du biogaz	1	3,00%	3 267,12 \$	0,16 \$
Entretien du réseau de captage du lixiviat	23	200,00 \$	4 663,29 \$	0,23 \$
Suivi environnemental (souterraine)	6	3 000,00 \$	18 000,00 \$	0,90 \$
Suivi environnemental (surface)	2	1 000,00 \$	2 000,00 \$	0,10 \$
Annuité post-fermeture	1		102 822,39 \$	5,14 \$
Gestion administrative	1		229 042,56 \$	11,45 \$
Sous-total			777 878,92 \$	38,89 \$
Imprévus	1	10,00%	77 787,89 \$	3,89 \$
Total			855 666,81 \$	42,78 \$

min 35,99 \$
max 51,04 \$

ESTIMATION DU COUT UNITAIRE D'ENFOUISSEMENT (INVESTISSEMENTS)

Scénario No.	8
Tonnage annuel (T/an)	20 000
Surélévation (m)	15
Imperméabilisation	Terrain argileux

Article	Description du travail	Unité	Qté.	Prix un.	Montant
1,00	Aménagements généraux et terrain				
1.01	Achat de terrain	m.ca.	168 122	0,00 \$	0 \$
1.02	Garage et bâtiment de service	m.ca.	100	800,00 \$	80 000 \$
1.03	Route d'accès principale	m.ca.	2 400	22,50 \$	54 000 \$
1.04	Route d'accès principale - asphalte	m.ca.	2 400	22,50 \$	54 000 \$
1.05	Route d'accès autour du LET	m.ca.	6 243	22,50 \$	140 460 \$
1.06	Ligne électrique (tri-phasée)	m. lin.	500	20,00 \$	10 000 \$
1.07	Barrière et clôture	m. lin.	305	37,50 \$	11 431 \$
	Sous-total aménagements				349 891 \$
2,00	Équipements				
2.01	Balance	un.	1	67 500,00 \$	67 500 \$
2.02	Piézomètres de contrôle	m. lin.	22	250,00 \$	5 503 \$
					73 003 \$
3,00	Préparation du terrain				
3.01	Essouch. et mise en tas souches - enfouissement et lixiviat	m.ca.	80 699	0,88 \$	54 472 \$
3.02	Enlèvement et mise en tas terre végétale	m.cube	24 210	1,13 \$	27 236 \$
3.03	Excavation - cellules d'enfouissement	m.cube	113 529	3,00 \$	340 587 \$
3.04	Profilage et mise en forme - enfouissement et lixiviat	m.ca.	71 103	1,13 \$	79 991 \$
3.05	Mûrets périphériques permanent	m.cube	5 202	7,50 \$	39 017 \$
					541 302 \$
4,00	Système d'imperméabilisation				
4.01	géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	63 466	0,00 \$	0 \$
4.02	Géogrille de drainage	m.ca.	63 466	0,00 \$	0 \$
4.03	géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	63 466	0,00 \$	0 \$
4.04	natte bentonitique	m.ca.	63 466	0,00 \$	0 \$
4.05	sable drainant	m.ca.	63 466	0,00 \$	0 \$
4.06	Argile (0,6 m x 10-7 cm/s)	m.cube	38 080	0,00 \$	0 \$
					0 \$
5,00	Collecte du lixiviat et évacuation des eaux pluviales				
5.01	Syst. prim. de collecte et d'évac. du lixiviat	m. lin.	1 830	80,00 \$	146 400 \$
5.02	Poste de pompage de lixiviat	unité	1	30 000,00 \$	41 702 \$
5.03	Conduite de refoulement	m.lin.	534	140,00 \$	74 706 \$
5.04	Accès de nettoyage	unité	21	1 200,00 \$	24 817 \$
5.05	Fossé périphérique	m.lin.	1 092	6,00 \$	6 555 \$
5.06	Bassin de sédimentation (1)	m.cube	3 722	6,00 \$	22 332 \$
5.07	Protection de fossés	m. lin.	218	52,50 \$	11 471 \$
					327 982 \$
6,00	Système de captage et gestion des biogaz				
6.01	Évents	un.	60	900,00 \$	54 126 \$
6.02	Longueur de puits verticaux (m)	m.lin.	0	400,00 \$	0 \$
6.03	Collecteur entre les puits verticaux (m)	m.lin.	0	150,00 \$	0 \$
6.04	Station de pompage et d'incinération	m.cub./heure	0	325,00 \$	0 \$
					54 126 \$
7,00	Fermeture des cellules				
7.01	Couche drain. de sable 300 mm	m.ca.	68 239	5,00 \$	341 195 \$
7.02	hdpe texturée (1mm)	m.ca.	68 239	6,00 \$	409 434 \$
7.03	Couche drain. et protection 450 mm	m.ca.	68 239	7,50 \$	511 792 \$
7.04	Géotextile de filtration	m.ca.	68 239	3,00 \$	204 717 \$
7.05	Couche de terre végétale 150 mm	m.ca.	68 239	0,75 \$	51 179 \$
7.06	Ensemencement	m.ca.	68 239	0,55 \$	37 531 \$
7.07	Couche peu perméable (450 mm)	m.ca.	68 239	0,00 \$	0 \$
7.08	Couche peu perméable (1 050 mm)	m.ca.	68 239	0,00 \$	0 \$
					1 555 848 \$

8,00	Système de traitement du lixiviat				
8,01	Excavation bassin captage	m.cube	7 410	4,50 \$	33 345 \$
8,02	Excavation bassin aéré No.1	m.cube	741	4,50 \$	3 335 \$
8,03	Excavation bassin aéré No. 2	m.cube	741	4,50 \$	3 335 \$
8,04	Excavation bassin aéré No. 3	m.cube	1 482	4,50 \$	6 669 \$
8,05	captage - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	5 142	9,00 \$	46 277 \$
8,06	captage - natte bentonitique	m.ca.	5 142	10,00 \$	51 419 \$
8,07	captage - sable de protection	m.ca.	5 142	8,00 \$	41 135 \$
8,08	No. 1 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	772	9,00 \$	6 948 \$
8,09	No. 1 - natte bentonitique	m.ca.	772	10,00 \$	7 720 \$
8,10	No. 1 - sable de protection	m.ca.	772	8,00 \$	6 176 \$
8,11	No. 2 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	772	9,00 \$	6 948 \$
8,12	No. 2 - natte bentonitique	m.ca.	772	10,00 \$	7 720 \$
8,13	No. 2 - sable de protection	m.ca.	772	8,00 \$	6 176 \$
8,14	No. 3 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	1 315	9,00 \$	11 832 \$
8,15	No. 3 - natte bentonitique	m.ca.	1 315	10,00 \$	13 146 \$
8,16	No. 3 - sable de protection	m.ca.	1 315	8,00 \$	10 517 \$
8,17	Argile (0,6 m x 10-7 cm/s)	m.ca.	1 315	0,00 \$	0 \$
8,18	Traitement du lixiviat	m.cube/an	9 021	45,84 \$	413 502 \$
					676 198 \$
	SOUS-TOTAL (items 1 à 7)				3 578 352 \$
	Imprévus et contingences				536 753 \$
	SOUS-TOTAL				4 115 105 \$
9,00	Autres coûts				
9,01	Études préliminaires	un.	1	246 906,27 \$	246 906 \$
9,02	Étude d'impact	un.	1	150 000,00 \$	150 000 \$
9,03	Plans et devis	un.	1	205 755,23 \$	205 755 \$
9,04	Surveillance de construction et AQ/CQ	un.	1	329 208,36 \$	329 208 \$
					931 870 \$
	GRAND TOTAL				5 046 974 \$

Calcul du coût unitaire

1,00	Investissement initial non admissible au financement				
	Études préliminaires				246 906 \$
	Étude d'impact				150 000 \$
					396 906 \$
2,00	Investissement admissible au financement				
	Aménagements généraux et terrain				349 891 \$
	Équipements				73 003 \$
	Préparation du terrain				541 302 \$
	Système d'imperméabilisation				0 \$
	Collecte du lixiviat et évacuation des eaux pluviales				327 982 \$
	Système de captage et gestion des biogaz				54 126 \$
	Système de traitement du lixiviat				676 198 \$
	Plans et devis				205 755 \$
	Surveillance de construction et AQ/CQ				329 208 \$
	Imprévus et contingences				303 376 \$
					2 860 843 \$
		Financement par mise de fond ou fond autogénéral		35%	1 001 295 \$
		Financement par emprunt bancaires		65%	1 859 548 \$
		Durée moyen des emprunts (années)		7	
		Intérêts sur emprunt		8%	520 673 \$
	Capacité du LES (tonnes)				400 000
	Frais financier (\$/Tonne)				1,30 \$
	Amortissements du coût d'investissement				5 046 974 \$
	Amortissement du coût d'investissement (\$/Tonne)				12,62 \$
	Coût total des investissements				13,92 \$

ESTIMATION DU COUT UNITAIRE D'ENFOUISSEMENT (OPÉRATION)

Scénario No.	8
Tonnage annuel (T/an)	20 000
Surélévation (m)	15
Imperméabilisation	Terrain argileux

ITEMS	Quantités	Coût unitaire	\$/An	\$/T
Opérations journalières	1		251 073,93 \$	12,55 \$
Inspections annuelles	4	2 000,00 \$	8 000,00 \$	0,40 \$
Traitement du lixiviat	9021	5,30 \$	47 809,28 \$	2,39 \$
Entretien du couvert final	1241	15,00 \$	18 610,62 \$	0,93 \$
Entretien des fossés	1092	3,00 \$	3 277,39 \$	0,16 \$
Entretien du système de gestion du biogaz	1	3,00%	1 623,78 \$	0,08 \$
Entretien du réseau de captage du lixiviat	12	200,00 \$	2 440,00 \$	0,12 \$
Suivi environnemental (souterraine)	5	3 000,00 \$	15 000,00 \$	0,75 \$
Suivi environnemental (surface)	2	1 000,00 \$	2 000,00 \$	0,10 \$
Annuité post-fermeture	1		72 722,20 \$	3,64 \$
Gestion administrative	1		157 302,09 \$	7,87 \$
Sous-total			579 859,30 \$	28,99 \$
Imprévus	1	10,00%	57 985,93 \$	2,90 \$
Total			637 845,23 \$	31,89 \$

min 26,84 \$
max 38,03 \$

ESTIMATION DU COUT UNITAIRE D'ENFOUISSEMENT (INVESTISSEMENTS)

Scénario No.	9
Tonnage annuel (T/an)	50 000
Surélévation (m)	4
Imperméabilisation	Terrain argileux

Article	Description du travail	Unité	Qté.	Prix un.	Montant
1,00	Aménagements généraux et terrain				
1,01	Achat de terrain	m.ca.	786 979	0,00 \$	0 \$
1,02	Garage et bâtiment de service	m.ca.	300	800,00 \$	240 000 \$
1,03	Route d'accès principale	m.ca.	2 400	22,50 \$	54 000 \$
1,04	Route d'accès principale - asphalte	m.ca.	2 400	22,50 \$	54 000 \$
1,05	Route d'accès autour du LET	m.ca.	13 248	22,50 \$	298 079 \$
1,06	Ligne électrique (tri-phasée)	m. lin.	500	20,00 \$	10 000 \$
1,07	Barrière et clôture	m. lin.	649	37,50 \$	24 335 \$
	Sous-total aménagements				680 414 \$
2,00	Équipements				
2,01	Balance	un.	1	67 500,00 \$	67 500 \$
2,02	Piézomètres de contrôle	m. lin.	43	250,00 \$	10 771 \$
					78 271 \$
3,00	Préparation du terrain				
3,01	Essouch. et mise en tas souches - enfouissement et lixiviat	m.ca.	377 750	0,68 \$	254 981 \$
3,02	Enlèvement et mise en tas terre végétale	m.cube	113 325	1,13 \$	127 491 \$
3,03	Excavation - cellules d'enfouissement	m.cube	527 236	3,00 \$	1 581 707 \$
3,04	Profilage et mise en forme - enfouissement et lixiviat	m.ca.	331 686	1,13 \$	373 147 \$
3,05	Mûrets périphériques permanent	m.cube	11 040	7,50 \$	82 800 \$
					2 420 125 \$
4,00	Système d'imperméabilisation				
4,01	géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	285 076	0,00 \$	0 \$
4,02	Géonille de drainage	m.ca.	285 076	0,00 \$	0 \$
4,03	géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	285 076	0,00 \$	0 \$
4,04	nappe bentonitique	m.ca.	285 076	0,00 \$	0 \$
4,05	sable drainant	m.ca.	285 076	0,00 \$	0 \$
4,06	Argile (0,6 m x 10-7 cm/s)	m.cube	171 045	0,00 \$	0 \$
					0 \$
5,00	Collecte du lixiviat et évacuation des eaux pluviales				
5,01	Syst. prim. de collecte et d'évac. du lixiviat	m. lin.	7 489	80,00 \$	599 103 \$
5,02	Poste de pompage de lixiviat	unité	3	30 000,00 \$	90 350 \$
5,03	Conduite de refoulement	m.lin.	923	140,00 \$	129 192 \$
5,04	Accès de nettoyage	unité	40	1 200,00 \$	48 168 \$
5,05	Fossé périphérique	m.lin.	2 318	6,00 \$	13 910 \$
5,06	Bassin de sédimentation (1)	m.cube	3 722	6,00 \$	22 332 \$
5,07	Protection de fossés	m. lin.	464	52,50 \$	24 343 \$
					927 397 \$
6,00	Système de captage et gestion des biogaz				
6,01	Évents	un.	0	900,00 \$	0 \$
6,02	Longueur de puits verticaux (m)	m.lin.	518	400,00 \$	207 101 \$
6,03	Collecteur entre les puits verticaux (m)	m.lin.	5 617	150,00 \$	842 538 \$
6,04	Station de pompage et d'incinération	m.cub./heure	700	325,00 \$	227 500 \$
					1 277 139 \$
7,00	Fermeture des cellules				
7,01	Couche drain. de sable 300 mm	m.ca.	299 353	5,00 \$	1 496 765 \$
7,02	hdpe texturée (1mm)	m.ca.	299 353	6,00 \$	1 796 118 \$
7,03	Couche drain. et protection 450 mm	m.ca.	299 353	7,50 \$	2 245 148 \$
7,04	Géotextile de filtration	m.ca.	299 353	3,00 \$	898 059 \$
7,05	Couche de terre végétale 150 mm	m.ca.	299 353	0,75 \$	224 515 \$
7,06	Ensemencement	m.ca.	299 353	0,55 \$	164 644 \$
7,07	Couche peu perméable (450 mm)	m.ca.	299 353	0,00 \$	0 \$
7,08	Couche peu perméable (1 050 mm)	m.ca.	299 353	0,00 \$	0 \$
					6 825 250 \$

8,00	Système de traitement du lixiviat						
8,01	Excavation bassin captage	m.cube	55 620	4,50 \$	250 290 \$		
8,02	Excavation bassin aéré No.1	m.cube	5 562	4,50 \$	25 029 \$		
8,03	Excavation bassin aéré No. 2	m.cube	5 562	4,50 \$	25 029 \$		
8,04	Excavation bassin aéré No. 3	m.cube	11 124	4,50 \$	50 058 \$		
8,05	captage - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	33 437	9,00 \$	300 936 \$		
8,06	captage - natte bentonitique	m.ca.	33 437	10,00 \$	334 373 \$		
8,07	captage - sable de protection	m.ca.	33 437	8,00 \$	267 499 \$		
8,08	No. 1 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	3 989	9,00 \$	35 898 \$		
8,09	No. 1 - natte bentonitique	m.ca.	3 989	10,00 \$	39 887 \$		
8,10	No. 1 - sable de protection	m.ca.	3 989	8,00 \$	31 909 \$		
8,11	No. 2 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	3 989	9,00 \$	35 898 \$		
8,12	No. 2 - natte bentonitique	m.ca.	3 989	10,00 \$	39 887 \$		
8,13	No. 2 - sable de protection	m.ca.	3 989	8,00 \$	31 909 \$		
8,14	No. 3 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	7 415	9,00 \$	66 737 \$		
8,15	No. 3 - natte bentonitique	m.ca.	7 415	10,00 \$	74 152 \$		
8,16	No. 3 - sable de protection	m.ca.	7 415	8,00 \$	59 321 \$		
8,17	Argile (0,6 m x 10-7 cm/s)	m.ca.	7 415	0,00 \$	0 \$		
8,18	Traitement du lixiviat	m.cube/an	67 712	12,29 \$	832 233 \$		
					2 501 044 \$		
	SOUS-TOTAL (items 1 à 7)					14 709 640 \$	
	Imprévus et contingences					2 206 446 \$	
	SOUS-TOTAL					16 916 086 \$	
9,00	Autres coûts						
9,01	Études préliminaires	un.	1	507 482,58 \$	507 483 \$	1	
9,02	Étude d'impact	un.	1	150 000,00 \$	150 000 \$	1	
9,03	Plans et devis	un.	1	845 804,31 \$	845 804 \$	1	
9,04	Surveillance de construction et AQ/CQ	un.	1	1 353 286,89 \$	1 353 287 \$	1	
					2 856 574 \$		
	GRAND TOTAL					19 772 660 \$	

Calcul du coût unitaire

1,00	Investissement initial non admissible au financement						
	Études préliminaires				507 483 \$		
	Étude d'impact				150 000 \$		
					657 483 \$	657 483 \$	
2,00	Investissement admissible au financement						
	Aménagements généraux et terrain				680 414 \$		
	Équipements				78 271 \$		
	Préparation du terrain				2 420 125 \$		
	Système d'imperméabilisation				0 \$		
	Collecte du lixiviat et évacuation des eaux pluviales				927 397 \$		
	Système de captage et gestion des biogaz				1 277 139 \$		
	Système de traitement du lixiviat				2 501 044 \$		
	Plans et devis				845 804 \$		
	Surveillance de construction et AQ/CQ				1 353 287 \$		
	Imprévus et contingences				1 182 658 \$		
					11 266 140 \$		
				Financement par mise de fond ou fond autogénééré	35%	3 943 149 \$	
				Financement par emprunt bancaires	65%	7 322 991 \$	
				Durée moyen des emprunts (années)	7		
				Intérêts sur emprunt	8%	2 050 437 \$	
	Capacité du LES (tonnes)				1 000 000		
	Frais financier (\$/Tonne)				2,05 \$		
	Amortissements du coût d'investissement					19 772 660 \$	
	Amortissement du coût d'investissement (\$/Tonne)					19,77 \$	
	Coût total des investissements					21,82 \$	

ESTIMATION DU COUT UNITAIRE D'ENFOUISSEMENT (OPÉRATION)

Scénario No.	9
Tonnage annuel (T/an)	50 000
Surélévation (m)	4
Imperméabilisation	Terrain argileux

ITEMS	Quantités	Coût unitaire	\$/An	\$/T
Opérations journalières	1		458 168,65 \$	9,16 \$
Inspections annuelles	4	2 000,00 \$	8 000,00 \$	0,16 \$
Traitement du lixiviat	67712	3,17 \$	214 760,32 \$	4,30 \$
Entretien du couvert final	5443	15,00 \$	81 641,75 \$	1,63 \$
Entretien des fossés	2318	3,00 \$	6 955,17 \$	0,14 \$
Entretien du système de gestion du biogaz	1	3,00%	38 314,18 \$	0,77 \$
Entretien du réseau de captage du lixiviat	50	200,00 \$	9 985,05 \$	0,20 \$
Suivi environnemental (souterraine)	9	3 000,00 \$	27 000,00 \$	0,54 \$
Suivi environnemental (surface)	2	1 000,00 \$	2 000,00 \$	0,04 \$
Annuité post-fermeture	1		280 323,50 \$	5,61 \$
Gestion administrative	1		438 321,72 \$	8,77 \$
Sous-total			1 565 470,34 \$	31,31 \$
Imprévus	1	10,00%	313 094,07 \$	6,26 \$
Total			1 878 564,40 \$	37,57 \$

min 32,04 \$
max 44,30 \$

ESTIMATION DU COUT UNITAIRE D'ENFOUSSEMENT (INVESTISSEMENTS)

Scénario No.	10
Tonnage annuel (T/an)	50 000
Surélévation (m)	15
Imperméabilisation	Terrain argileux

Article	Description du travail	Unité	Qté.	Prix un.	Montant
1,00	Aménagements généraux et terrain				
1,01	Achat de terrain	m.ca.	336 148	0,00 \$	0 \$
1,02	Garage et bâtiment de service	m.ca.	300	800,00 \$	240 000 \$
1,03	Route d'accès principale	m.ca.	2 400	22,50 \$	54 000 \$
1,04	Route d'accès principale - asphalte	m.ca.	2 400	22,50 \$	54 000 \$
1,05	Route d'accès autour du LET	m.ca.	8 867	22,50 \$	199 501 \$
1,06	Ligne électrique (tri-phasée)	m. lin.	500	20,00 \$	10 000 \$
1,07	Barrière et clôture	m. lin.	388	37,50 \$	14 559 \$
	Sous-total aménagements				572 059 \$
2,00	Équipements				
2,01	Balance	un.	1	67 500,00 \$	67 500 \$
2,02	Piézomètres de contrôle	m. lin.	28	250,00 \$	7 033 \$
					74 533 \$
3,00	Préparation du terrain				
3,01	Essouch. et mise en tas souches - enfouissement et lixiviat	m.ca.	161 351	0,68 \$	108 912 \$
3,02	Enlèvement et mise en tas terre végétale	m.cube	48 405	1,13 \$	54 456 \$
3,03	Excavation - cellules d'enfouissement	m.cube	233 012	3,00 \$	699 036 \$
3,04	Profilage et mise en forme - enfouissement et lixiviat	m.ca.	141 883	1,13 \$	159 618 \$
3,05	Mûres périphériques permanent	m.cube	7 389	7,50 \$	55 417 \$
					1 077 439 \$
4,00	Système d'imperméabilisation				
4,01	géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	127 848	0,00 \$	0 \$
4,02	Géogrille de drainage	m.ca.	127 848	0,00 \$	0 \$
4,03	géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	127 848	0,00 \$	0 \$
4,04	natte bentonitique	m.ca.	127 848	0,00 \$	0 \$
4,05	sable drainant	m.ca.	127 848	0,00 \$	0 \$
4,06	Argile (0,6 m x 10-7 cm/s)	m.cube	76 709	0,00 \$	0 \$
					0 \$
5,00	Collecte du lixiviat et évacuation des eaux pluviales				
5,01	Syst. prim. de collecte et d'évac. du lixiviat	m. lin.	3 506	80,00 \$	280 490 \$
5,02	Poste de pompage de lixiviat	unité	2	30 000,00 \$	59 924 \$
5,03	Conduite de refoulement	m.lin.	679	140,00 \$	95 115 \$
5,04	Accès de nettoyage	unité	28	1 200,00 \$	33 564 \$
5,05	Fossé périphérique	m.lin.	1 552	6,00 \$	9 310 \$
5,06	Bassin de sédimentation (1)	m.cube	7 452	6,00 \$	44 712 \$
5,07	Protection de fossés	m. lin.	310	52,50 \$	16 293 \$
					539 408 \$
6,00	Système de captage et gestion des biogaz				
6,01	Events	un.	0	900,00 \$	0 \$
6,02	Longueur de puits verticaux (m)	m.lin.	518	400,00 \$	207 101 \$
6,03	Collecteur entre les puits verticaux (m)	m.lin.	2 626	150,00 \$	393 974 \$
6,04	Station de pompage et d'incinération	m.cub./heure	700	325,00 \$	227 500 \$
					828 575 \$
7,00	Fermeture des cellules				
7,01	Couche drain. de sable 300 mm	m.ca.	136 624	5,00 \$	683 122 \$
7,02	hdpe texturée (1mm)	m.ca.	136 624	6,00 \$	819 747 \$
7,03	Couche drain. et protection 450 mm	m.ca.	136 624	7,50 \$	1 024 683 \$
7,04	Géotextile de filtration	m.ca.	136 624	3,00 \$	409 873 \$
7,05	Couche de terre végétale 150 mm	m.ca.	136 624	0,75 \$	102 468 \$
7,06	Ensemencement	m.ca.	136 624	0,55 \$	75 143 \$
7,07	Couche peu perméable (450 mm)	m.ca.	136 624	0,00 \$	0 \$
7,08	Couche peu perméable (1 050 mm)	m.ca.	136 624	0,00 \$	0 \$
					3 115 037 \$

8,00		Système de traitement du lixiviat				
8,01	Excavation bassin captage	m.cube	14 949	4,50 \$	67 271 \$	
8,02	Excavation bassin aéré No.1	m.cube	1 495	4,50 \$	6 728 \$	
8,03	Excavation bassin aéré No. 2	m.cube	1 495	4,50 \$	6 728 \$	
8,04	Excavation bassin aéré No. 3	m.cube	2 990	4,50 \$	13 455 \$	
8,05	captage - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	9 719	9,00 \$	87 467 \$	
8,06	captage - natte bentonitique	m.ca.	9 719	10,00 \$	97 186 \$	
8,07	captage - sable de protection	m.ca.	9 719	8,00 \$	77 749 \$	
8,08	No. 1 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	1 324	9,00 \$	11 914 \$	
8,09	No. 1 - natte bentonitique	m.ca.	1 324	10,00 \$	13 238 \$	
8,10	No. 1 - sable de protection	m.ca.	1 324	8,00 \$	10 590 \$	
8,11	No. 2 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	1 324	9,00 \$	11 914 \$	
8,12	No. 2 - natte bentonitique	m.ca.	1 324	10,00 \$	13 238 \$	
8,13	No. 2 - sable de protection	m.ca.	1 324	8,00 \$	10 590 \$	
8,14	No. 3 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	2 337	9,00 \$	21 034 \$	
8,15	No. 3 - natte bentonitique	m.ca.	2 337	10,00 \$	23 371 \$	
8,16	No. 3 - sable de protection	m.ca.	2 337	8,00 \$	18 697 \$	
8,17	Argile (0,6 m x 10-7 cm/s)	m.ca.	2 337	0,00 \$	0 \$	
8,18	Traitement du lixiviat	m.cube/an	18 199	28,99 \$	527 520 \$	
						1 018 691 \$
	SOUS-TOTAL (items 1 à 7)					7 225 742 \$
	Imprévus et contingences					1 083 861 \$
	SOUS-TOTAL					8 309 603 \$
9,00		Autres coûts				
9,01	Études préliminaires	un.	1	249 288,09 \$	249 288 \$	1
9,02	Étude d'impact	un.	1	150 000,00 \$	150 000 \$	1
9,03	Plans et devis	un.	1	415 480,16 \$	415 480 \$	1
9,04	Surveillance de construction et AQ/CQ	un.	1	664 768,25 \$	664 768 \$	1
						1 479 537 \$
	GRAND TOTAL					9 789 140 \$

Calcul du coût unitaire

1,00	Investissement initial non admissible au financement			
	Études préliminaires		249 288 \$	
	Étude d'impact		150 000 \$	
			399 288 \$	399 288 \$
2,00	Investissement admissible au financement			
	Aménagements généraux et terrain			572 059 \$
	Équipements			74 533 \$
	Préparation du terrain			1 077 439 \$
	Système d'imperméabilisation			0 \$
	Collecte du lixiviat et évacuation des eaux pluviales			539 408 \$
	Système de captage et gestion des biogaz			828 575 \$
	Système de traitement du lixiviat			1 018 691 \$
	Plans et devis			415 480 \$
	Surveillance de construction et AQ/CQ			664 768 \$
	Imprévus et contingences			616 606 \$
				5 807 559 \$
		Financement par mise de fond ou fond autogénéré	35%	2 032 646 \$
		Financement par emprunt bancaires	65%	3 774 913 \$
		Durée moyen des emprunts (années)	7	
		Intérêts sur emprunt	8%	1 056 976 \$
	Capacité du LES (tonnes)			1 000 000
	Frais financier (\$/Tonne)			1,06 \$
	Amortissements du coût d'investissement			9 789 140 \$
	Amortissement du coût d'investissement (\$/Tonne)			9,79 \$
	Coût total des investissements			10,85 \$

ESTIMATION DU COUT UNITAIRE D'ENFOUISSEMENT (OPÉRATION)

Scénario No.	10
Tonnage annuel (T/an)	50 000
Surélévation (m)	15
Imperméabilisation	Terrain argileux

ITEMS	Quantités	Coût unitaire	\$/An	\$/T
Opérations journalières	1		458 168,65 \$	9,16 \$
Inspections annuelles	4	2 000,00 \$	8 000,00 \$	0,16 \$
Traitement du lixiviat	18199	4,43 \$	80 662,00 \$	1,61 \$
Entretien du couvert final	2484	15,00 \$	37 261,21 \$	0,75 \$
Entretien des fossés	1552	3,00 \$	4 655,02 \$	0,09 \$
Entretien du système de gestion du biogaz	1	3,00%	24 857,24 \$	0,50 \$
Entretien du réseau de captage du lixiviat	23	200,00 \$	4 674,84 \$	0,09 \$
Suivi environnemental (souterraine)	6	3 000,00 \$	18 000,00 \$	0,36 \$
Suivi environnemental (surface)	2	1 000,00 \$	2 000,00 \$	0,04 \$
Annuité post-fermeture	1		133 249,49 \$	2,66 \$
Gestion administrative	1		266 192,06 \$	5,32 \$
Sous-total			1 037 720,51 \$	20,75 \$
Imprévus	1	10,00%	103 772,05 \$	2,08 \$
Total			1 141 492,56 \$	22,83 \$

min 19,21 \$
max 27,22 \$

ESTIMATION DU COUT UNITAIRE D'ENFOUISSEMENT (INVESTISSEMENTS)

Scénario No.	11
Tonnage annuel (T/an)	300 000
Surélévation (m)	15
Imperméabilisation	Terrain argileux

Article	Description du travail	Unité	Qté.	Prix un.	Montant
1,00	Aménagements généraux et terrain				
1,01	Achat de terrain	m.ca.	1 445 299	0,00 \$	0 \$
1,02	Garage et bâtiment de service	m.ca.	500	800,00 \$	400 000 \$
1,03	Route d'accès principale	m.ca.	2 400	22,50 \$	54 000 \$
1,04	Route d'accès principale - asphalte	m.ca.	2 400	22,50 \$	54 000 \$
1,05	Route d'accès autour du LET	m.ca.	18 484	22,50 \$	415 886 \$
1,06	Ligne électrique (tri-phasée)	m. lin.	500	20,00 \$	10 000 \$
1,07	Barrière et clôture	m. lin.	693	37,50 \$	25 972 \$
	Sous-total aménagements				959 858 \$
2,00	Équipements				
2,01	Balance	un.	2	67 500,00 \$	135 000 \$
2,02	Piézomètres de contrôle	m. lin.	69	250,00 \$	17 181 \$
					152 181 \$
3,00	Préparation du terrain				
3,01	Essouch. et mise en tas souches - enfouissement et lixiviat	m.ca.	693 743	0,68 \$	468 277 \$
3,02	Enlèvement et mise en tas terre végétale	m.cube	208 123	1,13 \$	234 138 \$
3,03	Excavation - cellules d'enfouissement	m.cube	1 034 266	3,00 \$	3 102 798 \$
3,04	Profilage et mise en forme - enfouissement et lixiviat	m.ca.	608 492	1,13 \$	684 554 \$
3,05	Mûrets périphériques permanent	m.cube	15 403	7,50 \$	115 524 \$
					4 605 291 \$
4,00	Système d'imperméabilisation				
4,01	géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	554 565	0,00 \$	0 \$
4,02	Géogridde de drainage	m.ca.	554 565	0,00 \$	0 \$
4,03	géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	554 565	0,00 \$	0 \$
4,04	natte bentonitique	m.ca.	554 565	0,00 \$	0 \$
4,05	sable drainant	m.ca.	554 565	0,00 \$	0 \$
4,06	Argile (0,6 m x 10-7 cm/s)	m.cube	332 739	0,00 \$	0 \$
					0 \$
5,00	Collecte du lixiviat et évacuation des eaux pluviales				
5,01	Syst. prim. de collecte et d'évac. du lixiviat	m. lin.	14 191	80,00 \$	1 135 280 \$
5,02	Poste de pompage de lixiviat	unité	4	30 000,00 \$	126 710 \$
5,03	Conduite de refoulement	m.lin.	1 214	140,00 \$	169 915 \$
5,04	Accès de nettoyage	unité	55	1 200,00 \$	65 621 \$
5,05	Fossé périphérique	m.lin.	3 235	6,00 \$	19 408 \$
5,06	Bassin de sédimentation (1)	m.cube	32 024	6,00 \$	192 144 \$
5,07	Protection de fossés	m. lin.	647	52,50 \$	33 964 \$
					1 743 042 \$
6,00	Système de captage et gestion des biogaz				
6,01	Events	un.	0	900,00 \$	0 \$
6,02	Longueur de puits verticaux (m)	m.lin.	2 616	400,00 \$	1 046 427 \$
6,03	Collecteur entre les puits verticaux (m)	m.lin.	10 745	150,00 \$	1 611 723 \$
6,04	Station de pompage et d'incinération	m.cub./heure	4 200	325,00 \$	1 365 000 \$
					4 023 150 \$
7,00	Fermeture des cellules				
7,01	Couche drain. de sable 300 mm	m.ca.	587 100	5,00 \$	2 935 499 \$
7,02	hdpe texturée (1mm)	m.ca.	587 100	6,00 \$	3 522 598 \$
7,03	Couche drain. et protection 450 mm	m.ca.	587 100	7,50 \$	4 403 248 \$
7,04	Géotextile de filtration	m.ca.	587 100	3,00 \$	1 761 299 \$
7,05	Couche de terre végétale 150 mm	m.ca.	587 100	0,75 \$	440 325 \$
7,06	Ensemencement	m.ca.	587 100	0,55 \$	322 905 \$
7,07	Couche peu perméable (450 mm)	m.ca.	587 100	0,00 \$	0 \$
7,08	Couche peu perméable (1 050 mm)	m.ca.	587 100	0,00 \$	0 \$
					13 385 874 \$

8,00	Système de traitement du lixiviat					
8,01	Excavation bassin captage	m.cube	64 964	4,50 \$	292 338 \$	
8,02	Excavation bassin aéré No.1	m.cube	6 496	4,50 \$	29 232 \$	
8,03	Excavation bassin aéré No. 2	m.cube	6 496	4,50 \$	29 232 \$	
8,04	Excavation bassin aéré No. 3	m.cube	12 993	4,50 \$	58 469 \$	
8,05	captage - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	38 803	9,00 \$	349 225 \$	
8,06	captage - natte bentonitique	m.ca.	38 803	10,00 \$	388 028 \$	
8,07	captage - sable de protection	m.ca.	38 803	8,00 \$	310 422 \$	
8,08	No. 1 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	4 574	9,00 \$	41 166 \$	
8,09	No. 1 - natte bentonitique	m.ca.	4 574	10,00 \$	45 740 \$	
8,10	No. 1 - sable de protection	m.ca.	4 574	8,00 \$	36 592 \$	
8,11	No. 2 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	4 574	9,00 \$	41 166 \$	
8,12	No. 2 - natte bentonitique	m.ca.	4 574	10,00 \$	45 740 \$	
8,13	No. 2 - sable de protection	m.ca.	4 574	8,00 \$	36 592 \$	
8,14	No. 3 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	8 544	9,00 \$	76 899 \$	
8,15	No. 3 - natte bentonitique	m.ca.	8 544	10,00 \$	85 444 \$	
8,16	No. 3 - sable de protection	m.ca.	8 544	8,00 \$	68 355 \$	
8,17	Argile (0,6 m x 10-7 cm/s)	m.ca.	8 544	0,00 \$	0 \$	
8,18	Traitement du lixiviat	m.cube/an	79 086	11,11 \$	878 306 \$	
						2 812 944 \$
	SOUS-TOTAL (items 1 à 7)					27 682 340 \$
	Imprévus et contingences					4 152 351 \$
	SOUS-TOTAL					31 834 691 \$
9,00	Autres coûts					
9,01	Études préliminaires	un.	1	955 040,72 \$	955 041 \$	1
9,02	Étude d'impact	un.	1	150 000,00 \$	150 000 \$	1
9,03	Plans et devis	un.	1	1 591 734,54 \$	1 591 735 \$	1
9,04	Surveillance de construction et AQ/CQ	un.	1	2 546 775,26 \$	2 546 775 \$	1
						5 243 551 \$
	GRAND TOTAL					37 078 241 \$

Calcul du coût unitaire

1,00	Investissement initial non admissible au financement		
	Études préliminaires		955 041 \$
	Étude d'impact		150 000 \$
			1 105 041 \$
2,00	Investissement admissible au financement		
	Aménagements généraux et terrain		959 858 \$
	Équipements		152 181 \$
	Préparation du terrain		4 605 291 \$
	Système d'imperméabilisation		0 \$
	Collecte du lixiviat et évacuation des eaux pluviales		1 743 042 \$
	Système de captage et gestion des biogaz		4 023 150 \$
	Système de traitement du lixiviat		2 812 944 \$
	Plans et devis		1 591 735 \$
	Surveillance de construction et AQ/CQ		2 546 775 \$
	Imprévus et contingences		2 144 470 \$
			20 579 446 \$
	Financement par mise de fond ou fond autogénééré	35%	7 202 806 \$
	Financement par emprunt bancaires	65%	13 376 640 \$
	Durée moyen des emprunts (années)	7	
	Intérêts sur emprunt	8%	3 745 459 \$
	Capacité du LES (tonnes)		6 000 000
	Frais financier (\$/Tonne)		0,62 \$
	Amortissements du coût d'investissement		37 078 241 \$
	Amortissement du coût d'investissement (\$/Tonne)		6,18 \$
	Coût total des investissements		6,80 \$

ESTIMATION DU COUT UNITAIRE D'ENFOUISSEMENT (OPÉRATION)

Scénario No.	11
Tonnage annuel (T/an)	300 000
Surélévation (m)	15
Imperméabilisation	Terrain argileux

ITEMS	Quantités	Coût unitaire	\$/An	\$/T
Opérations journalières	1		1 485 371,12 \$	4,95 \$
Inspections annuelles	4	2 000,00 \$	8 000,00 \$	0,03 \$
Traitement du lixiviat	79086	3,05 \$	241 110,20 \$	0,80 \$
Entretien du couvert final	10675	15,00 \$	160 118,11 \$	0,53 \$
Entretien des fossés	3235	3,00 \$	9 704,01 \$	0,03 \$
Entretien du système de gestion du biogaz	1	3,00%	120 694,50 \$	0,40 \$
Entretien du réseau de captage du lixiviat	95	200,00 \$	18 921,33 \$	0,06 \$
Suivi environnemental (souterraine)	14	3 000,00 \$	42 000,00 \$	0,14 \$
Suivi environnemental (surface)	2	1 000,00 \$	2 000,00 \$	0,01 \$
Annuité post-fermeture	1		435 457,45 \$	1,45 \$
Gestion administrative	1		836 693,82 \$	2,79 \$
Sous-total			3 360 070,53 \$	11,20 \$
Imprévus	1	10,00%	336 007,05 \$	1,12 \$
Total			3 696 077,59 \$	12,32 \$

min 10,36 \$
max 14,69 \$

ESTIMATION DU COUT UNITAIRE D'ENFOUISSEMENT (INVESTISSEMENTS)

Scénario No.	12
Tonnage annuel (T/an)	8 000
Surélévation (m)	4
Imperméabilisation	Milieu peu perméable

Article	Description du travail	Unité	Qté.	Prix un.	Montant
1,00	Aménagements généraux et terrain				
1,01	Achat de terrain	m.ca.	162 123	0,00 \$	0 \$
1,02	Garage et bâtiment de service	m.ca.	100	800,00 \$	80 000 \$
1,03	Route d'accès principale	m.ca.	2 400	22,50 \$	54 000 \$
1,04	Route d'accès principale - asphalte	m.ca.	2 400	22,50 \$	54 000 \$
1,05	Route d'accès autour du LET	m.ca.	5 951	22,50 \$	133 907 \$
1,06	Ligne électrique (tri-phasée)	m. lin.	500	20,00 \$	10 000 \$
1,07	Barrière et clôture	m. lin.	351	37,50 \$	13 149 \$
	Sous-total aménagements				345 056 \$
2,00	Équipements				
2,01	Balance	un.	1	67 500,00 \$	67 500 \$
2,02	Piezomètres de contrôle	m. lin.	21	250,00 \$	5 366 \$
					72 866 \$
3,00	Préparation du terrain				
3,01	Essouch, et mise en tas souches - enfouissement et lixiviat	m.ca.	77 819	0,68 \$	52 528 \$
3,02	Enlèvement et mise en tas terre végétale	m.cube	23 346	1,13 \$	26 264 \$
3,03	Excavation - cellules d'enfouissement	m.cube	102 889	3,00 \$	308 666 \$
3,04	Profilage et mise en forme - enfouissement et lixiviat	m.ca.	68 608	1,13 \$	77 183 \$
3,05	Mûrets périphériques permanents	m.cube	4 960	7,50 \$	37 196 \$
					501 838 \$
4,00	Système d'imperméabilisation				
4,01	géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	57 697	0,00 \$	0 \$
4,02	Géogrille de drainage	m.ca.	57 697	0,00 \$	0 \$
4,03	géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	57 697	0,00 \$	0 \$
4,04	nappe bentonitique	m.ca.	57 697	0,00 \$	0 \$
4,05	sable drainant	m.ca.	57 697	0,00 \$	0 \$
4,06	Argile (0,6 m x 10-7 cm/s)	m.cube	34 618	0,00 \$	0 \$
					0 \$
5,00	Collecte du lixiviat et évacuation des eaux pluviales				
5,01	Syst. prim. de collecte et d'évac. du lixiviat	m. lin.	1 677	80,00 \$	134 139 \$
5,02	Poste de pompage de lixiviat	unité	1	30 000,00 \$	39 679 \$
5,03	Conduite de refoulement	m.lin.	517	140,00 \$	72 441 \$
5,04	Accès de nettoyage	unité	20	1 200,00 \$	23 846 \$
5,05	Fossé périphérique	m.lin.	1 041	6,00 \$	6 249 \$
5,06	Bassin de sédimentation (1)	m.cube	3 313	6,00 \$	19 878 \$
5,07	Protection de fossés	m. lin.	208	52,50 \$	10 936 \$
					307 168 \$
6,00	Système de captage et gestion des biogaz				
6,01	Évents	un.	55	900,00 \$	49 194 \$
6,02	Longueur de puits verticaux (m)	m.lin.	0	400,00 \$	0 \$
6,03	Collecteur entre les puits verticaux (m)	m.lin.	0	150,00 \$	0 \$
6,04	Station de pompage et d'incinération	m.cub./heure	0	325,00 \$	0 \$
					49 194 \$
7,00	Fermeture des cellules				
7,01	Couche drain. de sable 300 mm	m.ca.	60 745	5,00 \$	303 727 \$
7,02	hdpe texturée (1mm)	m.ca.	60 745	6,00 \$	364 472 \$
7,03	Couche drain. et protection 450 mm	m.ca.	60 745	7,50 \$	455 590 \$
7,04	Géotextile de filtration	m.ca.	60 745	3,00 \$	182 236 \$
7,05	Couche de terre végétale 150 mm	m.ca.	60 745	0,75 \$	45 559 \$
7,06	Ensemencement	m.ca.	60 745	0,55 \$	33 410 \$
7,07	Couche peu perméable (450 mm)	m.ca.	60 745	3,00 \$	182 236 \$
7,08	Couche peu perméable (1 050 mm)	m.ca.	60 745	0,00 \$	0 \$
					1 567 229 \$

8,00		Système de traitement du lixiviat				
8,01	Excavation bassin captage	m.cube	11 225	4,50 \$	50 512 \$	
8,02	Excavation bassin aéré No.1	m.cube	1 122	4,50 \$	5 049 \$	
8,03	Excavation bassin aéré No. 2	m.cube	1 122	4,50 \$	5 049 \$	
8,04	Excavation bassin aéré No. 3	m.cube	2 245	4,50 \$	10 102 \$	
8,05	captage - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	7 476	9,00 \$	67 288 \$	
8,06	captage - natte bentonitique	m.ca.	7 476	10,00 \$	74 764 \$	
8,07	captage - sable de protection	m.ca.	7 476	8,00 \$	59 811 \$	
8,08	No. 1 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	1 057	9,00 \$	9 511 \$	
8,09	No. 1 - natte bentonitique	m.ca.	1 057	10,00 \$	10 568 \$	
8,10	No. 1 - sable de protection	m.ca.	1 057	8,00 \$	8 455 \$	
8,11	No. 2 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	1 057	9,00 \$	9 511 \$	
8,12	No. 2 - natte bentonitique	m.ca.	1 057	10,00 \$	10 568 \$	
8,13	No. 2 - sable de protection	m.ca.	1 057	8,00 \$	8 455 \$	
8,14	No. 3 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	1 840	9,00 \$	16 563 \$	
8,15	No. 3 - natte bentonitique	m.ca.	1 840	10,00 \$	18 404 \$	
8,16	No. 3 - sable de protection	m.ca.	1 840	8,00 \$	14 723 \$	
8,17	Argile (0,6 m x 10-7 cm/s)	m.ca.	1 840	0,00 \$	0 \$	
8,18	Traitement du lixiviat	m.cube/an	13 665	34,95 \$	477 595 \$	
						856 930 \$
	SOUS-TOTAL (items 1 à 7)					3 700 281 \$
	Imprévus et contingences					555 042 \$
	SOUS-TOTAL					4 255 323 \$
9,00		Autres coûts				
9,01	Études préliminaires	un.	1	255 319,36 \$	255 319 \$	1
9,02	Etude d'impact	un.	1	0,00 \$	0 \$	1
9,03	Plans et devis	un.	1	212 766,13 \$	212 766 \$	1
9,04	Surveillance de construction et AQ/CQ	un.	1	340 425,81 \$	340 426 \$	1
						808 511 \$
	GRAND TOTAL					5 063 834 \$

Calcul du coût unitaire

1,00 Investissement initial non admissible au financement					
	Études préliminaires			255 319 \$	
	Étude d'impact			0 \$	
				255 319 \$	255 319 \$
2,00 Investissement admissible au financement					
	Aménagements généraux et terrain				345 056 \$
	Équipements				72 866 \$
	Préparation du terrain				501 838 \$
	Système d'imperméabilisation				0 \$
	Collecte du lixiviat et évacuation des eaux pluviales				307 168 \$
	Système de captage et gestion des biogaz				49 194 \$
	Système de traitement du lixiviat				856 930 \$
	Plans et devis				212 766 \$
	Surveillance de construction et AQ/CQ				340 426 \$
	Imprévus et contingences				319 958 \$
					3 006 201 \$
		Financement par mise de fond ou fond autogénére	35%	1 052 170 \$	
		Financement par emprunt bancaires	65%	1 954 030 \$	
		Durée moyen des emprunts (années)	7		
		Intérêts sur emprunt	8%	547 129 \$	
	Capacité du LES (tonnes)				160 000
	Frais financier (\$/Tonne)				3,42 \$
	Amortissements du coût d'investissement				5 063 834 \$
	Amortissement du coût d'investissement (\$/Tonne)				31,65 \$
Coût total des investissements					35,07 \$

ESTIMATION DU COUT UNITAIRE D'ENFOUISSEMENT (OPÉRATION)

Scénario No.	12
Tonnage annuel (T/an)	8 000
Surélévation (m)	4
Imperméabilisation	Milieu peu perméable

ITEMS	Quantités	Coût unitaire	\$/An	\$/T
Opérations journalières	1		137 587,15 \$	17,20 \$
Inspections annuelles	4	2 000,00 \$	8 000,00 \$	1,00 \$
Traitement du lixiviat	13665	4,77 \$	65 152,12 \$	8,14 \$
Entretien du couvert final	1104	6,00 \$	6 626,76 \$	0,83 \$
Entretien des fossés	1041	3,00 \$	3 124,50 \$	0,39 \$
Entretien du système de gestion du biogaz	1	3,00%	1 475,81 \$	0,18 \$
Entretien du réseau de captage du lixiviat	11	200,00 \$	2 235,64 \$	0,28 \$
Suivi environnemental (souterraine)	5	3 000,00 \$	15 000,00 \$	1,88 \$
Suivi environnemental (surface)	2	1 000,00 \$	2 000,00 \$	0,25 \$
Annuité post-fermeture	1		54 144,24 \$	6,77 \$
Gestion administrative	1		85 106,45 \$	10,64 \$
Sous-total			380 452,67 \$	47,56 \$
Imprévus	1	10,00%	38 045,27 \$	4,76 \$
Total			418 497,94 \$	52,31 \$

min 43,97 \$
max 62,46 \$

ESTIMATION DU COUT UNITAIRE D'ENFOUISSEMENT (INVESTISSEMENTS)

Scénario No.	13
Tonnage annuel (T/an)	20 000
Surélévation (m)	4
Imperméabilisation	Milieu peu perméable

Article	Description du travail	Unité	Qté.	Prix un.	Montant
1,00	Aménagements généraux et terrain				
1,01	Achat de terrain	m.ca.	354 497	0,00 \$	0 \$
1,02	Garage et bâtiment de service	m.ca.	100	800,00 \$	80 000 \$
1,03	Route d'accès principale	m.ca.	2 400	22,50 \$	54 000 \$
1,04	Route d'accès principale - asphalte	m.ca.	2 400	22,50 \$	54 000 \$
1,05	Route d'accès autour du LET	m.ca.	8 655	22,50 \$	199 237 \$
1,06	Ligne électrique (tri-phasée)	m. lin.	500	20,00 \$	10 000 \$
1,07	Barrière et clôture	m. lin.	470	37,50 \$	17 607 \$
	Sous-total aménagements				414 844 \$
2,00	Équipements				
2,01	Balance	un.	1	67 500,00 \$	67 500 \$
2,02	Piezomètres de contrôle	m. lin.	28	250,00 \$	7 025 \$
					74 525 \$
3,00	Préparation du terrain				
3,01	Essouch. et mise en tas souches - enfouissement et lixiviat	m.ca.	170 158	0,66 \$	114 857 \$
3,02	Enlèvement et mise en tas terre végétale	m.cube	51 048	1,13 \$	57 428 \$
3,03	Excavation - cellules d'enfouissement	m.cube	232 384	3,00 \$	697 153 \$
3,04	Profilage et mise en forme - enfouissement et lixiviat	m.ca.	149 659	1,13 \$	168 366 \$
3,05	Mûrets périphériques permanent	m.cube	7 379	7,50 \$	55 344 \$
					1 093 148 \$
4,00	Système d'imperméabilisation				
4,01	géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	127 511	0,00 \$	0 \$
4,02	Géogrille de drainage	m.ca.	127 511	0,00 \$	0 \$
4,03	géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	127 511	0,00 \$	0 \$
4,04	natte bentonitique	m.ca.	127 511	0,00 \$	0 \$
4,05	sable drainant	m.ca.	127 511	0,00 \$	0 \$
4,06	Argile (0,6 m x 10 ⁻⁷ cm/s)	m.cube	76 507	0,00 \$	0 \$
					0 \$
5,00	Collecte du lixiviat et évacuation des eaux pluviales				
5,01	Syst. prim. de collecte et d'évac. du lixiviat	m. lin.	3 497	80,00 \$	279 797 \$
5,02	Poste de pompage de lixiviat	unité	2	30 000,00 \$	59 843 \$
5,03	Conduite de refoulement	m.lin.	679	140,00 \$	95 024 \$
5,04	Accès de nettoyage	unité	28	1 200,00 \$	33 525 \$
5,05	Fossé périphérique	m.lin.	1 550	6,00 \$	9 298 \$
5,06	Bassin de sédimentation (1)	m.cube	7 311	6,00 \$	43 866 \$
5,07	Protection de fossés	m. lin.	310	52,50 \$	16 271 \$
					537 624 \$
6,00	Système de captage et gestion des biogaz				
6,01	Évents	un.	121	900,00 \$	108 904 \$
6,02	Longueur de puits verticaux (m)	m.lin.	0	400,00 \$	0 \$
6,03	Collecteur entre les puits verticaux (m)	m.lin.	0	150,00 \$	0 \$
6,04	Station de pompage et d'incinération	m.cub./heure	0	325,00 \$	0 \$
					108 904 \$
7,00	Fermeture des cellules				
7,01	Couche drain. de sable 300 mm	m.ca.	134 044	5,00 \$	670 220 \$
7,02	hdpe texturée (1mm)	m.ca.	134 044	6,00 \$	804 264 \$
7,03	Couche drain. et protection 450 mm	m.ca.	134 044	7,50 \$	1 005 330 \$
7,04	Géotextile de filtration	m.ca.	134 044	3,00 \$	402 132 \$
7,05	Couche de terre végétale 150 mm	m.ca.	134 044	0,75 \$	100 533 \$
7,06	Ensemencement	m.ca.	134 044	0,55 \$	73 724 \$
7,07	Couche peu perméable (450 mm)	m.ca.	134 044	3,00 \$	402 132 \$
7,08	Couche peu perméable (1 050 mm)	m.ca.	134 044	0,00 \$	0 \$
					3 458 334 \$

8,00		Système de traitement du lixiviat				
8,01	Excavation bassin captage	m.cube	24 849	4,50 \$	111 821 \$	
8,02	Excavation bassin aéré No.1	m.cube	2 485	4,50 \$	11 183 \$	
8,03	Excavation bassin aéré No. 2	m.cube	2 485	4,50 \$	11 183 \$	
8,04	Excavation bassin aéré No. 3	m.cube	4 970	4,50 \$	22 365 \$	
8,05	captage - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	15 584	9,00 \$	140 256 \$	
8,06	captage - natte bentonitique	m.ca.	15 584	10,00 \$	155 840 \$	
8,07	captage - sable de protection	m.ca.	15 584	8,00 \$	124 672 \$	
8,08	No. 1 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	2 002	9,00 \$	18 016 \$	
8,09	No. 1 - natte bentonitique	m.ca.	2 002	10,00 \$	20 018 \$	
8,10	No. 1 - sable de protection	m.ca.	2 002	8,00 \$	16 014 \$	
8,11	No. 2 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	2 002	9,00 \$	18 016 \$	
8,12	No. 2 - natte bentonitique	m.ca.	2 002	10,00 \$	20 018 \$	
8,13	No. 2 - sable de protection	m.ca.	2 002	8,00 \$	16 014 \$	
8,14	No. 3 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	3 615	9,00 \$	32 531 \$	
8,15	No. 3 - natte bentonitique	m.ca.	3 615	10,00 \$	36 145 \$	
8,16	No. 3 - sable de protection	m.ca.	3 615	8,00 \$	28 916 \$	
8,17	Argile (0,6 m x 10-7 cm/s)	m.ca.	3 615	0,00 \$	0 \$	
8,18	Traitement du lixiviat	m.cube/an	30 251	20,80 \$	629 248 \$	
						1 412 256 \$
	SOUS-TOTAL (items 1 à 7)					7 099 635 \$
	Imprévus et contingences					1 064 945 \$
	SOUS-TOTAL					8 164 580 \$
9,00		Autres coûts				
9,01	Études préliminaires	un.	1	489 874,79 \$	489 875 \$	1
9,02	Étude d'impact	un.	1	0,00 \$	0 \$	1
9,03	Plans et devis	un.	1	408 228,99 \$	408 229 \$	1
9,04	Surveillance de construction et AQ/CQ	un.	1	653 166,39 \$	653 166 \$	1
						1 551 270 \$
	GRAND TOTAL					9 715 850 \$

Calcul du coût unitaire

1,00	Investissement initial non admissible au financement					
	Études préliminaires			489 875 \$		
	Étude d'impact			0 \$		
				489 875 \$	489 875 \$	
2,00	Investissement admissible au financement					
	Aménagements généraux et terrain				414 844 \$	
	Équipements				74 525 \$	
	Préparation du terrain				1 093 148 \$	
	Système d'imperméabilisation				0 \$	
	Collecte du lixiviat et évacuation des eaux pluviales				537 624 \$	
	Système de captage et gestion des biogaz				108 904 \$	
	Système de traitement du lixiviat				1 412 256 \$	
	Plans et devis				408 229 \$	
	Surveillance de construction et AQ/CQ				653 166 \$	
	Imprévus et contingences				546 195 \$	
					5 248 891 \$	
		Financement par mise de fond ou fond autogénééré	35%	1 837 112 \$		
		Financement par emprunt bancaires	65%	3 411 779 \$		
		Durée moyen des emprunts (années)	7			
		Intérêts sur emprunt	8%	955 298 \$		
	Capacité du LES (tonnes)				400 000	
	Frais financier (\$/Tonne)				2,39 \$	
	Amortissements du coût d'investissement					9 715 850 \$
	Amortissement du coût d'investissement (\$/Tonne)					24,29 \$
Coût total des investissements					26,68 \$	

ESTIMATION DU COUT UNITAIRE D'ENFOUISSEMENT (OPÉRATION)

Scénario No.	13
Tonnage annuel (T/an)	20 000
Surélévation (m)	4
Imperméabilisation	Milieu peu perméable

ITEMS	Quantités	Coût unitaire	\$/An	\$/T
Opérations journalières	1		251 073,93 \$	12,55 \$
Inspections annuelles	4	2 000,00 \$	8 000,00 \$	0,40 \$
Traitement du lixiviat	30251	3,89 \$	117 803,31 \$	5,89 \$
Entretien du couvert final	2437	6,00 \$	14 622,98 \$	0,73 \$
Entretien des fossés	1550	3,00 \$	4 648,87 \$	0,23 \$
Entretien du système de gestion du biogaz	1	3,00%	3 267,12 \$	0,16 \$
Entretien du réseau de captage du lixiviat	23	200,00 \$	4 663,29 \$	0,23 \$
Suivi environnemental (souterraine)	6	3 000,00 \$	18 000,00 \$	0,90 \$
Suivi environnemental (surface)	2	1 000,00 \$	2 000,00 \$	0,10 \$
Annuité post-fermeture	1		86 397,60 \$	4,32 \$
Gestion administrative	1		163 291,60 \$	8,16 \$
Sous-total			673 768,69 \$	33,69 \$
Imprévus	1	10,00%	67 376,87 \$	3,37 \$
Total			741 145,56 \$	37,06 \$

min 31,19 \$
max 44,17 \$

ESTIMATION DU COUT UNITAIRE D'ENFOUISSEMENT (INVESTISSEMENTS)

Scénario No.	14
Tonnage annuel (T/an)	20 000
Surélévation (m)	15
Imperméabilisation	Milieu peu perméable

Article	Description du travail	Unité	Qté.	Prix un.	Montant
1,00	Aménagements généraux et terrain				
1,01	Achat de terrain	m.ca.	168 122	0,00 \$	0 \$
1,02	Garage et bâtiment de service	m.ca.	100	800,00 \$	80 000 \$
1,03	Route d'accès principale	m.ca.	2 400	22,50 \$	54 000 \$
1,04	Route d'accès principale - asphalte	m.ca.	2 400	22,50 \$	54 000 \$
1,05	Route d'accès autour du LET	m.ca.	6 243	22,50 \$	140 460 \$
1,06	Ligne électrique (tri-phasée)	m. lin.	500	20,00 \$	10 000 \$
1,07	Barrière et clôture	m. lin.	305	37,50 \$	11 431 \$
	Sous-total aménagements				349 891 \$
2,00	Équipements				
2,01	Balance	un.	1	67 500,00 \$	67 500 \$
2,02	Piézomètres de contrôle	m. lin.	22	250,00 \$	5 503 \$
					73 003 \$
3,00	Préparation du terrain				
3,01	Essouch. et mise en tas souches - enfouissement et lixiviat	m.ca.	80 699	0,88 \$	54 472 \$
3,02	Enlèvement et mise en tas terre végétale	m.cube	24 210	1,13 \$	27 236 \$
3,03	Excavation - cellules d'enfouissement	m.cube	113 529	3,00 \$	340 587 \$
3,04	Profilage et mise en forme - enfouissement et lixiviat	m.ca.	71 103	1,13 \$	79 991 \$
3,05	Mûrets périphériques permanent	m.cube	5 202	7,50 \$	39 017 \$
					541 302 \$
4,00	Système d'imperméabilisation				
4,01	geomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	63 466	0,00 \$	0 \$
4,02	Géogrille de drainage	m.ca.	63 466	0,00 \$	0 \$
4,03	geomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	63 466	0,00 \$	0 \$
4,04	nappe bentonitique	m.ca.	63 466	0,00 \$	0 \$
4,05	sable drainant	m.ca.	63 466	0,00 \$	0 \$
4,06	Argile (0,6 m x 10-7 cm/s)	m.cube	38 080	0,00 \$	0 \$
					0 \$
5,00	Collecte du lixiviat et évacuation des eaux pluviales				
5,01	Syst. prim. de collecte et d'évac. du lixiviat	m. lin.	1 830	80,00 \$	146 400 \$
5,02	Poste de pompage de lixiviat	unité	1	30 000,00 \$	41 702 \$
5,03	Conduite de refoulement	m.lin.	534	140,00 \$	74 706 \$
5,04	Accès de nettoyage	unité	21	1 200,00 \$	24 817 \$
5,05	Fossé périphérique	m.lin.	1 092	6,00 \$	6 555 \$
5,06	Bassin de sédimentation (1)	m.cube	3 722	6,00 \$	22 332 \$
5,07	Protection de fossés	m. lin.	218	52,50 \$	11 471 \$
					327 982 \$
6,00	Système de captage et gestion des biogaz				
6,01	Évents	un.	60	900,00 \$	54 126 \$
6,02	Longueur de puits verticaux (m)	m.lin.	0	400,00 \$	0 \$
6,03	Collecteur entre les puits verticaux (m)	m.lin.	0	150,00 \$	0 \$
6,04	Station de pompage et d'incinération	m.cub./heure	0	325,00 \$	0 \$
					54 126 \$
7,00	Fermeture des cellules				
7,01	Couche drain. de sable 300 mm	m.ca.	68 239	5,00 \$	341 195 \$
7,02	hdpe texturés (1mm)	m.ca.	68 239	6,00 \$	409 434 \$
7,03	Couche drain. et protection 450 mm	m.ca.	68 239	7,50 \$	511 792 \$
7,04	Géotextile de filtration	m.ca.	68 239	3,00 \$	204 717 \$
7,05	Couche de terre végétale 150 mm	m.ca.	68 239	0,75 \$	51 179 \$
7,06	Ensemencement	m.ca.	68 239	0,55 \$	37 531 \$
7,07	Couche peu perméable (450 mm)	m.ca.	68 239	0,00 \$	0 \$
7,08	Couche peu perméable (1 050 mm)	m.ca.	68 239	7,00 \$	477 673 \$
					2 033 521 \$

8,00	Système de traitement du lixiviat					
8,01	Excavation bassin captage	m.cube	7 410	4,50 \$	33 345 \$	
8,02	Excavation bassin aéré No.1	m.cube	741	4,50 \$	3 335 \$	
8,03	Excavation bassin aéré No. 2	m.cube	741	4,50 \$	3 335 \$	
8,04	Excavation bassin aéré No. 3	m.cube	1 482	4,50 \$	6 669 \$	
8,05	captage - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	5 142	9,00 \$	46 277 \$	
8,06	captage - natte bentonitique	m.ca.	5 142	10,00 \$	51 419 \$	
8,07	captage - sable de protection	m.ca.	5 142	8,00 \$	41 135 \$	
8,08	No. 1 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	772	9,00 \$	6 948 \$	
8,09	No. 1 - natte bentonitique	m.ca.	772	10,00 \$	7 720 \$	
8,10	No. 1 - sable de protection	m.ca.	772	8,00 \$	6 176 \$	
8,11	No. 2 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	772	9,00 \$	6 948 \$	
8,12	No. 2 - natte bentonitique	m.ca.	772	10,00 \$	7 720 \$	
8,13	No. 2 - sable de protection	m.ca.	772	8,00 \$	6 176 \$	
8,14	No. 3 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	1 315	9,00 \$	11 832 \$	
8,15	No. 3 - natte bentonitique	m.ca.	1 315	10,00 \$	13 146 \$	
8,16	No. 3 - sable de protection	m.ca.	1 315	8,00 \$	10 517 \$	
8,17	Argile (0,6 m x 10-7 cm/s)	m.ca.	1 315	0,00 \$	0 \$	
8,18	Traitement du lixiviat	m.cube/an	9 021	45,84 \$	413 502 \$	
						676 198 \$
	SOUS-TOTAL (items 1 à 7)					4 056 024 \$
	Imprévus et contingences					608 404 \$
	SOUS-TOTAL					4 664 428 \$
9,00	Autres coûts					
9,01	Études préliminaires	un.	1	279 866,69 \$	279 866 \$	1
9,02	Étude d'impact	un.	1	0,00 \$	0 \$	1
9,03	Plans et devis	un.	1	233 221,41 \$	233 221 \$	1
9,04	Surveillance de construction et AQ/CQ	un.	1	373 154,25 \$	373 154 \$	1
						886 241 \$
	GRAND TOTAL					5 550 669 \$

Calcul du coût unitaire

1,00	Investissement initial non admissible au financement			
	Études préliminaires		279 866 \$	
	Étude d'impact		0 \$	
			279 866 \$	279 866 \$
2,00	Investissement admissible au financement			
	Aménagements généraux et terrain			349 891 \$
	Équipements			73 003 \$
	Préparation du terrain			541 302 \$
	Système d'imperméabilisation			0 \$
	Collecte du lixiviat et évacuation des eaux pluviales			327 982 \$
	Système de captage et gestion des biogaz			54 126 \$
	Système de traitement du lixiviat			676 198 \$
	Plans et devis			233 221 \$
	Surveillance de construction et AQ/CQ			373 154 \$
	Imprévus et contingences			303 376 \$
				2 932 255 \$
	Financement par mise de fond ou fond autogénéral	35%	1 026 289 \$	
	Financement par emprunt bancaires	65%	1 905 966 \$	
	Durée moyen des emprunts (années)	7		
	Intérêts sur emprunt	8%	533 670 \$	
	Capacité du LES (tonnes)			400 000
	Frais financier (\$/Tonne)			1,33 \$
	Amortissements du coût d'investissement			5 550 669 \$
	Amortissement du coût d'investissement (\$/Tonne)			13,88 \$
	Coût total des investissements			15,21 \$

ESTIMATION DU COUT UNITAIRE D'ENFOUISSEMENT (OPÉRATION)

Scénario No.	14
Tonnage annuel (T/an)	20 000
Surélévation (m)	15
Imperméabilisation	Milieu peu perméable

ITEMS	Quantités	Coût unitaire	\$/An	\$/T
Opérations journalières	1		251 073,93 \$	12,55 \$
Inspections annuelles	4	2 000,00 \$	8 000,00 \$	0,40 \$
Traitement du lixiviat	9021	5,30 \$	47 809,28 \$	2,39 \$
Entretien du couvert final	1241	6,00 \$	7 444,25 \$	0,37 \$
Entretien des fossés	1092	3,00 \$	3 277,39 \$	0,16 \$
Entretien du système de gestion du biogaz	1	3,00%	1 623,78 \$	0,08 \$
Entretien du réseau de captage du lixiviat	12	200,00 \$	2 440,00 \$	0,12 \$
Suivi environnemental (souterraine)	5	3 000,00 \$	15 000,00 \$	0,75 \$
Suivi environnemental (surface)	2	1 000,00 \$	2 000,00 \$	0,10 \$
Annuité post-fermeture	1		62 052,99 \$	3,10 \$
Gestion administrative	1		93 288,56 \$	4,66 \$
Sous-total			494 010,18 \$	24,70 \$
Imprévus	1	10,00%	49 401,02 \$	2,47 \$
Total			543 411,20 \$	27,17 \$

min 22,87 \$
max 32,39 \$

ESTIMATION DU COUT UNITAIRE D'ENFOUISSEMENT (INVESTISSEMENTS)

Scénario No.	15
Tonnage annuel (T/an)	50 000
Surélévation (m)	4
Imperméabilisation	Milieu peu perméable

Article	Description du travail	Unité	Qté.	Prix un.	Montant
1,00	Aménagements généraux et terrain				
1,01	Achat de terrain	m.ca.	786 979	0,00 \$	0 \$
1,02	Garage et bâtiment de service	m.ca.	300	800,00 \$	240 000 \$
1,03	Route d'accès principale	m.ca.	2 400	22,50 \$	54 000 \$
1,04	Route d'accès principale - asphalte	m.ca.	2 400	22,50 \$	54 000 \$
1,05	Route d'accès autour du LET	m.ca.	13 248	22,50 \$	298 079 \$
1,06	Ligne électrique (tri-phasée)	m. lin.	500	20,00 \$	10 000 \$
1,07	Barrière et clôture	m. lin.	649	37,50 \$	24 335 \$
	Sous-total aménagements				680 414 \$
2,00	Équipements				
2,01	Balance	un.	1	67 500,00 \$	67 500 \$
2,02	Piézomètres de contrôle	m. lin.	43	250,00 \$	10 771 \$
					78 271 \$
3,00	Préparation du terrain				
3,01	Essouch. et mise en tas souches - enfouissement et lixiviat	m.ca.	377 750	0,68 \$	254 981 \$
3,02	Enlèvement et mise en tas terre végétale	m.cube	113 325	1,13 \$	127 491 \$
3,03	Excavation - cellules d'enfouissement	m.cube	527 236	3,00 \$	1 581 707 \$
3,04	Profilage et mise en forme - enfouissement et lixiviat	m.ca.	331 686	1,13 \$	373 147 \$
3,05	Mûrets périphériques permanent	m.cube	11 040	7,50 \$	82 800 \$
					2 420 125 \$
4,00	Système d'imperméabilisation				
4,01	géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	285 076	0,00 \$	0 \$
4,02	Géogrille de drainage	m.ca.	285 076	0,00 \$	0 \$
4,03	géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	285 076	0,00 \$	0 \$
4,04	natte bentonitique	m.ca.	285 076	0,00 \$	0 \$
4,05	sable drainant	m.ca.	285 076	0,00 \$	0 \$
4,06	Argile (0,6 m x 10-7 cm/s)	m.cube	171 045	0,00 \$	0 \$
					0 \$
5,00	Collecte du lixiviat et évacuation des eaux pluviales				
5,01	Syst. prim. de collecte et d'évac. du lixiviat	m. lin.	7 489	80,00 \$	599 103 \$
5,02	Poste de pompage de lixiviat	unité	3	30 000,00 \$	90 350 \$
5,03	Conduite de refoulement	m.lin.	923	140,00 \$	129 192 \$
5,04	Accès de nettoyage	unité	40	1 200,00 \$	48 168 \$
5,05	Fossé périphérique	m.lin.	2 318	6,00 \$	13 910 \$
5,06	Bassin de sédimentation (1)	m.cube	16 328	6,00 \$	97 968 \$
5,07	Protection de fossés	m. lin.	464	52,50 \$	24 343 \$
					1 003 033 \$
6,00	Système de captage et gestion des biogaz				
6,01	Évents	un.	0	900,00 \$	0 \$
6,02	Longueur de puits verticaux (m)	m.lin.	518	400,00 \$	207 101 \$
6,03	Collecteur entre les puits verticaux (m)	m.lin.	5 617	150,00 \$	842 538 \$
6,04	Station de pompage et d'incinération	m.cub./heure	700	325,00 \$	227 500 \$
					1 277 139 \$
7,00	Fermeture des cellules				
7,01	Couche drain. de sable 300 mm	m.ca.	299 353	5,00 \$	1 496 765 \$
7,02	hdpe texturée (1mm)	m.ca.	299 353	6,00 \$	1 796 118 \$
7,03	Couche drain. et protection 450 mm	m.ca.	299 353	7,50 \$	2 245 148 \$
7,04	Géotextile de filtration	m.ca.	299 353	3,00 \$	898 059 \$
7,05	Couche de terre végétale 150 mm	m.ca.	299 353	0,75 \$	224 515 \$
7,06	Ensemencement	m.ca.	299 353	0,55 \$	164 644 \$
7,07	Couche peu perméable (450 mm)	m.ca.	299 353	3,00 \$	898 059 \$
7,08	Couche peu perméable (1 050 mm)	m.ca.	299 353	0,00 \$	0 \$
					7 723 309 \$

8,00	Système de traitement du lixiviat					
8,01	Excavation bassin captage	m.cube	55 620	4,50 \$	250 290 \$	
8,02	Excavation bassin aéré No.1	m.cube	5 562	4,50 \$	25 029 \$	
8,03	Excavation bassin aéré No. 2	m.cube	5 562	4,50 \$	25 029 \$	
8,04	Excavation bassin aéré No. 3	m.cube	11 124	4,50 \$	50 058 \$	
8,05	captage - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	33 437	9,00 \$	300 936 \$	
8,06	captage - natte bentonitique	m.ca.	33 437	10,00 \$	334 373 \$	
8,07	captage - sable de protection	m.ca.	33 437	8,00 \$	267 499 \$	
8,08	No. 1 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	3 989	9,00 \$	35 898 \$	
8,09	No. 1 - natte bentonitique	m.ca.	3 989	10,00 \$	39 887 \$	
8,10	No. 1 - sable de protection	m.ca.	3 989	8,00 \$	31 909 \$	
8,11	No. 2 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	3 989	9,00 \$	35 898 \$	
8,12	No. 2 - natte bentonitique	m.ca.	3 989	10,00 \$	39 887 \$	
8,13	No. 2 - sable de protection	m.ca.	3 989	8,00 \$	31 909 \$	
8,14	No. 3 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	7 415	9,00 \$	66 737 \$	
8,15	No. 3 - natte bentonitique	m.ca.	7 415	10,00 \$	74 152 \$	
8,16	No. 3 - sable de protection	m.ca.	7 415	8,00 \$	59 321 \$	
8,17	Argile (0,6 m x 10-7 cm/s)	m.ca.	7 415	0,00 \$	0 \$	
8,18	Traitement du lixiviat	m.cube/an	67 712	12,29 \$	832 233 \$	
						2 501 044 \$
	SOUS-TOTAL (items 1 à 7)					15 683 335 \$
	Imprévus et contingences					2 352 500 \$
	SOUS-TOTAL					18 035 836 \$
9,00	Autres coûts					
9,01	Etudes préliminaires	un.	1	541 075,07 \$	541 075 \$	1
9,02	Étude d'impact	un.	1	0,00 \$	0 \$	1
9,03	Plans et devis	un.	1	901 791,78 \$	901 792 \$	1
9,04	Surveillance de construction et AQ/CQ	un.	1	1 442 866,85 \$	1 442 867 \$	1
						2 885 734 \$
	GRAND TOTAL					20 921 569 \$

Calcul du coût unitaire

1,00	Investissement initial non admissible au financement			
	Études préliminaires			541 075 \$
	Étude d'impact			0 \$
				541 075 \$
2,00	Investissement admissible au financement			
	Aménagements généraux et terrain			680 414 \$
	Équipements			78 271 \$
	Préparation du terrain			2 420 125 \$
	Système d'imperméabilisation			0 \$
	Collecte du lixiviat et évacuation des eaux pluviales			1 003 033 \$
	Système de captage et gestion des biogaz			1 277 139 \$
	Système de traitement du lixiviat			2 501 044 \$
	Plans et devis			901 792 \$
	Surveillance de construction et AQ/CQ			1 442 867 \$
	Imprévus et contingences			1 194 004 \$
				11 498 688 \$
		Financement par mise de fond ou fond autogénéral	35%	4 024 541 \$
		Financement par emprunt bancaires	65%	7 474 147 \$
		Durée moyen des emprunts (années)	7	
		Intérêts sur emprunt	8%	2 092 761 \$
	Capacité du LES (tonnes)			1 000 000
	Frais financier (\$/Tonne)			2,09 \$
	Amortissements du coût d'investissement			
	Amortissement du coût d'investissement (\$/Tonne)			
	20 921 569 \$			
	20,92 \$			
	Coût total des investissements			
	23,01 \$			

ESTIMATION DU COUT UNITAIRE D'ENFOUISSEMENT (OPÉRATION)

Scénario No.	15
Tonnage annuel (T/an)	50 000
Surélévation (m)	4
Imperméabilisation	Milieu peu perméable

ITEMS	Quantités	Coût unitaire	\$/An	\$/T
Opérations journalières	1		458 168,65 \$	9,16 \$
Inspections annuelles	4	2 000,00 \$	8 000,00 \$	0,16 \$
Traitement du lixiviat	67712	3,17 \$	214 760,32 \$	4,30 \$
Entretien du couvert final	5443	6,00 \$	32 656,70 \$	0,65 \$
Entretien des fossés	2318	3,00 \$	6 955,17 \$	0,14 \$
Entretien du système de gestion du biogaz	1	3,00%	38 314,18 \$	0,77 \$
Entretien du réseau de captage du lixiviat	50	200,00 \$	9 985,05 \$	0,20 \$
Suivi environnemental (souterraine)	9	3 000,00 \$	27 000,00 \$	0,54 \$
Suivi environnemental (surface)	2	1 000,00 \$	2 000,00 \$	0,04 \$
Annuité post-fermeture	1		137 864,06 \$	2,76 \$
Gestion administrative	1		360 716,71 \$	7,21 \$
Sous-total			1 296 420,84 \$	25,93 \$
Imprévus	1	10,00%	129 642,08 \$	2,59 \$
Total			1 426 062,93 \$	28,52 \$

min 24,02 \$
max 33,98 \$

ESTIMATION DU COUT UNITAIRE D'ENFOUISSEMENT (INVESTISSEMENTS)

Scénario No.	16
Tonnage annuel (T/an)	50 000
Surélévation (m)	15
Imperméabilisation	Milieu peu perméable

Article	Description du travail	Unité	Qté.	Prix un.	Montant
1,00	Aménagements généraux et terrain				
1,01	Achat de terrain	m.ca.	336 148	0,00 \$	0 \$
1,02	Garage et bâtiment de service	m.ca.	300	800,00 \$	240 000 \$
1,03	Route d'accès principale	m.ca.	2 400	22,50 \$	54 000 \$
1,04	Route d'accès principale - asphalte	m.ca.	2 400	22,50 \$	54 000 \$
1,05	Route d'accès autour du LET	m.ca.	8 867	22,50 \$	199 501 \$
1,06	Ligne électrique (tri-phasée)	m. lin.	500	20,00 \$	10 000 \$
1,07	Barrière et clôture	m. lin.	388	37,50 \$	14 559 \$
	Sous-total aménagements				572 059 \$
2,00	Équipements				
2,01	Balance	un.	1	67 500,00 \$	67 500 \$
2,02	Piézomètres de contrôle	m. lin.	28	250,00 \$	7 033 \$
					74 533 \$
3,00	Préparation du terrain				
3,01	Essouch. et mise en tas souches - enfouissement et lixiviat	m.ca.	161 351	0,68 \$	108 912 \$
3,02	Enlèvement et mise en tas terre végétale	m.cube	48 405	1,13 \$	54 456 \$
3,03	Excavation - cellules d'enfouissement	m.cube	233 012	3,00 \$	699 036 \$
3,04	Profilage et mise en forme - enfouissement et lixiviat	m.ca.	141 883	1,13 \$	159 618 \$
3,05	Mûrets périphériques permanent	m.cube	7 389	7,50 \$	55 417 \$
					1 077 439 \$
4,00	Système d'imperméabilisation				
4,01	géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	127 848	0,00 \$	0 \$
4,02	Géogrille de drainage	m.ca.	127 848	0,00 \$	0 \$
4,03	géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	127 848	0,00 \$	0 \$
4,04	natte bentonitique	m.ca.	127 848	0,00 \$	0 \$
4,05	sable drainant	m.ca.	127 848	0,00 \$	0 \$
4,06	Argile (0,6 m x 10-7 cm/s)	m.cube	76 709	0,00 \$	0 \$
					0 \$
5,00	Collecte du lixiviat et évacuation des eaux pluviales				
5,01	Syst. prim. de collecte et d'évac. du lixiviat	m. lin.	3 506	80,00 \$	280 490 \$
5,02	Poste de pompage de lixiviat	unité	2	30 000,00 \$	59 924 \$
5,03	Conduite de refoulement	m. lin.	679	140,00 \$	95 115 \$
5,04	Accès de nettoyage	unité	28	1 200,00 \$	33 564 \$
5,05	Fossé périphérique	m. lin.	1 552	6,00 \$	9 310 \$
5,06	Bassin de sédimentation (1)	m.cube	7 452	6,00 \$	44 712 \$
5,07	Protection de fossés	m. lin.	310	52,50 \$	16 293 \$
					539 408 \$
6,00	Système de captage et gestion des biogaz				
6,01	Événements	un.	0	900,00 \$	0 \$
6,02	Longueur de puits verticaux (m)	m. lin.	518	400,00 \$	207 101 \$
6,03	Collecteur entre les puits verticaux (m)	m. lin.	2 626	150,00 \$	393 974 \$
6,04	Station de pompage et d'incinération	m.cub./heure	700	325,00 \$	227 500 \$
					828 575 \$
7,00	Fermeture des cellules				
7,01	Couche drain. de sable 300 mm	m.ca.	136 624	5,00 \$	683 122 \$
7,02	hdpe texturée (1mm)	m.ca.	136 624	6,00 \$	819 747 \$
7,03	Couche drain. et protection 450 mm	m.ca.	136 624	7,50 \$	1 024 683 \$
7,04	Géotextile de filtration	m.ca.	136 624	3,00 \$	409 873 \$
7,05	Couche de terre végétale 150 mm	m.ca.	136 624	0,75 \$	102 468 \$
7,06	Ensemencement	m.ca.	136 624	0,55 \$	75 143 \$
7,07	Couche peu perméable (450 mm)	m.ca.	136 624	0,00 \$	0 \$
7,08	Couche peu perméable (1 050 mm)	m.ca.	136 624	7,00 \$	956 371 \$
					4 071 408 \$

8,00	Système de traitement du lixiviat					
8,01	Excavation bassin captage	m.cube	14 949	4,50 \$	67 271 \$	
8,02	Excavation bassin aéré No.1	m.cube	1 495	4,50 \$	6 728 \$	
8,03	Excavation bassin aéré No. 2	m.cube	1 495	4,50 \$	6 728 \$	
8,04	Excavation bassin aéré No. 3	m.cube	2 990	4,50 \$	13 455 \$	
8,05	captage - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	9 719	9,00 \$	87 467 \$	
8,06	captage - natte bentonitique	m.ca.	9 719	10,00 \$	97 186 \$	
8,07	captage - sable de protection	m.ca.	9 719	8,00 \$	77 749 \$	
8,08	No. 1 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	1 324	9,00 \$	11 914 \$	
8,09	No. 1 - natte bentonitique	m.ca.	1 324	10,00 \$	13 238 \$	
8,10	No. 1 - sable de protection	m.ca.	1 324	8,00 \$	10 590 \$	
8,11	No. 2 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	1 324	9,00 \$	11 914 \$	
8,12	No. 2 - natte bentonitique	m.ca.	1 324	10,00 \$	13 238 \$	
8,13	No. 2 - sable de protection	m.ca.	1 324	8,00 \$	10 590 \$	
8,14	No. 3 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	2 337	9,00 \$	21 034 \$	
8,15	No. 3 - natte bentonitique	m.ca.	2 337	10,00 \$	23 371 \$	
8,16	No. 3 - sable de protection	m.ca.	2 337	8,00 \$	18 697 \$	
8,17	Argile (0,6 m x 10-7 cm/s)	m.ca.	2 337	0,00 \$	0 \$	
8,18	Traitement du lixiviat	m.cube/an	18 199	28,99 \$	527 520 \$	
						1 018 691 \$
	SOUS-TOTAL (items 1 à 7)					8 182 113 \$
	Imprévus et contingences					1 227 317 \$
	SOUS-TOTAL					9 409 430 \$
9,00	Autres coûts					
9,01	Études préliminaires	un.	1	282 282,90 \$	282 283 \$	1
9,02	Étude d'impact	un.	1	0,00 \$	0 \$	1
9,03	Plans et devis	un.	1	470 471,50 \$	470 471 \$	1
9,04	Surveillance de construction et AQ/CQ	un.	1	752 754,39 \$	752 754 \$	1
						1 505 509 \$
	GRAND TOTAL					10 914 939 \$

Calcul du coût unitaire

1,00	Investissement initial non admissible au financement			
	Études préliminaires		282 283 \$	
	Étude d'impact		0 \$	
			282 283 \$	282 283 \$
2,00	Investissement admissible au financement			
	Aménagements généraux et terrain			572 059 \$
	Équipements			74 533 \$
	Préparation du terrain			1 077 439 \$
	Système d'imperméabilisation			0 \$
	Collecte du lixiviat et évacuation des eaux pluviales			539 408 \$
	Système de captage et gestion des biogaz			828 575 \$
	Système de traitement du lixiviat			1 018 691 \$
	Plans et devis			470 471 \$
	Surveillance de construction et AQ/CQ			752 754 \$
	Imprévus et contingences			616 606 \$
				5 950 536 \$
		Financement par mise de fond ou fond autogénéré	35%	2 082 688 \$
		Financement par emprunt bancaires	65%	3 867 848 \$
		Durée moyen des emprunts (années)	7	
		Intérêts sur emprunt	8%	1 082 998 \$
	Capacité du LES (tonnes)			1 000 000
	Frais financier (\$/Tonne)			1,08 \$
	Amortissements du coût d'investissement			10 914 939 \$
	Amortissement du coût d'investissement (\$/Tonne)			10,91 \$
	Coût total des investissements			12,00 \$

ESTIMATION DU COUT UNITAIRE D'ENFOUISSEMENT (OPÉRATION)

Scénario No.	16
Tonnage annuel (T/an)	50 000
Surélévation (m)	15
Imperméabilisation	Milieu peu perméable

ITEMS	Quantités	Coût unitaire	\$/An	\$/T
Opérations journalières	1		458 168,65 \$	9,16 \$
Inspections annuelles	4	2 000,00 \$	8 000,00 \$	0,16 \$
Traitement du lixiviat	18199	4,43 \$	80 662,00 \$	1,61 \$
Entretien du couvert final	2484	6,00 \$	14 904,48 \$	0,30 \$
Entretien des fossés	1552	3,00 \$	4 655,02 \$	0,09 \$
Entretien du système de gestion du biogaz	1	3,00%	24 857,24 \$	0,50 \$
Entretien du réseau de captage du lixiviat	23	200,00 \$	4 674,84 \$	0,09 \$
Suivi environnemental (souterraine)	6	3 000,00 \$	18 000,00 \$	0,36 \$
Suivi environnemental (surface)	2	1 000,00 \$	2 000,00 \$	0,04 \$
Annuité post-fermeture	1		113 460,84 \$	2,27 \$
Gestion administrative	1		188 188,60 \$	3,76 \$
Sous-total			917 571,66 \$	18,35 \$
Imprévus	1	10,00%	91 757,17 \$	1,84 \$
Total			1 009 328,83 \$	20,19 \$

min 17,00 \$
max 24,06 \$

ESTIMATION DU COUT UNITAIRE D'ENFOUISSEMENT (INVESTISSEMENTS)

Scénario No.	17
Tonnage annuel (T/an)	300 000
Surélévation (m)	15
Imperméabilisation	Milieu peu perméable

Article	Description du travail	Unité	Qté.	Prix un.	Montant
1,00	Aménagements généraux et terrain				
1,01	Achat de terrain	m.ca.	1 445 299	0,00 \$	0 \$
1,02	Garage et bâtiment de service	m.ca.	500	800,00 \$	400 000 \$
1,03	Route d'accès principale	m.ca.	2 400	22,50 \$	54 000 \$
1,04	Route d'accès principale - asphalte	m.ca.	2 400	22,50 \$	54 000 \$
1,05	Route d'accès autour du LET	m.ca.	18 484	22,50 \$	415 886 \$
1,06	Ligne électrique (tri-phasée)	m. lin.	500	20,00 \$	10 000 \$
1,07	Barrière et clôture	m. lin.	693	37,50 \$	25 972 \$
	Sous-total aménagements				959 858 \$
2,00	Équipements				
2,01	Balance	un.	2	67 500,00 \$	135 000 \$
2,02	Piézomètres de contrôle	m. lin.	69	250,00 \$	17 181 \$
					152 181 \$
3,00	Préparation du terrain				
3,01	Essouch. et mise en tas souches - enfouissement et lixiviat	m.ca.	693 743	0,88 \$	468 277 \$
3,02	Enlèvement et mise en tas terre végétale	m.cube	208 123	1,13 \$	234 138 \$
3,03	Excavation - cellules d'enfouissement	m.cube	1 034 266	3,00 \$	3 102 798 \$
3,04	Profilage et mise en forme - enfouissement et lixiviat	m.ca.	608 492	1,13 \$	684 554 \$
3,05	Mûrets périphériques permanent	m.cube	15 403	7,50 \$	115 524 \$
					4 605 291 \$
4,00	Système d'imperméabilisation				
4,01	géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	554 565	0,00 \$	0 \$
4,02	Géogrille de drainage	m.ca.	554 565	0,00 \$	0 \$
4,03	géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	554 565	0,00 \$	0 \$
4,04	natte bentonitique	m.ca.	554 565	0,00 \$	0 \$
4,05	sable drainant	m.ca.	554 565	0,00 \$	0 \$
4,06	Argile (0,6 m x 10-7 cm/s)	m.cube	332 739	0,00 \$	0 \$
					0 \$
5,00	Collecte du lixiviat et évacuation des eaux pluviales				
5,01	Syst. prim. de collecte et d'évac. du lixiviat	m. lin.	14 191	80,00 \$	1 135 280 \$
5,02	Poste de pompage de lixiviat	unité	4	30 000,00 \$	126 710 \$
5,03	Conduite de refoulement	m.lin.	1 214	140,00 \$	169 915 \$
5,04	Accès de nettoyage	unité	55	1 200,00 \$	65 621 \$
5,05	Fossé périphérique	m.lin.	3 235	6,00 \$	19 408 \$
5,06	Bassin de sédimentation (1)	m.cube	32 024	6,00 \$	192 144 \$
5,07	Protection de fossés	m. lin.	647	52,50 \$	33 964 \$
					1 743 042 \$
6,00	Système de captage et gestion des biogaz				
6,01	Événements	un.	0	900,00 \$	0 \$
6,02	Longueur de puits verticaux (m)	m.lin.	2 616	400,00 \$	1 046 427 \$
6,03	Collecteur entre les puits verticaux (m)	m.lin.	10 745	150,00 \$	1 611 723 \$
6,04	Station de pompage et d'incinération	m.cub./heure	4 200	325,00 \$	1 365 000 \$
					4 023 150 \$
7,00	Fermeture des cellules				
7,01	Couche drain. de sable 300 mm	m.ca.	587 100	5,00 \$	2 935 499 \$
7,02	hdpe texturée (1mm)	m.ca.	587 100	6,00 \$	3 522 598 \$
7,03	Couche drain. et protection 450 mm	m.ca.	587 100	7,50 \$	4 403 248 \$
7,04	Géotextile de filtration	m.ca.	587 100	3,00 \$	1 761 299 \$
7,05	Couche de terre végétale 150 mm	m.ca.	587 100	0,75 \$	440 325 \$
7,06	Ensemencement	m.ca.	587 100	0,55 \$	322 905 \$
7,07	Couche peu perméable (450 mm)	m.ca.	587 100	0,00 \$	0 \$
7,08	Couche peu perméable (1 050 mm)	m.ca.	587 100	7,00 \$	4 109 698 \$
					17 495 572 \$

8,00	Système de traitement du lixiviat					
8,01	Excavation bassin captage	m.cube	64 964	4,50 \$	292 338 \$	
8,02	Excavation bassin aéré No.1	m.cube	6 496	4,50 \$	29 232 \$	
8,03	Excavation bassin aéré No. 2	m.cube	6 496	4,50 \$	29 232 \$	
8,04	Excavation bassin aéré No. 3	m.cube	12 993	4,50 \$	58 469 \$	
8,05	captage - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	38 803	9,00 \$	349 225 \$	
8,06	captage - natte bentonitique	m.ca.	38 803	10,00 \$	388 028 \$	
8,07	captage - sable de protection	m.ca.	38 803	8,00 \$	310 422 \$	
8,08	No. 1 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	4 574	9,00 \$	41 166 \$	
8,09	No. 1 - natte bentonitique	m.ca.	4 574	10,00 \$	45 740 \$	
8,10	No. 1 - sable de protection	m.ca.	4 574	8,00 \$	36 592 \$	
8,11	No. 2 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	4 574	9,00 \$	41 166 \$	
8,12	No. 2 - natte bentonitique	m.ca.	4 574	10,00 \$	45 740 \$	
8,13	No. 2 - sable de protection	m.ca.	4 574	8,00 \$	36 592 \$	
8,14	No. 3 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	8 544	9,00 \$	76 899 \$	
8,15	No. 3 - natte bentonitique	m.ca.	8 544	10,00 \$	85 444 \$	
8,16	No. 3 - sable de protection	m.ca.	8 544	8,00 \$	68 355 \$	
8,17	Argile (0,6 m x 10-7 cm/s)	m.ca.	8 544	0,00 \$	0 \$	
8,18	Traitement du lixiviat	m.cube/an	79 086	11,11 \$	878 306 \$	
					2 812 944 \$	
	SOUS-TOTAL (items 1 à 7)				31 792 038 \$	
	Imprévus et contingences				4 768 806 \$	
	SOUS-TOTAL				36 560 844 \$	
9,00	Autres coûts					
9,01	Études préliminaires	un.	1	1 096 825,31 \$	1 096 825 \$	
9,02	Étude d'impact	un.	1	0,00 \$	0 \$	
9,03	Plans et devis	un.	1	1 828 042,18 \$	1 828 042 \$	
9,04	Surveillance de construction et AQ/CQ	un.	1	2 924 867,49 \$	2 924 867 \$	
					5 849 735 \$	
	GRAND TOTAL				42 410 579 \$	

Calcul du coût unitaire

1,00	Investissement initial non admissible au financement		
	Études préliminaires		1 096 825 \$
	Étude d'impact		0 \$
			1 096 825 \$
2,00	Investissement admissible au financement		
	Aménagements généraux et terrain		959 858 \$
	Équipements		152 181 \$
	Préparation du terrain		4 605 291 \$
	Système d'imperméabilisation		0 \$
	Collecte du lixiviat et évacuation des eaux pluviales		1 743 042 \$
	Système de captage et gestion des biogaz		4 023 150 \$
	Système de traitement du lixiviat		2 812 944 \$
	Plans et devis		1 828 042 \$
	Surveillance de construction et AQ/CQ		2 924 867 \$
	Imprévus et contingences		2 144 470 \$
			21 193 846 \$
		Financement par mise de fond ou fond autogénéré	35% 7 417 846 \$
		Financement par emprunt bancaires	65% 13 776 000 \$
		Durée moyen des emprunts (années)	7
		Intérêts sur emprunt	8% 3 857 280 \$
	Capacité du LES (tonnes)		6 000 000
	Frais financier (\$/Tonne)		0,64 \$
	Amortissements du coût d'investissement		42 410 579 \$
	Amortissement du coût d'investissement (\$/Tonne)		7,07 \$
	Coût total des investissements		7,71 \$

ESTIMATION DU COUT UNITAIRE D'ENFOUISSEMENT (OPÉRATION)

Scénario No.	17
Tonnage annuel (T/an)	300 000
Surélévation (m)	15
Imperméabilisation	Milieu peu perméable

ITEMS	Quantités	Coût unitaire	\$/An	\$/T
Opérations journalières	1		1 485 371,12 \$	4,95 \$
Inspections annuelles	4	2 000,00 \$	8 000,00 \$	0,03 \$
Traitement du lixiviat	79086	3,05 \$	241 110,20 \$	0,80 \$
Entretien du couvert final	10675	6,00 \$	64 047,24 \$	0,21 \$
Entretien des fossés	3235	3,00 \$	9 704,01 \$	0,03 \$
Entretien du système de gestion du biogaz	1	3,00%	120 694,50 \$	0,40 \$
Entretien du réseau de captage du lixiviat	95	200,00 \$	18 921,33 \$	0,06 \$
Suivi environnemental (souterraine)	14	3 000,00 \$	42 000,00 \$	0,14 \$
Suivi environnemental (surface)	2	1 000,00 \$	2 000,00 \$	0,01 \$
Annuité post-fermeture	1		369 263,52 \$	1,23 \$
Gestion administrative	1		731 216,87 \$	2,44 \$
Sous-total			3 092 328,80 \$	10,31 \$
Imprévus	1	10,00%	309 232,88 \$	1,03 \$
Total			3 401 561,68 \$	11,34 \$

min 9,55 \$
max 13,51 \$

ESTIMATION DU COUT UNITAIRE D'ENFOUSSEMENT (INVESTISSEMENTS)

Scénario No.	18
Tonnage annuel (T/an)	8 000
Surélévation (m)	4
Imperméabilisation	Double niveau de protection

Article	Description du travail	Unité	Qté.	Prix un.	Montant
1,00	Aménagements généraux et terrain				
1,01	Achat de terrain	m.ca.	162 123	0,00 \$	0 \$
1,02	Garage et bâtiment de service	m.ca.	100	800,00 \$	80 000 \$
1,03	Route d'accès principale	m.ca.	2 400	22,50 \$	54 000 \$
1,04	Route d'accès principale - asphalte	m.ca.	2 400	22,50 \$	54 000 \$
1,05	Route d'accès autour du LET	m.ca.	5 951	22,50 \$	133 907 \$
1,06	Ligne électrique (tri-phasée)	m. lin.	500	20,00 \$	10 000 \$
1,07	Barrière et clôture	m. lin.	351	37,50 \$	13 149 \$
	Sous-total aménagements				345 056 \$
2,00	Équipements				
2,01	Balance	un.	1	67 500,00 \$	67 500 \$
2,02	Piezomètres de contrôle	m. lin.	21	250,00 \$	5 366 \$
					72 866 \$
3,00	Préparation du terrain				
3,01	Essouch. et mise en tas souches - enfouissement et lixiviat	m.ca.	77 819	0,68 \$	52 528 \$
3,02	Enlèvement et mise en tas terre végétale	m.cube	23 346	1,13 \$	26 264 \$
3,03	Excavation - cellules d'enfouissement	m.cube	102 889	3,00 \$	308 666 \$
3,04	Profilage et mise en forme - enfouissement et lixiviat	m.ca.	68 608	1,13 \$	77 183 \$
3,05	Mûrets périphériques permanent	m.cube	4 960	7,50 \$	37 196 \$
					501 838 \$
4,00	Système d'imperméabilisation				
4,01	géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	57 697	8,00 \$	461 573 \$
4,02	Géogrille de drainage	m.ca.	57 697	6,00 \$	346 180 \$
4,03	géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	57 697	8,00 \$	461 573 \$
4,04	natte bentonitique	m.ca.	57 697	10,00 \$	576 967 \$
4,05	sable drainant	m.ca.	57 697	8,00 \$	461 573 \$
4,06	Argile (0,6 m x 10-7 cm/s)	m.cube	34 618	0,00 \$	0 \$
					2 307 867 \$
5,00	Collecte du lixiviat et évacuation des eaux pluviales				
5,01	Syst. prim. de collecte et d'évac. du lixiviat	m. lin.	1 677	80,00 \$	134 139 \$
5,02	Poste de pompage de lixiviat	unité	1	30 000,00 \$	39 679 \$
5,03	Conduite de refoulement	m.lin.	517	140,00 \$	72 441 \$
5,04	Accès de nettoyage	unité	20	1 200,00 \$	23 846 \$
5,05	Fossé périphérique	m.lin.	1 041	6,00 \$	6 249 \$
5,06	Bassin de sédimentation (1)	m.cube	3 313	6,00 \$	19 878 \$
5,07	Protection de fossés	m. lin.	208	52,50 \$	10 936 \$
					307 168 \$
6,00	Système de captage et gestion des biogaz				
6,01	Évents	un.	55	900,00 \$	49 194 \$
6,02	Longueur de puits verticaux (m)	m.lin.	0	400,00 \$	0 \$
6,03	Collecteur entre les puits verticaux (m)	m.lin.	0	150,00 \$	0 \$
6,04	Station de pompage et d'incinération	m.cub./heure	0	325,00 \$	0 \$
					49 194 \$
7,00	Fermeture des cellules				
7,01	Couche drain. de sable 300 mm	m.ca.	60 745	5,00 \$	303 727 \$
7,02	hdpe texturée (1mm)	m.ca.	60 745	6,00 \$	364 472 \$
7,03	Couche drain. et protection 450 mm	m.ca.	60 745	7,50 \$	455 590 \$
7,04	Géotextile de filtration	m.ca.	60 745	3,00 \$	182 236 \$
7,05	Couche de terre végétale 150 mm	m.ca.	60 745	0,75 \$	45 559 \$
7,06	Ensemencement	m.ca.	60 745	0,55 \$	33 410 \$
7,07	Couche peu perméable (450 mm)	m.ca.	60 745	0,00 \$	0 \$
7,08	Couche peu perméable (1 050 mm)	m.ca.	60 745	0,00 \$	0 \$
					1 384 993 \$

8,00	Système de traitement du lixiviat				
8,01	Excavation bassin captage	m.cube	11 225	4,50 \$	50 513 \$
8,02	Excavation bassin aéré No.1	m.cube	1 122	4,50 \$	5 049 \$
8,03	Excavation bassin aéré No. 2	m.cube	1 122	4,50 \$	5 049 \$
8,04	Excavation bassin aéré No. 3	m.cube	2 245	4,50 \$	10 103 \$
8,05	captage - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	7 476	9,00 \$	67 288 \$
8,06	captage - natte bentonitique	m.ca.	7 476	10,00 \$	74 764 \$
8,07	captage - sable de protection	m.ca.	7 476	8,00 \$	59 811 \$
8,08	No. 1 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	1 057	9,00 \$	9 511 \$
8,09	No. 1 - natte bentonitique	m.ca.	1 057	10,00 \$	10 568 \$
8,10	No. 1 - sable de protection	m.ca.	1 057	8,00 \$	8 455 \$
8,11	No. 2 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	1 057	9,00 \$	9 511 \$
8,12	No. 2 - natte bentonitique	m.ca.	1 057	10,00 \$	10 568 \$
8,13	No. 2 - sable de protection	m.ca.	1 057	8,00 \$	8 455 \$
8,14	No. 3 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	1 840	9,00 \$	16 563 \$
8,15	No. 3 - natte bentonitique	m.ca.	1 840	10,00 \$	18 404 \$
8,16	No. 3 - sable de protection	m.ca.	1 840	8,00 \$	14 723 \$
8,17	Argile (0,6 m x 10-7 cm/s)	m.ca.	1 840	0,00 \$	0 \$
8,18	Traitement du lixiviat	m.cube/an	13 665	34,95 \$	477 595 \$
					856 930 \$
	SOUS-TOTAL (items 1 à 7)				5 825 911 \$
	Imprévus et contingences				873 887 \$
	SOUS-TOTAL				6 699 798 \$
9,00	Autres coûts				
9,01	Études préliminaires	un.	1	401 987,89 \$	401 988 \$
9,02	Étude d'impact	un.	1	150 000,00 \$	150 000 \$
9,03	Plans et devis	un.	1	334 989,91 \$	334 990 \$
9,04	Surveillance de construction et AQ/CQ	un.	1	535 983,86 \$	535 984 \$
					1 422 962 \$
	GRAND TOTAL				8 122 760 \$

Calcul du coût unitaire

1,00	Investissement initial non admissible au financement		
	Études préliminaires		401 988 \$
	Étude d'impact		150 000 \$
			551 988 \$
2,00	Investissement admissible au financement		
	Aménagements généraux et terrain		345 056 \$
	Équipements		72 866 \$
	Préparation du terrain		501 838 \$
	Système d'imperméabilisation		2 307 867 \$
	Collecte du lixiviat et évacuation des eaux pluviales		307 168 \$
	Système de captage et gestion des biogaz		49 194 \$
	Système de traitement du lixiviat		856 930 \$
	Plans et devis		334 990 \$
	Surveillance de construction et AQ/CQ		535 984 \$
	Imprévus et contingences		666 138 \$
			5 978 030 \$
	Financement par mise de fond ou fond autogénéré	35%	2 092 310 \$
	Financement par emprunt bancaires	65%	3 885 719 \$
	Durée moyen des emprunts (années)	7	
	Intérêts sur emprunt	8%	1 088 001 \$
	Capacité du LES (tonnes)		160 000
	Frais financier (\$/Tonne)		6,80 \$

	Amortissements du coût d'investissement	8 122 760 \$
	Amortissement du coût d'investissement (\$/Tonne)	50,77 \$

	Coût total des investissements	57,57 \$
--	---------------------------------------	-----------------

ESTIMATION DU COUT UNITAIRE D'ENFOUISSEMENT (OPÉRATION)

Scénario No.	18
Tonnage annuel (T/an)	8 000
Surélévation (m)	4
Imperméabilisation	Double niveau de protection

ITEMS	Quantités	Coût unitaire	\$/An	\$/T
Opérations journalières	1		137 587,15 \$	17,20 \$
Inspections annuelles	4	2 000,00 \$	8 000,00 \$	1,00 \$
Traitement du lixiviat	13665	4,77 \$	65 152,12 \$	8,14 \$
Entretien du couvert final	1104	15,00 \$	16 566,91 \$	2,07 \$
Entretien des fossés	1041	3,00 \$	3 124,50 \$	0,39 \$
Entretien du système de gestion du biogaz	1	3,00%	1 475,81 \$	0,18 \$
Entretien du réseau de captage du lixiviat	11	200,00 \$	2 235,64 \$	0,28 \$
Suivi environnemental (souterraine)	5	3 000,00 \$	15 000,00 \$	1,88 \$
Suivi environnemental (surface)	2	1 000,00 \$	2 000,00 \$	0,25 \$
Annuité post-fermeture	1		64 348,94 \$	8,04 \$
Gestion administrative	1		183 995,96 \$	23,00 \$
Sous-total			499 487,03 \$	62,44 \$
Imprévus	1	10,00%	49 948,70 \$	6,24 \$
Total			549 435,73 \$	68,68 \$

min 57,77 \$
max 81,93 \$

ESTIMATION DU COUT UNITAIRE D'ENFOUISSEMENT (INVESTISSEMENTS)

Scénario No.	19
Tonnage annuel (T/an)	20 000
Surélévation (m)	4
Imperméabilisation	Double niveau de protection

Article	Description du travail	Unité	Qté.	Prix un.	Montant
1,00	Aménagements généraux et terrain				
1,01	Achat de terrain	m.ca.	354 497	0,00 \$	0 \$
1,02	Garage et bâtiment de service	m.ca.	100	800,00 \$	80 000 \$
1,03	Route d'accès principale	m.ca.	2 400	22,50 \$	54 000 \$
1,04	Route d'accès principale - asphalte	m.ca.	2 400	22,50 \$	54 000 \$
1,05	Route d'accès autour du LET	m.ca.	8 855	22,50 \$	199 237 \$
1,06	Ligne électrique (tri-phasée)	m. lin.	500	20,00 \$	10 000 \$
1,07	Barrière et clôture	m. lin.	470	37,50 \$	17 607 \$
	Sous-total aménagements				414 844 \$
2,00	Équipements				
2,01	Balance	un.	1	67 500,00 \$	67 500 \$
2,02	Piézomètres de contrôle	m. lin.	28	250,00 \$	7 025 \$
					74 525 \$
3,00	Préparation du terrain				
3,01	Essouch. et mise en tas souches - enfouissement et lixiviat	m.ca.	170 158	0,68 \$	114 857 \$
3,02	Enlèvement et mise en tas terre végétale	m.cube	51 048	1,13 \$	57 428 \$
3,03	Excavation - cellules d'enfouissement	m.cube	232 384	3,00 \$	697 153 \$
3,04	Profilage et mise en forme - enfouissement et lixiviat	m.ca.	149 659	1,13 \$	168 366 \$
3,05	Mûrets périphériques permanent	m.cube	7 379	7,50 \$	55 344 \$
					1 093 148 \$
4,00	Système d'imperméabilisation				
4,01	geomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	127 511	8,00 \$	1 020 089 \$
4,02	Géogrille de drainage	m.ca.	127 511	6,00 \$	765 067 \$
4,03	geomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	127 511	8,00 \$	1 020 089 \$
4,04	nappe bentonitique	m.ca.	127 511	10,00 \$	1 275 111 \$
4,05	sable drainant	m.ca.	127 511	8,00 \$	1 020 089 \$
4,06	Argile (0,6 m x 10-7 cm/s)	m.cube	76 507	0,00 \$	0 \$
					5 100 445 \$
5,00	Collecte du lixiviat et évacuation des eaux pluviales				
5,01	Syst. prim. de collecte et d'évac. du lixiviat	m. lin.	3 497	80,00 \$	279 797 \$
5,02	Poste de pompage de lixiviat	unité	2	30 000,00 \$	59 843 \$
5,03	Conduite de refoulement	m.lin.	679	140,00 \$	95 024 \$
5,04	Accès de nettoyage	unité	28	1 200,00 \$	33 525 \$
5,05	Fossé périphérique	m.lin.	1 550	6,00 \$	9 298 \$
5,06	Bassin de sédimentation (1)	m.cube	7 311	6,00 \$	43 866 \$
5,07	Protection de fossés	m. lin.	310	52,50 \$	16 271 \$
					537 624 \$
6,00	Système de captage et gestion des biogaz				
6,01	Événements	un.	121	900,00 \$	108 904 \$
6,02	Longueur de puits verticaux (m)	m.lin.	0	400,00 \$	0 \$
6,03	Collecteur entre les puits verticaux (m)	m.lin.	0	150,00 \$	0 \$
6,04	Station de pompage et d'incinération	m.cub./heure	0	325,00 \$	0 \$
					108 904 \$
7,00	Fermeture des cellules				
7,01	Couche drain. de sable 300 mm	m.ca.	134 044	5,00 \$	670 220 \$
7,02	hdpe texturée (1mm)	m.ca.	134 044	6,00 \$	804 264 \$
7,03	Couche drain. et protection 450 mm	m.ca.	134 044	7,50 \$	1 005 330 \$
7,04	Géotextile de filtration	m.ca.	134 044	3,00 \$	402 132 \$
7,05	Couche de terre végétale 150 mm.	m.ca.	134 044	0,75 \$	100 533 \$
7,06	Ensemencement	m.ca.	134 044	0,55 \$	73 724 \$
7,07	Couche peu perméable (450 mm)	m.ca.	134 044	0,00 \$	0 \$
7,08	Couche peu perméable (1 050 mm)	m.ca.	134 044	0,00 \$	0 \$
					3 056 202 \$

8,00	Système de traitement du lixiviat				
8,01	Excavation bassin captage	m.cube	24 849	4,50 \$	111 821 \$
8,02	Excavation bassin aéré No.1	m.cube	2 485	4,50 \$	11 183 \$
8,03	Excavation bassin aéré No. 2	m.cube	2 485	4,50 \$	11 183 \$
8,04	Excavation bassin aéré No. 3	m.cube	4 970	4,50 \$	22 365 \$
8,05	captage - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	15 584	9,00 \$	140 256 \$
8,06	captage - natte bentonitique	m.ca.	15 584	10,00 \$	155 840 \$
8,07	captage - sable de protection	m.ca.	15 584	8,00 \$	124 672 \$
8,08	No. 1 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	2 002	9,00 \$	18 016 \$
8,09	No. 1 - natte bentonitique	m.ca.	2 002	10,00 \$	20 018 \$
8,10	No. 1 - sable de protection	m.ca.	2 002	8,00 \$	16 014 \$
8,11	No. 2 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	2 002	9,00 \$	18 016 \$
8,12	No. 2 - natte bentonitique	m.ca.	2 002	10,00 \$	20 018 \$
8,13	No. 2 - sable de protection	m.ca.	2 002	8,00 \$	16 014 \$
8,14	No. 3 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	3 615	9,00 \$	32 531 \$
8,15	No. 3 - natte bentonitique	m.ca.	3 615	10,00 \$	36 145 \$
8,16	No. 3 - sable de protection	m.ca.	3 615	8,00 \$	28 916 \$
8,17	Argile (0,6 m x 10-7 cm/s)	m.ca.	3 615	0,00 \$	0 \$
8,18	Traitement du lixiviat	m.cube/an	30 251	20,80 \$	629 248 \$
					1 412 256 \$
	SOUS-TOTAL (items 1 à 7)				11 797 948 \$
	Imprévus et contingences				1 769 692 \$
	SOUS-TOTAL				13 567 640 \$
9,00	Autres coûts				
9,01	Etudes préliminaires	un.	1	814 058,38 \$	814 058 \$
9,02	Etude d'impact	un.	1	150 000,00 \$	150 000 \$
9,03	Plans et devis	un.	1	678 381,99 \$	678 382 \$
9,04	Surveillance de construction et AQ/CQ	un.	1	1 085 411,18 \$	1 085 411 \$
					2 727 852 \$
	GRAND TOTAL				16 295 491 \$

Calcul du coût unitaire

1,00	Investissement initial non admissible au financement	
	Etudes préliminaires	814 058 \$
	Etude d'impact	150 000 \$
		964 058 \$
2,00	Investissement admissible au financement	
	Aménagements généraux et terrain	414 844 \$
	Équipements	74 525 \$
	Préparation du terrain	1 093 148 \$
	Système d'imperméabilisation	5 100 445 \$
	Collecte du lixiviat et évacuation des eaux pluviales	537 624 \$
	Système de captage et gestion des biogaz	108 904 \$
	Système de traitement du lixiviat	1 412 256 \$
	Plans et devis	678 382 \$
	Surveillance de construction et AQ/CQ	1 085 411 \$
	Imprévus et contingences	1 311 262 \$
		11 816 800 \$
	Financement par mise de fond ou fond autogénéré	35% 4 135 880 \$
	Financement par emprunt bancaires	65% 7 680 920 \$
	Durée moyen des emprunts (années)	7
	Intérêts sur emprunt	8% 2 150 658 \$
	Capacité du LES (tonnes)	400 000
	Frais financier (\$/Tonne)	5,38 \$
	Amortissements du coût d'investissement	16 295 491 \$
	Amortissement du coût d'investissement (\$/Tonne)	40,74 \$
	Coût total des investissements	46,12 \$

ESTIMATION DU COUT UNITAIRE D'ENFOUISSEMENT (OPÉRATION)

Scénario No.	19
Tonnage annuel (T/an)	20 000
Surélévation (m)	4
Imperméabilisation	Double niveau de protection

ITEMS	Quantités	Coût unitaire	\$/An	\$/T
Opérations journalières	1		251 073,93 \$	12,55 \$
Inspections annuelles	4	2 000,00 \$	8 000,00 \$	0,40 \$
Traitement du lixiviat	30251	3,89 \$	117 803,31 \$	5,89 \$
Entretien du couvert final	2437	15,00 \$	36 557,45 \$	1,83 \$
Entretien des fossés	1550	3,00 \$	4 648,87 \$	0,23 \$
Entretien du système de gestion du biogaz	1	3,00%	3 267,12 \$	0,16 \$
Entretien du réseau de captage du lixiviat	23	200,00 \$	4 663,29 \$	0,23 \$
Suivi environnemental (souterraine)	6	3 000,00 \$	18 000,00 \$	0,90 \$
Suivi environnemental (surface)	2	1 000,00 \$	2 000,00 \$	0,10 \$
Annuité post-fermeture	1		102 822,39 \$	5,14 \$
Gestion administrative	1		346 352,79 \$	17,32 \$
Sous-total			895 189,15 \$	44,76 \$
Imprévus	1	10,00%	89 518,91 \$	4,48 \$
Total			984 708,06 \$	49,24 \$

min 41,46 \$
max 58,66 \$

ESTIMATION DU COUT UNITAIRE D'ENFOUISSEMENT (INVESTISSEMENTS)

Scénario No.	20
Tonnage annuel (T/an)	20 000
Surélévation (m)	15
Imperméabilisation	Double niveau de protection

Article	Description du travail	Unité	Qté.	Prix un.	Montant
1,00	Aménagements généraux et terrain				
1,01	Achat de terrain	m.ca.	168 122	0,00 \$	0 \$
1,02	Garage et bâtiment de service	m.ca.	100	800,00 \$	80 000 \$
1,03	Route d'accès principale	m.ca.	2 400	22,50 \$	54 000 \$
1,04	Route d'accès principale - asphalte	m.ca.	2 400	22,50 \$	54 000 \$
1,05	Route d'accès autour du LET	m.ca.	6 243	22,50 \$	140 460 \$
1,06	Ligne électrique (tri-phasée)	m. lin.	500	20,00 \$	10 000 \$
1,07	Barrière et clôture	m. lin.	305	37,50 \$	11 431 \$
	Sous-total aménagements				349 891 \$
2,00	Équipements				
2,01	Baïance	un.	1	67 500,00 \$	67 500 \$
2,02	Piézomètres de contrôle	m. lin.	22	250,00 \$	5 503 \$
					73 003 \$
3,00	Préparation du terrain				
3,01	Essouch. et mise en tas souches - enfouissement et lixiviat	m.ca.	80 699	0,68 \$	54 472 \$
3,02	Enlèvement et mise en tas terre végétale	m.cube	24 210	1,13 \$	27 236 \$
3,03	Excavation - cellules d'enfouissement	m.cube	113 529	3,00 \$	340 587 \$
3,04	Profilage et mise en forme - enfouissement et lixiviat	m.ca.	71 103	1,13 \$	79 991 \$
3,05	Mûrets périphériques permanent	m.cube	5 202	7,50 \$	39 017 \$
					541 302 \$
4,00	Système d'imperméabilisation				
4,01	géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	63 466	8,00 \$	507 731 \$
4,02	Géogrille de drainage	m.ca.	63 466	6,00 \$	380 798 \$
4,03	géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	63 466	8,00 \$	507 731 \$
4,04	naite bentonitique	m.ca.	63 466	10,00 \$	634 663 \$
4,05	sable drainant	m.ca.	63 466	8,00 \$	507 731 \$
4,06	Argile (0,6 m x 10-7 cm/s)	m.cube	38 080	0,00 \$	0 \$
					2 538 654 \$
5,00	Collecte du lixiviat et évacuation des eaux pluviales				
5,01	Syst. prim. de collecte et d'évac. du lixiviat	m. lin.	1 830	80,00 \$	146 400 \$
5,02	Poste de pompage de lixiviat	unité	1	30 000,00 \$	41 702 \$
5,03	Conduite de refoulement	m.lin.	534	140,00 \$	74 706 \$
5,04	Accès de nettoyage	unité	21	1 200,00 \$	24 817 \$
5,05	Fossé périphérique	m.lin.	1 092	6,00 \$	6 555 \$
5,06	Bassin de sédimentation (1)	m.cube	3 722	6,00 \$	22 332 \$
5,07	Protection de fossés	m. lin.	218	52,50 \$	11 471 \$
					327 982 \$
6,00	Système de captage et gestion des biogaz				
6,01	Évents	un.	60	900,00 \$	54 126 \$
6,02	Longueur de puits verticaux (m)	m.lin.	0	400,00 \$	0 \$
6,03	Collecteur entre les puits verticaux (m)	m.lin.	0	150,00 \$	0 \$
6,04	Station de pompage et d'incinération	m.cub./heure	0	325,00 \$	0 \$
					54 126 \$
7,00	Fermeture des cellules				
7,01	Couche drain. de sable 300 mm	m.ca.	68 239	5,00 \$	341 195 \$
7,02	hdpe texturée (1mm)	m.ca.	68 239	6,00 \$	409 434 \$
7,03	Couche drain. et protection 450 mm	m.ca.	68 239	7,50 \$	511 792 \$
7,04	Géotextile de filtration	m.ca.	68 239	3,00 \$	204 717 \$
7,05	Couche de terre végétale 150 mm	m.ca.	68 239	0,75 \$	51 179 \$
7,06	Ensemencement	m.ca.	68 239	0,55 \$	37 531 \$
7,07	Couche peu perméable (450 mm)	m.ca.	68 239	0,00 \$	0 \$
7,08	Couche peu perméable (1 050 mm)	m.ca.	68 239	0,00 \$	0 \$
					1 555 848 \$

8,00 Système de traitement du lixiviat							
8,01	Excavation bassin captage	m.cube	7 410	4,50 \$	33 345 \$		
8,02	Excavation bassin aéré No.1	m.cube	741	4,50 \$	3 335 \$		
8,03	Excavation bassin aéré No. 2	m.cube	741	4,50 \$	3 335 \$		
8,04	Excavation bassin aéré No. 3	m.cube	1 482	4,50 \$	6 669 \$		
8,05	captage - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	5 142	9,00 \$	46 277 \$		
8,06	captage - natte bentonitique	m.ca.	5 142	10,00 \$	51 419 \$		
8,07	captage - sable de protection	m.ca.	5 142	8,00 \$	41 135 \$		
8,08	No. 1 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	772	9,00 \$	6 948 \$		
8,09	No. 1 - natte bentonitique	m.ca.	772	10,00 \$	7 720 \$		
8,10	No. 1 - sable de protection	m.ca.	772	8,00 \$	6 176 \$		
8,11	No. 2 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	772	9,00 \$	6 948 \$		
8,12	No. 2 - natte bentonitique	m.ca.	772	10,00 \$	7 720 \$		
8,13	No. 2 - sable de protection	m.ca.	772	8,00 \$	6 176 \$		
8,14	No. 3 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	1 315	9,00 \$	11 832 \$		
8,15	No. 3 - natte bentonitique	m.ca.	1 315	10,00 \$	13 146 \$		
8,16	No. 3 - sable de protection	m.ca.	1 315	8,00 \$	10 517 \$		
8,17	Argile (0,6 m x 10-7 cm/s)	m.ca.	1 315	0,00 \$	0 \$		
8,18	Traitement du lixiviat	m.cube/an	9 021	45,84 \$	413 502 \$		
						676 198 \$	
	SOUS-TOTAL (items 1 à 7)					6 117 005 \$	
	Imprévus et contingences					917 551 \$	
	SOUS-TOTAL					7 034 556 \$	
9,00 Autres coûts							
9,01	Études préliminaires	un.	1	422 073,37 \$	422 073 \$	1	
9,02	Étude d'impact	un.	1	150 000,00 \$	150 000 \$	1	
9,03	Plans et devis	un.	1	351 727,81 \$	351 728 \$	1	
9,04	Surveillance de construction et AQ/CQ	un.	1	562 764,50 \$	562 764 \$	1	
						1 486 566 \$	
	GRAND TOTAL					8 521 122 \$	

Calcul du coût unitaire

1,00 Investissement initial non admissible au financement			
	Études préliminaires		422 073 \$
	Étude d'impact		150 000 \$
			572 073 \$
2,00 Investissement admissible au financement			
	Aménagements généraux et terrain		349 891 \$
	Équipements		73 003 \$
	Préparation du terrain		541 302 \$
	Système d'imperméabilisation		2 538 654 \$
	Collecte du lixiviat et évacuation des eaux pluviales		327 982 \$
	Système de captage et gestion des biogaz		54 126 \$
	Système de traitement du lixiviat		676 198 \$
	Plans et devis		351 728 \$
	Surveillance de construction et AQ/CQ		562 764 \$
	Imprévus et contingences		684 174 \$
			6 159 823 \$
	Financement par mise de fond ou fond autogénéré	35%	2 155 938 \$
	Financement par emprunt bancaires	65%	4 003 885 \$
	Durée moyen des emprunts (années)	7	
	Intérêts sur emprunt	8%	1 121 088 \$
	Capacité du LES (tonnes)		400 000
	Frais financier (\$/Tonne)		2,80 \$
	Amortissements du coût d'investissement		8 521 122 \$
	Amortissement du coût d'investissement (\$/Tonne)		21,30 \$
Coût total des investissements			24,11 \$

ESTIMATION DU COUT UNITAIRE D'ENFOUISSEMENT (OPÉRATION)

Scénario No.	20
Tonnage annuel (T/an)	20 000
Surélévation (m)	15
Imperméabilisation	Double niveau de protection

ITEMS	Quantités	Coût unitaire	\$/An	\$/T
Opérations journalières	1		251 073,93 \$	12,55 \$
Inspections annuelles	4	2 000,00 \$	8 000,00 \$	0,40 \$
Traitement du lixiviat	9021	5,30 \$	47 809,28 \$	2,39 \$
Entretien du couvert final	1241	15,00 \$	18 610,62 \$	0,93 \$
Entretien des fossés	1092	3,00 \$	3 277,39 \$	0,16 \$
Entretien du système de gestion du biogaz	1	3,00%	1 623,78 \$	0,08 \$
Entretien du réseau de captage du lixiviat	12	200,00 \$	2 440,00 \$	0,12 \$
Suivi environnemental (souterraine)	5	3 000,00 \$	15 000,00 \$	0,75 \$
Suivi environnemental (surface)	2	1 000,00 \$	2 000,00 \$	0,10 \$
Annuité post-fermeture	1		72 722,20 \$	3,64 \$
Gestion administrative	1		215 691,12 \$	10,78 \$
Sous-total			638 248,33 \$	31,91 \$
Imprévus	1	10,00%	63 824,83 \$	3,19 \$
Total			702 073,17 \$	35,10 \$

min 29,57 \$
max 41,82 \$

ESTIMATION DU COUT UNITAIRE D'ENFOUISSEMENT (INVESTISSEMENTS)

Scénario No.	21
Tonnage annuel (T/an)	50 000
Surélévation (m)	4
Imperméabilisation	Double niveau de protection

Article	Description du travail	Unité	Qté.	Prix un.	Montant
1,00	Aménagements généraux et terrain				
1,01	Achat de terrain	m.ca.	786 979	0,00 \$	0 \$
1,02	Garage et bâtiment de service	m.ca.	300	800,00 \$	240 000 \$
1,03	Route d'accès principale	m.ca.	2 400	22,50 \$	54 000 \$
1,04	Route d'accès principale - asphalte	m.ca.	2 400	22,50 \$	54 000 \$
1,05	Route d'accès autour du LET	m.ca.	13 248	22,50 \$	298 079 \$
1,06	Ligne électrique (tri-phasée)	m. lin.	500	20,00 \$	10 000 \$
1,07	Barrière et clôture	m. lin.	649	37,50 \$	24 335 \$
	Sous-total aménagements				680 414 \$
2,00	Équipements				
2,01	Balances	un.	1	67 500,00 \$	67 500 \$
2,02	Piézomètres de contrôle	m. lin.	43	250,00 \$	10 771 \$
					78 271 \$
3,00	Préparation du terrain				
3,01	Essouch. et mise en tas souches - enfouissement et lixiviat	m.ca.	377 750	0,68 \$	254 981 \$
3,02	Enlèvement et mise en tas terre végétale	m.cube	113 325	1,13 \$	127 491 \$
3,03	Excavation - cellules d'enfouissement	m.cube	527 236	3,00 \$	1 581 707 \$
3,04	Profilage et mise en forme - enfouissement et lixiviat	m.ca.	331 686	1,13 \$	373 147 \$
3,05	Mûrets périphériques permanent	m.cube	11 040	7,50 \$	82 800 \$
					2 420 125 \$
4,00	Système d'imperméabilisation				
4,01	geomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	285 076	8,00 \$	2 280 604 \$
4,02	Géogrille de drainage	m.ca.	285 076	6,00 \$	1 710 453 \$
4,03	geomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	285 076	8,00 \$	2 280 604 \$
4,04	nappe bentonitique	m.ca.	285 076	10,00 \$	2 850 756 \$
4,05	sable drainant	m.ca.	285 076	8,00 \$	2 280 604 \$
4,06	Argile (0,6 m x 10-7 cm/s)	m.cube	171 045	0,00 \$	0 \$
					11 403 022 \$
5,00	Collecte du lixiviat et évacuation des eaux pluviales				
5,01	Syst. prim. de collecte et d'évac. du lixiviat	m. lin.	7 489	80,00 \$	599 103 \$
5,02	Poste de pompage de lixiviat	unité	3	30 000,00 \$	90 350 \$
5,03	Conduite de refoulement	m.lin.	923	140,00 \$	129 192 \$
5,04	Accès de nettoyage	unité	40	1 200,00 \$	48 168 \$
5,05	Fossé périphérique	m.lin.	2 318	6,00 \$	13 910 \$
5,06	Bassin de sédimentation (1)	m.cube	16 328	6,00 \$	97 968 \$
5,07	Protection de fossés	m. lin.	464	52,50 \$	24 343 \$
					1 003 033 \$
6,00	Système de captage et gestion des biogaz				
6,01	Events	un.	0	900,00 \$	0 \$
6,02	Longueur de puits verticaux (m)	m.lin.	518	400,00 \$	207 101 \$
6,03	Collecteur entre les puits verticaux (m)	m.lin.	5 617	150,00 \$	842 538 \$
6,04	Station de pompage et d'incinération	m.cub./heure	700	325,00 \$	227 500 \$
					1 277 139 \$
7,00	Fermeture des cellules				
7,01	Couche drain. de sable 300 mm	m.ca.	299 353	5,00 \$	1 496 765 \$
7,02	hdpe texturée (1mm)	m.ca.	299 353	6,00 \$	1 796 118 \$
7,03	Couche drain. et protection 450 mm	m.ca.	299 353	7,50 \$	2 245 148 \$
7,04	Géotextile de filtration	m.ca.	299 353	3,00 \$	898 059 \$
7,05	Couche de terre végétale 150 mm	m.ca.	299 353	0,75 \$	224 515 \$
7,06	Ensemencement	m.ca.	299 353	0,55 \$	164 644 \$
7,07	Couche peu perméable (450 mm)	m.ca.	299 353	0,00 \$	0 \$
7,08	Couche peu perméable (1 050 mm)	m.ca.	299 353	0,00 \$	0 \$
					6 825 250 \$

8,00	Système de traitement du lixiviat				
8,01	Excavation bassin captage	m.cube	55 620	4,50 \$	250 290 \$
8,02	Excavation bassin aéré No.1	m.cube	5 562	4,50 \$	25 029 \$
8,03	Excavation bassin aéré No. 2	m.cube	5 562	4,50 \$	25 029 \$
8,04	Excavation bassin aéré No. 3	m.cube	11 124	4,50 \$	50 058 \$
8,05	captage - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	33 437	9,00 \$	300 936 \$
8,06	captage - natte bentonitique	m.ca.	33 437	10,00 \$	334 373 \$
8,07	captage - sable de protection	m.ca.	33 437	8,00 \$	267 499 \$
8,08	No. 1 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	3 989	9,00 \$	35 898 \$
8,09	No. 1 - natte bentonitique	m.ca.	3 989	10,00 \$	39 887 \$
8,10	No. 1 - sable de protection	m.ca.	3 989	8,00 \$	31 909 \$
8,11	No. 2 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	3 989	9,00 \$	35 898 \$
8,12	No. 2 - natte bentonitique	m.ca.	3 989	10,00 \$	39 887 \$
8,13	No. 2 - sable de protection	m.ca.	3 989	8,00 \$	31 909 \$
8,14	No. 3 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	7 415	9,00 \$	66 737 \$
8,15	No. 3 - natte bentonitique	m.ca.	7 415	10,00 \$	74 152 \$
8,16	No. 3 - sable de protection	m.ca.	7 415	8,00 \$	59 321 \$
8,17	Argile (0,6 m x 10-7 cm/s)	m.ca.	7 415	0,00 \$	0 \$
8,18	Traitement du lixiviat	m.cube/an	67 712	12,29 \$	832 233 \$
					2 501 044 \$
	SOUS-TOTAL (items 1 à 7)				26 188 298 \$
	Imprévus et contingences				3 928 245 \$
	SOUS-TOTAL				30 116 543 \$
9,00	Autres coûts				
9,01	Études préliminaires	un.	1	903 496,29 \$	903 496 \$
9,02	Étude d'impact	un.	1	150 000,00 \$	150 000 \$
9,03	Plans et devis	un.	1	1 505 827,15 \$	1 505 827 \$
9,04	Surveillance de construction et AQ/CQ	un.	1	2 409 323,44 \$	2 409 323 \$
					4 968 647 \$
	GRAND TOTAL				35 085 190 \$

Calcul du coût unitaire

1,00	Investissement initial non admissible au financement			
	Études préliminaires		903 496 \$	
	Étude d'impact		150 000 \$	
			1 053 496 \$	1 053 496 \$
2,00	Investissement admissible au financement			
	Aménagements généraux et terrain			680 414 \$
	Équipements			78 271 \$
	Préparation du terrain			2 420 125 \$
	Système d'imperméabilisation			11 403 022 \$
	Collecte du lixiviat et évacuation des eaux pluviales			1 003 033 \$
	Système de captage et gestion des biogaz			1 277 139 \$
	Système de traitement du lixiviat			2 501 044 \$
	Plans et devis			1 505 827 \$
	Surveillance de construction et AQ/CQ			2 409 323 \$
	Imprévus et contingences			2 904 457 \$
				26 182 656 \$
		Financement par mise de fond ou fond autogénéré	35%	9 163 930 \$
		Financement par emprunt bancaires	65%	17 018 726 \$
		Durée moyen des emprunts (années)	7	
		Intérêts sur emprunt	8%	4 765 243 \$
	Capacité du LES (tonnes)			1 000 000
	Frais financier (\$/Tonne)			4,77 \$
	Amortissements du coût d'investissement			35 085 190 \$
	Amortissement du coût d'investissement (\$/Tonne)			35,09 \$
	Coût total des investissements			39,85 \$

ESTIMATION DU COUT UNITAIRE D'ENFOUISSEMENT (OPÉRATION)

Scénario No.	21
Tonnage annuel (T/an)	50 000
Surélévation (m)	4
Imperméabilisation	Double niveau de protection

ITEMS	Quantités	Coût unitaire	\$/An	\$/T
Opérations journalières	1		458 168,65 \$	9,16 \$
Inspections annuelles	4	2 000,00 \$	8 000,00 \$	0,16 \$
Traitement du lixiviat	67712	3,17 \$	214 760,32 \$	4,30 \$
Entretien du couvert final	5443	15,00 \$	81 641,75 \$	1,63 \$
Entretien des fossés	2318	3,00 \$	6 955,17 \$	0,14 \$
Entretien du système de gestion du biogaz	1	3,00%	38 314,18 \$	0,77 \$
Entretien du réseau de captage du lixiviat	50	200,00 \$	9 985,05 \$	0,20 \$
Suivi environnemental (souterraine)	9	3 000,00 \$	27 000,00 \$	0,54 \$
Suivi environnemental (surface)	2	1 000,00 \$	2 000,00 \$	0,04 \$
Annuité post-fermeture	1		164 298,65 \$	3,29 \$
Gestion administrative	1		702 330,86 \$	14,05 \$
Sous-total			1 713 454,63 \$	34,27 \$
Imprévus	1	10,00%	171 345,46 \$	3,43 \$
Total			1 884 800,09 \$	37,70 \$

min 31,75 \$
max 44,90 \$

ESTIMATION DU COUT UNITAIRE D'ENFOUSSEMENT (INVESTISSEMENTS)

Scénario No.	22
Tonnage annuel (T/an)	50 000
Surélévation (m)	15
Imperméabilisation	Double niveau de protection

Article	Description du travail	Unité	Qté.	Prix un.	Montant
1,00	Aménagements généraux et terrain				
1,01	Achat de terrain	m.ca.	336 148	0,00 \$	0 \$
1,02	Garage et bâtiment de service	m.ca.	300	800,00 \$	240 000 \$
1,03	Route d'accès principale	m.ca.	2 400	22,50 \$	54 000 \$
1,04	Route d'accès principale - asphalte	m.ca.	2 400	22,50 \$	54 000 \$
1,05	Route d'accès autour du LET	m.ca.	8 867	22,50 \$	199 501 \$
1,06	Ligne électrique (tri-phasée)	m. lin.	500	20,00 \$	10 000 \$
1,07	Barrière et clôture	m. lin.	388	37,50 \$	14 559 \$
	Sous-total aménagements				572 059 \$
2,00	Équipements				
2,01	Balance	un.	1	67 500,00 \$	67 500 \$
2,02	Piézomètres de contrôle	m. lin.	28	250,00 \$	7 033 \$
					74 533 \$
3,00	Préparation du terrain				
3,01	Essouch. et mise en tas souches - enfouissement et lixiviat	m.ca.	161 351	0,68 \$	108 912 \$
3,02	Enlèvement et mise en tas terre végétale	m.cube	48 405	1,13 \$	54 456 \$
3,03	Excavation - cellules d'enfouissement	m.cube	233 012	3,00 \$	699 036 \$
3,04	Profilage et mise en forme - enfouissement et lixiviat	m.ca.	141 883	1,13 \$	159 618 \$
3,05	Mûrets périphériques permanent	m.cube	7 389	7,50 \$	55 417 \$
					1 077 439 \$
4,00	Système d'imperméabilisation				
4,01	géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	127 848	8,00 \$	1 022 784 \$
4,02	Géogrille de drainage	m.ca.	127 848	6,00 \$	767 088 \$
4,03	géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	127 848	8,00 \$	1 022 784 \$
4,04	nappe bentonitique	m.ca.	127 848	10,00 \$	1 278 479 \$
4,05	sable drainant	m.ca.	127 848	8,00 \$	1 022 784 \$
4,06	Argile (0,6 m x 10-7 cm/s)	m.cube	76 709	0,00 \$	0 \$
					5 113 918 \$
5,00	Collecte du lixiviat et évacuation des eaux pluviales				
5,01	Syst. prim. de collecte et d'évac. du lixiviat	m. lin.	3 506	80,00 \$	280 490 \$
5,02	Poste de pompage de lixiviat	unité	2	30 000,00 \$	59 924 \$
5,03	Conduite de refoulement	m. lin.	679	140,00 \$	95 115 \$
5,04	Accès de nettoyage	unité	28	1 200,00 \$	33 564 \$
5,05	Fossé périphérique	m. lin.	1 552	6,00 \$	9 310 \$
5,06	Bassin de sédimentation (1)	m.cube	7 452	6,00 \$	44 712 \$
5,07	Protection de fossés	m. lin.	310	52,50 \$	16 293 \$
					539 408 \$
6,00	Système de captage et gestion des biogaz				
6,01	Events	un.	0	900,00 \$	0 \$
6,02	Longueur de puits verticaux (m)	m. lin.	518	400,00 \$	207 101 \$
6,03	Collecteur entre les puits verticaux (m)	m. lin.	2 626	150,00 \$	393 974 \$
6,04	Station de pompage et d'incinération	m.cub./heure	700	325,00 \$	227 500 \$
					828 575 \$
7,00	Fermeture des cellules				
7,01	Couche drain. de sable 300 mm	m.ca.	136 624	5,00 \$	683 122 \$
7,02	hdpe texturée (1mm)	m.ca.	136 624	6,00 \$	819 747 \$
7,03	Couche drain. et protection 450 mm	m.ca.	136 624	7,50 \$	1 024 683 \$
7,04	Géotextile de filtration	m.ca.	136 624	3,00 \$	409 873 \$
7,05	Couche de terre végétale 150 mm	m.ca.	136 624	0,75 \$	102 468 \$
7,06	Ensemencement	m.ca.	136 624	0,55 \$	75 143 \$
7,07	Couche peu perméable (450 mm)	m.ca.	136 624	0,00 \$	0 \$
7,08	Couche peu perméable (1 050 mm)	m.ca.	136 624	0,00 \$	0 \$
					3 115 037 \$

8,00	Système de traitement du lixiviat				
8,01	Excavation bassin captage	m.cube	14 949	4,50 \$	67 271 \$
8,02	Excavation bassin aéré No.1	m.cube	1 495	4,50 \$	6 728 \$
8,03	Excavation bassin aéré No. 2	m.cube	1 495	4,50 \$	6 728 \$
8,04	Excavation bassin aéré No. 3	m.cube	2 990	4,50 \$	13 455 \$
8,05	captage - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	9 719	9,00 \$	87 467 \$
8,06	captage - natte bentonitique	m.ca.	9 719	10,00 \$	97 186 \$
8,07	captage - sable de protection	m.ca.	9 719	8,00 \$	77 749 \$
8,08	No. 1 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	1 324	9,00 \$	11 914 \$
8,09	No. 1 - natte bentonitique	m.ca.	1 324	10,00 \$	13 238 \$
8,10	No. 1 - sable de protection	m.ca.	1 324	8,00 \$	10 590 \$
8,11	No. 2 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	1 324	9,00 \$	11 914 \$
8,12	No. 2 - natte bentonitique	m.ca.	1 324	10,00 \$	13 238 \$
8,13	No. 2 - sable de protection	m.ca.	1 324	8,00 \$	10 590 \$
8,14	No. 3 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	2 337	9,00 \$	21 034 \$
8,15	No. 3 - natte bentonitique	m.ca.	2 337	10,00 \$	23 371 \$
8,16	No. 3 - sable de protection	m.ca.	2 337	8,00 \$	18 697 \$
8,17	Argile (0,6 m x 10-7 cm/s)	m.ca.	2 337	0,00 \$	0 \$
8,18	Traitement du lixiviat	m.cube/an	18 199	28,99 \$	527 520 \$
					1 018 691 \$
	SOUS-TOTAL (items 1 à 7)				12 339 660 \$
	Imprévus et contingences				1 850 949 \$
	SOUS-TOTAL				14 190 608 \$
9,00	Autres coûts				
9,01	Études préliminaires	un.	1	425 718,25 \$	425 718 \$
9,02	Étude d'impact	un.	1	150 000,00 \$	150 000 \$
9,03	Plans et devis	un.	1	709 530,42 \$	709 530 \$
9,04	Surveillance de construction et AQ/CQ	un.	1	1 135 248,68 \$	1 135 249 \$
					2 420 497 \$
	GRAND TOTAL				16 611 106 \$

Calcul du coût unitaire

1,00	Investissement initial non admissible au financement		
	Études préliminaires		425 718 \$
	Étude d'impact		150 000 \$
			575 718 \$
2,00	Investissement admissible au financement		
	Aménagements généraux et terrain		572 059 \$
	Équipements		74 533 \$
	Préparation du terrain		1 077 439 \$
	Système d'imperméabilisation		5 113 918 \$
	Collecte du lixiviat et évacuation des eaux pluviales		539 408 \$
	Système de captage et gestion des biogaz		828 575 \$
	Système de traitement du lixiviat		1 018 691 \$
	Plans et devis		709 530 \$
	Surveillance de construction et AQ/CQ		1 135 249 \$
	Imprévus et contingences		1 383 693 \$
			12 453 055 \$
		Financement par mise de fond ou fond autogénéré	35% 4 358 583 \$
		Financement par emprunt bancaires	65% 8 094 512 \$
		Durée moyen des emprunts (années)	7
		Intérêts sur emprunt	8% 2 266 463 \$
	Capacité du LES (tonnes)		1 000 000
	Frais financier (\$/Tonne)		2,27 \$
	Amortissements du coût d'investissement		
	Amortissement du coût d'investissement (\$/Tonne)		
	16 611 106 \$		
	16,61 \$		
	Coût total des investissements		
	18,88 \$		

ESTIMATION DU COUT UNITAIRE D'ENFOUISSEMENT (OPÉRATION)

Scénario No.	22
Tonnage annuel (T/an)	50 000
Surélévation (m)	15
Imperméabilisation	Double niveau de protection

ITEMS	Quantités	Coût unitaire	\$/An	\$/T
Opérations journalières	1		458 168,65 \$	9,16 \$
Inspections annuelles	4	2 000,00 \$	8 000,00 \$	0,16 \$
Traitement du lixiviat	18199	4,43 \$	80 662,00 \$	1,61 \$
Entretien du couvert final	2484	15,00 \$	37 261,21 \$	0,75 \$
Entretien des fossés	1552	3,00 \$	4 655,02 \$	0,09 \$
Entretien du système de gestion du biogaz	1	3,00%	24 857,24 \$	0,50 \$
Entretien du réseau de captage du lixiviat	23	200,00 \$	4 674,84 \$	0,09 \$
Suivi environnemental (souterraine)	6	3 000,00 \$	18 000,00 \$	0,36 \$
Suivi environnemental (surface)	2	1 000,00 \$	2 000,00 \$	0,04 \$
Annuité post-fermeture	1		133 249,49 \$	2,66 \$
Gestion administrative	1		383 812,17 \$	7,68 \$
Sous-total			1 155 340,62 \$	23,11 \$
Imprévus	1	10,00%	115 534,06 \$	2,31 \$
Total			1 270 874,68 \$	25,42 \$

min 21,41 \$
max 30,28 \$

ESTIMATION DU COUT UNITAIRE D'ENFOUISSEMENT (INVESTISSEMENTS)

Scénario No.	23
Tonnage annuel (T/an)	300 000
Surélévation (m)	15
Imperméabilisation	Double niveau de protection

Article	Description du travail	Unité	Qté.	Prix un.	Montant
1,00	Aménagements généraux et terrain				
1,01	Achat de terrain	m.ca.	1 445 299	0,00 \$	0 \$
1,02	Garage et bâtiment de service	m.ca.	500	800,00 \$	400 000 \$
1,03	Route d'accès principale	m.ca.	2 400	22,50 \$	54 000 \$
1,04	Route d'accès principale - asphalte	m.ca.	2 400	22,50 \$	54 000 \$
1,05	Route d'accès autour du LET	m.ca.	18 484	22,50 \$	415 886 \$
1,06	Ligne électrique (tri-phasée)	m. lin.	500	20,00 \$	10 000 \$
1,07	Barrière et clôture	m. lin.	693	37,50 \$	25 972 \$
	Sous-total aménagements				959 858 \$
2,00	Équipements				
2,01	Balance	un.	2	67 500,00 \$	135 000 \$
2,02	Piézomètres de contrôle	m. lin.	69	250,00 \$	17 181 \$
					152 181 \$
3,00	Préparation du terrain				
3,01	Essouch. et mise en tas souches - enfouissement et lixiviat	m.ca.	693 743	0,68 \$	468 277 \$
3,02	Enlèvement et mise en tas terre végétale	m.cube	208 123	1,13 \$	234 138 \$
3,03	Excavation - cellules d'enfouissement	m.cube	1 034 266	3,00 \$	3 102 798 \$
3,04	Profilage et mise en forme - enfouissement et lixiviat	m.ca.	608 492	1,13 \$	684 554 \$
3,05	Mûrets périphériques permanent	m.cube	15 403	7,50 \$	115 524 \$
					4 605 291 \$
4,00	Système d'imperméabilisation				
4,01	géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	554 565	8,00 \$	4 436 522 \$
4,02	Géogrille de drainage	m.ca.	554 565	6,00 \$	3 327 391 \$
4,03	géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	554 565	8,00 \$	4 436 522 \$
4,04	natte bentonitique	m.ca.	554 565	10,00 \$	5 545 652 \$
4,05	sable drainant	m.ca.	554 565	8,00 \$	4 436 522 \$
4,06	Argile (0,6 m x 10-7 cm/s)	m.cube	332 739	0,00 \$	0 \$
					22 182 609 \$
5,00	Collecte du lixiviat et évacuation des eaux pluviales				
5,01	Syst. prim. de collecte et d'évac. du lixiviat	m. lin.	14 191	80,00 \$	1 135 280 \$
5,02	Poste de pompage de lixiviat	unité	4	30 000,00 \$	126 710 \$
5,03	Conduite de refoulement	m.lin.	1 214	140,00 \$	169 915 \$
5,04	Accès de nettoyage	unité	55	1 200,00 \$	65 621 \$
5,05	Fossé périphérique	m.lin.	3 235	6,00 \$	19 408 \$
5,06	Bassin de sédimentation (1)	m.cube	32 024	6,00 \$	192 144 \$
5,07	Protection de fossés	m. lin.	647	52,50 \$	33 964 \$
					1 743 042 \$
6,00	Système de captage et gestion des biogaz				
6,01	Événements	un.	0	900,00 \$	0 \$
6,02	Longueur de puits verticaux (m)	m.lin.	2 616	400,00 \$	1 046 427 \$
6,03	Collecteur entre les puits verticaux (m)	m.lin.	10 745	150,00 \$	1 611 723 \$
6,04	Station de pompage et d'incinération	m.cub./heure	4 200	325,00 \$	1 365 000 \$
					4 023 150 \$
7,00	Fermeture des cellules				
7,01	Couche drain. de sable 300 mm	m.ca.	587 100	5,00 \$	2 935 499 \$
7,02	hdpe texturée (1mm)	m.ca.	587 100	6,00 \$	3 522 598 \$
7,03	Couche drain. et protection 450 mm	m.ca.	587 100	7,50 \$	4 403 248 \$
7,04	Géotextile de filtration	m.ca.	587 100	3,00 \$	1 761 299 \$
7,05	Couche de terre végétale 150 mm	m.ca.	587 100	0,75 \$	440 325 \$
7,06	Ensemencement	m.ca.	587 100	0,55 \$	322 905 \$
7,07	Couche peu perméable (450 mm)	m.ca.	587 100	0,00 \$	0 \$
7,08	Couche peu perméable (1 050 mm)	m.ca.	587 100	0,00 \$	0 \$
					13 385 874 \$

8,00	Système de traitement du lixiviat					
8,01	Excavation bassin captage	m.cube	64 964	4,50 \$	292 338 \$	
8,02	Excavation bassin aéré No.1	m.cube	6 496	4,50 \$	29 232 \$	
8,03	Excavation bassin aéré No. 2	m.cube	6 496	4,50 \$	29 232 \$	
8,04	Excavation bassin aéré No. 3	m.cube	12 993	4,50 \$	58 469 \$	
8,05	captage - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	38 803	9,00 \$	349 225 \$	
8,06	captage - natte bentonitique	m.ca.	38 803	10,00 \$	388 028 \$	
8,07	captage - sable de protection	m.ca.	38 803	8,00 \$	310 422 \$	
8,08	No. 1 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	4 574	9,00 \$	41 166 \$	
8,09	No. 1 - natte bentonitique	m.ca.	4 574	10,00 \$	45 740 \$	
8,10	No. 1 - sable de protection	m.ca.	4 574	8,00 \$	36 592 \$	
8,11	No. 2 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	4 574	9,00 \$	41 166 \$	
8,12	No. 2 - natte bentonitique	m.ca.	4 574	10,00 \$	45 740 \$	
8,13	No. 2 - sable de protection	m.ca.	4 574	8,00 \$	36 592 \$	
8,14	No. 3 - géomembrane (hdpe 1,5 mm)	m.ca.	8 544	9,00 \$	76 899 \$	
8,15	No. 3 - natte bentonitique	m.ca.	8 544	10,00 \$	85 444 \$	
8,16	No. 3 - sable de protection	m.ca.	8 544	8,00 \$	68 355 \$	
8,17	Argile (0,6 m x 10-7 cm/s)	m.ca.	8 544	0,00 \$	0 \$	
8,18	Traitement du lixiviat	m.cube/an	79 086	11,11 \$	878 306 \$	
						2 812 944 \$
	SOUS-TOTAL (items 1 à 7)					49 864 949 \$
	Imprévus et contingences					7 479 742 \$
	SOUS-TOTAL					57 344 691 \$
9,00	Autres coûts					
9,01	Études préliminaires	un.	1	1 720 340,74 \$	1 720 341 \$	1
9,02	Étude d'impact	un.	1	150 000,00 \$	150 000 \$	1
9,03	Plans et devis	un.	1	2 867 234,56 \$	2 867 235 \$	1
9,04	Surveillance de construction et AQ/CQ	un.	1	4 587 575,30 \$	4 587 575 \$	1
						9 325 151 \$
	GRAND TOTAL					66 669 842 \$

Calcul du coût unitaire

1,00	Investissement initial non admissible au financement		
	Études préliminaires		1 720 341 \$
	Étude d'impact		150 000 \$
			1 870 341 \$
1,870 341 \$			1 870 341 \$
2,00	Investissement admissible au financement		
	Aménagements généraux et terrain		959 858 \$
	Équipements		152 181 \$
	Préparation du terrain		4 605 291 \$
	Système d'imperméabilisation		22 182 609 \$
	Collecte du lixiviat et évacuation des eaux pluviales		1 743 042 \$
	Système de captage et gestion des biogaz		4 023 150 \$
	Système de traitement du lixiviat		2 812 944 \$
	Plans et devis		2 867 235 \$
	Surveillance de construction et AQ/CQ		4 587 575 \$
	Imprévus et contingences		5 471 861 \$
			49 406 746 \$
		Financement par mise de fond ou fond autogénéral	35% 17 292 011 \$
		Financement par emprunt bancaires	65% 32 113 735 \$
		Durée moyen des emprunts (années)	7
		Intérêts sur emprunt	8% 8 991 846 \$
	Capacité du LES (tonnes)		6 000 000
	Frais financier (\$/Tonne)		1,50 \$
	Amortissements du coût d'investissement		
	66 669 842 \$		
	Amortissement du coût d'investissement (\$/Tonne)		
	11,11 \$		
	Coût total des investissements		
	12,61 \$		

ESTIMATION DU COUT UNITAIRE D'ENFOUISSEMENT (OPÉRATION)

Scénario No.	23
Tonnage annuel (T/an)	300 000
Surélévation (m)	15
Imperméabilisation	Double niveau de protection

ITEMS	Quantités	Coût unitaire	\$/An	\$/T
Opérations journalières	1		1 485 371,12 \$	4,95 \$
Inspections annuelles	4	2 000,00 \$	8 000,00 \$	0,03 \$
Traitement du lixiviat	79086	3,05 \$	241 110,20 \$	0,80 \$
Entretien du couvert final	10675	15,00 \$	160 118,11 \$	0,53 \$
Entretien des fossés	3235	3,00 \$	9 704,01 \$	0,03 \$
Entretien du système de gestion du biogaz	1	3,00%	120 694,50 \$	0,40 \$
Entretien du réseau de captage du lixiviat	95	200,00 \$	18 921,33 \$	0,06 \$
Suivi environnemental (souterraine)	14	3 000,00 \$	42 000,00 \$	0,14 \$
Suivi environnemental (surface)	2	1 000,00 \$	2 000,00 \$	0,01 \$
Annuité post-fermeture	1		435 457,45 \$	1,45 \$
Gestion administrative	1		1 346 893,82 \$	4,49 \$
Sous-total			3 870 270,54 \$	12,90 \$
Imprévus	1	10,00%	387 027,05 \$	1,29 \$
Total			4 257 297,60 \$	14,19 \$

min 11,95 \$
max 16,91 \$



855, rue Pépin
Sherbrooke (Québec) J1L 2P8
Tél.: (819) 829-0101
Télec.: (819) 829-2717
Courriel: sherbrooke@gsienv.ca

5227, rue Notre-Dame Est, bur. 200
Montréal (Québec) H1N 3P2
Tél.: (514) 257-7644
Télec.: (514) 257-7729
Courriel: montreal@gsienv.ca

965, avenue Newton, suite 270
Québec (Québec) G1P 4M4
Tél.: (418) 872-4227
Télec.: (418) 872-0149
Courriel: quebec@gsienv.ca