



COMPLEXE ENVIRO  
CONNEXIONS

Terrebonne, le mercredi 18 novembre 2020

Madame Annie St-Gelais,  
Coordonnatrice du secrétariat de la commission  
**Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE)**  
140, Grande Allée Est, bureau 650  
Québec, Québec G1R 5N6

**Objet :           Projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement technique de Lachenaie  
(Section sud-ouest du secteur nord)  
Réponse DQ 4<sup>e</sup> série**

Madame St-Gelais,

Voici nos réponses en égard aux renseignements supplémentaires que vous nous avez demandés dans votre correspondance du 13 novembre dernier.

- 1. Concernant les odeurs, vous avez indiqué en audience qu'une des mesures d'atténuation que vous mettez en place est de réduire au maximum l'aire de dépôt des matières résiduelles (M. Jean-Marc Viau, DT1, p. 18). En moyenne, quelle est l'aire approximative du front de déchets ?**

Selon la séquence des opérations d'enfouissement et le rythme d'arrivée des camions, une ou deux (2) aires de dépôt quotidiennes des matières résiduelles sont nécessaires chez CEC. Typiquement, un front de déchets a une largeur légèrement inférieure à 100 m, et son avancée se fait, de manière graduelle, sur environ 20 m durant une journée. Or, le recouvrement des matières résiduelles avec les matériaux de recouvrement journalier est réalisé de manière continue afin de garder la partie exposée du front de déchets la plus restreinte possible une fois la hauteur de matières résiduelles atteinte (typiquement 3 à 4 m).

- 2. Vous avez indiqué en audience que l'épaisseur du recouvrement journalier utilisée à votre LET est régie par « l'annexe 13 de votre certificat de 2008 et 2009 » (M. Jean-Marc Viau, DT3, p. 19). Veuillez déposer cette annexe.**

Vous la trouverez à l'annexe 1 du présent document.

- 3. Vous avez brièvement décrit en audience la procédure d'acceptation des sols contaminés à votre LET (Jean-Marc Viau, DT3, p. 18). Pouvez-vous préciser quelle est la procédure si les analyses indiquent que les sols reçus ne sont pas conformes à vos critères ?**

À la réception des résultats d'analyse, s'il advenait qu'une partie ou que la totalité d'un lot de sols ne respecte pas les valeurs limites des paramètres testés, la procédure suivante est appliquée :

- Dans le cas de sols AB dont les analyses ne rencontrent pas les valeurs limites du critère, mais rencontrent celles du critère BC, les lots (ou parties de lots) non-conformes sont dirigés vers l'aire de dépôt des matières résiduelles et utilisés comme matériaux de recouvrement journalier. Advenant cette situation, le tonnage non-conforme est déduit de ceux reçus en sols AB et additionné à ceux reçus en sols BC dans les registres de CEC.
  - Dans le cas de sols ne rencontrant pas les critères BC, ou de sols dont la concentration en COV est supérieure aux critères de l'annexe 1 Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains (RPRT) pour les COV, CEC les refuse. Le client dispose d'un délai de sept (7) jours ouvrables pour venir les rechercher. Ces sols sont identifiés par un panneau sur la plate-forme d'échantillonnage, et chaque échantillon est piqueté sur le lot de sols reçu. Une fois les sols non-conformes rechargés, le transporteur du client doit passer sur une des balances de CEC afin que ce tonnage soit déduit des quantités de sols BC reçues.
- 4. Dans votre réponse à la question 11 du DQ1, vous avez indiqué ne pas utiliser de sols propres pour le recouvrement journalier.**

**a. Pouvez-vous préciser si les sols propres utilisés pour le recouvrement final sont tous issus de l'excavation sur le LET, ou si une partie provient de l'extérieur du LET ?**

Les sols propres (désignés comme sols AB – Couche de protection dans les registres annuels de CEC déposés au DA3) sont des sols qui proviennent en totalité de l'extérieur du LET. Ils sont utilisés comme couche de projection à la couche d'argile du recouvrement final, tel qu'illustré à l'annexe 6 du DQ1.1.

**b. Si une partie provient de l'extérieur, veuillez indiquer les quantités utilisées par année entre 2008 et 2019.**

Tel qu'indiqué à la réponse de la question 11 du DQ1.1 les tonnages annuels de sols AB reçus et utilisés en couche de protection dans la couche de recouvrement final au LET de CEC sont les suivants :

- 2008: 0 tm
- 2009: 0 tm
- 2010: 100 667 tm
- 2011: 83 554 tm
- 2012: 66 508 tm
- 2013: 111 605 tm
- 2014: 72 326 tm
- 2015: 87 243 tm
- 2016: 144 162 tm
- 2017: 31 881 tm
- 2018: 70 607 tm
- 2019: 121 086 tm

5. Dans les registres déposés à la commission (DA3), il n'y a pas de distinction entre les quantités de fluff utilisées pour le recouvrement journalier et pour le recouvrement final. Si possible, la commission aimerait que vous ventiliez les quantités (tonnage) de fluff utilisées pour les 2 types de recouvrement de 2008 à 2019.

La ventilation annuelle (en volume) des quantités de fluff utilisées au LET de CEC est donnée dans le tableau 1.

**Tableau 1 : Volumes de fluff utilisés par année en recouvrement journalier et final (2008-2019)**

Année	Fluff utilisé en recouvrement journalier (m <sup>3</sup> )	Fluff utilisé en recouvrement final (m <sup>3</sup> )
2008	168 215	33 000
2009	156 168	20 300
2010	202 700	26 785
2011	248 183	33 261
2012	272 170	21 271
2013	196 179	0
2014	169 529	0
2015	192 526	0
2016	195 392	16 500
2017	192 348	6 500
2018	186 811	7 000
2019	168 215	5 000

6. Selon les registres déposés à la commission (DA3), l'utilisation de sols contaminés pour le recouvrement journalier a augmenté de façon constante entre 2015 et 2019, pour atteindre cette année-là plus du double des quantités de 2015 (505 399 t par rapport à 231 823 t).

**a. Pouvez-vous expliquer à quoi cela est dû ?**

Ceci s'explique par l'abandon graduel des résidus fins de CRD (jusqu'à la cessation complète de leur utilisation en avril 2017) comme matériau de recouvrement journalier. CEC doit maintenir un ratio volumique adéquat entre les matières résiduelles reçues et les matériaux de recouvrement utilisés afin que ces derniers remplissent efficacement leur fonction (Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles (REIMR), articles 41 et 48).

**b. Est-ce que cette augmentation devrait selon vous se poursuivre au cours des prochaines années ?**

Tout dépendant de la réception d'autres types de matériaux de recouvrement journalier au LET, il pourrait avoir augmentation, diminution ou stabilisation des tonnages de sols contaminés reçus par CEC. CEC comptabilise l'utilisation des

matériaux de recouvrement journalier pour respecter le ratio volumique en fonction des matières résiduelles admises au LET, afin qu'il se situe entre 29 % et 31,5 %, tel qu'autorisé par le MELCC.

7. **Vous avez indiqué en audiences que l'efficacité de capture dans les cellules ouvertes serait d'environ 75 % (Daniel Lagos, DT2, p. 45 et 46). Dans l'étude d'impact, vous indiquez plutôt que l'efficacité de captage est de 85 % pour la zone en cours d'exploitation (PR3.1, p. 4-39, à vérifier). Veuillez préciser.**

Le taux d'efficacité de captage de 75% donné à la DT2 est un taux théorique avancé par la littérature et généralement reconnu par défaut dans les modèles de génération et de captage du biogaz. Par ailleurs, c'est effectivement ce taux de 75% qui est utilisé afin d'estimer les flux surfaciques de biogaz chez CEC (voir PR3.5, p. 4). Selon notre compréhension, une erreur de retranscription a été faite dans le document PR3.1.

8. **Dans le rapport d'analyse environnementale du MELCC concernant la demande de modification du décret de 2019, vous vous êtes engagé à mettre en application les mesures suivantes dès le 1<sup>er</sup> août 2019 (réf. p. 5-6 <http://www.environnement.gouv.qc.ca/evaluations/decret/2019/674-2019-rae.pdf>):**

- **Ajouter, sur son site internet, une description de la procédure de réception et de traitement des plaintes, incluant la liste des moyens mis à la disposition des citoyens pour transmettre une plainte, ainsi que les étapes relatives à la réception, au traitement et au suivi des plaintes**

Cet engagement a été rempli au mois de juillet 2019. La procédure est disponible à l'adresse suivante :

[www.complexenviroconnexions.com/app/uploads/2019/07/ProcEDURETraitementPlaintesCEC.pdf](http://www.complexenviroconnexions.com/app/uploads/2019/07/ProcEDURETraitementPlaintesCEC.pdf)

- **Mettre d'autres moyens à la disposition des citoyens pour faciliter la transmission de plaintes en dehors des heures d'ouverture (soirées, fins de semaine et jours fériés) ;**

En plus du numéro dédié de téléphone dédié (transféré au gardien de sécurité en dehors des heures d'ouverture du LET) un formulaire en ligne a été créé pour une rétroaction rapide avec le plaignant. Il est disponible à l'adresse suivante :

[www.complexenviroconnexions.com/nos-actions/gestion-des-odeurs/](http://www.complexenviroconnexions.com/nos-actions/gestion-des-odeurs/)

- **Effectuer un suivi systématique auprès des plaignants pour les informer de la provenance de la nuisance identifiée et des mesures qui seront appliquées, s'il y a lieu, afin de remédier au problème signalé, et pour vérifier leur niveau de satisfaction à la suite de l'application de mesures ;**

Cette mesure est mise en place par l'employé de CEC responsable des relations avec la communauté.

- **Diffuser davantage d'information à la population locale au sujet des activités d'aménagement et d'exploitation du LET, du traitement des plaintes reçues et des mesures appliquées pour optimiser la gestion environnementale de son site et l'atténuation des nuisances.**

En plus d'effectuer une mise à jour continue de son site web afin d'y rendre disponible une quantité d'information, CEC mise sur le contact privilégié avec les citoyens membres des divers comités (comité de vigilance et de suivi des odeurs), sur ses patrouilleurs présents dans les quartiers, et sur les visites de type portes-ouvertes afin d'informer la population locale au sujet des activités d'aménagement et d'exploitation du LET, du traitement des plaintes reçues et des mesures appliquées pour optimiser la gestion environnementale de son site et l'atténuation des nuisances.

**9. La réception de l'étude de Boyer en juin 2020 (DA9) a-t-elle influencé le tonnage annuel que vous demandez au MELCC dans le cadre de votre demande d'agrandissement ? À quel besoin cette étude répond-elle pour CEC ?**

Non. Il s'agit une étude de marché demandée par CEC, qui valide bien les tonnages demandés.

Veuillez agréer, madame St-Gelais, l'expression de nos salutations distinguées.

**COMPLEXE ENVIRO CONNEXIONS**



**Jean-Marc Viau**  
Directeur général

# Annexe 1

N° de projet :	VA118740	Date :	21 octobre 2009
Titre :	Exploitation du secteur nord		
Objet de la note :	Estimation du volume occupé par les matières résiduelles, excluant le recouvrement journalier, et par le recouvrement journalier dans la portion du secteur nord autorisée par le décret 827-2009		
Présentée à :	Jean-Claude Marron, ing. – BFI Usine de Triage Lachenaie		

## 1. MISE EN CONTEXTE

Le décret 827-2009 du 23 juin 2009 ordonne relativement à la capacité d'enfouissement autorisée pour une première phase de 5 ans les éléments suivants :

*« Qu'un premier certificat d'autorisation soit délivré à BFI Usine de Triage Lachenaie relativement au projet d'agrandissement du secteur nord du lieu d'enfouissement technique de Lachenaie sur le territoire de la Ville de Terrebonne, pour une première phase de cinq ans, d'une capacité maximale de 7,5 millions de mètres cubes de matières résiduelles, excluant les matériaux de recouvrement, aux conditions énoncées ci-dessous. En outre, le tonnage annuel maximal d'enfouissement ne peut dépasser 1,3 million de tonnes métriques de matières résiduelles ».*

L'expression de la capacité autorisée en terme de tonnage maximal pour les cinq années mentionnées au décret 827-2009 est simple à calculer (1,3 million de tonnes par an pendant 5 ans donne 6,5 millions de tonnes sur 5 ans). Le contrôle du respect de ce tonnage maximal admissible annuellement sera effectué de façon directe puisque la totalité des matières résiduelles admises au lieu d'enfouissement est pesée.

La capacité maximale autorisée du lieu d'enfouissement pour la période initiale de cinq années du décret 827-2009 est également exprimée en volume de matières résiduelles, soit 7,5 millions de mètres cubes, excluant le recouvrement journalier. Le contrôle du respect de cette condition ne peut toutefois pas être obtenu par mesure directe (comme pour le tonnage maximal admissible). En effet, il n'existe pas de méthode permettant de mesurer le volume occupé par les matières résiduelles en faisant abstraction du volume occupé par le recouvrement journalier d'une cellule comblée. Les relevés d'arpentage qui sont effectués annuellement ne permettent en effet de mesurer que le volume total (matières résiduelles et recouvrement journalier) occupé durant l'année.

Dans cette note, nous présentons une évaluation du volume qui sera occupé par les 6,5 millions de tonnes autorisés par le décret 827-2009. Nous évaluons également à cette occasion le volume de matériaux de recouvrement journalier requis.

## 2. MÉTHODOLOGIE

En s'appuyant sur les données d'exploitation du secteur nord, il est possible d'estimer, de façon indirecte, les volumes qu'occupaient respectivement les matières résiduelles et le recouvrement journalier, en cours de remplissage et à la fin de 2008 pour la première phase autorisée par les décrets 89-2004 et 375-2008 pour la période d'exploitation 2004-2008. À partir de là, il est très simple de vérifier le respect de l'exigence du décret 827-2009 relativement au volume de 7,5 millions de mètres cubes de matières résiduelles, excluant le recouvrement journalier.

Dans un deuxième temps, nous avons réalisé une estimation du volume de recouvrement journalier en nous basant sur des considérations géométriques du front d'enfouissement. Le résultat obtenu sera comparé à la valeur obtenue à partir des données d'opération pour validation.

## 3. INTERPRÉTATION DES DONNÉES D'EXPLOITATION 2004-2008

Le tableau 3.1 résume les tonnages admis dans le secteur nord du lieu d'enfouissement de Lachenaie entre 2004 et 2008.

**Tableau 3.1 : Tonnages admis au lieu d'enfouissement pour la période 2004-2008**

Années	Matières résiduelles	Sols	Fluff <sup>1</sup>	Total
2004	854 637	83 880	212 894	1 151 411
2005	1 294 260	470 055	300 747	2 065 062
2006	1 294 710	277 833	245 151	1 817 696
2007	1 274 434	124 323	304 594	1 703 351
2008	1 293 794	228 845	218 679	1 741 317
<b>Totaux</b>	<b>6 011 835</b>	<b>1 184 936</b>	<b>1 282 065</b>	<b>8 478 837</b>

<sup>1</sup> À noter que 93 000 tonnes de fluff reçues au lieu d'enfouissement ont été utilisées pour réaliser la couche de drainage du recouvrement final entre 2006 et 2008. Le tonnage total de fluff effectivement utilisé en recouvrement journalier au cours de la même période est donc de **1 189 065 t.**

### 3.1. MASSE DE MATIÈRES RÉSIDUELLES PAR MÈTRE CUBE D'ESPACE OCCUPÉ

Le tonnage total de matières résiduelles enfouies à la fin de 2008 sur le secteur nord est de 6 011 835 t. Pour la même période, les relevés d'arpentage effectués indiquent que le volume total de la zone de dépôt occupé par les matières résiduelles et les matériaux de recouvrement journalier entre 2004 et 2008 était de 7 281 765 m<sup>3</sup>. Ainsi, il est possible de conclure que le

tonnage moyen de matières résiduelles enfouies par mètre cube de cellule entre 2004 et 2008 est de 0,826<sup>1</sup>.

### **3.2. MASSE VOLUMIQUE DES MATIÈRES RÉSIDUELLES**

Il faut cependant bien comprendre qu'une partie du volume de la cellule est occupée par les matériaux de recouvrement. Le tonnage de 0,826 t de matières résiduelles, calculé précédemment, occupe donc en réalité un volume inférieur à un mètre cube, puisqu'une partie de ce volume est occupé par les matériaux de recouvrement journalier. La masse volumique des matières résiduelles est donc définie comme le rapport du tonnage de matières résiduelles sur le volume qu'elles occupent réellement. Cette valeur est pratiquement impossible à mesurer de façon directe. C'est pour cette raison que nous en faisons l'estimation dans la suite de cette note.

### **3.3. MASSE VOLUMIQUE GLOBALE 2004-2008**

Les données compilées permettent d'établir que la masse volumique globale de matières résiduelles et de recouvrement journalier enfouie dans le secteur nord entre 2004 et 2008 est de 1,15 t/m<sup>3</sup>. Cette valeur est tout à fait cohérente avec celles rapportées récemment par Zekkos<sup>2</sup> pour des lieux d'enfouissement avec des épaisseurs de matières résiduelles similaires à celles qu'on retrouve au lieu d'enfouissement de BFI-UTL. Par ailleurs, elle est strictement égale à l'hypothèse retenue lors des études géotechniques initiales relatives au secteur nord.

### **3.4. POURCENTAGE INITIAL EN VOLUME OCCUPÉ PAR LE RECOUVREMENT JOURNALIER**

Le pourcentage initial en volume de recouvrement journalier s'obtient en partant de l'hypothèse qu'il n'y a pas de pénétration du recouvrement journalier dans les vides du massif de déchets et que la compression des matériaux de recouvrement journalier est négligeable. En considérant des masses volumiques respectives de 1,8 t/m<sup>3</sup> et de 0,8 t/m<sup>3</sup> pour les sols et le fluff et en utilisant les données d'exploitation de 2004-2008 et le volume total de la zone de dépôt occupé par les matières résiduelles et les matériaux de recouvrement journalier pour cette période, qui était de 7 281 765 m<sup>3</sup>, nous obtenons un pourcentage initial de recouvrement journalier par rapport au mélange matières résiduelles et recouvrement journalier de 29 %. Comme nous le verrons toutefois au point suivant, la consolidation des matériaux de recouvrement journalier et leur interpénétration avec le massif de matières résiduelles conduiront, au final, à une réduction sensible du pourcentage en volume occupé par le recouvrement journalier.

---

<sup>1</sup> Ce chiffre est légèrement différent du 0,81 t/m<sup>3</sup> mentionné dans la demande de certificat d'autorisation relative au décret 375-2008 qui avait été établi à partir des données de 2007 seulement.

<sup>2</sup> Zekkos & al. (2006). *Unit Weight Municipal Solid Waste*, *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*, Vol. 132, No. 10, October 2006, pp. 1250-1261, (doi 10.1061/(ASCE)1090-0241(2006)132:10(1250)).

### 3.5. POURCENTAGE FINAL EN VOLUME OCCUPÉ PAR LE RECOUVREMENT JOURNALIER

Le pourcentage final en volume occupé par le recouvrement journalier ne peut pas être mesuré. Nous allons donc en faire une estimation en nous appuyant sur le tableau 3.2. Ce tableau a été bâti en faisant varier la masse volumique des matières résiduelles entre 0,826 t/m<sup>3</sup> (masse volumique minimale des matières résiduelles) et 1,15 (masse volumique globale du mélange matières résiduelles avec recouvrement journalier). Dans cet intervalle nous avons fait varier la masse volumique des matières résiduelles en calculant, pour chaque valeur, les pourcentages en volume des matières résiduelles et du recouvrement journalier.

**Tableau 3.2 : Pourcentages en volume occupés par les matières résiduelles et le recouvrement journalier en fonction de la masse volumique des matières résiduelles**

Masse volumique des matières résiduelles (t/m <sup>3</sup> )	% en volume occupé par les matières résiduelles	% en volume occupé par le recouvrement journalier
0,826	100,0	0,0
0,867	95,3	4,7
0,900	91,8	8,2
0,950	87,0	13,0
1,000	82,6	17,4
1,050	78,7	21,3
1,100	75,1	24,9
1,150	71,8	28,2

L'examen de ce tableau nous amène à conclure que la plage de masse volumique la plus probable pour les matières résiduelles varie entre 1,00 t/m<sup>3</sup> et 1,05 t/m<sup>3</sup>. En effet, d'une part pour des valeurs inférieures à 0,95 t/m<sup>3</sup>, le pourcentage en volume de recouvrement journalier varie entre 0,0 % et 13 %, ce qui n'est pas réaliste. D'autre part, la valeur maximale de 1,15 t/m<sup>3</sup> atteinte dans le site l'est pour le mélange matières résiduelles et recouvrement journalier. La masse volumique des matières résiduelles ne peut donc qu'être inférieure à cette valeur de 1,15 t/m<sup>3</sup>.

Pour la plage de masse volumique de 1,00 t/m<sup>3</sup> à 1,05 t/m<sup>3</sup>, les pourcentages en volume final occupés par le recouvrement journalier sont respectivement de 17,4 % et 21,3 %. Ces valeurs sont inférieures à la valeur initiale de 29 % calculée précédemment selon les données d'exploitation 2004-2008. L'explication de ce phénomène réside dans la compressibilité des matériaux de recouvrement ainsi que dans l'interpénétrabilité des couches de recouvrement journalier et du massif de matières résiduelles. Cette interpénétrabilité traduit une migration d'une partie des matériaux de recouvrement journalier dans les vides des matières résiduelles adjacentes (Morris and Woods, 1990). Les auteurs qualifient ce phénomène « d'absorption du recouvrement journalier par le massif de matières résiduelles ». Le résultat de ce processus conduit à une réduction du volume occupé par le recouvrement journalier après remplissage, de sorte que ce volume devient nettement plus faible que le volume original théorique existant lors des opérations de remplissage en surface de la cellule.

#### **4. RESPECT DES EXIGENCES DU DÉCRET 827-2009**

En considérant la plage de masse volumique de 1,00 t/m<sup>3</sup> à 1,05 t/m<sup>3</sup> pour les matières résiduelles, le tonnage de 6,5 millions de tonnes de matières résiduelles, en excluant le recouvrement journalier, occupera un volume compris entre 6 500 000 m<sup>3</sup> et 6 190 476 m<sup>3</sup>. Pour les deux extrêmes de la plage de masse volumique, le volume occupé par les 6,5 millions de tonnes de matières résiduelles sera donc inférieur au volume maximal de 7,5 millions de mètres cubes défini par le décret 827-2009, **excluant le recouvrement journalier**.

#### **5. ESTIMATION DU VOLUME INITIAL DE RECOUVREMENT JOURNALIER**

Dans ce chapitre, nous ferons un calcul géométrique, *a priori*, du volume de matériaux de recouvrement journalier requis dans le futur. Ceci en prenant en compte les méthodes d'opération mises au point au fil des années. Il faut rappeler à ce sujet que la mise en place d'un recouvrement journalier est une exigence réglementaire qui a pour but, entre autres, de réduire les émissions fugitives d'odeurs du lieu d'enfouissement technique. Ce point est très important dans le cas du site de BFI-UTL. Nous tiendrons donc compte du rapport intitulé « Matériaux alternatifs et dispositifs de recouvrement journalier – Résultats de l'expérimentation réalisée au site de BFI-UTL durant l'automne 2008 » (GENIVAR, N/D : VA115797, janvier 2009). Nous comparerons au final les pourcentages obtenus à la valeur déduite des données d'exploitation 2004-2008 pour validation.

La géométrie du front d'enfouissement sur lequel le recouvrement journalier doit être mis en place à la fin de chaque journée d'opération dépend du volume moyen de matières résiduelles reçu chaque jour au site, de l'épaisseur (h) de la couche de matières résiduelles mise en place et de la largeur du front d'enfouissement (l). Ceci permet de définir la forme géométrique qui doit faire l'objet d'un recouvrement journalier quotidiennement (voir figure à l'annexe 2). Le volume et les surfaces à recouvrir de cette forme géométrique peuvent s'évaluer facilement (voir démonstration à l'annexe 1).

Les informations fournies par l'exploitation révèlent que l'épaisseur des couches de matières résiduelles mises en place au front d'enfouissement varie entre 2 et 8 m en fonction de la position du front d'enfouissement dans la zone de dépôt et des tonnages admis au lieu d'enfouissement pour une journée donnée. En moyenne, les matières résiduelles sont placées sur une épaisseur variant de 3 à 4 m.

L'exploitation du lieu d'enfouissement est effectuée sur une base de 5,5 jours par semaine, 52 semaines par année, soit 286 jours par année. Il faut également tenir compte que le lieu d'enfouissement est opéré avec deux fronts d'enfouissement, soit durant les jours d'affluence et lorsque le LET exploite en fond de cellule et réalise le remplissage de zones en élévation (environ une journée sur deux).

Ceci permet d'établir que le front d'enfouissement quotidien possède un volume moyen de 3 670 m<sup>3</sup>.

Les hypothèses d'épaisseur pour les talus et les surfaces horizontales sont détaillées ci-après.

### Talus

Les sols sont utilisés pour recouvrir les talus du front d'enfouissement sur 0,6 m d'épaisseur. Les sols dont la conductivité hydraulique est généralement inférieure à  $1 \cdot 10^{-4}$  cm/s sont utilisés en recouvrement journalier temporaire. En effet, ils sont retirés avant la mise en place d'autres matières résiduelles par-dessus les talus concernés. Lors de cette opération, la perte de matériaux de recouvrement journalier est d'environ 60 %.

### Surfaces horizontales

Les sols sont également utilisés sur les surfaces horizontales en couches d'environ 0,2 m d'épaisseur reposant sur une couche de fluff de 0,3 m d'épaisseur, ce qui constitue le dispositif de recouvrement journalier. Cette multicouche (dispositif de recouvrement journalier) est malaxée avant de poursuivre l'enfouissement de façon à rétablir une conductivité hydraulique supérieure à  $1 \cdot 10^{-4}$  cm/s.

Le tableau 5.1 détaille les volumes de recouvrement journalier requis pour les sols et le fluff en fonction de l'épaisseur de la couche de matières résiduelles mise en place quotidiennement. On constate que, pour une épaisseur moyenne de 3 à 4 m, plage représentative des opérations au front d'enfouissement, les pourcentages en volume occupé par les matières résiduelles varient entre 26 % et 27 %. Ces valeurs obtenues de façon théorique sont du même ordre de grandeur que la valeur initiale de 29 % déduite des données d'exploitation entre 2004 et 2008. Nous retiendrons donc que le pourcentage initial de recouvrement journalier peut varier entre 26 % et 29 % du volume de mélange (matières résiduelles et recouvrement journalier).

**Tableau 5.1 : Volumes et proportion de matériaux de recouvrement journalier à utiliser au front d'enfouissement en fonction de l'épaisseur des couches de matières résiduelles**

Épaisseur (m)	Volumes quotidiens par matériaux (m <sup>3</sup> )			Proportion en volume de recouvrement journalier requis
	Sols	Fluff	Cumul	
2	636	550	1 187	32,3%
2,5	620	440	1 060	28,9%
3	628	367	995	27,1%
4	682	275	957	26,1%
5	759	220	979	26,7%
6	850	183	1 033	28,2%
7	947	157	1 104	30,1%
8	1 049	138	1 186	32,3%

## 6. ESTIMATION DES TONNAGES DE RECOUVREMENT JOURNALIER REQUIS

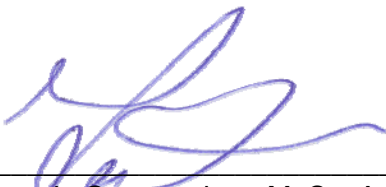
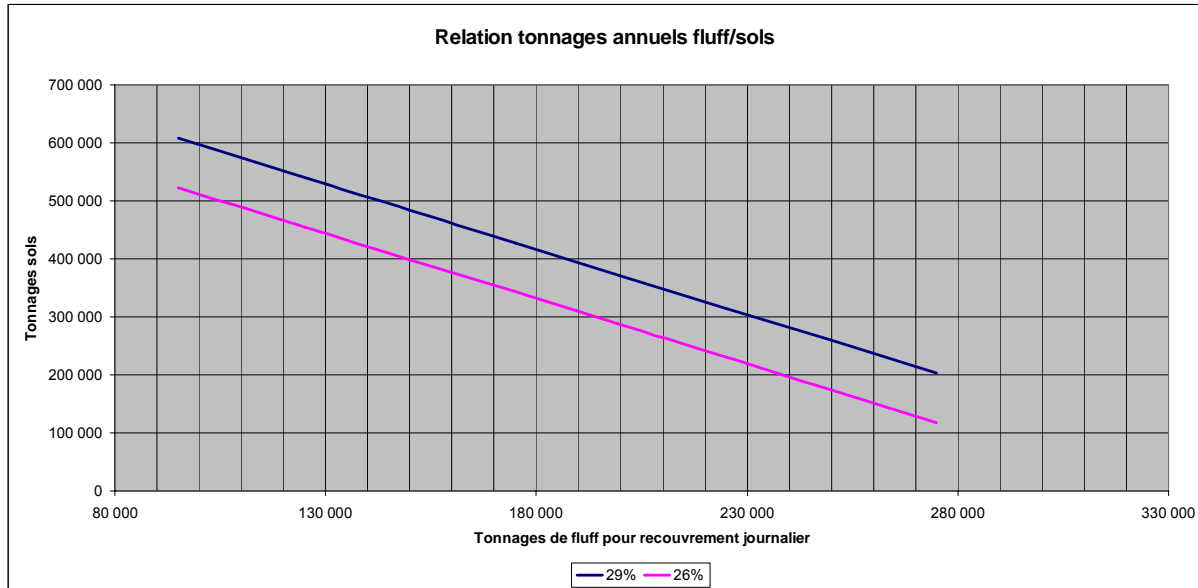
Les tonnages annuels de matériaux de recouvrement journalier requis dans le cadre de l'exploitation du secteur autorisé par le décret 827-2009 seront fonction de l'épaisseur des couches de matières résiduelles enfouies, des volumes de chaque matériau mis en place et des masses volumiques associées (1,8 t/m<sup>3</sup> pour les sols et 0,8 t/m<sup>3</sup> pour le fluff). Le tableau 6.1 détaille les pourcentages masse de matériaux de recouvrement journalier requis en fonction de l'épaisseur des couches de matières résiduelles mises en place.

**Tableau 6.1 : Pourcentage masse de matériaux de recouvrement journalier en fonction de l'épaisseur des couches de matières résiduelles au front d'enfouissement**

Épaisseur (m)	% masse recouvrement journalier vs déchets+RJ	% masse recouvrement journalier vs déchets
2	34%	52%
2,5	33%	48%
3	32%	47%
4	32%	48%
5	34%	51%
6	36%	55%
7	38%	60%
8	40%	66%

Toutefois, les tonnages réels de sol et de fluff qui seront employés pour le recouvrement journalier des matières résiduelles dépendront également de la disponibilité de ces matériaux. La figure 6.1 présente la relation entre les tonnages de sols et de fluff pour la fourchette de pourcentage volume de recouvrement journalier établie plus haut.

Figure 6.1 : Relation entre les tonnages annuels de sols et de fluff correspondant



Francis Gagnon, ing., M. Sc. A.  
Lieu d'enfouissement technique  
GENIVAR Société en commandite

## **ANNEXE 1**

Méthodologie de calcul du volume de recouvrement journalier  
requis quotidiennement et annuellement

## **Méthodologie de calcul du volume de recouvrement journalier requis quotidiennement et annuellement**

La géométrie du front d'enfouissement sur lequel le recouvrement journalier doit être mis en place à la fin de chaque journée d'opération dépend du volume moyen de matières résiduelles reçu chaque jour au site, de l'épaisseur (h) de la couche de matières résiduelles mise en place et de la largeur du front d'enfouissement (l). Ceci permet de définir la forme géométrique qui doit faire l'objet d'un recouvrement journalier quotidiennement (voir figure à l'annexe 2). Le volume et les surfaces à recouvrir de cette forme géométrique peuvent s'évaluer facilement (démonstration expliquée dans le présent document).

Les abréviations utilisées dans les équations sont expliquées dans le lexique inséré à la fin de ce document.

### **1. VOLUME REÇU QUOTIDIENNEMENT AU FRONT D'ENFOUISSEMENT**

L'exploitation du lieu d'enfouissement est effectuée sur une base de 5,5 jours par semaine, 52 semaines par année, soit 286 jours par année. Il faut également tenir compte du fait que le lieu d'enfouissement est opéré avec deux fronts d'enfouissement. Ceci durant les jours d'affluence et lorsque le LET exploite en fond de cellule et réalise le remplissage de zones en élévation (environ une journée sur deux). Le volume annuel doit ainsi être divisé par 286 et par 1,5 pour obtenir le volume quotidien moyen reçu au front d'enfouissement.

### **2. GÉOMÉTRIE ET DIMENSION DU FRONT D'ENFOUISSEMENT**

La géométrie et les dimensions du front d'enfouissement sont fixées et présentées à la figure de l'annexe 2. Partant du volume moyen du front d'enfouissement, il est possible de définir ses dimensions. Ceci permet en définitive de calculer les surfaces horizontales et des talus du front d'enfouissement (sections 2.4 et 2.5).

#### **2.1 LONGUEUR (L)**

La longueur L est fixée par un critère d'opération et est de 100 m.

#### **2.2 HAUTEUR (H)**

La hauteur correspond à l'épaisseur des matières résiduelles mises en place au front d'enfouissement. Les informations fournies par l'exploitation révèlent que l'épaisseur des couches de matières résiduelles varie entre 2 et 8 m en fonction de la position du front d'enfouissement

dans la zone de dépôt et des tonnages admis au lieu d'enfouissement pour une journée donnée. En moyenne, les matières résiduelles sont placées sur une épaisseur variant de 3 à 4 m.

### 2.3 LARGEUR (L)

$$V_D = V_1 + V_2 + V_3$$

avec :

$$V_1 = V_3 = \frac{3H.H}{2} * L = 1.5L.H^2$$

$$V_2 = (l - 3H)L.H$$

d'ou

$$V_D = L.l.H \Rightarrow l = \frac{V_D}{L.H}$$

### 2.4 SURFACE JOURNALIÈRE DES TALUS

$$S_1 = \sqrt{H^2 + 9H^2} - L = 3.16L.H$$

$$S_2 = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$

avec

$$p = \frac{a+b+c}{2}$$

et

$$a = b = \sqrt{H^2 + 9H^2} = 3.16H$$

$$c = \sqrt{9H^2 + 9H^2} = 4.24H$$

$$p = 5.28H$$

$$S_2 = \sqrt{5.28H(5.28H - 3.16H)(5.28H - 3.16H)(5.28H - 4.24H)}$$

$$S_2 = 4.97H^2$$

$$S_3 = 3.16H(l - 3H) = 3.16\frac{V_D}{L} - 9.48H^2$$

$$S_4 = \frac{3H\sqrt{H^2 + 9H^2}}{2} = 4.74H^2$$

$$S_T = 0.23H^2 + 3.16L.H + 3.16\frac{V_D}{L}$$

## 2.5 SURFACE JOURNALIÈRE HORIZONTALE

$$S_H = L.l = L\frac{V_D}{L.H} = \frac{V_D}{H}$$

## 3. VOLUMES DE MATÉRIAUX DE RECOUVREMENT

Des sols seront utilisés pour recouvrir les talus sur 0,6 m d'épaisseur. Les sols dont la conductivité hydraulique sera inférieure à  $1 \cdot 10^{-4}$  cm/s seront retirés avant la mise en place d'autres matières résiduelles. Lors de cette opération, la perte de sol sera d'environ 60 %.

Les sols seront également utilisés sur les surfaces horizontales en couches d'environ 0,2 m d'épaisseur sur ou sous une couche de fluff de 0,3 m d'épaisseur. Cette multicouche sera malaxée avant recouvrement par des matières résiduelles de façon à rétablir une conductivité hydraulique supérieure à  $1 \cdot 10^{-4}$  cm/s.

Le volume de sol et de fluff utilisé quotidiennement en recouvrement journalier est calculé en multipliant les surfaces journalières par les épaisseurs de matériaux de recouvrement journalier ( $E_{psp}$ ,  $E_{psh}$  et  $E_{pft}$ ). Le volume annuel de sol et de fluff requis est obtenu en multipliant le volume quotidien par le nombre de jours d'opération (286) et le nombre de fronts d'enfouissement (en moyenne 1,5).

## 4. TONNAGES ANNUELS DE FLUFF ET DE SOLS

Les tonnages annuels de sols et de fluff requis pour le recouvrement journalier se déduisent facilement des volumes précédents et des masses volumiques du fluff ( $0,8 \text{ t/m}^3$ ) et des sols ( $1,8 \text{ t/m}^3$ ).

## 5. COMMENTAIRES

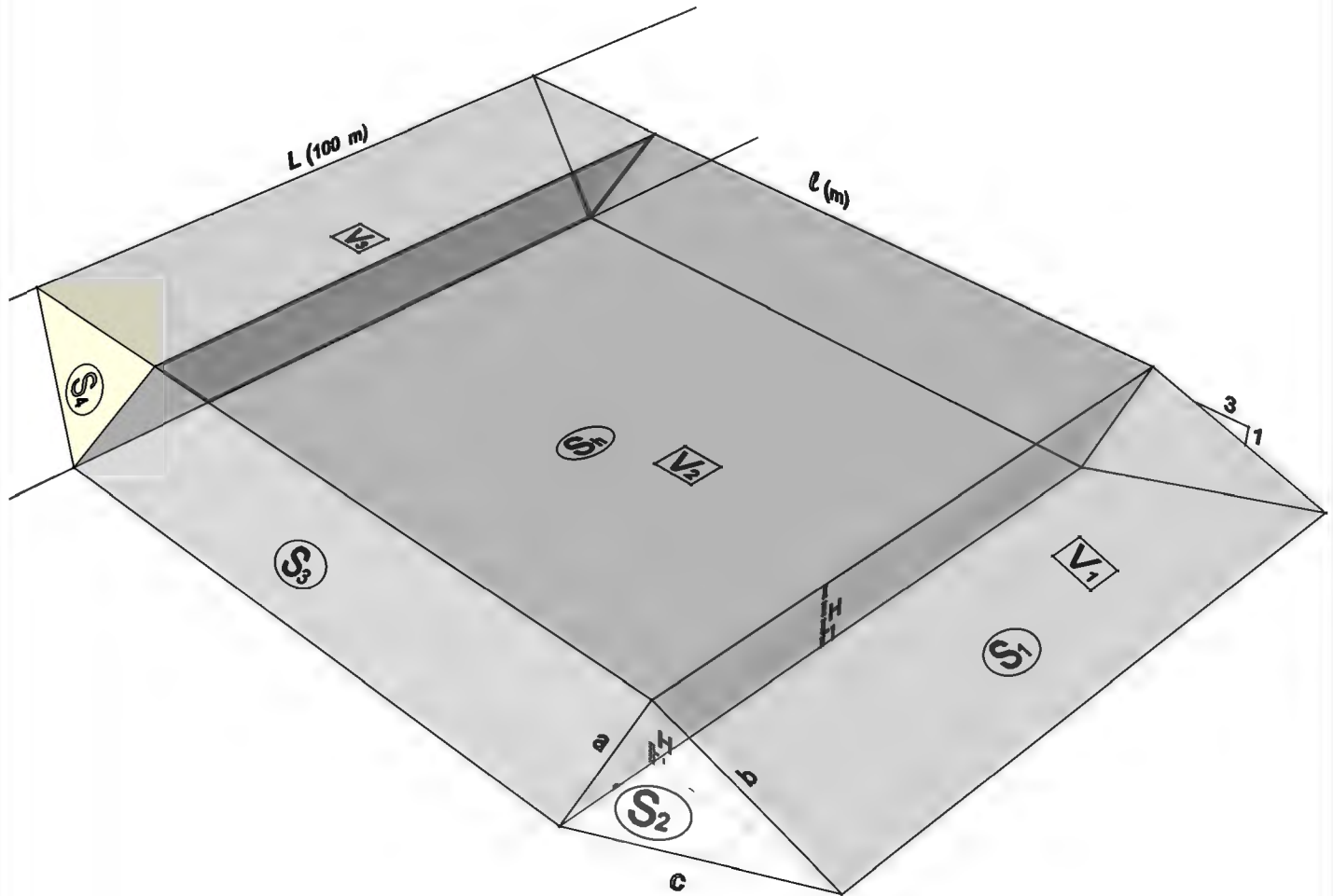
Les ordres de grandeur des volumes de recouvrement journalier requis resteront sensiblement identiques pour un tonnage annuel de matières résiduelles admis au lieu d'enfouissement constant. Par contre, les tonnages individuels des matériaux utilisés pour le recouvrement journalier seront susceptibles de varier en fonction des quantités de fluff et de sols disponibles ou de tous autres matériaux alternatifs qui pourraient être disponibles et autorisés par le MDDEP.

## Lexique

$V_D$ :	Volume journalier de déchets ( $m^3$ )
$V_1, V_2, V_3$ :	Volumes élémentaires composant le volume journalier de déchets ( $m^3$ )
$H$ :	Épaisseur de déchets du front actif (m)
$L$ :	Longueur du front de déchets (m)
$l$ :	Largeur du front de déchets (m)
$S_T$ :	Surface journalière des talus du front de déchets ( $m^2$ )
$S_H$ :	Surface journalière horizontale du front de déchets ( $m^2$ )
$E_{PSP}$ :	Épaisseur de la couche de recouvrement journalier en sol sur pente (m)
$E_{PSH}$ :	Épaisseur de la couche de recouvrement journalier en sol sur surface horizontale (m)
$E_{PFH}$ :	Épaisseur de la couche de recouvrement journalier en fluff sur surface horizontale (m)
$Perte$ :	Fraction du sol de recouvrement journalier laissé en place après enlèvement sur les pentes (s.d.)
$M_{VS}$ :	Masse volumique des sols ( $t/m^3$ )
$M_{VF}$ :	Masse volumique du fluff ( $t/m^3$ )
$T_{AS}$ :	Tonnage annuel de sols (t)
$T_{AF}$ :	Tonnage annuel de fluff (t)
$V_{SA} =$	Volume de sol annuel
$V_{FA} =$	Volume de fluff annuel

## **ANNEXE 2**

Plan  
Calcul de volumes et tonnages de recouvrement journalier  
appliqué au LET de BFI-UTL à Lachenaie



CLIENT:



**USINE DE TRIAGE  
LACHENAIE LTÉE**

PROJET: **CONTINUITÉ DE L'EXPLOITATION  
DU SECTEUR NORD**

TITRE: **Calcul de volumes et tonnages de recouvrement  
journalier appliqué au L.E.T. de BFI-UTL à Lachenaie**

SCEAU:

CONCEPTEUR:



**GENIVAR**

2405, boul. Fernand-Lafontaine, bur. 101, Languevil (Québec) J4N 1N7  
Téléphone: (450) 679-7220 / Télécopieur: (450) 670-9076

DESSINÉ PAR: Erik Demontigny, Tech.

PRÉPARÉ PAR: Francis Gagnon, ing., M. Sc. A.

VÉRIFIÉ PAR: Francis Gagnon, ing., M. Sc. A.

APPROUVÉ PAR: Francis Gagnon, ing., M. Sc. A.

DATE: **2009-08-20**

ÉCHELLE: **Aucune**

PROJET No.:  
**VA118740**

PLAN:

**1**