

Rapport



Étude complémentaire sur le choix de la meilleure zone et les coûts d'établissement d'un LET

(Version finale)



Par

Teknika inc.

150, rue de Vimy
Sherbrooke (Québec) J1J 3M7
Tél. : (819) 562-3871
Télec. : (819) 563-3850

Novembre 2003

MRC DE MEMPHRÉMAGOG

Étude complémentaire sur le choix de la meilleure zone et les coûts d'établissement d'un LET

(Version finale)

préparé par

Patrick Gagnon, ing. jr
N° O.I.Q. : 127727

et

André Poulin, ing., Ph.D.
N° O.I.Q. : 033863

TEKNIKA INC.

150, rue de Vimy
Sherbrooke (Québec) J1J 3M7
Tél. : (819) 562-3871
Télec. : (819) 563-3850

Le 17 novembre 2003

Dossier : MRMC-015

TABLE DES MATIÈRES

	Page
1. INTRODUCTION	1
2. ÉVALUATION APPROFONDIE DES DEUX ZONES RETENUES.....	2
3. CONCEPTION ET LOCALISATION PRÉLIMINAIRE D'UN LET.....	5
4. ESTIMATION COMPARATIVE DES COÛTS D'INVESTISSEMENT	9
5. BILAN DES AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS	10
6. RECOMMANDATION DE LA MEILLEURE ZONE	12
7. PROPOSITION D'UN PLAN DE DÉVELOPPEMENT	14
8. ESTIMATION DES COÛTS D'EXPLOITATION BUDGÉTAIRES.....	15
9. CONCLUSION.....	16

ANNEXE 1	Montage photographique
ANNEXE 2	Estimation des coûts de construction d'un LET sur les terrains des zones 1 et 4
ANNEXE 3	Plans et croquis préliminaires
ANNEXE 4	Localisation des itinéraires
ANNEXE 5	Carte des dépôts de surface, zones 1 et 4
ANNEXE 6	Carte du système éco-forestier, zones 1 et 4

LISTE DES TABLEAUX

	Page
TABLEAU 1	Confirmation des critères de sélection des deux meilleures zones et évaluation comparative 2
TABLEAU 2	Postes budgétaires où des différences peuvent exister entre les deux sites 9
TABLEAU 3	Résumé des facteurs d'évaluation 10

1. INTRODUCTION

La présente étude fait suite au rapport portant sur l'identification des zones potentielles à l'implantation d'un site d'enfouissement technique des matières résiduelles sur le territoire de la MRC (réf. : MRMC-015, août 2003, 87 pages). Il s'agit, dans ce deuxième mandat octroyé à la division Environnement du Groupe Teknika, d'évaluer quelle est la meilleure zone pour construire un LET entre les deux zones propices retenues et, dans un deuxième temps, d'estimer les coûts budgétaires pour réaliser ce projet.

2. ÉVALUATION APPROFONDIE DES DEUX ZONES RETENUES

Une visite des deux zones retenues à l'étape 1 a été effectuée afin de confirmer les pointages d'appréciation de tous les critères de sélection étudiés dans le cadre du premier mandat et évaluer de façon comparative les deux zones (1 et 4)¹. Les résultats de cette investigation de terrain sont les suivants (un crochet indique que le pointage reste le même) :

Tableau 1
Confirmation des critères de sélection des deux meilleures zones
et évaluation comparative

N°	Critères vérifiés et pointage révisé	Zone 1 (Stukely-Sud)	Zone 4 (Eastman)
1.2	Conditions topographiques et géologiques	Note : 1 ✓	Note : 0,5 ✓
2.1	Vulnérabilité des eaux souterraines	Note : 2,6 ✓	Note : 1,95
2.1	Périmètre boisé autour de la zone	Note : 0,7 ✓	Note : 0,7 ✓
2.1	Proportion de conifères	Note : 2,25	Note : 2,25 ✓
2.1	Position par rapport aux vents dominants	Note : 0,8	Note : 0,8 ✓
2.1	Percées visuelles	Note : 0,75 ✓	Note : 0,75 ✓
2.1	Distance des habitations	Note : 2,4 ✓	Note : 1,2 ✓
2.1	Conflits d'utilisation	Note : 1,2 ✓	Note : 1,2 ✓
3.4	Nombre de lots	Note : 0,85 ✓	Note : 0,85 ✓
2.1	Exploitation de la zone	Note : 0,95 ✓	Note : 0,95 ✓
3.1	État du réseau routier	Note : 3,6 ✓	Note : 2,7 ✓
1.2	Distance du centre de masse	Note : 1,5 ✓	Note : 1,0
3.4	Superficie disponible de la zone	Note : 1,7 ✓	Note : 0,85 ✓
Total révisé		20,3	15,7

¹ La description des zones 1 et 4 est présentée en pages 30, 31 et 32 de la section 4.3 du premier rapport. Les numéros des critères d'évaluation sont indiqués au tableau 6, page 28.

Quatre critères ont été révisés à la suite de l'inspection sur le terrain. La sommation des pointages révisés donne le même résultat. La zone 4 s'avère en effet plus propice selon l'application de la grille de hiérarchisation des critères après discrimination par la MRC (15,7 points pour la zone 4 versus 20,3 points pour la zone 1)².

En effet, la zone 4 possède relativement moins de contraintes d'ingénierie pour la construction d'un LET. Le drainage externe est plus efficace en raison du relief uniforme en pente et du fait qu'il n'y a pas nécessité de détourner de ruisseau dont l'écoulement semble intermittent (à confirmer s'il y a lieu lors des relevés techniques). La présence de matériaux meubles (gravières et sablières en cours d'exploitation commerciale) (voir rapport photographique en annexe 1), sous-entend qu'il y a moins de risques de rencontrer des affleurements rocheux, mais augmente le degré de vulnérabilité des eaux souterraines. Seules des études géotechniques (sondages jusqu'au roc), et hydrogéologiques (réseau de piézomètres permanents), pourraient cependant confirmer ces observations. Notons que la zone 4 ne semble pas être localisée au-dessus d'un aquifère à potentiel élevé. L'emploi d'un système d'imperméabilisation à double niveau avec des géomembranes synthétiques est requis dans les deux cas, ce qui ne favorise ni l'un ni l'autre des deux sites.

Au point de vue des aspects biologiques, les premières observations comparatives montrent que la forêt à dominance de feuillus est plus saine dans la zone 4. Le pourcentage de conifères est sensiblement le même (< 20 – 25 %). Par ailleurs, seule une étude écologique exhaustive pourrait démontrer qu'il existe des espèces fauniques et florestiques menacées, mais le cas échéant, les deux zones sont similaires sous cet aspect, étant relativement proches comme écosystèmes forestiers de même nature.

² Dans la première étude, la zone 4 avait obtenu 16,9 points et la zone 1 avait quant à elle obtenu 20,45 points.

Finalement, le site 1 est situé à 7 km plus loin du centre de masse que le site 4, en tenant compte du changement d'itinéraire des camions en passant par le village d'Eastman et en faisant l'hypothèse que des bretelles d'accès seraient construites à la sortie 100 de l'autoroute 10.

3. CONCEPTION ET LOCALISATION PRÉLIMINAIRE D'UN LET

On présente dans les pages suivantes, les deux plans d'aménagement conceptuel d'un LET. Les chemins d'accès y sont proposés respectivement pour chaque zone étudiée. La localisation des installations est évidemment préliminaire puisqu'elle est réalisée pour fin d'estimation comparative des coûts de construction. En plus des hypothèses décrites à la section 2.1 « Superficie du site » (p. 5 du premier rapport), les critères design sont basées sur :

- le futur règlement sur l'élimination des matières résiduelles;
- une aire totale du LET : 40 ha pour une durée de vie 25 ans;
- une zone d'exploitation de ± 22 ha pour l'enfouissement et ± 8 ha pour le site de compostage et de récupération des matériaux secs (selon la profondeur d'excavation) ;
- une zone tampon clôturée : ± 10 ha (périmètre de 50 m de largeur);
- un volume utile de déposition des déchets ultimes : 85 %;
- l'espace occupé par les matériaux de recouvrement, voies de circulation temporaires et permanentes : 15 %;
- le captage et traitement secondaire des eaux par lagunage et polissage par une unité physico-chimique avancée;
- la récupération des biogaz et unité de chauffage des lixiviats traités dans les lagunes;
- les bâtiments (administration, garage, guérite) et balance;
- un sandwich d'imperméabilisation portant de l'assise jusqu'aux déchets avec les couches suivantes : sols naturels de 2 m, 100 mm de sable, membrane géocomposite à base de bentonite, géomembrane PEHD de 1,5 mm, 1 géonet de détection de fuites, un géotextile, géomembrane PEHD de 1,5 mm, un géonet de collecte des lixiviats, un géotextile, 500 mm de sable de protection;
- et le recouvrement final.

Pour la zone 1, l'aménagement de la base de la cellule s'effectuerait à 1 mètre de profondeur en raison des niveaux de la nappe d'eau souterraine, soupçonnés plus élevés que la zone 4 selon les observations effectuées lors de la visite de la zone. Le manque potentiel en matériaux de recouvrement serait comblé à partir des bancs d'emprunt dans le secteur du chemin de Khartoum.

Les coûts de transport jusqu'à la zone 1 (Stukely-Sud) sont plus élevés que pour la zone 4, en assumant que les camions pourraient transiter par le village d'Eastman et le chemin George Bonnalie. L'itinéraire « A » parcouru entre le centre de masse à Magog et la zone 4 est de ± 24 km en passant par le village et de 31 km pour la zone 1, si des bretelles sont construites à la sortie 100 (Stukely-Sud) de l'autoroute 10 (itinéraire B).

La voir carte des potentiels itinéraires est présentée en annexe 4.

- Itinéraire A : ± 24 km (zone 4)
- Itinéraire B : ± 31 km (zone 1)
- Itinéraire B : ± 30 km (zone 4)
- Itinéraire C : ± 27 km (zone 1)
- Itinéraire C : ± 26 km (zone 4)

Les coûts de construction des ces deux bretelles d'accès ont été estimés en affectant 25 % des investissements sur le projet et de 75 % par le MTQ (à valider).

Pour la zone 1, une ou deux propriétés devront probablement être achetées (de gré à gré ou par expropriation) pour faciliter l'acceptabilité sociale.

La valeur de ces habitations est de 132 100 \$ et 130 900 \$ selon le rôle d'évaluation municipale.

Finalement les hypothèses de nature économique sont les suivantes :

- Construction par étape ou par sous-cellules à chaque 4 ans : Il faut donc construire six nouvelles sous-cellules;
- Achat de deux compacteurs sur toute la durée de vie du site et de trois camions à tous les 8 ans;
- Taux d'emprunt de 5 ½ % sur 25 ans;
- Taux d'inflation annuel moyen sur 25 ans de 2 %;
- Revenus basés sur des entrées annuelles constantes de 60 000 t/an de déchets;
- Recouvrement final constitué de haut en bas de :
 - couche de terre végétale de 100 mm d'épaisseur;
 - couche de moraine compactée de 450 mm;
 - géomembrane de PEHD de 1 mm;
 - couche de sable drainant de 300 mm ;
- Routes et fossés comprenant un chemin d'accès non pavé reliant le site au réseau routier existant, des chemins reliant les diverses installations du LET entre elles et un chemin périphérique ceinturant la cellule d'enfouissement (laquelle est elle-même adjacente à un fossé de collecte des eaux de ruissellement);
- Clôture à mailles ceinturant complètement le site;
- Matériel roulant composé d'un compacteur à déchets, un bélier mécanique pour étendre les résidus, un camion à benne pour le transport des matériaux de recouvrement, une chargeuse sur roues et deux camions de service à quatre roues motrices;
- Services de base (ligne électrique et puits d'eau non-potable);
- Les deux zones considérées pour l'aménagement d'un LET possèdent des caractéristiques encore inconnues, lesquelles peuvent avoir des impacts sur le dimensionnement des ouvrages et donc sur les coûts d'aménagement et d'opération. Pour fin d'estimation, on assume pour la zone 4 que l'aménagement de la base de la cellule d'enfouissement sera à 3 mètres de profondeur, sans nécessité de dynamitage d'affleurement rocheux (soupçonnés) ou d'abaisser la nappe phréatique (non-soupçonnée). Selon les premières observations faites sur le terrain, les matériaux de déblai pourront

être réutilisés comme matériaux de recouvrement journalier et final des déchets. Les quantités seront suffisantes pour combler tous les besoins, et les autres matériaux (gravier, concassé, sable, etc.), proviendront des bancs d'emprunt à proximité. Finalement, les lixiviats pourront être prêtés et recirculés dans le bioréacteur, ou traités et déversés dans le réseau hydrographique local;

- Plate-forme de compostage des résidus verts, des boues résiduaire et des ordures de table. Méthode par andainage à aire ouverte³;
- Plate forme de tri et de conditionnement des matériaux secs (CRD). Location d'un déchiqueteur de matière ligneuse une fois/an. Transport des matières minérales (gravats, bétons, asphalte, etc.) à la carrière près de la zone 4 (chemin Khartoum)³;
- Parc à conteneurs ou déchetterie pour les particuliers (8 roll-off avec plate forme de déchargement)³.

³ Ces installations n'ont pas été estimées, car elles ne faisaient pas partie du mandat.

4. ESTIMATION COMPARATIVE DES COÛTS D'INVESTISSEMENT

Les tableaux d'estimation des coûts sont présentés sur les chiffriers en annexe 2 et ce, respectivement pour les deux sites.

Les principaux postes budgétaires où des différences appréciables existent entre les deux sites sont résumés ci-après.

Tableau 2
Postes budgétaires où des différences peuvent exister entre les deux sites

Postes budgétaires où des différences peuvent exister		
	S-1	S-4
➤ Achat des terrains et frais d'acquisition (on assume que la vente se fait de gré à gré sans nécessité de passer par la chambre d'expropriation)	242 100 \$	50 000 \$
➤ Construction de deux bretelles sur l'autoroute 10 (25 % des coûts assumés par le projet)	250 000 \$	N.A.
➤ Amélioration du réseau routier local (10 \$/m ²) rechargement de route en gravier	200 000 \$	250 000 \$
➤ Construction du chemin d'accès et ponceaux (110 \$/m lin.)	25 000 \$	110 000 \$
➤ Ligne d'alimentation électrique (17 \$/m. lin.)	3 400 \$	17 000 \$
Total	713 700 \$	427 000 \$

Note : Sans la construction de bretelles, la zone 1 a un total de 463 700 \$. Donc, la différence des coûts sera probablement déterminée par l'acquisition des propriétés de la zone 1.

5. BILAN DES AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS

Le tableau synoptique présente ci-après le bilan des avantages/désavantages selon la grille d'hierarchisation de la MRC.

Tableau 3
Résumé des facteurs d'évaluation

N°	Critère discriminant	Zone 1 (Stukely-Sud)	Zone 4 (Eastman)	Avantages	
				1	4
1	Faisabilité technique	OK	OK	-	-
1.1	Application du projet de règlement et des normes du MENV en vigueur	OK	OK	-	-
1.2	Rationalisation et optimisation du transport <ul style="list-style-type: none"> ➤ Distance du centre de masse ➤ Degré d'accessibilité ➤ Itinéraire conflictuel ➤ Coûts 	<ul style="list-style-type: none"> ±31 km Moins direct Très peu Deux bretelles 	<ul style="list-style-type: none"> ± 24 km Plus direct Oui - village Aucun 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ✓ ✓ 	<ul style="list-style-type: none">
1.3	Construction d'un LET sans contrainte d'ingénierie <ul style="list-style-type: none"> ➤ Capacité du site ➤ Disponibilité pour agrandissement ➤ Relief ➤ Type de sols en place ➤ Disponibilité des matériaux de recouvrement ➤ Absence de potentiel d'aquifère ➤ Absence d'affleurements rocheux 	<ul style="list-style-type: none"> OK Faible Moins propice À confirmer 1 m À confirmer À confirmer 	<ul style="list-style-type: none"> OK Grande Plus uniforme À confirmer 3 m À confirmer À confirmer 	<ul style="list-style-type: none"> - - - - - - - 	<ul style="list-style-type: none"> - ✓ ✓ - ✓ - -

N°	Critère discriminant	Zone 1 (Stukely-Sud)	Zone 4 (Eastman)	Avantages	
				1	4
1.3	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Drainage externe ➤ Hauteur potentielle sans problème de percées visuelles 	Plus problématique Potentiel existant	Plus propice Potentiel de hauteur plus élevé		✓ ✓
2	Protection de l'environnement				
2.1	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proximité des habitations 	2 résidences en <500 m	Aucune <1,0 km (selon design final) Idem	-	✓ -
2.2	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Impacts faune, flore et sur la santé humaine ➤ Quantité de rejets dans le milieu récepteur 	À confirmer par l'étude d'impact	Moins de GES	-	✓
3	Faisabilité économique				
3.1	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Coûts globaux pour les municipalités 		Moins dispendieux		✓
3.2	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Coûts pour les ICI et CRD 		Plus près de Magog		✓
3.3	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Équité envers la municipalité-hôte 	Idem pour Stukely-Sud	Idem pour Eastman	-	-
3.4	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Capital initial à investir 	Plus élevé			✓
4	Contribution au développement durable	Résultats globaux de l'étude d'impact à venir			

6. RECOMMANDATION DE LA MEILLEURE ZONE

La zone 4 possède plus d'avantages que la zone 1 à la lumière du bilan précédent. Les études d'évaluation des impacts sur l'environnement viendront fort probablement confirmer cette conclusion. Actuellement, sans étude d'impact, on peut conclure préliminairement que la zone 4 possède certes des avantages plus importants, notamment pour les aspects suivants :

- Superficie disponible plus grande (capacité future et durée de vie plus élevée);
- Impacts moindres vis-à-vis les aspects humains (distance des habitations les plus proches, bruit, qualité de l'air, etc.);
- Compatibilité plus grande de l'usage prévu (LET) avec l'affectation des lots et activités avoisinantes (exploitation commerciale de gravières et sablières et potentiel très moyen au niveau forestier), ce qui facilitera le dézonage à la CPTAQ;
- L'effet « trou de beigne » causé par l'implantation du LET sera moins grand, causant moins de perturbation dans le milieu (à confirmer lors de l'EIE);
- Meilleure intégration au paysage, car la topographie des lieux permet de faire épouser le profil final du LET dans la vallée (entre deux chaînes de collines) et ainsi mieux absorber la modification du paysage créé par la présence du nouveau monticule. En fait, on ne pourrait pas le voir à partir du versant ouest du Mont Orford;
- Plus près du centre de masse et proximité (à moins d'un kilomètre) des matériaux d'emprunt.

Finalement, la zone 4 s'avère théoriquement plus facile pour la MRC à acquérir. Le terrain visé par l'implantation du site est constitué de deux lots vacants à propriétaire unique. Les valeurs marchandes foncières actuelles pour les lots visés par la zone 4 sont de 0,14 \$/m² et de 0,11 \$/m² pour le deuxième lot.

Finalement, la zone 1 couvre de deux (2) à trois (3) lots différents avec possibilité de deux (2) lots supplémentaires pour servitude de passage. Les valeurs marchandes foncières des terrains de ce secteur sont actuellement de 0,11\$ à 0,21\$ le mètre carré.

7. PROPOSITION D'UN PLAN DE DÉVELOPPEMENT

À la suite de la décision de la MRC d'aller de l'avant avec ce projet, il faudra absolument évaluer l'acceptabilité sociale du site retenu et faire une campagne de consultation préliminaire auprès de la population environnante, avant d'annoncer publiquement le projet. Cette campagne s'effectue par des spécialistes en communication environnementale ayant déjà vécu plusieurs fois le NIMBY⁴. Un plan stratégique éprouvé de communication constitue la pierre angulaire du succès ou de l'échec total du projet. Avant cette campagne, une offre d'achat du terrain dûment signée doit être obtenue par une agence immobilière.

En troisième étape, après le « GO-NO-GO », une deuxième campagne de consultation auprès des associations environnementales et autres groupes communautaires de la région est effectuée. Après l'appui des citoyens d'Eastman affectés et des organismes à but non lucratif, l'annonce publique officielle du projet peut être faite.

Les autres étapes qui suivent (si tout va bien) sont techniques et légales : avis de projet au ministre de l'Environnement, demande de dérogation au moratoire et à la CPTAQ, directive de la DEE, réalisation de l'étude d'impact, questions-réponses, consultation BAPE (ou médiation), etc. La MRC et la Municipalité doivent évidemment donner leur accord (modification du zonage, avis de non contrevenance).

À la suite de l'analyse environnementale du rapport du BAPE et l'obtention du décret gouvernemental, les plans et devis sont conçus et transmis à la Direction régionale de l'Estrie pour l'autorisation de construire le LET. Avec le C.A. en main, la MRC lance les appels d'offres pour construction et procède à la réalisation des travaux de la phase I, à l'achat des équipements, l'emploi des opérateurs, etc. L'ouverture du LET et sa mise en service constituent l'étape la plus intéressante réalisée.

⁴ « Not in my backyard »

8. ESTIMATION DES COÛTS D'EXPLOITATION BUDGÉTAIRES

Les hypothèses utilisées dans le présent chapitre sont basées sur l'expérience vécue ici par l'auteur dans la réalisation de projets similaires. On assume que chacune des nombreuses étapes décrites à la section 7 se déroulent relativement bien (obtention de tous les « GO-NO-GO » dans les délais raisonnables). Le cas non échéant, les coûts estimés peuvent évidemment augmenter. Le tableau de compilation est présenté en annexe 2.

Selon cette estimation préliminaire, on pourrait éliminer annuellement les 60 000 t de déchets de la MRC sur le site 4 à un coût de 35 \$/t. Il est évident que ce coût unitaire pourrait diminuer proportionnellement si on reçoit plus de déchets à chaque année. En effet, le « point-mort » (ou « break even point ») d'un LET⁵ se situe quelque part entre 70 000 et 100 000 t/an. Au-delà de cette zone de la courbe coût annuel en fonction du tonnage, les coûts fixes sont payés et les coûts marginaux d'exploitation dits variables ou proportionnels s'appliquent (par exemple, frais d'énergie, d'opération de la machinerie, matériaux de recouvrement, etc.). Dans le cas contraire, c'est-à-dire si on diminue les arrivages en dessous du point mort, les coûts unitaires augmentent plus rapidement, on donne l'exemple pour un tonnage annuel de 45 000 t/an (annexe 3B).

⁵ Sur un terrain non problématique où on peut construire en hauteur.

9. CONCLUSION

La zone 4 située au nord de la municipalité d'Eastman constitue définitivement le meilleur endroit pour aménager un LET sur le territoire de la MRC de Memphrémagog, sans tenir compte des aspects relatifs à l'acceptabilité sociale. L'étude d'impact environnementale (EIE) permettra de confirmer la présente étude préliminaire (en incluant les impacts sociaux) et surtout de proposer le meilleur itinéraire pour le transport des camions à déchets.