

CHAPITRE 5

Identification et évaluation des impacts

5 IDENTIFICATION ET ÉVALUATION DES IMPACTS

Le présent chapitre vise à identifier, décrire et évaluer les modifications du milieu physique ainsi que les impacts sur les milieux naturel et humain découlant du projet d'agrandissement de Waste Management au site Bestan à Magog.

L'identification des sources d'impact du projet et des éléments sensibles du milieu a permis d'établir une grille d'interrelations à partir de laquelle il est possible de repérer, par croisement, les éléments du milieu qui risquent d'être touchés par l'une ou l'autre des sources d'impact du projet (figure 5.1). À la jonction des deux axes, l'impact potentiel est identifié, que celui-ci soit de nature positive ou négative. Dans certain cas, par exemple si l'impact négatif découle d'un accident tel qu'un déversement accidentel d'huile ou de combustible, il est considéré comme hypothétique.

Les sections qui suivent présentent donc successivement la méthode d'évaluation des impacts de même que la description des sources d'impact et des éléments du milieu touchés. Par la suite, l'identification et l'évaluation des impacts sur les milieux naturel, humain et sur le paysage sont présentées. S'il y a lieu, les mesures d'atténuation sont proposées et les impacts résiduels décrits.

5.1 Méthode d'évaluation des impacts

La réalisation du projet d'agrandissement du site de Magog entraînera des impacts sur le milieu qui seront qualifiés de négatifs ou positifs, ceci tant pour les activités d'aménagement que d'exploitation. Ils seront jugés positifs si la réalisation du projet crée des répercussions bénéfiques pour l'environnement et contribue à améliorer la qualité de vie de la population ou les composantes du paysage visible. Il s'agira d'impacts négatifs lorsque les sources d'impact du projet ou les modifications du milieu physique qui en découlent occasionneront un effet adverse sur les milieux naturel et humain ou sur le paysage. Il est à noter que l'évaluation des impacts est réalisée en tenant compte des mesures d'ingénierie déjà exposées au chapitre 3 de même que de l'application des articles pertinents du *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles (REIMR)*. Ces éléments ne sont donc pas repris dans ce chapitre, sauf exception.

Figure 5.1 Matrice d'identification des impacts potentiels

Sources d'impact	Modifications		Impacts sur le milieu																				
			Milieu physique			Milieu naturel				Utilisation du sol		Milieu humain						Paysage					
	Sol		Eau		Air	Flore		Faune		Actuelle		Infrastructure		Population					Patri-moine culturel				
	Profil et pente d'équilibre	Qualité du sol	Qualité des eaux de surface et souterraines	Ruissellement et infiltration	Qualité de l'air	Flore terrestre	Milieux humides	Terrestre et aviaire	Semi-aquatique, ichtyofaune et herpétofaune	Forêt	Terres agricoles	Projetée	Routes	Circulation	Puits d'alimentation en eau	Santé et sécurité	Salubrité	Odeurs	Ambiance sonore (bruit)	Préoccupations sociales	Économie régionale	Archéologie	Qualité visuelle
Déboisement			✓	✓	✓	✓		✓		✓								✓	✓	✓	✓		
Accès temporaires et permanents	✓			✓	✓			✓										✓		✓	✓		
Aménagement et remplissage des cellules et recouvrement des nouvelles cellules et du L.E.S. existant	✓	✓	✓	✓	✓			✓			✓						✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Aménagement et utilisation des bassins de sédimentation des eaux de ruissellement et d'accumulation du lixiviat	✓			✓	✓			✓									✓			✓	✓		
Gestion du lixiviat et des eaux de surface		✓	✓	✓			✓		✓					✓	✓				✓	✓			
Émissions de biogaz					✓										✓		✓		✓				
Gestion des contaminants		✓	✓			✓	✓	✓											✓				
Transport des matériaux de construction et des matières résiduelles					✓			✓				✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Présence du L.E.T.										✓	✓								✓				✓
Présence de résidus volants												✓				✓			✓				✓
Présence d'oiseaux, de vermine et d'insectes		✓	✓					✓								✓			✓				
Réhabilitation du site				✓		✓		✓			✓							✓	✓				✓

✓ Modification ou impact potentiel

Il est à noter qu'en ce qui concerne le milieu physique, celui-ci subit des modifications qui, elles-mêmes, engendreront ou non des impacts sur les milieux naturel et humain de même que sur le paysage.

5.1.1 Descripteurs pour la qualification des impacts

Pour qualifier un impact, il convient de définir les paramètres qui le caractérisent. Pour ce faire, quatre descripteurs sont utilisés : la nature, la durée de la perturbation, l'étendue de l'impact envisagé et son intensité.

5.1.1.1 *Nature*

Un impact peut être qualifié de positif ou négatif. Un impact positif aura des incidences positives sur la composante environnementale alors qu'un impact négatif affectera négativement, réduira ou éliminera la composante. Lorsque non explicitement mentionné dans le texte, un impact est considéré comme négatif.

5.1.1.2 *Durée*

La durée de l'impact permet d'évaluer la portée temporelle de l'impact anticipé. Elle peut être longue, moyenne ou courte selon les critères suivants.

Longue durée : impact dont l'effet est ressenti de façon continue ou permanente ou de façon intermittente mais régulière, pendant toute la durée de vie du projet et même au-delà.

Moyenne durée : impact dont l'effet est ressenti de façon continue, ou de façon intermittente mais régulière, pendant une période inférieure à la durée de vie du projet, soit une à deux saisons ou moins d'un an.

Courte durée : impact dont l'effet est ressenti à un certain moment et au plus quelques mois.

5.1.1.3 *Étendue*

L'étendue de l'impact correspond à l'ampleur spatiale de la modification de l'élément environnemental affecté. On distingue trois niveaux d'étendue : régionale, locale et ponctuelle.

L'étendue régionale : l'impact touche une collectivité régionale ayant une certaine unité en ce qui concerne ses caractéristiques physiques, biologiques, humaines et visuelles.

L'étendue locale : l'impact touche un élément environnemental situé à proximité de la zone d'intervention.

L'étendue ponctuelle : l'impact touche un élément environnemental situé à l'intérieur de la zone d'intervention soit le site lui-même.

5.1.1.4 *Intensité*

L'intensité correspond à la nature et au degré de perturbation des éléments environnementaux touchés par le projet. Ces éléments peuvent être des ressources telles que des composantes de la flore ou de la faune, une utilisation particulière du sol, des projets de développement ou encore la population.

Précisons que, dans le cadre du présent projet, la valeur intrinsèque des éléments du milieu n'est pas prise en compte dans la grille de détermination de l'impact. Elle est cependant considérée dans la détermination de l'intensité de l'impact. Il faut être conscient cependant que la valeur d'un élément correspond généralement à une donnée subjective fondée sur l'intégration de jugements de valeur provenant de spécialistes ou du public. Ces jugements varient dans le temps et selon la situation de l'élément dans le milieu. Par exemple, le projet qui fait l'objet de la présente étude d'impact s'insère dans un milieu déjà occupé par le même type d'infrastructure. Cette situation sera donc considérée dans l'évaluation de l'intensité. Par contre, une section spécifique de l'étude concernant les préoccupations sociales, permet de mettre en perspective certains impacts dont l'effet perçu peut être différent de l'effet évalué ou mesuré.

On distingue cinq degrés d'intensité : très forte, forte, moyenne, faible et non significative.

Intensité très forte : l'impact détruit l'élément environnemental ou le modifie de façon irréversible.

Intensité forte : l'impact dénature un ou plusieurs éléments environnementaux, remet en cause leur intégrité ou en réduit fortement l'utilisation ou la qualité.

Intensité moyenne : l'impact modifie un ou plusieurs éléments environnementaux et en réduit quelque peu l'utilisation, l'intégrité ou la qualité.

Intensité faible : l'impact altère légèrement un ou plusieurs éléments environnementaux et en réduit peu l'utilisation ou la qualité.

Intensité non significative : l'impact provoque peu ou aucune modification d'un ou de plusieurs éléments environnementaux et n'en affecte pas significativement l'utilisation, la qualité ou l'intégrité.

5.1.2 Appréciation globale

La corrélation entre les descripteurs de durée, d'étendue et d'intensité permet d'établir une appréciation globale des divers impacts. Celle-ci constitue un indicateur synthèse qui permet de porter un jugement global sur l'impact que causerait le projet à un élément environnemental. L'appréciation globale est classée selon les quatre catégories suivantes :

Impact majeur : les répercussions sur le milieu sont très fortes et peuvent difficilement être atténuées.

Impact moyen : les répercussions sur le milieu sont appréciables mais peuvent être atténuées par des mesures spécifiques.

Impact mineur : les répercussions sur le milieu sont significatives mais réduites et exigent ou non l'application de mesures d'atténuation.

Impact non significatif : les répercussions sur le milieu ne sont pas significatives ou sont hypothétiques et sans conséquences notables.

Il peut arriver des cas où il n'est pas possible d'apprécier l'impact, surtout s'il s'agit d'un risque hypothétique ou si les connaissances scientifiques sont insuffisantes pour porter un jugement. S'il y a lieu, ces cas sont décrits.

Il convient de rappeler que le projet d'agrandissement est conçu selon les dispositions du *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles*. L'application de ces dispositions de même que les mesures d'ingénierie intégrées dans la conception du projet pour minimiser certains impacts environnementaux sont prises en compte dans l'appréciation globale des impacts. Les mesures d'ingénierie considérées ont été détaillées au chapitre 3 traitant de la description du projet. La grille permettant d'évaluer l'importance des impacts est présentée au tableau 5.1.

Tableau 5.1 Grille d'appréciation globale des impacts

DURÉE	ÉTENDUE	INTENSITÉ				
		Non significative	Faible	Moyenne	Forte	Très forte
Courte	Ponctuelle	Non significatif	Mineur	Mineur	Mineur	Moyen
	Locale	Non significatif	Mineur	Mineur	Moyen	Moyen
	Régionale	Non significatif	Mineur	Moyen	Moyen	Majeur
Moyenne	Ponctuelle	Non significatif	Mineur	Mineur	Moyen	Moyen
	Locale	Non significatif	Mineur	Moyen	Moyen	Majeur
	Régionale	Non significatif	Mineur	Moyen	Majeur	Majeur
Longue	Ponctuelle	Non significatif	Mineur	Moyen	Moyen	Majeur
	Locale	Non significatif	Mineur	Moyen	Majeur	Majeur
	Régionale	Non significatif	Moyen	Majeur	Majeur	Majeur

5.1.3 Atténuation des impacts négatifs

Une fois l'importance de l'impact déterminée, la possibilité d'atténuer les impacts négatifs est étudiée afin d'assurer l'intégration la plus harmonieuse possible du projet d'agrandissement sur le milieu récepteur. S'il y a lieu, une ou des mesures d'atténuation sont proposées. Elles s'inspirent de l'expérience acquise dans le cadre de projets similaires mais prennent également en compte les particularités techniques du projet de même que les caractéristiques du milieu récepteur et les préoccupations sociales issues des démarches de préconsultation.

5.1.4 Évaluation des impacts résiduels

L'évaluation des impacts résiduels constitue la dernière étape de l'évaluation des impacts. Ce type d'impact se définit comme étant celui qui demeure à la suite de l'application des mesures d'atténuation.

5.2 Description des sources d'impact

Les sources d'impact du projet seront liées aux activités de construction ou d'aménagement du site et à l'exploitation des nouvelles cellules du projet de L.E.T. Il est à noter que les travaux de construction ou d'aménagement ont une nature ponctuelle puisqu'ils sont réalisés en séquence graduelle au fur et à mesure de la progression de l'exploitation du site et ne dureront tout au plus que quelques semaines à quelques mois à tous les deux à trois ans. Il faut aussi rappeler que des activités d'enfouissement se déroulent depuis 1970 au site étudié. Les sources d'impact décrites ci-après sont donc principalement associées à la poursuite des activités, mais tenant compte des caractéristiques techniques du projet d'agrandissement.

5.2.1 Déboisement

Des activités de déboisement seront nécessaires tant pour l'aménagement des accès temporaires et permanents que pour la construction des nouvelles infrastructures. Les activités de déboisement sont toutefois limitées au site Bestan de Waste Management et s'effectueront sur une superficie de l'ordre de 10 ha.

5.2.2 Routes et chemins d'accès

Un chemin d'accès permanent sera construit progressivement en périphérie des cellules d'enfouissement. Les travaux de construction associés à cette activité incluent le terrassement (déblais et remblais), la mise en forme et la compaction, et

ce, pour les fondations en matériaux granulaires, les surfaces de roulement, les accotements, les drains et les fossés.

5.2.3 Aménagement du L.E.T. et recouvrement du L.E.S. existant

L'aménagement du L.E.T. nécessitera des travaux d'excavation. Le volume de déblais est estimé à environ 613 700 m³ de matériaux, composés de 33 000 m³ de terre végétale et de 580 700 m³ de till. Une partie des matériaux sera entreposée à proximité de la cellule d'enfouissement en construction pour être réutilisée au cours de l'exploitation. Tous les matériaux excédentaires seront entreposés dans la sablière.

La pierre nette requise pour la couche drainante du système de collecte du lixiviat représente un volume d'environ 57 000 m³. Cette pierre nette proviendra de l'extérieur du site.

Les matériaux requis pour l'aménagement du recouvrement final du L.E.T. et du L.E.S. existant proviendront en partie du site Bestan. Il sera nécessaire de se procurer à l'extérieur du site du sable drainant de bonne qualité technique pour le recouvrement journalier et certaines composantes du recouvrement final qui proviendra d'une sablière située à l'extérieur du site. Les volumes et quantités de matériaux requis pour l'aménagement du site, selon leur provenance sont présentés au tableau 5.2. Des conceptions alternatives, permettant d'optimiser l'utilisation des matériaux disponibles sur le site, pourront être examinées et feront l'objet le cas échéant de demande de certificat d'autorisation particulière.

Les équipements et la machinerie utilisés pour ces travaux d'aménagement et de manutention comprennent notamment des compacteurs, des bouteurs, des pelles mécaniques et des camions.

5.2.4 Rejets liquides

Une part importante des matières déposées dans le L.E.T. est de nature organique. Cette matière organique y entreprend un lent processus de biodégradation dont les principales phases sont les suivantes (Kreith, 1994) :

- la phase de latence qui correspond au temps entre la disposition des matières résiduelles et le début du processus de biodégradation;
- la phase de transition lorsque les matières résiduelles passent d'une condition aérobie à une condition anaérobie;
- la phase de formation des acides qui correspond à une période pendant laquelle la matière organique est transformée, en milieu anaérobie, en acides gras volatils et en alcools;

- la phase de transformation des composés présents en méthane et en gaz carbonique, communément appelée méthanogénèse;
- la phase de maturation finale alors que les matières résiduelles sont presque entièrement stabilisées ou inertes.

Les réactions biologiques, chimiques et physiques qui surviennent au cours de ce processus de décomposition affectent la qualité des eaux qui percolent à travers la masse de matières résiduelles, soit à cause de la dissolution des produits de décomposition, soit par l'entraînement de matières en suspension. Ce phénomène est appelé « lixiviation » et le liquide qui en résulte est appelé « lixiviat ».

Tableau 5.2 Nature et provenance des matériaux requis pour l'aménagement et l'exploitation du L.E.T.

Matériaux	Unité	Provenance	Quantité installée
Construction du L.E.T. et des infrastructures connexes			
Géomembrane (1,5 mm)	m ²	Extérieur site	233 250
Géofilet	m ²	Extérieur site	121 250
Géocomposite bentonitique	m ²	Extérieur site	116 750
Géotextile	m ²	Extérieur site	123 500
Pierre nette	m ³	Extérieur site	57 000
Matériaux de remblai pour structure des chaussées	m ³	Extérieur site	12 500
Exploitation du L.E.T.			
Recouvrement journalier	m ³	Extérieur site	100 000
Recouvrement final			
1) L.E.T.			
Couche de captage des biogaz : Sable, $k \geq 1 \times 10^{-3}$ cm/s	m ³	Extérieur site	36 500
Géomembrane (1,0 mm)	m ²	Extérieur site	118 750
Couche de protection dans les talus (pente de 30 %) : Sable drainant, $k \geq 1 \times 10^{-2}$ cm/s	m ³	Extérieur site	42 000
Couche de protection sur le toit (pente de 5 %) : Till excavé sur le site après tamisage	m ³	Site Bestan	13 000
Couche de sol apte à la végétation	m ³	Site Bestan	18 500
2) L.E.S. existant			
Couche de captage des biogaz : Sable, $k \geq 1 \times 10^{-3}$ cm/s	m ³	Extérieur site	62 500
Géomembrane (1,0 mm)	m ²	Extérieur site	212 000
Couche de protection dans les talus (pente de 30 %) : Sable drainant, $k \geq 1 \times 10^{-3}$ cm/s	m ³	Extérieur site	19 500
Couche de protection sur le toit (pente de 5 %) : Till excavé sur le site après tamisage	m ³	Site Bestan	74 500
Couche de sol apte à la végétation	m ³	Site Bestan	31 500

La mise en œuvre des plans de gestion des matières résiduelles des MRC élaborés dans la foulée de la *Politique sur la gestion des matières résiduelles*, est susceptible d'influencer, à long terme, la nature des matières résiduelles destinées à l'élimination, en particulier la fraction organique. Le cas échéant, la nature du lixiviat produit pourrait être modifiée. Ces modifications sont toutefois indéterminées pour le moment mais devraient tendre à diminuer si les objectifs définis par la *Politique* sont atteints.

5.2.4.1 Composition du lixiviat

Le tableau 5.4 montre les résultats d'analyse du lixiviat brut produit chez Waste Management au site Bestan entre 1992 et 2005 ainsi que les caractéristiques typiques de lixiviat d'autres sites d'enfouissement de matières résiduelles au Québec.

Il est à noter que le projet du L.E.T. prévoit l'infiltration d'une partie du lixiviat dans les matières résiduelles, ce qui comporte l'avantage d'améliorer la qualité du lixiviat généré. De fait, les charges en matières polluantes du lixiviat provenant des sites où il y a réinfiltration du lixiviat tendent à être inférieures aux charges des L.E.S. conventionnels et à diminuer dans le temps, et ce, de façon rapide après la fermeture du site. Ce phénomène est illustré au tableau 5.3 présentant une compilation des résultats de différentes études pour l'ensemble des phases d'opération d'un L.E.S. Les charges réduites résulteraient d'une plus grande transformation de la matière organique en biogaz, d'une dégradation accélérée et d'une stabilisation plus rapide des matières résiduelles. De plus, le lixiviat réintroduit est une source de liquide, d'éléments nutritifs et de matière organique, tous requis au processus de dégradation de la matière organique.

Tableau 5.3 Caractéristiques du lixiviat issu de L.E.S. conventionnels vs sites avec réinfiltration du lixiviat - Sommaire de toutes les phases de dégradation

PARAMÈTRE	CONVENTIONNEL (mg/L) ⁽¹⁾	AVEC RÉINFILTRATION DE LIXIVIAT (mg/L) ⁽¹⁾	SITE BESTAN ACTUEL (mg/L) ⁽¹⁾
<i>Fer</i>	20 – 2100	4 – 1 095	193
<i>DBO₅</i>	20 – 40 000	12 – 28 000	6 798
<i>DCO</i>	500 – 60 000	20 – 34 560	9 726
<i>Ammoniac</i>	30 – 3 000	6 – 1 850	598
<i>Chlorures</i>	100 – 5 000	9 – 1 884	12 489
<i>Zinc</i>	6 – 370	0,1 – 66	5,91

(1) Source : REINHART et TOWNSEND (1998) : Landfill Bioreactor Design and Operation.

Tableau 5.4 Résultats des analyses de lixiviat brut généré au site Bestan entre 1992 et 2005

Paramètres ⁽²⁾	Caractéristiques moyennes ⁽¹⁾														Moyennes 1992-2005	Caractéristiques typiques de lixiviat au Québec
	1992 ³	1993 ³	1994 ³	1995 ³	1996 ³	1997 ³	1998 ³	1999 ³	2000 ⁴	2001	2002	2003	2004	2005		
pH (sans unité)	7,36	7,74	7,10	6,80	-	6,73	6,62	6,78	6,95	6,63	6,85	6,83	6,88	7,03	6,95	6,35
DBO ₅	2 080	1 426	2 588	4 317	3 644	3 460	8 400	5 550	6 750	10 850	10 900	6 425	3 728	2 133	6 798	5 000
DCO	4 568	2 887	3 700	7 079	6 317	8 075	12 813	8 367	10 625	17 750	11 950	9 800	4 700	3 533	9 726	7 500
MES	260	126	-	190	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	145	520
N-NH ₃	-	373	450	507	-	395	230	415	590	955	1 000	863	663	737	598	108
Phosphore tot.	-	-	-	2,4	-	3,9	8,2	-	-	-	-	-	-	-	4,83	2,51
Huiles et graisses tot.	31,4	12,3	34	38,4	28	22,2	120	99	115	245	225	196	9,55	12,33	84,9	135
Phénols	0,81	0,48	0,68	0,83	1,95	2,35	4,10	2,83	2,55	3,74	2,36	2,98	1,08	0,87	1,97	1,45
Alcalinité totale	3 395	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5 850	5 800	4 100	4 300	5 013	-
Cadmium	0,02	0,02	0,01	-	0,01	0,004	0,004	0,007	0,006	0,0125	0,01	0,01	0,01	0,013	0,011	0,04
Chlorures	1 307	852	-	-	810	1175	1050	1 080	1 200	2 300	1 700	1 305	1 103	983	1 248	1 389
Chrome	0,04	0,05	0,05	-	0,29	0,24	0,38	0,30	0,33	0,36	0,22	0,25	0,11	0,10	0,21	0,33
Cuivre	0,03	0,05	0,03	-	0,05	0,04	0,05	0,03	0,04	0,025	0,013	0,011	0,017	0,013	0,031	0,08
Cyanures	0	0,02	1,31	0,04	0,01	0,03	0,05	0,02	0,04	0,01	0,12	0,058	0,04	0,02	0,13	0,30
Fer	119	41	95	106	127	210	348	230	29,8	600	365	240	103	94	193	210
Manganèse	2,8	3,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,15	-
Mercure	0,00055	0,0006	0,0005	-	0,0005	-	-	0,0002	-	0,00035	0,0002	0,0002	0,0002	0,0001	0,00034	0,001
Nickel	0,22	0,16	0,29	-	0,31	0,31	0,37	0,28	0,25	0,46	0,355	0,27	0,16	0,18	0,28	0,30
Plomb	0,12	0,10	0,10	-	0,10	0,09	0,06	0,08	0,06	0,09	0,01	0,02	0,01	0,02	0,066	0,30
Zinc	0,69	0,42	2,1	2,71	5,5	5,6	9,1	4,9	7,8	19	11,4	8,4	2,55	2,57	5,91	3,42
Sulfates	9,7	12	-	-	1,0	-	-	-	-	-	275	295	100	47	106	189
Sulfures	1,30	2,10	0,10	-	50	7,10	6,30	3,10	1,60	1,59	1,65	0,54	0,66	0,82	5,91	6,86
Col. Totaux (UFC/100 ml)	42 674	54 500	251 000	15 704	89 938	8 413	2 725	5 600	93 500	710	1 000	1983	22 458	21 933	20 713	-
Col. Fécaux (UFC/100 ml)	333	6 845	18 503	2 976	111	969	958	943	5 518	80	55	132,5	45	227	1029	-

- Notes :
- (1) Provenant des mesures réalisées par Bestan inc. sur le LES de Magog.
 - (2) mg/L sauf si indiqué autrement.
 - (3) Source : GSI Environnement, 27 octobre 2000b.
 - (4) Source : Certificats analytiques remis par Intersan
 - Non mesuré.

Source: Compilation effectuée par Dessau-Soprin 2005.

5.2.4.2 Estimation des quantités de lixiviat généré

Les précipitations influencent directement la quantité de lixiviat produit puisqu'une partie des déchets demeure exposée en cours d'exploitation. L'aménagement du recouvrement final imperméable joue également un rôle important. Tel que décrit au chapitre 3, il est prévu que le recouvrement final du L.E.T. soit construit avec des matériaux imperméables et des pentes permettant de diriger les eaux de précipitations vers le fossé périphérique. De plus, un ensemencement sur le couvert final permettra de réduire au maximum la percolation des eaux vers l'intérieur du site. Cette végétation interceptera l'eau directement par évaporation et indirectement (absorption racinaire) par évapotranspiration.

De leur côté, la topographie du site, le type de sol et la végétation en place influenceront le cheminement et le volume des eaux de ruissellement. La configuration du site est donc conçue pour favoriser l'évacuation de ces eaux et minimiser le contact avec les matières résiduelles.

Une estimation des volumes de lixiviat qui seront produits par le L.E.T. et le L.E.S. existant au site de Bestan a été réalisée à l'aide du logiciel de modélisation HELP (Hydrologic Evaluation of Landfill Performance) version 3.07 (ASA, 2005a).

Le logiciel HELP est un modèle hydrologique quasi bidimensionnel du mouvement des eaux de ruissellement et des eaux souterraines relié à un lieu d'enfouissement. Le modèle intègre les données climatologiques, les caractéristiques des sols et les détails de la conception de la cellule d'enfouissement. Il utilise une méthode de résolution qui tient compte de l'emmagasinement de surface, de la fonte des neiges, du ruissellement, de l'infiltration, de l'évapotranspiration, de la végétation, de l'humidité des sols et des matières résiduelles et enfin du drainage latéral. La flexibilité du logiciel permet l'estimation de la quantité de ruissellement, de l'évapotranspiration, du drainage et du lixiviat généré.

La production annuelle de lixiviat a été évaluée à partir de la séquence d'exploitation approximative définie pour le L.E.T. Cette séquence d'exploitation permet de prévoir l'avancement progressif des activités d'enfouissement et d'anticiper approximativement les différents stades d'exploitation caractérisant le L.E.T. à chacune des années de son opération.

Les quatre stades d'exploitation suivants ont été considérés pour l'évaluation de la production annuelle de lixiviat du L.E.T. :

- cellule d'enfouissement technique sans matière résiduelle;
- cellule d'enfouissement technique en début d'exploitation avec une épaisseur moyenne de 3 m de matières résiduelles;

- cellule d'enfouissement technique en exploitation avec une épaisseur moyenne de 15 m de matières résiduelles;
- cellule d'enfouissement technique fermée avec le recouvrement final imperméable.

Les résultats obtenus avec les modélisations hydrologiques du logiciel HELP ainsi que les valeurs sécuritaires qui ont été retenues pour l'estimation des débits annuels de lixiviat sont disponibles dans le rapport technique d'ASA (2005a).

Les calculs, sur la base des hypothèses précédentes, ont été réalisés en considérant une précipitation annuelle moyenne de 1139 mm (Station météo Magog #7024440 R-5). La figure 3.8 au chapitre 3 présente les estimations des débits annuels de production de lixiviat pour le L.E.T. et le L.E.S. existant.

Le débit total de lixiviat en provenance du L.E.T. devrait donc atteindre un maximum d'environ 27 640 m³/an au cours de la treizième année d'exploitation. Le débit annuel moyen de lixiviat croît relativement vite la première année pour atteindre 15 210 m³. Toutefois, compte tenu que le recouvrement final du L.E.T. débute dès la deuxième année d'exploitation, le débit annuel de lixiviat se stabilise par la suite au environ de 20 000 à 25 000 m³/an, cette valeur moyenne variant au gré de l'ouverture et de la fermeture progressives des C.E.T.

Les pointes de débits observées sont associées à l'ouverture et à l'exploitation d'une nouvelle C.E.T. En effet, au cours des premiers mois suivant le début de l'exploitation d'une C.E.T., les précipitations tombent, par endroit, directement sur la couche de drainage et s'infiltrer rapidement vers le système de collecte du lixiviat. Bien que ces eaux ne soient pas contaminées, elles augmentent momentanément la charge hydraulique dirigée vers le système de traitement. Après la fermeture complète du L.E.T., le débit de lixiviat se stabilise à une moyenne d'environ 3800 m³/an.

Pour la fermeture de l'actuel L.E.S., la mise en place du recouvrement final imperméable a été planifiée pour l'année 2008. Selon les simulations, un débit annuel de l'ordre de 25 000 m³/an serait produit en 2007 par le L.E.S. avant la mise en place du recouvrement final. Dès 2008, ce débit de lixiviat diminuera progressivement avec la mise en place du recouvrement final imperméable pour se stabiliser à environ 6800 m³ par année vers 2010.

Ainsi, pour l'ensemble du site de Magog, incluant le L.E.T. et le L.E.S., la production maximale de lixiviat se produira lors de la première année d'exploitation du L.E.T. atteignant un volume annuel de 40 300 m³. Par la suite, un débit total de l'ordre de 27 500 m³/an variant de ± 3000 m³/an devra être traité annuellement.

Tel que décrit au chapitre 3, le projet d'agrandissement du L.E.T. de Magog implique la réinfiltration d'une partie du lixiviat généré sur le front en exploitation des matières résiduelles enfouies. Ce procédé permet d'accélérer et d'améliorer le

processus de dégradation de la matière organique et d'ainsi réduire le temps requis pour atteindre la stabilisation complète des matières résiduelles. Le volume de lixiviat réintroduit vers la masse de matières résiduelles est pris en compte dans l'estimation des quantités de lixiviat généré. Le tableau 5.5 donne l'évaluation des quantités de lixiviat qui devront être traitées.

Tableau 5.5 Estimation de la production de lixiviat

Estimation de la production de lixiviat			
Année	Lixiviat du L.E.T. m³/an	Lixiviat du L.E.S. m³/an	Total m³/an
2007	15 210	25 075	40 285
2008	10 526	22 796	33 322
2009	13 764	11 398	25 162
2011	22 489	6 839	29 328
2013	17 759	6 839	24 598
2015	26 518	6 839	33 357
2017	21 461	6 839	28 300
2019	18 687	6 839	25 526
2020	27 637	6 839	34 476
2023	22 578	6 839	29 417
2025	25 798	6 839	32 636
2027	21 423	6 839	28 262
2030	17 256	6 839	24 095
2032	3 831	6 839	10 670

Source : ANDRÉ SIMARD ET ASSOCIÉS (ASA) (2005a) : Projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement technique de Magog - Volet technique.

5.2.4.3 *Gestion du lixiviat*

Tel que décrit au chapitre 3, le lixiviat en provenance du L.E.S. et du L.E.T. sera pompé vers les deux bassins d'accumulation et d'aération existants. Une portion du lixiviat sera réinjectée dans les matières résiduelles du L.E.T. Le lixiviat excédentaire sera acheminé par camion-citerne vers un lieu de traitement externe autorisé, soit Envirosite à Sherbrooke ou tout autre site autorisé.

Les faibles quantités de boues accumulées dans les bassins d'accumulation du lixiviat seront vidangées au besoin. Elles seront caractérisées puis disposées adéquatement selon la réglementation en vigueur.

5.2.4.4 Débits de fuite potentiel au travers du système d'imperméabilisation

Le système d'imperméabilisation à double étanchéité proposé pour le L.E.T. Bestan à Magog constitue une barrière très efficace contre l'infiltration de lixiviat dans le sol sous-jacent.

Malgré toute l'attention qui est apportée au contrôle de qualité durant la mise en place des composantes du système d'imperméabilisation, il peut subsister des défauts qui permettent à une très faible quantité de lixiviat de percoler au travers du système. Les études scientifiques sur le sujet (Giroud et al., 1989, 1994 et 1997 et Rowe 1998) révèlent en effet que lorsqu'un programme de contrôle de qualité strict est appliqué durant la construction d'un système d'imperméabilisation (comme pour le cas du L.E.T.), il subsiste typiquement un à deux défauts circulaires de 3,5 mm de diamètre à chaque 4000 m².

Un calcul du débit de fuite au travers du système d'imperméabilisation du futur L.E.T. a été réalisé et est présenté en détail à l'annexe J. Ce calcul tient compte que le système d'imperméabilisation du L.E.T. proposé sera mis en place en appliquant des mesures strictes de contrôle de qualité. Ce calcul est également réalisé avec des hypothèses très sécuritaires.

Les résultats indiquent que le débit de fuite au travers du système sera de l'ordre de 13 litres par année au moment où l'enfouissement des matières résiduelles dans le L.E.T. sera complété. Étant donné que l'on anticipe une production annuelle de 3 831 m³ de lixiviat après la fermeture du L.E.T., le système de collecte du lixiviat recueillera donc 99,7 % du lixiviat généré annuellement.

En raison des faibles quantités, les rejets d'eau de lixiviation résultant des fuites au travers du système d'imperméabilisation sont considérés comme non significatives et seront atténués dans le till sous jacent.

5.2.5 Émissions de biogaz

L'efficacité globale des systèmes de captage du biogaz varie généralement entre 70 et 90 % selon les conditions et les phases d'aménagement et d'exploitation. Ainsi, une partie des biogaz générés par le L.E.T. s'échappe vers l'atmosphère.

Ces émissions de biogaz, correspondant à environ 10 à 30 % des biogaz totaux générés, constituent une source potentielle d'impact, liée à l'exploitation du site, sur la qualité de l'atmosphère. Les biogaz captés, soit entre 70 et 90 % selon les

conditions, seront brûlés par une torchère. Ils pourront également éventuellement être valorisés pour une utilisation énergétique ou industrielle. Les émissions de cette torchère constituent une autre source potentielle d'impact sur la qualité de l'atmosphère.

Ces sources potentielles d'impact en termes de composition et de quantité sont décrites ci-après.

5.2.5.1 Composition du biogaz

La décomposition des matières résiduelles, qui s'effectue selon les cinq phases décrites précédemment (section 5.2.4), s'accompagne d'une production d'un mélange gazeux appelé biogaz. La composition typique d'un biogaz provenant d'un lieu d'enfouissement technique est indiquée au tableau 5.6.

Tableau 5.6 Composition typique du biogaz d'un lieu d'enfouissement technique

CONSTITUANTS	FORMULE	CONCENTRATION (% vol)	
		ATSDR 2001	Selon U.S.EPA, AP-42 1998
Méthane	CH ₄	45 - 60 %	55 %
Dioxyde de carbone	CO ₂	40 - 60 %	40 %
Azote	N ₂	2 - 5 %	total 5 %
Oxygène	O ₂	0,1 - 1,0 %	
Ammoniac	NH ₃	0,1 - 1,0 %	
Composés sulfurés	R-SH	0,1 - 1,0 %	
Hydrogène	H ₂	0,0 - 0,2 %	
Composés traces		0,01 - 0,6 %	595 ppmv (0,06 %)

Note : % = % volume sec

Tiré de: ATSDR (2001): Landfill Gas Primer – An overview for Environmental Health Professionals", prepared by: Department of Health and Human Services, Agency for Toxic Substances and Disease Registry, Division of Health Assessment and Consultation, November 2001.

US EPA (1998): Compilation of air pollutant emission factors", AP-42, Fifth Edition, Vol. 1 Stationary point and area sources, Chapter 2. Solid Waste Disposal, January 1995, revised in August and November 1998.

Celle-ci peut varier en fonction des conditions du site et de la nature des déchets enfouis. De façon générale, plus de 95 % des biogaz sont composés de méthane et de dioxyde de carbone. Les autres constituants incluent l'azote, l'ammoniac, les composés sulfurés, l'hydrogène et des composés traces. Ces derniers sont

majoritairement constitués de composés organiques volatils (COV). Un résumé des concentrations typiques de composés traces généralement observées dans les biogaz des lieux d'enfouissement technique est présenté au tableau 5.7.

Tableau 5.7 Répartition typique des principaux composés traces contenus dans le biogaz

COMPOSÉS	Selon USEPA, AP-42, 1998 (ppmv)
1,1,1-Trichloroéthane	0,48
1,1,2,2-Tétrachloroéthane	1,11
1,1-Dichloroéthane	2,35
1,1-Dichloroéthylène	0,20
1,2-Dichloroéthane	0,4
1,2-Dichloropropane	0,18
2-Propanol	50,1
Acétone	7,01
Acrylonitrile	6,33
Bromodichlorométhane	3,13
Butane	5,03
Disulfure de carbone	0,58
Tétrachlorométhane	0,004
Sulfure de carbonyl	0,49
Chlorobenzène	0,25
Fréon 22	1,30
Chloroéthane	1,25
Trichlorométhane	0,03
Chlorométhane	1,21
Dichlorobenzène	0,21
Fréon 12	15,7
Fréon 21	2,62
Dichlorométhane	14,3
Sulfure de diméthyle	7,82
Éthane	889
Éthanol	27,2
Éthyle mercaptan	2,28
Éthylbenzène	4,61
Dibromure d'éthylène	0,001
Fréon 11	0,76
Hexane	6,57
Sulfure d'hydrogène	35,5
Mercure (total)	2,92 x 10 ⁻⁴
Méthyl-Éthyl-Cétone	7,09
Méthyl-Isobutylcétone	1,87
Méthylmercaptan	2,49
Pentane	3,29
Tétrachloroéthylène	3,73
Propane	11,1
t-1,2-Dichloroéthylène	2,84
Trichloroéthylène	2,82
Chlorure de vinyle	7,34
Xylènes	12,1
Benzène	1,91
Toluène	39,3

Source: US EPA (1998): "Compilation of air pollutant emission factors", AP-42, Fifth Edition, Vol. 1 Stationary point and area sources, Chapter 2. Solid Waste Disposal, January 1995, revised in August and November 1998.

Estimation des émissions de biogaz à l'atmosphère

L'estimation des émissions de biogaz à l'atmosphère nécessite tout d'abord le calcul des quantités totales de biogaz générées. Ce calcul s'effectue par modélisation dont les principales hypothèses et les résultats sont résumés ci-après. Ces hypothèses et résultats proviennent de l'étude de dispersion atmosphérique pour l'agrandissement du lieu d'enfouissement technique de Magog (ASA, 2005b).

Hypothèses de modélisation

Les différentes hypothèses servant d'intrants au modèle de génération et à l'estimation des émissions de biogaz à l'atmosphère sont présentées aux sous-sections suivantes. Ces hypothèses sont basées sur les projections de quantités enfouies dans le futur L.E.T. et sur les données de la littérature relatives à la production de biogaz par un lieu d'enfouissement technique typique.

- Quantité et composition des matières résiduelles

Les données relatives aux quantités de matières résiduelles enfouies depuis 1970 au L.E.S. Bestan ont été présentées au tableau 1.4. Ces matières enfouies sont constituées de déchets municipaux, de débris de construction et matériaux secs ainsi que de boues d'épuration. Le début de l'enfouissement de ces boues a été estimé à 1986, année d'ouverture de la station d'épuration des eaux de la Ville de Magog.

La capacité actuelle du L.E.S. de Bestan est estimée à environ 2,3 millions de tonnes métriques de matières résiduelles pour une fermeture prévue en 2007. Le taux d'enfouissement prévu pour le L.E.T. est de 60 000 tonnes par an pour une période de 25 ans, pour une capacité totale de 1,5 million de tonnes. Le début de l'enfouissement est prévu pour l'été 2007 et la fermeture en 2032. La réintroduction du lixiviat sur le front de matières résiduelles sera effectuée sur le futur L.E.T.

- Paramètres de modélisation de la génération

Le taux de génération de biogaz a été estimé à l'aide du modèle LANDGEM développé par l'U.S.E.P.A (U.S. Environmental Protection Agency). Ce modèle, couramment utilisé dans l'industrie, est un modèle d'ordre 1 impliquant un taux de génération du biogaz décroissant dans le temps. En plus du taux d'enfouissement, deux intrants sont requis par ce modèle, soit la constante de décroissance de la génération du biogaz "k" (an^{-1}) et la production totale de méthane par tonne de déchets "Lo".

Pour l'évaluation des quantités de biogaz produit par le L.E.S. exploité de 1970 à 2007, une valeur de "k" égale à $0,04 \text{ an}^{-1}$ a été utilisée. Telle que retenue par l'U.S.E.P.A. et le ministère de l'Environnement de l'Ontario, une valeur de "k" égale

à 0,04 serait représentative d'un site d'enfouissement de déchets municipaux recevant plus de 640 mm de précipitation par année (U.S.EPA, 1998 et Environnement Canada, 1999).

Pour l'évaluation des quantités de biogaz produit par le L.E.T., une valeur de "k" égale à $0,045 \text{ an}^{-1}$ a été utilisée afin de prendre en compte la réinfiltration du lixiviat au front d'enfouissement.

Pour l'évaluation des quantités de biogaz produit par le L.E.S. et le L.E.T., la valeur de "Lo" a été fixée à 135 m^3 de méthane par tonne métrique ($\text{CH}_4/\text{t.m.}$) de matières résiduelles, sur la base des résultats obtenus dans le cadre d'une étude de caractérisation des déchets entreprise au L.E.T. de Sainte-Sophie en 2001 et en 2002 par la firme SCS Engineers et l'Université de l'État de la Caroline du Nord (NCSU). Selon cette caractérisation, le taux d'humidité dans les matières résiduelles à la réception est de 25,5 % et le contenu en matière organique est 60,6 % (en poids, sur base sèche). En considérant un taux maximum de production de biogaz de 599 m^3 de biogaz par tonne de matières organiques sèches (Walsh, JJ, 1995) et une teneur en méthane dans le biogaz de 50 %, on obtient un taux de génération de biogaz de l'ordre de 135 m^3 de méthane par tonne métrique ($\text{CH}_4/\text{t.m.}$) de matières résiduelles.

La concentration de méthane dans le biogaz généré a été fixée à 50 %, ce qui est typique d'un gaz produit par une dégradation anaérobie stable des déchets dans un site d'enfouissement typique (ref : Tchobanoglous et al., 1993 et Environnement Canada, 1999).

- Efficacité de captage

Tel que décrit au chapitre 3, un réseau de captage actif constitué de puits verticaux sera installé et mis en opération dès 2008 sur le L.E.S. existant exploité de 1970 à 2007. L'efficacité du réseau de captage a été fixée à 90 % en tenant compte de la mise en place d'un recouvrement final étanche, d'une densité de puits élevée afin de permettre un chevauchement des rayons d'influence, ainsi que d'une pression d'aspiration élevée aux têtes de puits.

Pour le projet d'agrandissement qui sera exploité de 2007 à 2032, le réseau de captage du biogaz sera aménagé et opéré au fur et à mesure que les activités d'enfouissement se dérouleront. Des collecteurs horizontaux seront disposés en trois niveaux, espacés de 8 m verticalement, au fur et à mesure du remplissage. L'espace horizontal entre les collecteurs sera de 60 m à l'exception du dernier niveau où l'espacement sera réduit à 50 m. Chaque rangée de collecteurs sera disposée en quinconce afin d'accroître le chevauchement des rayons d'influence.

Chaque collecteur horizontal sera raccordé au collecteur principal aussitôt son installation terminée. Il sera alors mis en opération au plus tard lorsqu'il sera recouvert d'une épaisseur maximale de déchets de 6 m. Compte tenu de la plus

grande perméabilité du recouvrement durant la phase d'exploitation, l'efficacité de captage a été établie à 70 % durant cette période.

Pour fin d'estimation des débits de biogaz captés, il a été considéré que le réseau de captage sera mis en service en 2008, soit un an suivant le début de l'enfouissement dans la nouvelle cellule d'enfouissement.

- Estimation des émissions de biogaz à l'atmosphère

L'estimation des débits de biogaz généré, des débits captés et des débits émis à l'atmosphère pour chaque année a été effectuée distinctement pour le site existant et le secteur d'agrandissement.

Le niveau d'émissions au niveau du sol a été calculé en retranchant les débits captés pour chaque secteur aux débits générés pour les mêmes secteurs. Les émissions de biogaz à l'atmosphère ont ensuite été calculées en retranchant 10 % du débit non capté aux émissions de biogaz au niveau du sol afin de refléter la dégradation biologique du gaz lors de son passage à travers le sol de recouvrement (Tent et Van der Berg, 1992).

Résultats

Les résultats de la modélisation de la génération du biogaz et de l'estimation des débits de biogaz émis à l'atmosphère pour l'ensemble du site sont présentés au tableau 5.8. Les résultats pour chacun des secteurs et les fichiers de sortie du modèle LANDGEM sont fournis dans le rapport d'étude de dispersion atmosphérique réalisée par André Simard et Associés (2005b).

Les résultats indiquent que la génération maximale de biogaz se produit en 2032 avec un débit de 16,54 Mm³/an. Le débit maximal d'émissions de biogaz à l'atmosphère est toutefois obtenu en 2031 avec un débit de 3,42 Mm³/an. La figure 5.2 montre les courbes des quantités de biogaz généré et de biogaz capté pour chacun des secteurs et pour la totalité du site.

En ce qui a trait au niveau d'émission de gaz à effet de serre en tonnes équivalent CO₂, il a été calculé pour les deux situations (site existant sans captage du biogaz et site existant et site futur avec captage du biogaz), sur la base d'une concentration de méthane dans le biogaz de 50 % et d'un ratio de 21 pour la capacité de rétention de la chaleur du méthane comparativement au CO₂. Les résultats apparaissent au tableau 5.9. Tout comme pour les émissions de biogaz, la réalisation du projet d'agrandissement et de captage du biogaz résultera en une réduction significative (de l'ordre de 70 %) des émissions de gaz à effet de serre par rapport à la situation existante.

Tableau 5.8 Résultats de la modélisation du biogaz et de l'estimation des émissions à l'atmosphère

ANNÉE	Totaux pour l'ensemble du site				
	Biogaz généré	Biogaz capté	Biogaz non capté	Biogaz dégradé	Biogaz émis atmosphère
	Mm ³ /an	Mm ³ /an	Mm ³ /an	Mm ³ /an	Mm ³ /an
1971	0,21	0,00	0,21	0,02	0,19
1972	0,40	0,00	0,40	0,04	0,36
1973	0,59	0,00	0,59	0,06	0,53
1974	0,78	0,00	0,78	0,08	0,70
1975	0,95	0,00	0,95	0,10	0,86
1976	1,12	0,00	1,12	0,11	1,01
1977	1,28	0,00	1,28	0,13	1,15
1978	1,44	0,00	1,44	0,14	1,30
1979	1,59	0,00	1,59	0,16	1,43
1980	1,73	0,00	1,73	0,17	1,56
1981	1,87	0,00	1,87	0,19	1,68
1982	2,00	0,00	2,00	0,20	1,80
1983	2,13	0,00	2,13	0,21	1,92
1984	2,25	0,00	2,25	0,23	2,03
1985	2,37	0,00	2,37	0,24	2,13
1986	2,48	0,00	2,48	0,25	2,23
1987	2,73	0,00	2,73	0,27	2,46
1988	2,99	0,00	2,99	0,30	2,69
1989	3,30	0,00	3,30	0,33	2,97
1990	3,61	0,00	3,61	0,36	3,25
1991	4,07	0,00	4,07	0,41	3,66
1992	4,58	0,00	4,58	0,46	4,12
1993	5,35	0,00	5,35	0,54	4,82
1994	6,51	0,00	6,51	0,65	5,86
1995	8,44	0,00	8,44	0,84	7,60
1996	10,38	0,00	10,38	1,04	9,34
1997	12,42	0,00	12,42	1,24	11,18
1998	13,67	0,00	13,67	1,37	12,30
1999	14,77	0,00	14,77	1,48	13,29
2000	15,71	0,00	15,71	1,57	14,14
2001	16,65	0,00	16,65	1,67	14,99
2002	17,53	0,00	17,53	1,75	15,78
2003	17,42	0,00	17,42	1,74	15,68
2004	17,00	0,00	17,00	1,70	15,30
2005	16,39	0,00	16,39	1,64	14,75

Tableau 5.8 Résultats de la modélisation du biogaz et de l'estimation des émissions à l'atmosphère (suite)

ANNÉE	Totaux pour l'ensemble du site				
	Biogaz généré	Biogaz capté	Biogaz non capté	Biogaz dégradé	Biogaz émis atmosphère
	Mm ³ /an	Mm ³ /an	Mm ³ /an	Mm ³ /an	Mm ³ /an
2006	15,77	0,00	15,77	1,58	14,19
2007	15,16	0,00	15,16	1,52	13,64
2008	15,28	13,61	1,67	0,17	1,50
2009	15,39	13,57	1,82	0,18	1,64
2010	15,49	13,54	1,96	0,20	1,76
2011	15,59	13,50	2,09	0,21	1,88
2012	15,69	13,47	2,22	0,22	2,00
2013	15,77	13,43	2,34	0,23	2,11
2014	15,84	13,38	2,46	0,25	2,21
2015	15,91	13,34	2,57	0,26	2,31
2016	15,98	13,30	2,68	0,27	2,41
2017	16,04	13,26	2,78	0,28	2,50
2018	16,11	13,22	2,89	0,29	2,60
2019	16,15	13,18	2,97	0,30	2,67
2020	16,21	13,15	3,06	0,31	2,76
2021	16,25	13,10	3,15	0,31	2,83
2022	16,29	13,07	3,22	0,32	2,90
2023	16,33	13,03	3,30	0,33	2,97
2024	16,36	12,98	3,38	0,34	3,04
2025	16,39	12,95	3,44	0,34	3,09
2026	16,42	12,91	3,51	0,35	3,16
2027	16,44	12,87	3,57	0,36	3,21
2028	16,47	12,85	3,63	0,36	3,26
2029	16,49	12,80	3,69	0,37	3,32
2030	16,51	12,77	3,74	0,37	3,37
2031	16,53	12,73	3,80	0,38	3,42
2032	16,54	14,89	1,65	0,16	1,48
2033	15,85	14,26	1,59	0,16	1,43
2034	15,18	13,66	1,53	0,15	1,37
2035	14,53	13,09	1,45	0,14	1,30
2036	13,91	12,53	1,39	0,14	1,25
2037	13,33	11,99	1,34	0,13	1,20
2038	12,76	11,49	1,27	0,13	1,14
2039	12,23	11,00	1,23	0,12	1,11
2040	11,70	10,54	1,17	0,12	1,05
2041	11,21	10,08	1,13	0,11	1,02

Tableau 5.8 Résultats de la modélisation du biogaz et de l'estimation des émissions à l'atmosphère (suite)

ANNÉE	Totaux pour l'ensemble du site				
	Biogaz généré	Biogaz capté	Biogaz non capté	Biogaz dégradé	Biogaz émis atmosphère
	Mm ³ /an	Mm ³ /an	Mm ³ /an	Mm ³ /an	Mm ³ /an
2042	10,73	9,66	1,07	0,11	0,97
2043	10,28	9,25	1,03	0,10	0,93
2044	9,84	8,86	0,98	0,10	0,89
2045	9,43	8,49	0,94	0,09	0,85
2046	9,03	8,13	0,90	0,09	0,81
2047	8,65	7,78	0,87	0,09	0,78
2048	8,28	7,46	0,82	0,08	0,74
2049	7,93	7,14	0,79	0,08	0,71
2050	7,60	6,84	0,76	0,08	0,69
2051	7,28	6,55	0,73	0,07	0,66
2052	6,97	6,27	0,70	0,07	0,63
2053	6,67	6,01	0,66	0,07	0,59
2054	6,39	5,75	0,64	0,06	0,58
2055	6,12	5,51	0,61	0,06	0,55
2056	5,87	5,28	0,59	0,06	0,53
2057	5,61	5,06	0,56	0,06	0,50
2058	5,37	4,83	0,54	0,05	0,48
2059	5,14	4,63	0,51	0,05	0,46
2060	4,93	4,44	0,49	0,05	0,44
2061	4,72	4,26	0,47	0,05	0,42
2062	4,52	4,07	0,45	0,04	0,40

Mm³/an : millions de m³/an

Source : ANDRÉ SIMARD ET ASSOCIÉS (ASA) (2005b) : Projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement technique de Magog - Étude de dispersion atmosphérique.

Tableau 5.9 **Quantité d'émissions de gaz à effet de serre pour la période 2008 à 2062 – Site Bestan**

	Unités	L.E.S. existant *	L.E.S. et L.E.T.**
Quantité de biogaz			
Générée	M m ³	330	675
Captée	M m ³	0	576
Dégradée au sol	M m ³	33	9,9
Émise à l'atmosphère	M m ³	297	89
Quantité de gaz à effet de serre ⁽¹⁾			
Générée	tonne eq. CO ₂	2 270 302	4 634 807
Captée	tonne eq. CO ₂	0	3 956 204
Dégradée au sol	tonne eq. CO ₂	227 030	67 860
Émise à l'atmosphère par le site	tonne eq. CO ₂	2 043 272	610 740

* Sans système actif de captage des biogaz pour le L.E.S. existant.

** Avec un système actif de captage des biogaz pour le L.E.S. existant et le L.E.T.

Note 1 : La quantité de gaz à effet de serre est évaluée sur la base du méthane, en considérant que le biogaz est constitué de méthane à 50 %.

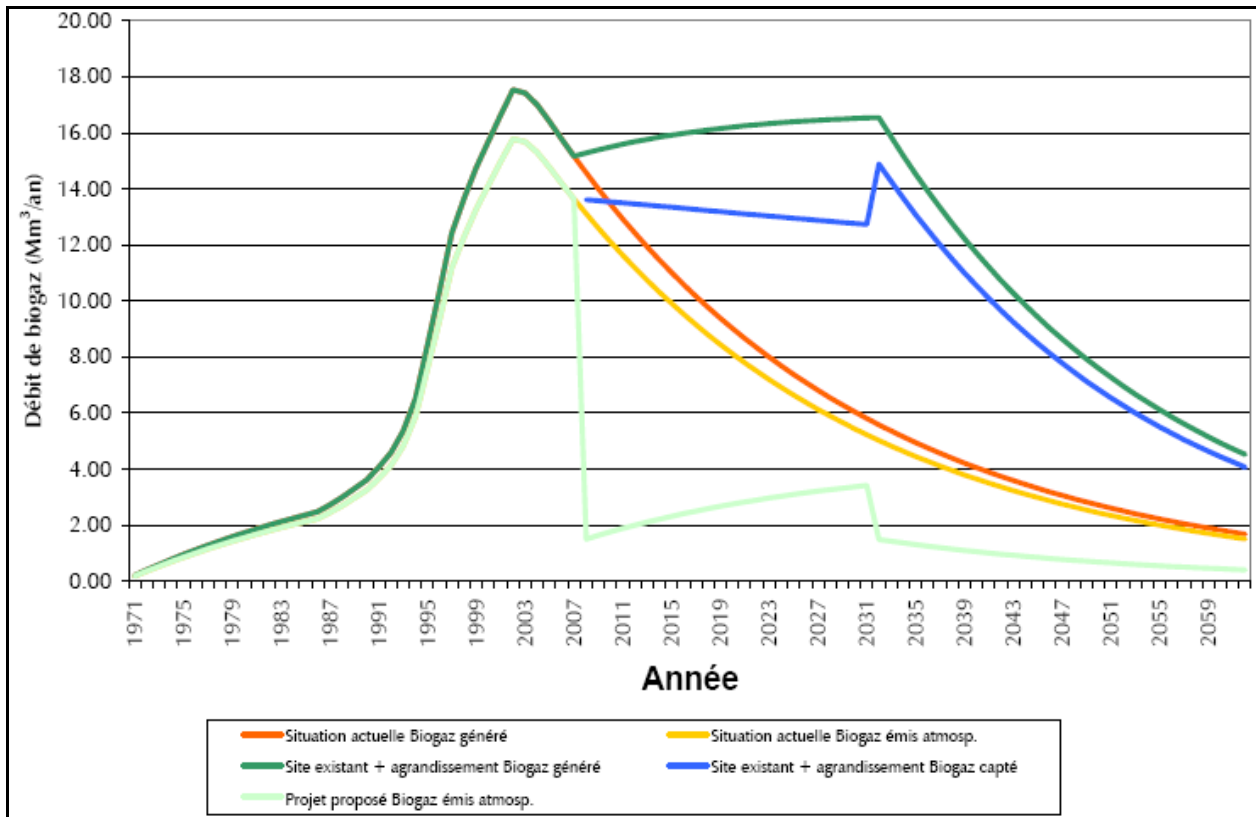
5.2.5.2 Émissions de la torchère

Tel que décrit au chapitre 3, la torchère proposée pour assurer la destruction du biogaz capté est une torchère à flamme invisible. Cette torchère est conçue pour atteindre une température de combustion, une turbulence et un temps de résidence assurant une efficacité de destruction des composés organiques autres que le méthane d'au moins 98 %.

La combustion du biogaz permet de transformer le méthane et la majorité des composés organiques volatils en gaz carbonique et en vapeur d'eau. Les principaux composés secondaires produits par la combustion du biogaz sont le monoxyde de carbone et les oxydes d'azote. Le tableau 5.10 présente les facteurs d'émissions typiques d'une torchère de biogaz tels que transmis par le manufacturier.

En ce qui concerne l'émission de dioxines et furannes, une étude réalisée par Environnement Canada (août 1996) sur une torchère à flamme invisible d'un site d'enfouissement indique que les concentrations émises sont de l'ordre du picogramme/m³ et sont largement inférieures aux critères établis par le Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME) pour les incinérateurs de déchets municipaux (CCME, 1989) et aux normes pour les installations d'incinération du *Règlement sur l'élimination et l'incinération des matières résiduelles*.

Figure 5.2 Génération et captage du biogaz



Source : ANDRÉ SIMARD ET ASSOCIÉS (ASA) (2005b) : Projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement technique de Magog - Étude de dispersion atmosphérique.

Tableau 5.10 Facteurs d'émissions des composés émis par une torchère de biogaz à flamme invisible

PARAMÈTRE	FORMULE	Taux d'émission (lb/MBTU)	Taux d'émission (kg/GJ)
Monoxyde de carbone	CO	0,2	0,0862
Oxydes d'azote	NO _x	0,06	0,0259

Source : Fournisseur de torchère

Source : ANDRÉ SIMARD ET ASSOCIÉS (ASA) (2005b) : Projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement technique de Magog - Étude de dispersion atmosphérique

Dans le cas du présent projet, le débit maximal de biogaz qui sera brûlé à la torchère, s'il n'est pas valorisé, sera atteint en 2031 avec un débit de 14,89 Mm³/an, ou 1 700 m³/h. En supposant une concentration moyenne de méthane (CH₄) de 50 % dans le biogaz capté (850 m³ CH₄/h brûlé à la torchère) et en se basant sur les facteurs d'émissions transmis par le manufacturier de la torchère (tableau 5.10), on obtient les débits massiques de CO et de NO_x présentés au tableau 5.11, applicables pour 2031, l'année qui constitue le maximum d'émissions.

Tableau 5.11 Estimation des taux d'émissions atmosphériques des composés émis par la torchère de biogaz au site Bestan

PARAMÈTRE	TAUX D'ÉMISSION	
	kg/h ⁽¹⁾	g/s
CO	2,49	0,692
NO _x	0,75	0,208

(1) En considérant une capacité calorifique de 17,25 MJ/m³ de biogaz

Source : ANDRÉ SIMARD ET ASSOCIÉS (ASA) (2005b) : Projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement technique de Magog - Étude de dispersion atmosphérique.

5.2.6 Gestion des contaminants

La gestion des contaminants concerne principalement le combustible et les huiles utilisées pour le fonctionnement et l'entretien de la machinerie propre à l'exploitation du L.E.T. Bestan de Waste Management a établi un programme d'entretien préventif qui assurera que toute la machinerie utilisée sur le site sera en excellente condition mécanique. Des vérifications annuelles de l'état des réservoirs souterrains de combustible sont également prévues pour minimiser les risques de contamination.

La gestion des contaminants concerne aussi les déversements accidentels liés, soit aux bassins de prétraitement du lixiviat, soit aux fuites pouvant résulter de la

manutention (pompage du lixiviat). Toutefois, le système de gestion des eaux de lixiviation a été conçu pour fournir une capacité suffisante pour gérer la totalité des eaux de lixiviation générées par le site. Des capacités tampons seront également disponibles pour les différents éléments du système et des mesures de surveillance et de contrôle de même qu'un plan d'intervention seront appliqués par Waste Management pour limiter ces risques.

L'ensemble de ces mesures vise à garantir la sécurité des opérations et minimiser les fuites potentielles.

5.2.7 Transport et circulation et mise en place des matériaux et des matières résiduelles pour le L.E.T.

Les divers matériaux de construction seront acheminés au site de Magog par le biais du tronçon T-2 de la route 141 située au sud du site. Lors de la période d'achalandage maximal, soit pour l'aménagement de la cellule d'enfouissement technique n° 5, les équipements utilisés et la circulation générée sont indiqués ci-dessous :

- Travaux d'imperméabilisation :
 - 5 camions à 1 heure/camion étalé sur la journée (total de 11 camions en 3 jours),
 - Pelle mécanique Cat-200 LC en fonction;
- Transport et mise en place de la pierre nette (60 voyages par jour pendant 15 jours ouvrables) :
 - 5 camions 10 roues en opération 45 min/heure,
 - 5 camions 10 roues en attente (aux ralentis) 15 min/heure,
 - Pelle mécanique Cat-200 LC en fonction,
 - Bélier mécanique (buteur) Bull Cat-D4N en fonction;
- Circulation des véhicules de service de Waste Management et de l'entrepreneur pendant la construction (environ 10 véhicules légers sur le site);
- Exploitation :
 - 26 camions/jour de matières résiduelles accèderont au site sur une période de 260 jours ouvrables par année; ceci représente huit camions/heure de matières résiduelles roulant à 15 km/h pour le déversement des déchets,
 - 3 particuliers (type utilitaires) roulant à 15 km/h pour accéder à l'éco-centre,
 - Compacteur Cat-826 en fonction,
 - Bélier mécanique (buteur) Bull Cat-D4N en fonction,
 - Pelle mécanique Cat-200 LC en fonction 2-3 heures/jour,

- Volvo 40 tonnes en fonction 2-3 heures/jour,
- 68 véhicules légers /jour (autos et camionnettes) pour le service; ceci représente environ huit véhicules légers/heure pour le service,
- Camion vacuum 15 m³ en fonction sur le site,
- 14 camions par jour dont un pour le recouvrement journalier, quatre vers la zone d'entreposage des conteneurs, six au garage pour l'entretien et trois pour le lixiviat.

Par ailleurs, en ce qui concerne les matériaux requis (sable) pour le recouvrement journalier et final, il a été mentionné que Waste Management pourra réutiliser les matériaux excavés lors de la construction des cellules d'enfouissement technique. Comme l'apport de matériaux supplémentaires provenant de l'extérieur pourrait être requis, l'utilisation de matériaux alternatifs, tels que des membranes ou autres matériaux alternatifs commerciaux (*posyshell*), sera évaluée pour le recouvrement journalier. L'utilisation des sols excavés sur site sera favorisée le plus possible à titre de recouvrement journalier temporaire. Toutefois, ces matériaux n'étant pas conformes aux exigences du *REIMR*, ils devront être retirés avant la mise en place de matières résiduelles supplémentaires comme l'exige le même règlement.

Le transport des matières résiduelles sera pour sa part effectué au moyen de divers véhicules : camions tasseurs à chargement arrière, camions à fourche à chargement avant et camions de déversement conventionnel. Des camions remorques et semi-remorques seront aussi utilisés à l'occasion.

5.2.8 Présence du L.E.T.

Les matières résiduelles seront étendues dès leur réception et compactées mécaniquement en couches successives de 50 cm chacune, de manière à obtenir une densité moyenne en place d'environ 850 kg/m³. Les pentes au front de décharge seront maintenues à un maximum de 30 %. L'épaisseur maximale de ces dernières sera de l'ordre de 25 m mais sera limitée à la cote maximale de 313 m (314 avec le recouvrement final).

5.2.9 Présence de résidus volants

Lors du déchargement et du dépôt des matières résiduelles dans la C.E.T. une certaine portion peut être emportée par le vent. Une clôture pare-papiers sera mise en place pour les contenir. Par ailleurs, une collecte systématique de ces rebuts, aux environs du site, est effectuée une fois par semaine ou au besoin par les employés de Waste Management.

5.2.10 Présence d'oiseaux, de vermine et d'insectes

La présence de rongeurs, d'insectes et d'oiseaux dans les lieux d'enfouissement a passablement diminué depuis l'abandon des décharges à ciel ouvert et depuis que le recouvrement des matières résiduelles est effectué à la fin de chaque journée d'opération. Cependant, malgré ces procédures d'enfouissement et de recouvrement, la présence de goélands dans les lieux d'enfouissement sanitaire constitue encore une source potentielle d'impact et de préoccupations sociales. Le goéland à bec cerclé est le plus susceptible de fréquenter le site, ce dernier tolérant très bien la présence de l'homme. Le goéland s'abat sur les matières résiduelles dès leur déchargement et même pendant les activités de compactage.

Selon le Service Canadien de la Faune, depuis 1990, le nombre de couples nicheurs de goélands à bec cerclé est demeuré stable à environ 109 000 couples (P. Brousseau, SCF, communication personnelle). Plusieurs colonies de goélands à bec cerclé sont installées le long du Saint-Laurent. Dans la région, la colonie de Bromptonville, qui compte environ 4000 couples nicheurs, serait la plus importante et fait en sorte que les oiseaux utiliseraient les lacs avoisinants comme dortoir. Ce sont ces goélands qui pourraient être attirés par le site. La concentration excessive de goélands peut entraîner une pollution fécale aux environs des lieux d'enfouissement et sur les sites où s'établissent les colonies.

5.2.11 Réhabilitation du site

La réhabilitation du site réfère aux mesures qui seront prises pour renaturaliser le site une fois l'exploitation terminée, notamment l'aménagement paysager de celui-ci. Il est à préciser que des aménagements (plantation de graminées) seront réalisés au fur et à mesure de l'exploitation de façon à ce que la croissance des végétaux soit suffisamment avancée au moment de la fermeture.

5.3 Modifications du milieu physique

Cette section présente les modifications du milieu physique que le projet est susceptible de générer. Il s'agit des modifications sur le sol, l'eau et l'air.

5.3.1 Sol

5.3.1.1 Profil et pente d'équilibre

Cette composante du milieu réfère à la topographie naturelle du site des travaux et à l'érosion dans les secteurs en pente (talus, remblais, etc.).

Le profil du sol risque d'être modifié par les trois sources d'impact suivantes :

- accès temporaires et permanents;
- aménagement et remplissage des cellules d'enfouissement techniques, ainsi que le recouvrement du L.E.T. et du L.E.S. existant.

De fait, ces travaux nécessiteront des opérations de nivelage du sol et du remblai qui contribueront à modifier la topographie du site des travaux. De même, les pentes des secteurs en talus risquent d'être érodées par les eaux de ruissellement durant ces activités.

Les pentes d'équilibre des secteurs de remblais en bordure des routes d'accès temporaires et permanentes, de même que les pentes intérieures des cellules d'enfouissement pourront être modifiées par les eaux de ruissellement. Il est à noter que toutes ces eaux de ruissellement s'achemineront vers le fossé de drainage périphérique et seront captées par le bassin de sédimentation. Cependant, les techniques de construction et la conception typique des cellules d'enfouissement technique contribueront à minimiser ce phénomène d'érosion.

Il faut également s'attendre à ce que les pentes extérieures du L.E.T., une fois recouvertes avec des sols, subissent une certaine érosion entre la période où l'ensemencement sera effectué et celle où la croissance de la végétation sera suffisante pour contrer l'érosion.

La présence du bassin de sédimentation en aval permettra toutefois de collecter les sédiments qui pourraient être lessivés.

5.3.1.2 *Qualité du sol*

Cet élément du milieu tient compte des caractéristiques naturelles des sols présents dans l'aire des travaux et ailleurs dans la zone d'étude restreinte.

La qualité du sol risque d'être modifiée par les quatre sources d'impact suivantes:

- exploitation du L.E.T.;
- gestion des eaux de lixiviation;
- gestion des contaminants;
- présence d'oiseaux, de vermine et d'insectes.

La possibilité de contamination du sol à proximité des parois et du fond des cellules d'enfouissement est reliée aux mouvements du lixiviat à travers le matériel d'étanchéité en place. Ce mouvement des liquides est géré par deux mécanismes, soit la convection et la diffusion. La convection obéit aux lois d'écoulement général du fluide dans un milieu poreux en raison de gradients hydrauliques alors que la diffusion est influencée par les gradients de concentration des contaminants. Le phénomène de convection est le plus important.

Cependant, en raison du contexte hydrogéologique observé au site Bestan à Magog, un système d'imperméabilisation à double niveau de protection constitué successivement d'un géocomposite bentonitique, installé sur le matériau naturel en place, d'une géomembrane secondaire, d'une géogrille de drainage d'une géomembrane primaire et d'une couche de drainage sera installé sur les parois et le fond des cellules d'enfouissement. Ainsi, les risques de modification de la qualité du sol dus à l'infiltration du lixiviat sont très faibles, sauf si la paroi étanche présente une importante déféctuosité ou si elle est percée, ce qui est peu probable en raison de la double sécurité du système mis en place.

La manipulation d'huiles neuves et usées et de combustible dans les lieux d'entretien et la possibilité que surviennent des déversements accidentels lors de l'utilisation de la machinerie constituent des sources d'impacts pouvant modifier la qualité du sol. Les quantités de contaminants potentiellement mis en cause sont cependant faibles et les risques de déversements importants sur le sol sont mineurs en raison des précautions qui sont prises lors de l'entretien de la machinerie. Advenant un déversement accidentel dû à un accident impliquant des camions, des mesures d'urgence seront immédiatement appliquées.

Si une fuite accidentelle provenant des bassins de prétraitement du lixiviat ou si un déversement accidentel lors de la manutention du lixiviat (pompage) survenait, la qualité du sol pourrait être altérée. Les mesures d'ingénierie intégrées dans la conception du système de gestion du lixiviat et les mesures de contrôle et de

surveillance mises en place pour assurer la sécurité des opérations limitent ces risques.

La présence de colonies de goélands, qui fréquentent habituellement les lieux d'enfouissement sanitaire, modifiera la qualité du sol environnant en raison des fientes qui seront générées par cette espèce. L'importance de ce phénomène est toutefois limitée en raison des mesures de recouvrement journalier et du faible nombre de goélands présents sur le site.

En résumé, le profil des sols au site subira une modification majeure mais la qualité de ces sols sera préservée.

5.3.2 Eau

5.3.2.1 *Qualité des eaux de surface et souterraines*

Les eaux de surface comprennent tout le réseau hydrographique de la zone d'étude restreinte, incluant les lacs, les rivières, les ruisseaux et les fossés. Les eaux souterraines incluent la nappe phréatique et les aquifères exploités au site ainsi qu'à proximité de celui-ci.

Les quatre sources d'impact qui pourront porter atteinte à la qualité des eaux de surface (ruissellement) et souterraines sont les suivantes:

- déboisement;
- aménagement et remplissage des cellules et recouvrement du L.E.T. et du L.E.S. existant;
- gestion du lixiviat et des eaux de surface;
- gestion des contaminants;
- présence d'oiseaux, de vermine et d'insectes.

Les activités de déboisement et de décapage du terrain pour l'aménagement des ouvrages prévus peuvent altérer la qualité des eaux de surface en raison du phénomène d'érosion des sols. Effectivement, les eaux de surface du site, lesquelles sont drainées vers des fossés, seront probablement temporairement chargées de matières en suspension, ce qui peut générer un transport de sédiments hors site non négligeable. Des bassins de sédimentation des eaux de surface sont déjà aménagés aux exutoires de la propriété. Ces bassins permettront aux eaux de surface des fossés de décanter et ainsi d'avoir une charge en matières en suspension beaucoup moins importante.

Le lixiviat est intercepté et emmagasiné au niveau des bassins de récupération, lesquels sont étanches. Il est ensuite réintroduit dans le L.E.T. ou recueilli et

transporté par camion-citerne vers un site autorisé pour subir un traitement final. Puisque le lixiviat n'est pas rejeté dans le réseau hydrographique naturel local, il n'affectera pas la qualité des eaux de surface et souterraine.

Le recouvrement final étanche du L.E.S. existant diminuera la génération de lixiviat et abaissera le niveau de celui-ci dans la zone d'enfouissement existante. Conséquemment, les écoulements souterrains potentiels en direction du lac Lovering et du ruisseau Boily seront limités. Malgré le fait qu'aucun impact sur la qualité de l'eau souterraine hors de la propriété n'a été documenté, une amélioration de la qualité des eaux souterraines devrait s'en suivre.

Par contre, le lixiviat pourrait affecter la qualité des eaux souterraines dans le cas où une infiltration se produirait par le fond ou les parois du L.E.T. En raison de la conception de la cellule, laquelle est pourvue d'un système d'imperméabilisation à double niveau de protection incluant un système de captage du lixiviat, le risque de modification de la qualité des eaux souterraines est très faible, à moins d'une défectuosité majeure du système d'étanchéité. Tel que discuté précédemment, ce risque est toutefois limité et un suivi environnemental exhaustif du site sera effectué en vue de s'assurer qu'il ne se produit aucune dégradation de l'eau souterraine (voir chapitre 8).

Les eaux superficielles circulant sur le site seront pour leur part déviées vers un fossé périphérique de manière à ce qu'elles n'entrent pas en contact avec les matières résiduelles et deviennent ainsi contaminées. Les eaux superficielles qui auront été en contact avec les matières résiduelles seront confinées à l'intérieur de la cellule en exploitation et récupérées par le système de captage du lixiviat.

Les activités de gestion des matières résiduelles sur le site pourraient modifier la qualité des eaux de surface. En effet, un risque de contamination des eaux par des hydrocarbures, advenant un bris mécanique ou une collision entre des véhicules lourds lors des opérations, est possible. Des mesures de nettoyage appropriées étant prévues dans de tels cas, la modification de la qualité des eaux de surface sur le site des travaux ou dans les fossés le long des routes d'accès dépend de l'ampleur des déversements mais ne saurait présenter un risque significatif en raison des procédures de récupération en place.

Si une fuite accidentelle provenant des bassins de prétraitement du lixiviat ou si un déversement accidentel lors de la manutention du lixiviat (pompage) survenait, la qualité des eaux de surface pourrait être altérée. Les mesures d'ingénierie intégrées à la conception du système de gestion du lixiviat et les mesures de contrôle et de surveillance mises en place pour assurer la sécurité des opérations limitent ces risques.

Enfin, la présence de goélands aux abords du site risque d'affecter la qualité bactériologique des eaux de surface en raison des fientes produites par cette espèce.

En résumé, la qualité des eaux de surface et souterraines ne devrait pas subir de modifications en raison des systèmes de captage mis en place et des nombreuses mesures d'ingénierie qui seront implantées.

5.3.2.2 *Ruissellement et infiltration*

Les eaux de ruissellement sont celles qui, lors des travaux, s'écouleront dans le réseau de drainage du site. L'infiltration des eaux de ruissellement est fonction de la perméabilité des sols en place, des pentes, etc.

Le ruissellement et l'infiltration pourront être modifiés par cinq sources d'impact :

- déboisement;
- construction du chemin d'accès;
- aménagement et remplissage des cellules, recouvrement de la nouvelle cellule et du L.E.S. existant;
- gestion des eaux de surface.

Sur le site, le drainage naturel des eaux de surface s'effectue, au nord, vers un bassin de d'infiltration qui se draine vers un ruisseau intermittent qui se jette dans le ruisseau Boily à environ 3 km du site. Au sud, il se dirige vers un ruisseau qui se draine dans le lac Lovering. L'utilisation de la machinerie lourde lors des divers travaux de construction et d'aménagement du site pourra entraîner la formation d'ornières, ce qui risque d'entraver l'écoulement des eaux de surface et de modifier les conditions de drainage et d'infiltration des eaux.

La construction des nouvelles cellules et la mise en place d'un couvert final étanche sur le L.E.S. existant et sur le L.E.T. modifieront également le drainage existant. Les précipitations et les eaux de ruissellement non contaminées seront déviées vers un fossé de drainage périphérique qui les acheminera par la suite vers les bassins de sédimentation avant leur rejet final dans le réseau hydrographique naturel. En effet, un bassin de sédimentation des eaux de drainage de surface a déjà été construit en septembre 2002 au sud du site et un autre bassin d'infiltration est en place au nord du site.

Le bilan hydrique de l'exploitation du site présenté à la section 5.2.4.2 montre que la quantité de lixiviat généré par le L.E.S. existant et le L.E.T. pourra théoriquement être gérée à l'aide des bassins actuels mais la production de lixiviat sera néanmoins réévaluée lors de l'exploitation du L.E.T.

5.3.3 Air

Cette section couvre l'estimation des impacts de toutes les composantes du projet sur la qualité de l'air dans la zone d'étude.

La qualité de l'air ambiant pourra être modifiée par six sources d'impact du projet :

- déboisement;
- construction du chemin d'accès;
- aménagement et exploitation des cellules d'enfouissement technique et recouvrement du L.E.S. existant et du L.E.T.;
- transport et circulation des matériaux et des matières résiduelles;
- émissions de biogaz;
- émissions à la torchère.

Les quatre premières sources ont des impacts de nature similaire et seront analysées ensemble sous l'item « impact des émissions dues aux travaux et aux véhicules ». Les deux dernières sources, soit les émissions de biogaz du site et les émissions à la torchère seront analysées de façon distincte.

5.3.3.1 *Impact des émissions dues aux travaux et aux véhicules*

Les différents travaux requis pour l'aménagement et l'exploitation du L.E.T. et des ouvrages connexes constituent des sources de mise en suspension de particules dans l'air en raison des matériaux déplacés par les équipements mécaniques. Les moteurs des véhicules lourds (bouteurs, camions, etc.) utilisés pour effectuer ces travaux constituent également des sources d'émissions d'oxydes d'azote (NO_x), de gaz carbonique (CO₂), de monoxyde de carbone (CO) et, dans une moindre mesure, de composés organiques volatils, de particules et de dioxyde de soufre (SO₂). Certaines émissions de poussières pourront également être engendrées par des accumulations de sol laissées par les camions sur la chaussée des routes.

Ces travaux seront plus intenses au début de l'exploitation du site à cause du déboisement initial et des travaux reliés aux aménagements de la première cellule d'enfouissement technique, et ce, pour une période d'environ deux mois. La modification de la qualité de l'air associée à ces travaux est qualifiée de mineure.

Par ailleurs, le transport et la circulation sur les routes constituent également des sources d'émissions affectant la qualité de l'air ambiant. Les polluants émis à l'atmosphère par les véhicules sont les mêmes que ceux émis par les véhicules affectés aux travaux d'aménagement du site.

Les activités de transport de matières résiduelles seront effectuées en continu pendant toute la période d'exploitation du site. On ne prévoit pas d'augmentation des émissions des véhicules lourds affectés au transport des matières résiduelles pendant les périodes normales d'opération. Cependant, la circulation de véhicules lourds sera de l'ordre de 172 passages/jour pendant la période de construction (voir section 5.5.2.1) sur le tronçon T-2 de la route 141, augmentant temporairement (environ trois semaines tous les trois à cinq ans) la part de camions. Il est toutefois à noter que la qualité actuelle de l'air dans le secteur à l'étude est bonne tel que décrit au chapitre 4 du présent rapport.

La modification de la qualité de l'air due à l'augmentation des émissions des véhicules lourds affectés au transport est qualifiée de mineure.

Source : travaux d'aménagement et circulation

Durée : courte

Étendue : ponctuelle

Intensité : faible

Appréciation globale : impact mineur

5.3.3.2 Impact des émissions de biogaz

Les émissions de biogaz (principalement constitué de méthane et de dioxyde de carbone) provenant des lieux d'enfouissement peuvent affecter la qualité de l'air et contribuer à l'augmentation des gaz à effet de serre. En effet, les mouvements de biogaz dans un lieu d'enfouissement sont favorisés par certains matériaux perméables tels que le sable ou le gravier alors que l'argile, le silt ou un sol humide ou gelé tendent à ralentir sa progression. Les conditions atmosphériques ambiantes influencent également sa propagation. Le biogaz peut donc migrer de façon latérale ou verticale.

Par migration latérale, le biogaz risque de s'introduire dans des réseaux de canalisation ou des bâtiments adjacents au site et s'y accumuler, constituant un danger d'inflammation, d'explosion ou d'asphyxie. Par migration verticale, le biogaz peut contribuer à la pollution atmosphérique ou être la cause de mauvaises odeurs.

Tel que mentionné au chapitre 8, un programme de suivi des biogaz est prévu afin de détecter des accumulations potentielles de méthane à la périphérie et à la surface du site de même qu'à l'intérieur des différents bâtiments.

En ce qui a trait à la pollution atmosphérique, le dioxyde de carbone, le méthane et certains composés organiques volatils (COV) tels que les hydrofluorocarbures (HFC), sont reconnus pour leur contribution à l'effet de serre. Cet effet tend à modifier l'équilibre des gaz dans l'atmosphère et peut provoquer des changements climatiques. Les chlorofluorocarbures (CFC) et les hydrofluorocarbures (HFC) sont

des substances appauvrissant la couche d'ozone qui constitue une barrière naturelle visant à protéger les humains des rayons ultraviolets néfastes.

Il est à noter que, tel que spécifié précédemment, la quantité de gaz à effet de serre émise à l'atmosphère dans le cadre du projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement entre 2008 et 2032 sera de l'ordre de 0,6 million de tonnes équivalent CO₂, soit une proportion de l'ordre de 70 % moindre que si le L.E.S. existant était fermé, dans sa forme actuelle, sans ajout d'infrastructures de captage et de traitement du biogaz¹. On peut aisément ajouter que le présent projet proposé par Waste Management représente une gestion environnementale qui s'inscrit dans l'orientation du protocole de Kyoto qui prévoit une réduction importante des émissions des gaz à effet de serre sur toute la planète.

Finalement, le biogaz contient du sulfure d'hydrogène (H₂S) et d'autres composés de soufre réduits susceptibles d'engendrer des odeurs créant des nuisances (mercaptans). Certains COV peuvent également être des sources d'odeurs.

Puisque les composés de soufre réduits totaux (SRT), incluant le H₂S, sont les substances qui présentent les seuils de détection olfactifs les plus sensibles et qui sont les plus critiques pour le respect des critères de qualité d'air ambiant, l'analyse des impacts des émissions de biogaz sur la qualité de l'air a été effectuée principalement sur la base de ces contaminants. L'analyse s'est effectuée par modélisation de la dispersion atmosphérique de ces contaminants et par comparaison des résultats obtenus dans les situations les plus défavorables avec les critères d'évaluation des impacts proposés par le MDDEP (MENV, février 2004) La modélisation a été réalisée par la firme André Simard et Associés et les détails techniques relatifs à cette modélisation peuvent être consultés dans le rapport d'étude de dispersion atmosphérique (ASA, 2005b). Les sections suivantes présentent un résumé de l'approche et des résultats obtenus.

Approche de modélisation

Les émissions de biogaz à l'atmosphère sont causées par le fait qu'une partie des biogaz générés ne sont pas captés par le système de captage et s'échappent donc librement vers l'atmosphère, sans traitement. Il s'agit donc d'une source d'émission de surface. Pour les fins de la modélisation, la surface du lieu d'enfouissement a été subdivisée en deux secteurs, soit le site existant et le site de l'agrandissement, correspondant à deux sources de surface distinctes.

¹ On doit noter que les émissions de CO₂ généré par la décomposition des matières résiduelles et par la combustion du biogaz à la torchère ne sont pas prises en compte dans l'inventaire des GES puisqu'elles proviennent de la biomasse.

Les caractéristiques de ces deux sources d'émission de surface sont présentées au tableau 5.12. Sur la figure 5.3, on retrouve la localisation de ces deux sources à l'intérieur des limites de propriété.

Tableau 5.12 Caractéristiques des sources d'émission de surface

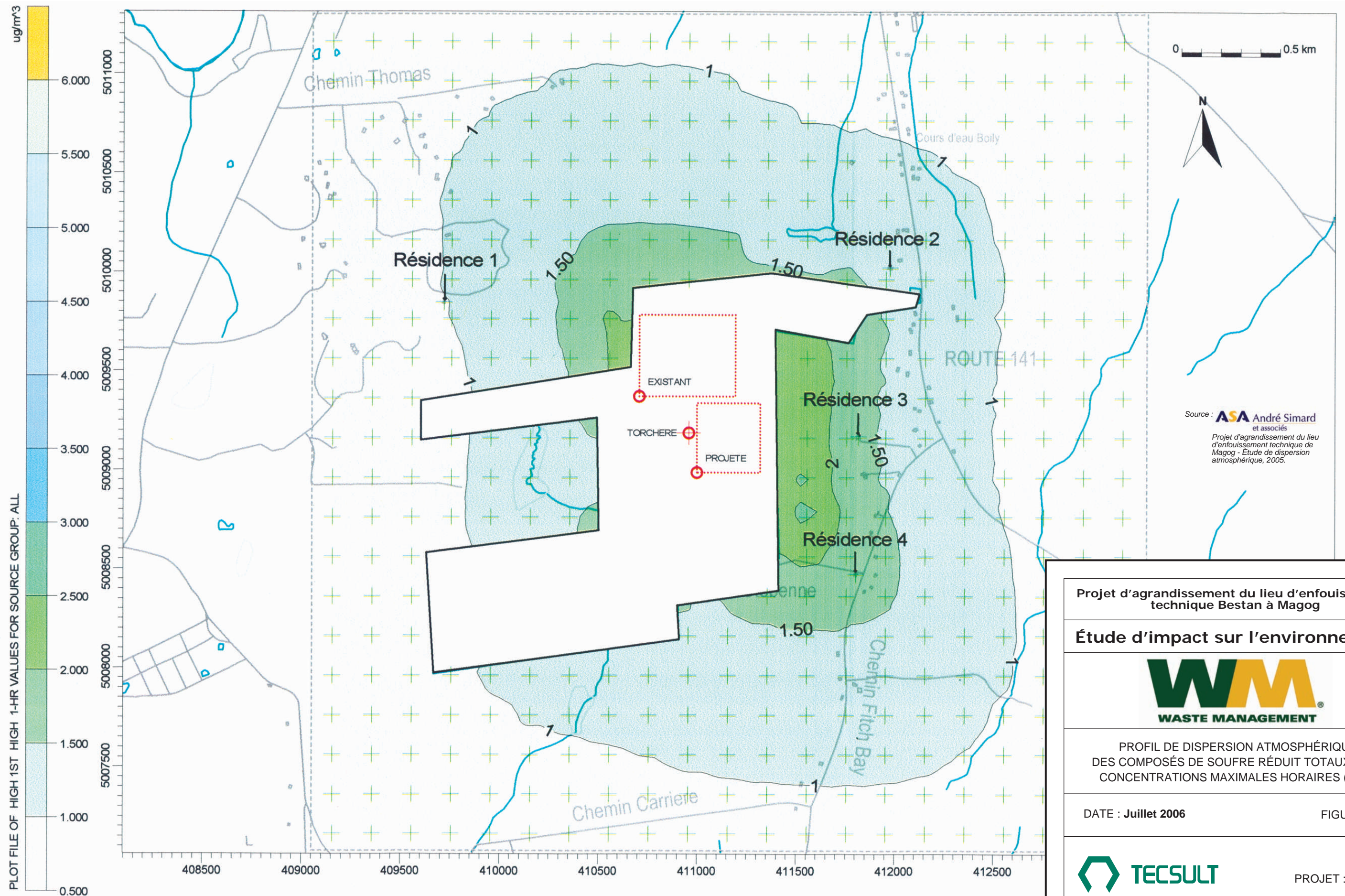
Source	Localisation (coordonnées géodésiques)			Longueur	Largeur	Angle (°)	Taux d'émission des SRT
	X (m)	Y (m)	Z (m)	X (m)	Y (m)		(g/s/m ²)
Site existant	410706,07	5009369,24	280	486	412	0	6,61E-09
Agrandissement	410997,30	5008985,20	285	320,3	350	0	6,54E-08

Source : ANDRÉ SIMARD ET ASSOCIÉS (ASA) (2005b) : Projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement technique de Magog - Étude de dispersion atmosphérique.

Tableau 5.13 Données de base – Modélisation des SRT

	Site existant	Agrandissement
Débit maximal de biogaz émis à l'atmosphère :	0,523 Mm ³ /an	2,895 Mm ³ /an
	(0,017 m ³ /s)	(0,092 m ³ /s)
Concentration de SRT dans le biogaz :	79,9 mg/m ³	79,9 mg/m ³
Débit massique maximal de SRT à l'atmosphère :	0,001 g/s	0,007 g/s
Surface d'enfouissement :	200 232 m ²	112 105 m ²
Facteur d'émission des SRT :	6,61 x 10 ⁻⁹ g/s/m ²	6,54 x 10 ⁻⁸ g/s/m ²

Source : ANDRÉ SIMARD ET ASSOCIÉS (ASA) (2005b) : Projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement technique de Magog - Étude de dispersion atmosphérique.



Projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement technique Bestan à Magog

Étude d'impact sur l'environnement



PROFIL DE DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE
 DES COMPOSÉS DE SOUFRE RÉDUIT TOTAL (SRT)
 CONCENTRATIONS MAXIMALES HORAIRES (1997)

DATE : Juillet 2006

FIGURE : 5.3



PROJET : 05-13751

Les concentrations dans l'air ambiant des SRT à l'extérieur des limites de la propriété Bestan ont été évaluées pour l'année où le taux d'émission de biogaz à l'atmosphère est maximal, soit l'année 2031, tel que discuté précédemment. Ces concentrations ont été obtenues à l'aide du modèle de dispersion atmosphérique ISC-Prime qui est un modèle stationnaire et à dispersion Gaussienne, développé par l'U.S.EPA et en utilisant des données météorologiques locales.

Le facteur d'émission des SRT utilisé comme intrant dans le logiciel ISC-Prime a été calculé en fonction de la concentration typique de différents SRT (sulfure d'hydrogène, sulfure de diméthyle, éthyle mercaptan et méthyle mercaptan) retrouvés dans le biogaz (voir tableau 5.6), de la surface d'enfouissement et du débit maximal de biogaz émis à l'atmosphère (prévu en 2031). Le tableau 5.13 présente les données de base utilisées pour la modélisation de la dispersion atmosphérique des SRT.

L'aire d'étude couverte par la modélisation (grille réceptrice) recouvre une superficie de 16 km² (4 km x 4 km), tel qu'illustré à la figure 5.3. Elle est caractérisée par un relief légèrement accidenté et de type rural. La base du lieu d'enfouissement se situe à une altitude d'environ 280 m. La grille de récepteurs a son point d'origine au centre du lieu d'enfouissement. La grille comprend 381 points à l'extérieur des limites de la propriété et le maillage est de 200 m par 200 m. De plus, 21 autres récepteurs supplémentaires ont été définis; 17 le long de la limite de propriété et quatre récepteurs correspondant à la position de résidences dans la zone d'étude. Les élévations des points de la grille réceptrice ont été déterminées à l'aide des données topographiques du site.

Les données météorologiques nécessaires à la modélisation sont les suivantes:

- Température;
- Vitesse des vents;
- Direction des vents;
- Stabilité;
- Hauteur de mélange.

Deux stations météorologiques sont situées dans la région du Mont-Orford, soit les stations du lac Memphrémagog (altitude 209 m) et de Sherbrooke (altitude 241 m). La station du lac Memphrémagog est la station la plus rapprochée du site Bestan de Waste Management. Seules les vitesses et les directions des vents y sont mesurées. La rose des vents à cette station est présentée à la figure 4.3. Les données de température et de stabilité de la station de Sherbrooke et les données de hauteur de mélange de la station de Maniwaki (adaptées aux conditions de la station de Sherbrooke) ont donc été retenues. Les données des années 1993 à 1997 ont été utilisées pour la modélisation, car trop de données étaient manquantes pour les années ultérieures. Le choix de ces données a été approuvé par M. Richard Leduc

du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec. La figure 4.3 présente la rose des vents des données météorologiques utilisées pour la modélisation.

Résultats

Les concentrations maximales des SRT calculées sur une période d'une heure (représentant les situations les plus défavorables) sont présentées au tableau 5.14. Le rapport de modélisation préparé par André Simard et Associés (voir Étude de dispersion atmosphérique, 2005b) présente le détail des résultats obtenus. Les concentrations sont comparées au critère d'évaluation des impacts du MDDEP, soit $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, la concentration maximale acceptable des SRT dans l'air ambiant à la limite de la propriété.

Tableau 5.14 Résultats de la dispersion atmosphérique des composés de soufre réduit totaux (SRT)

Année	Concentration maximale sur 1 heure ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				
	Emplacement du point d'impact maximum		Concentration maximale	Critère ⁽¹⁾	% du Critère
	X (m)	Y (m)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
1993	411555	5008759	2,68	6	44,7
1994	411555	5008759	2,68		44,7
1995	411555	5008759	2,66		44,3
1996	411555	5008759	2,68		44,7
1997	411555	5008759	2,68		44,7

⁽¹⁾ Critère d'évaluation des impacts du MDDEP (MENV, février 2004).

Source : ANDRÉ SIMARD ET ASSOCIÉS (ASA) (2005b) : Projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement technique de Magog - Étude de dispersion atmosphérique.

Les tableaux des 50 plus hautes valeurs simulées sur l'ensemble de la grille de récepteurs pour chaque année de simulation, tels que demandés par le MDDEP selon le Guide de modélisation, sont présentés dans le rapport d'étude de dispersion atmosphérique de André Simard et Associés (2005b). Le profil de dispersion sur une base horaire en utilisant les données météorologiques de l'année 1997 est présenté à la figure 5.3.

Les résultats indiquent que la concentration maximale horaire la plus élevée obtenues avec les données météorologiques des années 1993, 1994, 1996 et 1997 est obtenue à moins de 200 mètres de la limite est de la propriété (voir figure 5.3) avec une valeur de $2,68 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ce qui est égal à 44,7 % du critère d'évaluation des

impacts du MDDEP. L'examen des résultats obtenus à chaque point de la grille de récepteurs montre que les concentrations chutent rapidement en s'éloignant des limites de la propriété.

Le tableau 5.15 présente les concentrations maximales horaires en SRT calculées à la position des résidences les plus rapprochées du site pour chaque année de données météorologiques utilisées pour la modélisation. Pour les cinq années de modélisation (1993 à 1997), la concentration maximale horaire enregistrée à ces points est de $1,77 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à la position de la résidence 4, ce qui est égal à 29,5 % du critère d'évaluation des impacts du MDDEP de $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La position des quatre résidences est montrée sur la figure 5.3.

Le tableau 5.16 présente les résultats pour les substances incluses dans la liste des critères de qualité de l'air du MDDEP (MENV, février 2004) et qui sont typiquement présents dans le biogaz. Ce tableau indique leur concentration moyenne dans le biogaz telle que répertoriée dans le document AP-42 de l'EPA (U.S. EPA, 1998), leur concentration probable maximale dans l'air ambiant selon les résultats de la modélisation, les teneurs de fond en milieu rural, la concentration résultante ainsi que les critères de qualité de l'air du ministère de l'Environnement en date du mois de février 2004 (voir l'étude de dispersion atmosphérique de André Simard et Associés, 2005b). La concentration résultante est la somme de la concentration maximale obtenue par modélisation avec la teneur de fond observée au Québec en milieu rural (MENV, 2002).

Les résultats indiquent que les concentrations probables de ces composés dans l'air ambiant sont de plusieurs ordres de grandeur inférieures aux critères du MDDEP à l'exception de l'acrylonitrile dont la concentration au point d'impact maximum serait de $0,0139 \mu\text{g}/\text{m}^3$ alors que le critère est de $0,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Les concentrations maximales d'acrylonitrile aux résidences les plus rapprochées sont toutes inférieures au critère.

On doit noter que pour deux substances, le tétrachlorométhane et le 1,1-dichloroéthylène, les concentrations observées en milieu rural tirées des fiches synthèses des Critères de qualité de l'air (MENV, mai 2002) sont plus élevées que les critères établis par le MDDEP (MENV, février 2004).

Le tableau 5.17 présente une comparaison des concentrations évaluées sur une période de quatre minutes à partir des résultats de la modélisation avec les seuils d'odeur pour les substances susceptibles de contribuer aux odeurs. Cette comparaison montre que les concentrations évaluées au point maximum sont toutes inférieures aux seuils d'odeur rapportés dans la littérature. Cette analyse démontre que selon les paramètres évalués, le site ne sera pas une source d'odeurs susceptibles de causer des nuisances significatives.

Tableau 5.15 Résultats de la dispersion atmosphérique des composés de soufre réduit totaux (SRT) aux résidences les plus rapprochées

Année	Concentration maximale sur 1 heure ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Date (an/mois/jour/heure)	Critère ⁽¹⁾ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Résidence 1			
1993	1,00	93/12/27/20	6
1994	1,00	94/01/24/05	6
1995	0,99	95/05/17/03	6
1996	1,00	96/07/08/21	6
1997	0,99	97/08/03/03	6
Résidence 2			
1993	1,38	93/03/26/04	6
1994	1,38	94/04/30/21	6
1995	1,38	95/04/25/22	6
1996	1,38	96/03/11/20	6
1997	1,38	97/06/01/05	6
Résidence 3			
1993	1,62	93/01/11/16	6
1994	1,62	94/02/06/18	6
1995	1,62	95/03/03/20	6
1996	1,62	96/04/18/22	6
1997	1,62	97/06/29/22	6
Résidence 4			
1993	1,77	93/04/07/01	6
1994	1,75	94/05/05/23	6
1995	1,77	95/03/04/24	6
1996	1,77	96/01/13/02	6
1997	1,77	97/04/05/05	6

⁽¹⁾ Critère d'évaluation des impacts du MDDEP (MENV, Février 2004).

Source : ANDRÉ SIMARD ET ASSOCIÉS (ASA) (2005b) : Projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement technique de Magog - Étude de dispersion atmosphérique.

Tableau 5.16 Concentrations des composés organiques volatils (COV), de H₂S et de mercure dans l'air ambiant

Composés	Concentration AP-42 ppmv	Concentration AP-42 mg/m ³	Conc. probable air ambiant 1 heure ug/m ³	Critère 1 heure ug/m ³	Conc.probable air ambiant 15 min ⁽¹⁾ ug/m ³	Critère 15 min ug/m ³	Conc.probable air ambiant 24 h ⁽²⁾ ug/m ³	Critère 24 heures ug/m ³	Conc.probable air ambiant an ⁽³⁾ ug/m ³	Niveau fond rural an ug/m ³	Conc. résultante ug/m ³	Critère An ug/m ³
1,1,1-Trichloroéthane	0,48	2,62	0,0879						0,0027	--	0,0027	1 100
1,1,2,2-Tétrachloroéthane	1,11	7,62	0,2556						0,0077	0,03	0,0377	0,05
1,1,2-Trichloroéthane	0,1	0,55	0,0183						0,0006	0,03	0,0306	0,06
1,1-Dichloroéthane	2,35	9,51	0,3191						0,0096	--	0,0096	120
1,1-Dichloroéthylène	0,2	0,79	0,0266						0,0008	0,03	0,0308	0,02
1,2-Dichloroéthane	0,41	1,66	0,0557						0,0017	--	0,0017	0,04
1,2-Dichloropropane	0,18	0,83	0,0279						0,0008	0,03	0,0308	4
Acétone	7,01	16,65	0,5585						0,0169	--	0,0169	100
Acrylonitrile	6,33	13,74	0,4608						0,0139	--	0,0139	0,01
Benzène	1,91	6,10	0,2047				0,0491	10	0,0062	0,61	0,6162	
Bromodichlorométhane	3,13	20,97	0,7035						0,0212	--	0,0212	1
Disulfure de carbone	0,58	1,81	0,0606		0,0831	50			0,0018	--	0,0018	
Tétrachlorométhane	0,004	0,03	0,0008						0,000024	0,70	0,7000	0,03
Chlorobenzène	0,25	1,15	0,0386						0,0012	0,03	0,0312	2,1
Chloroéthane	1,25	3,30	0,1106		0,1518	11 000			0,0033	0,04	0,0433	500
Chloroforme	0,03	0,15	0,0049						0,0001	--	0,0001	0,04
Dichlorobenzène	0,21	1,26	0,0423		0,0581	730			0,0013	0,03	0,0313	95
Dichlorométhane	14,3	49,68	1,6663						0,0503	--	0,0503	2
Éthylbenzène	4,61	20,02	0,6714		0,9210	10 000			0,0203	0,17	0,1903	200
Dibromure d'éthylène	0,001	0,01	0,0003						0,000008	--	0,00001	0,005
n-Hexane	6,57	23,16	0,7768						0,0234	0,23	0,2534	10
Méthyléthylcétone	7,09	20,91	0,7014	1 300	0,9622	5 800			0,0212	--	0,0212	500
Méthyl isbutyl cétone	1,87	7,66	0,2570						0,0078	--	0,0078	1 500
Tétrachloroéthylène	3,73	25,30	0,8486						0,0256	0,03	0,0556	2
Toluène	39,3	148,09	4,9672		6,8139	1 000			0,1499	1,09	1,2399	400
Trichloroéthylène	2,82	15,16	0,5083						0,0153	0,05	0,0653	0,07
Chlorure de vinyle	7,34	18,76	0,6293						0,0190	0,02	0,0390	0,1
Xylène (o-, m-, p-)	12,1	52,54	1,7622		2,4174	1 500			0,0532	--	0,0532	1 000
Sulfure d'hydrogène	35,5	49,51	1,6607						0,0501	--	0,0501	2
Mercure	0,000292	2,40E-03	8,04E-05						0,000004	--	0,000004	0,15

⁽¹⁾ Concentrations calculées à partir des concentrations horaires selon la formule suivante: $C_{15 \text{ minutes}} = C_{1 \text{ heure}} \cdot 0,97 \cdot T^{-0,25}$ où $C_{1 \text{ heure}}$ = concentration sur 1 heure et $T = 0,25$ heure

⁽²⁾ Concentrations calculées à partir des concentrations horaires selon la formule suivante: $C_{24 \text{ heures}} = C_{1 \text{ heure}} \cdot 0,24$

⁽³⁾ Concentrations calculées à partir des concentrations horaires selon la formule suivante: $C_{1 \text{ an}} = C_{1 \text{ heure}} \cdot 0,04$ où la concentration horaire est basée sur le taux d'émissions moyen de 2008 à 2032

Tiré de : André Simard et Associés, rapport d'étude de dispersion atmosphérique, novembre 2005.

Tableau 5.17 Résultats de dispersion atmosphérique de certains composés susceptibles de causer des odeurs

Composés	Concentration au point maximum sur 4 minutes ⁽¹⁾ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Seuil d'odeur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ⁽²⁾
Acrylonitrile	0,88	3 480
Benzène	0,39	6 400
Chlorure de benzène	0,07	920
Chlorure de méthylène	0,61	648 000
Disulfure de carbone	0.12	312
Sulfure d'hydrogène ⁽³⁾	3,16 ⁽⁴⁾	7,0 ⁽⁵⁾
Mercaptan éthylique	0,37	2,8
Mercaptan méthylique	0,31	3,9
Méthyl-éthyl-cétone	1,33	47 200
Méthylisobutylcétone	0,49	3 600
Tétrachlorure de carbone	0,002	314 000
Toluène	9,44	25 250
Xylènes	3,35	86 800

⁽¹⁾ Concentration sur 4 minutes évaluée en utilisant l'équation suivante :
 $C_{4 \text{ minute}} = 1,9 C_{1 \text{ heure}}$ (MENV, avril 2004).

⁽²⁾ Source : CSST, Site Internet du Service du répertoire toxicologique.

⁽³⁾ Pour le sulfure d'hydrogène la valeur indiquée correspond à la valeur guide sur une période de 30 minutes de l'Organisation Mondiale de la santé (OMS) (WHO, 2002).

⁽⁴⁾ Pour fin de comparaison avec le critère de l'OMS qui est $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour le sulfure d'hydrogène sur une période de 30 minutes, la concentration de sulfure d'hydrogène au point d'impact maximum évaluée sur une période de 30 minutes est de $1,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

⁽⁵⁾ Le projet de règlement sur l'assainissement de l'atmosphère propose une norme de qualité de l'air ambiant de $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur une période de quatre minutes pour le sulfure d'hydrogène.

En ce qui concerne plus particulièrement le sulfure d'hydrogène, la valeur de $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (5 ppb) sur une période de 30 minutes, est la valeur recommandée par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) comme une valeur ne devant pas produire de nuisances dans la plupart des situations. Dans le *Projet de Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère*, la norme de qualité de l'air pour le sulfure d'hydrogène a été fixée à $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur une période de 4 minutes. Il demeure que certaines personnes ayant un odorat plus sensible pourraient percevoir une odeur à des concentrations plus faibles. On estime qu'à une concentration de sulfure d'hydrogène de $5,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, environ 30 % de la population pourrait percevoir une odeur et environ 5 % pourrait subir une nuisance (Collins & Lewis, 2000).

La modification de la qualité de l'air due aux émissions de biogaz est qualifiée de mineure.

<i>Source :</i>	<i>émissions de biogaz</i>
<i>Durée :</i>	<i>longue</i>
<i>Étendue :</i>	<i>local</i>
<i>Intensité :</i>	<i>faible à non significatif</i>
<i>Appréciation globale :</i>	<i>impact non significatif à mineur</i>

5.3.3.3 *Impact des émissions de la torchère*

Une modélisation de la dispersion atmosphérique des composés générés par la combustion du biogaz (NO₂, CO) a été réalisée en utilisant les taux d'émissions présentés au tableau 5.11 et la même approche que celle pour la modélisation des SRT. Le rapport de modélisation préparé par André Simard et Associés (voir rapport d'Étude de dispersion atmosphérique, 2005b) présente le détail des résultats obtenus. Le tableau 5.18 présente les résultats de la modélisation pour le CO et le NO₂. Pour le CO, la concentration maximale sur une heure obtenue est de 8,4 µg/m³, ce qui représente 0,02 % de la norme. Pour le NO₂, la concentration maximale sur une heure obtenue est de 2,53 µg/m³, ce qui représente 0,61 % de la norme.

La concentration résultante est la somme de la teneur obtenue par modélisation et de la teneur de fond suggérée dans le Projet de Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (novembre 2005).

La modification de la qualité de l'air due aux émissions de la torchère est qualifiée de non significative.

<i>Source :</i>	<i>émissions de la torchère</i>
<i>Durée :</i>	<i>longue</i>
<i>Étendue :</i>	<i>local</i>
<i>Intensité :</i>	<i>non significatif</i>
<i>Appréciation globale :</i>	<i>non significatif</i>

**Tableau 5.18 Résultats de la modélisation des émissions de la torchère
- Concentrations maximales au sol**

Monoxyde de carbone (CO)							
Année	Concentration maximale sur 1 heure ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)						
	Emplacement du point d'impact maximum		Conc. maximale	Teneur de fond ⁽²⁾	Conc. résultante	Norme ⁽¹⁾	% de la norme
	X (m)	Y (m)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
1993	411555	5009159	8,40	900	909	34 000	2,7
1994	411555	5009159	7,66	900	908		2,7
1995	411555	5008959	7,38	900	907		2,7
1996	411555	5008959	7,18	900	907		2,7
1997	411555	5009159	7,40	900	907		2,7
Concentration maximale sur 8 heures ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)							
1993	411555	5009359	3,95	900	904	13 000	6,9
1994	411555	5009159	3,65	900	904		6,9
1995	411555	5008959	6,06	900	906		6,9
1996	411555	5008759	3,79	900	904		6,9
1997	411555	5009359	3,68	900	904		6,9
Dioxyde d'azote (NO ₂)							
Année	Concentration maximale sur 1 heure ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)						
	Point d'impact maximum		Conc. maximale	Teneur de fond ⁽²⁾	Conc. résultante	Norme ⁽¹⁾	% de la norme
	X (m)	Y (m)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
1993	411555	5009159	2,53	50	53	414	12,8
1994	411555	5009159	2,30	50	52		12,6
1995	411555	5008959	2,22	50	52		12,6
1996	411555	5008959	2,16	50	52		12,6
1997	411555	5009159	2,22	50	52		12,6
Concentration maximale sur 24 heures ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)							
1993	411555	5009359	0,70	50	51	207	24,6
1994	411555	5008759	0,68	50	51		24,6
1995	411555	5008959	1,78	50	52		25,1
1996	411555	5008759	0,65	50	51		24,6
1997	411555	5009359	0,61	50	51		24,6
Concentration maximale sur 1 an ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)							
1993	411555	5009159	0,05	50	50	103	48,5
1994	411555	5009159	0,07	50	51		49,5
1995	411555	5008959	0,06	50	51		49,5
1996	411555	5009159	0,04	50	50		48,5
1997	411555	5009159	0,06	50	51		49,5

(1) Selon l'actuel *Règlement sur la qualité de l'atmosphère*.

(2) Selon le Projet de Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (novembre 2005)

5.4 Impacts sur le milieu naturel

5.4.1 Flore

5.4.1.1 *Flore terrestre*

La flore terrestre inclut le couvert forestier, les aires de régénération et de coupe totale de même que les plantes susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables dans la zone d'étude restreinte.

Le déboisement de quelques 10 ha de forêt à dominance feuillue sur la propriété de Bestan sera nécessaire pour l'aménagement des nouvelles infrastructures. Aucun de ces peuplements ne comporte de valeur écologique exceptionnelle et une partie de l'aire est en régénération à la suite d'une coupe. Cette aire boisée ne représente que 10 ha soit une très faible partie (0,4 %) de la zone d'étude restreinte. Malgré tout ponctuellement l'impact associé à ce déboisement est considéré moyen car cette activité perturbe l'intégrité de l'aire visée.

Source : *déboisement*

Durée : *longue*

Étendue : *ponctuelle*

Intensité : *moyenne*

Appréciation globale : *impact moyen*

Mesures d'atténuation :

- Compenser la perte d'arbres en consacrant une partie de la propriété en zone de conservation;
- Récupérer les bois marchands et les offrir au marché pour valorisation;
- Récupérer les branches et ramilles des arbres en vue d'en faire du paillis à réutiliser sur le site;
- Revégétaliser le site lors des travaux de réhabilitation.

Impact résiduel :

- L'impact résiduel est considéré comme mineur puisqu'une partie de l'aire sera revégétalisée pour le contrôle de l'érosion et pour des raisons esthétiques. De plus, le secteur sud-est de la propriété de Bestan (Waste Management) sera consacré à la conservation. La vocation forestière de la zone touchée sera

toutefois perdue. Aucune espèce considérée menacée ou vulnérable n'a été identifiée dans la zone des travaux.

5.4.1.2 *Milieux humides*

Le milieu humide situé au sud-ouest du site et éventuellement le lac Lovering pourraient subir un impact advenant une contamination accidentelle des eaux de surface ou souterraines par les eaux de lixiviation. Les mesures mises en place pour récupérer et recirculer le lixiviat dans le L.E.T. proposé réduisent toutefois cette possibilité.

<i>Sources :</i>	<i>gestion du lixiviat</i>
<i>Durée :</i>	<i>longue</i>
<i>Étendue :</i>	<i>locale</i>
<i>Intensité :</i>	<i>non significative</i>
<i>Appréciation globale :</i>	<i>impact non significatif</i>

Il est à souligner que deux bassins de sédimentation des eaux de surface sont déjà en place suite à la mise en œuvre du plan de sécurisation environnementale du L.E.S. Ces infrastructures devraient permettre à court terme de voir une amélioration de la qualité des eaux de surface et souterraines, des milieux humides en aval ainsi que du lac Lovering. De plus Waste Management entend intégrer l'étang aux Castors dans une zone vouée à la conservation et à la mise en valeur faunique.

Advenant un bris mécanique des véhicules opérant dans le secteur sud-ouest du site, causant une fuite d'hydrocarbures, la qualité des milieux humides situés à proximité pourrait être affectée. Cet impact s'avère toutefois non significatif et hypothétique puisque la quantité des contaminants potentiellement mise en cause est très faible et que le drainage permet la récupération des eaux de ruissellement.

<i>Source :</i>	<i>gestion des contaminants (carburants, huiles, etc.)</i>
<i>Durée :</i>	<i>longue</i>
<i>Étendue :</i>	<i>locale</i>
<i>Intensité :</i>	<i>non significative</i>
<i>Appréciation globale :</i>	<i>impact non significatif et peu probable</i>

Rappelons que les principales mesures d'ingénierie pertinentes sont :

- *« Les pentes des différents ouvrages sont conçues pour en assurer la stabilité à court, moyen et long termes en fonction des contraintes géotechniques présentes. Des pentes de 30 % sont retenues pour les parois extérieures définitives;*
- *Afin d'assurer à l'assise la solidité nécessaire au support de l'ouvrage à exécuter et d'éviter toute présence d'eau pouvant nuire à la compaction, le fond des tranchées et toute autre excavation seront maintenus à sec durant les travaux;*
- *De façon à minimiser les risques d'érosion des talus, les sections de changements de direction feront l'objet d'une mise en place d'infrastructures assurant leur intégrité;*
- *Les talus et le toit final serontensemencés afin de favoriser le développement rapide de la végétation et de réduire les risques d'érosion ».*

Si une fuite accidentelle provenant de l'aire d'entreposage du lixiviat ou si un déversement accidentel lors de sa manutention (pompage) survenait, la qualité des milieux humides situés au sud-ouest du site pourrait être atteinte. Le bassin de sédimentation en place joue un rôle tampon et permettrait la récupération partielle des produits déversés. Ce risque est toutefois mineur et hypothétique en raison des mesures d'ingénierie, de contrôle et de surveillance mises en place pour assurer la sécurité des opérations. L'impact est donc indéterminé car il est fonction des quantités en cause. Il est toutefois peu probable qu'un tel événement se produise et les quantités en cause devraient être limitées.

Source : gestion des contaminants (lixiviat)
Durée : longue
Étendue : locale
Intensité : fonction des quantités en cause
Appréciation globale : impact indéterminé mais peu probable

Mesures d'atténuation :

- Réaliser une inspection visuelle quotidienne et prévoir un système d'alerte de haut niveau en cas d'atteinte d'un niveau critique dans les bassins d'entreposage du lixiviat;
- Assurer un suivi des quantités de lixiviat produit et recirculé. Advenant des quantités excédentaires, prévoir un système de prétraitement et d'élimination conforme à la réglementation;
- Prévoir une zone de conservation autour de l'étang aux Castors.

5.4.2 Faune

5.4.2.1 *Faune terrestre et avifaune*

Le projet d'agrandissement du L.E.T. Bestan aura des conséquences mineures sur la faune avienne. Les espèces qui seront défavorisées sont celles qui utilisent actuellement les habitats forestiers touchés par l'aménagement du site. La superficie de déboisement de 10 ha en cause est considérée de faible envergure et les espèces affectées pourront facilement se déplacer dans d'autres habitats forestiers situés à proximité. Néanmoins, afin de minimiser l'impact sur la reproduction de ces espèces, le déboisement sera effectué préférentiellement en automne ou en hiver.

Le goéland à bec cerclé sera sans contredit l'espèce la plus favorisée par le projet. Son abondance est souvent liée à la présence des sites d'enfouissement qui augmente la disponibilité de nouvelles ressources alimentaires. On sait maintenant que ce facteur a été important pour l'essor de cette population (Gauthier et Aubry, 1995).

D'autres espèces observées lors des visites des lieux et s'alimentant dans le site d'enfouissement seront également favorisées par la réalisation du projet. Parmi ces espèces, mentionnons le grand corbeau, la corneille d'Amérique, le goéland argenté, le goéland à manteau noir et l'étourneau sansonnet. À cet égard, des mesures d'atténuation seront mises en place par Waste Management afin de réduire la disponibilité de la nourriture. Ainsi, l'exploitation du site prévoit un programme de recouvrement journalier du front de déchets. Également, Waste Management prévoit maintenir un programme de gestion des goélands comprenant la limitation de l'accès au front de déchets, l'effarouchement au moyen de tirs à blanc occasionnels ou l'installation d'un canon à propane.

Enfin, à la suite de l'aménagement final du site, quelques espèces comme le pluvier kildir pourraient être favorisées car elles privilégient les lieux dénudés de végétation pour la nidification et l'élevage des jeunes.

Le déboisement d'une superficie de 10 ha éliminera un habitat, notamment pour le cerf de Virginie et l'original qui fréquentent les espaces boisés périphériques puisque l'inventaire aérien, réalisé en 1997, a démontré la présence d'une aire d'hivernage à cet endroit. Plusieurs autres espèces communes fréquentent également le site. Les espèces concernées sont cependant mobiles et pourront toutefois se déplacer vers d'autres aires situées à proximité.

Source : *déboisement*

Durée : *longue*

Étendue : *ponctuelle*

Intensité : *faible*
Appréciation globale : *impact mineur*

Mesures d'atténuation :

- Effectuer le déboisement si possible en dehors des périodes de nidification et d'élevage des jeunes oiseaux, préférablement l'automne ou l'hiver;
- Prévoir lors des travaux de revégétalisation des essences qui favorisent les oiseaux forestiers;
- Maintenir un programme d'effarouchement et de contrôle des goélands.

Impact résiduel :

- L'impact résiduel demeure mineur.

Le site étudié est déjà utilisé pour des activités d'enfouissement de matières résiduelles. Il offre ainsi un potentiel limité pour la faune terrestre en raison des mouvements de véhicules, de la présence humaine et de l'ambiance sonore actuelle qui est déjà perturbée. La modification de l'ambiance sonore attribuable au déboisement et aux activités d'aménagement et d'exploitation du L.E.T. aurait un impact jugé non significatif sur cet élément du milieu.

Source : *aménagement et remplissage des cellules, et recouvrement des nouvelles cellules et du L.E.S. existant, transport des matériaux de construction et des matières résiduelles*

Durée : *longue*

Étendue : *locale*

Intensité : *non significative*

Appréciation globale : *impact non significatif*

Il est mentionné dans la littérature que l'augmentation importante des effectifs de goélands, associée à l'augmentation de la production de matières résiduelles, peut présenter un risque pour d'autres espèces d'oiseaux. En effet, les goélands sont des prédateurs d'œufs et de jeunes oiseaux pour les colonies nichant à proximité de celles des goélands. L'expansion des populations de goélands comporte donc un risque pour d'autres espèces d'oiseaux. Toutefois, le recouvrement continu des déchets, la limitation du front de déchets et par conséquent, la disponibilité de nourriture, limiteront les effets sur la fréquentation du site par les goélands de la

région. Ainsi, la prédation sur les autres espèces devrait être limitée au cours des prochaines années. Pour ces raisons, l'impact est jugé non significatif.

Source : présence d'oiseaux, de vermine et d'insectes
Durée : longue
Étendue : locale
Intensité : non significative
Appréciation globale : impact non significatif

Un déversement accidentel de contaminants advenant un bris mécanique des véhicules opérant dans le secteur sud-ouest du site pourrait éventuellement affecter la qualité des milieux humides situés à proximité du site et, conséquemment, la faune terrestre et avienne qui y est associée. Ce risque est toutefois limité en raison des précautions prévues, mais l'impact dépend des quantités potentiellement en cause. Celles-ci ne devraient toutefois pas être très importantes puisqu'elles sont limitées à la capacité des réservoirs des véhicules.

Source : gestion des contaminants (carburants, huiles, etc.)
Durée : longue
Étendue : locale
Intensité : non significative
Appréciation globale : impact non significatif et peu probable

Si une fuite accidentelle provenant de l'aire d'entreposage du lixiviat ou si un déversement accidentel lors de sa manutention (pompage) survenait, la qualité des milieux humides situés à proximité pourrait être atteinte et, conséquemment, la faune terrestre qui y est associée. Ce risque est cependant limité en raison des mesures d'ingénierie, de contrôle et de surveillance mises en place pour assurer la sécurité des opérations.

Source : gestion des contaminants (lixiviat)
Durée : longue
Étendue : locale
Intensité : fonction des quantités en cause
Appréciation globale : impact indéterminé mais peu probable

La renaturalisation du site au terme de sa durée de vie offrira un nouvel habitat pour la faune terrestre, alors que la mise en valeur à des fins fauniques d'une partie du site devrait éventuellement favoriser la faune locale.

5.4.2.2 Faune semi-aquatique, ichtyofaune et herpétofaune

La faune semi-aquatique comprend toutes les espèces de mammifères vivant à proximité des milieux humides et plans d'eau comme le rat musqué, le castor, le vison, etc. L'herpétofaune inclut les amphibiens et les reptiles. Enfin, l'ichtyofaune comprend les espèces de poissons valorisées pour la pêche sportive présentes dans les rivières et lacs de la zone d'étude restreinte ou susceptibles de s'y trouver. Les habitats propices à la fraie font également partie de cette catégorie.

La modification de la qualité des eaux de surface découlant des activités de déboisement et de terrassement pourrait entraîner un impact sur la faune semi-aquatique, l'ichtyofaune et l'herpétofaune associées aux milieux humides et aux plans d'eau environnants. Les zones affectées par les travaux présentent peu de potentiel pour ces espèces et la présence du bassin de sédimentation permettra la rétention des particules qui pourraient être entraînées. Pour ces raisons, l'impact sur la faune semi-aquatique et l'ichtyofaune est considéré non significatif. En ce qui concerne l'herpétofaune, les activités de déboisement et de terrassement perturberont les quelques individus présents sur l'aire à déboiser puisque ceux-ci, peu mobiles, ne pourront pas se déplacer avant le terrassement.

Source : déboisement et terrassement

Durée : longue

Étendue : locale

Intensité : faible

Appréciation globale : mineur pour l'herpétofaune

Un déversement accidentel de contaminants (carburants et huiles) pourrait éventuellement affecter la qualité des milieux humides situés au sud-ouest du site et conséquemment, la faune semi-aquatique, l'ichtyofaune et l'herpétofaune qui y sont associées. Ce risque est cependant limité en raison des faibles quantités de carburants et de lubrifiants manipulés, et des mesures d'ingénierie, de contrôle et de surveillance mises en place pour assurer la sécurité des opérations.

Source : gestion des contaminants (carburants, huiles, etc.)

Durée : longue

Étendue : locale

Intensité : non significative

Appréciation globale : impact non significatif et peu probable

Si une fuite accidentelle provenant de l'aire d'entreposage des eaux de lixiviation ou si un déversement accidentel lors de la manipulation de ces eaux survenait, la

qualité des milieux humides situés à proximité pourrait être atteinte et, conséquemment, la faune semi-aquatique, l'ichtyofaune et l'herpétofaune qui y sont associées. Ce risque est cependant faible et peu probable en raison des mesures de contrôle et de surveillance mises en place pour assurer la sécurité des opérations. Soulignons également que ces milieux constituent une zone tampon entre le site et le lac Lovering.

Source : gestion des contaminants (lixiviats)
Durée : longue
Étendue : locale
Intensité : fonction des quantités en cause
Appréciation globale : impact indéterminé et peu probable

5.5 Impacts sur le milieu humain

5.5.1 Utilisation du sol

5.5.1.1 *Utilisation actuelle*

Pour l'analyse des impacts, cet élément du milieu comprend, les espaces agricoles, forestiers, le milieu bâti et les aires de villégiature et celles utilisées à des fins récréatives.

L'utilisation du sol de la zone du projet d'agrandissement est déjà en partie dénudée et l'objet de diverses activités reliées à l'opération du L.E.S. actuel. Une zone de 10 ha devra cependant être déboisée. Aucune activité du projet n'est toutefois susceptible de modifier l'utilisation du sol en dehors de la propriété de Bestan (Waste Management).

Source : déboisement
Durée : longue
Étendue : ponctuelle
Intensité : faible
Appréciation globale : impact mineur sur la zone boisée du site

Mesures d'atténuation :

- Récupérer les bois marchands et les offrir au marché pour valorisation;

- Récupérer les branches et ramilles des arbres en vue d'en faire du paillis à réutiliser sur le site;
- Revégétaliser le site lors des travaux de réhabilitation.

Impact résiduel :

- L'impact résiduel est jugé non significatif.

5.5.1.2 Utilisation du sol projetée

L'utilisation du sol projetée réfère au zonage municipal de la zone d'étude restreinte et aux projets d'aménagement forestier sur la propriété de Bestan (Waste Management). Elle comprend également l'utilisation projetée de la propriété après la fermeture du site.

La vocation de cette aire en régénération forestière sera dédiée à l'enfouissement technique. Les orientations du schéma d'aménagement de la MRC confirment cette vocation. Le développement du site sera donc réalisé en conformité avec sa vocation. Sur le plan du zonage municipal, l'emplacement se situe dans une zone industrielle qui permet l'enfouissement des matières résiduelles.

<i>Source :</i>	<i>présence du L.E.T.</i>
<i>Durée :</i>	<i>longue</i>
<i>Étendue :</i>	<i>locale</i>
<i>Intensité :</i>	<i>non significative</i>
<i>Appréciation globale :</i>	<i>impact non significatif</i>

Après la fermeture du site, une période de suivi environnemental et social suivra, période au cours de laquelle les nouvelles utilisations du terrain pourront être définies.

5.5.2 Infrastructures

5.5.2.1 Impacts sur la circulation

Impact sur les débits journaliers

Les impacts prévisibles liés à l'agrandissement du L.E.T. Bestan à Magog se situent au niveau des débits journaliers et horaires de même que sur la gestion de la circulation.

En période d'opération, l'agrandissement du L.E.T., selon le projet de Waste Management, génèrera 26 camions de déchets supplémentaires chaque jour (52 passages). En période de construction, 60 camions par jour s'ajoutent, pour totaliser 86 camions (172 passages). Ces camions arriveront tous par la route 141 en provenance du sud puisque le transit de véhicules lourds est interdit dans la Ville de Magog. Le nombre maximal de passages de véhicules lourds par jour sur la route 141, dans sa portion au sud du site (tronçon T-2) est donc de 172, atteint en période de construction.

Le tableau 5.19 résume l'impact sur le débit journalier moyen et le pourcentage de camions prévu en période de construction, en raison du plus grand achalandage de camions prévu pour le transport de la pierre nette. En regard de la situation actuelle, aucun impact additionnel n'est anticipé sur les tronçons de la route 141 traversant la Ville de Magog car seul le tronçon T-2 est touché par la hausse de débit.

Tableau 5.19 Variation des débits sur le tronçon T-2 – Période de construction

	DJMA (VÉH./J)	PASSAGES DE VÉHICULES LOURDS PAR JOUR (CAM./J)	PROPORTION DE VÉHICULES LOURDS DANS LA CIRCULATION (%)
Actuel	3 300	363	11 %*
Futur	3 472	535	15,4 %
Variation	+5,2 %	+47,4 %	+4,4 %

* basé sur les résultats du comptage de 12 heures

Lors des périodes de construction, l'augmentation du DJMA est d'environ 5 %. Bien que la hausse de l'achalandage des camions soit importante, la part de ceux-ci dans la circulation demeure sous les 20 %, se situant à 15,4 %. Notons que cette pointe se produira de façon ponctuelle une quinzaine de jours lors de la construction des cellules à tous les trois à cinq ans.

La hausse anticipée du pourcentage de camions, que ce soit en période d'opération et même pendant la construction des cellules, porte la part des camions dans la circulation à une valeur qui demeure dans les limites acceptables pour ce type de route. Le ministère des Transports du Québec ne suggère pas de limite pour le pourcentage de camions sur une route collectrice en milieu rural, comme la route 141. Cependant, une route régionale ou nationale peut accueillir jusqu'à 20 % de camions, ce qui permet d'affirmer que les 12 ou 13 % atteints en période de construction demeurent convenables sachant que cette situation sera occasionnelle et limitée dans le temps.

Impact sur les débits horaires

Sur la base de comptages effectués à l'entrée du site en novembre 2001, alors que l'achalandage au site était substantiel, il est supposé que 17 % du total quotidien de camions circulera à l'heure de pointe du soir. Selon cette répartition, on peut supposer qu'au maximum quatre camions supplémentaires (huit passages) accéderont au site à l'heure la plus critique de la journée en période d'opération, et que la période de construction entraînera l'ajout de huit camions supplémentaires, portant le total à 12 camions à l'heure (24 passages).

Dans les deux cas (opération ou construction), les hausses de débit attendues ne sont pas de nature à modifier la fluidité sur la route 141 ou celle de l'accès du site.

Impact sur la gestion de la circulation

Globalement, l'agrandissement du L.E.T. n'engendrera pas de modification aux modes de gestion des intersections de la route 141. Les faibles débits ajoutés par l'agrandissement du L.E.T. ne justifient pas de modification géométrique à l'accès du L.E.T. ni l'implantation d'arrêts ou d'un système de feux de circulation à cette intersection. De plus, la signalisation à l'approche du site est conforme aux normes.

Au cours de la période de janvier 1997 à novembre 2005, une moyenne de près de 18 accidents/année a été recensée sur la route 141 entre les limites de la Ville de Magog et l'autoroute 55. Trois accidents ont impliqué des véhicules de collecte des déchets entraînant le décès de personnes. Le MTQ planifie poursuivre les études de sécurité pour la portion de la route 141 située entre l'autoroute 55 et le chemin de Fitch Bay.

<i>Source :</i>	<i>transport des matériaux de construction et des matières résiduelles</i>
<i>Durée :</i>	<i>longue</i>
<i>Étendue :</i>	<i>locale</i>
<i>Intensité :</i>	<i>faible</i>
<i>Appréciation globale :</i>	<i>impact mineur</i>

De façon à limiter les nuisances potentielles, les mesures suivantes seront appliquées par Waste Management :

- s'assurer de maintenir l'accès préférentiel des camions par l'autoroute 55 et le tronçon T-2 de la route 141 afin de minimiser les impacts sur les secteurs urbains de la Ville de Magog;
- contrôler la vitesse des camions de Waste Management et leur état mécanique général;

- sensibiliser et former les chauffeurs de camions de Waste Management aux questions de sécurité routière.

Impact résiduel :

- L'impact résiduel sur la circulation demeure mineur. Celui-ci ne sera pas perceptible par les usagers du réseau routier et les voisins des installations sauf lors des journées de transport de la pierre nette.

5.5.2.2 *Impact sur l'infrastructure routière*

L'infrastructure de la route 141 ne subira pas d'impact significatif face à l'ajout des camions de matières résiduelles qui circuleront sur la route. Le faible tonnage contenu dans les camions qui s'ajouteront, la faible hausse du DJMA prévue et le fait que l'achalandage a déjà été de beaucoup supérieur à ce site sont des éléments qui mènent à cette conclusion.

Par ailleurs, les travaux de réfection effectués en 2002 confirment que le ministère des Transports du Québec veille à l'entretien de son réseau routier, conformément à sa mission.

<i>Source :</i>	<i>transport des matériaux de construction et des matières résiduelles</i>
<i>Durée :</i>	<i>longue</i>
<i>Étendue :</i>	<i>locale</i>
<i>Intensité :</i>	<i>non significative</i>
<i>Appréciation globale :</i>	<i>impact non significatif</i>

En ce qui concerne la présence occasionnelle de résidus sur la route, lesquels s'échappent parfois des camions, Waste Management poursuivra, comme actuellement, le ramassage régulier le long de la route 141.

5.5.2.3 *Puits d'alimentation en eau potable*

Les puits d'alimentation en eau potable constituent une autre infrastructure pouvant théoriquement être affectée par les eaux de lixiviation générées par le L.E.T.

L'étude d'Envir-Eau (2005a) a évalué l'impact potentiel sur les utilisateurs d'eau souterraine advenant que des fuites ou des infiltrations de lixiviat en altèreraient la qualité. Il est démontré que, parmi les 41 puits privés recensés dans un rayon d'environ 2 km en périphérie du site, seuls les puits localisés au nord-est seraient

potentiellement vulnérables puisqu'ils se trouvent dans l'axe d'écoulement des eaux souterraines. Cependant, les évidences sont qu'aucun de ces puits ne se trouve effectivement dans le chemin d'écoulement de l'eau souterraine en provenance du site. En effet, il est estimé que l'eau souterraine s'écoulant vers le nord fait essentiellement résurgence dans l'étang Pagé et divers fossés situés au nord du site.

De plus, tel que discuté précédemment, les risques d'infiltration du lixiviat à travers le système d'imperméabilisation à double niveau de protection pour le L.E.T. est faible.

Source : eaux de lixiviation
Durée : longue
Étendue : locale
Intensité : non significative
Appréciation globale : impact non significatif

5.5.3 Population

5.5.3.1 *Qualité de vie*

La qualité de vie réfère au climat sonore et à la qualité de l'air (poussières, odeurs, émissions atmosphériques) dans la zone d'étude restreinte. Elle considère également la salubrité sur le site Bestan et à proximité (résidus volants) de même que la santé et la sécurité, ainsi que les préoccupations sociales de la population locale et régionale.

L'analyse du projet d'agrandissement et son exploitation examine la qualité de vie, en particulier, les risques pour la santé, les problèmes d'insalubrité, les odeurs désagréables et le bruit. Tous ces éléments pourraient potentiellement affecter négativement la qualité de vie de la population de la zone d'étude restreinte.

Santé et sécurité

Le chapitre 6 traite de façon plus détaillée des risques potentiels du projet pour la santé humaine des populations riveraines. Globalement, les principaux risques pourraient provenir des eaux de lixiviation (modification de la qualité des eaux souterraines), de même que des émissions de biogaz et du transport des matières résiduelles et des matériaux de construction (modification de la qualité de l'air). Les mesures d'ingénierie et d'atténuation prévues dans le cadre du projet permettront cependant d'assurer une gestion efficace du L.E.T. et ainsi de réduire les effets potentiels sur la santé. Les eaux de lixiviation et les émissions de biogaz auront

ainsi un impact non significatif sur la santé humaine en raison de la conception de l'aménagement du L.E.T. lequel récupère les eaux de lixiviation et capte les biogaz. Tel que mentionné précédemment, il est peu probable que le lixiviat s'infiltré dans les eaux souterraines compte tenu de la présence d'un système d'étanchéité à double niveau de protection à la base des cellules. Quant au biogaz, il sera capté et traité dans une torchère. De l'ordre de 70 % à 90 % du biogaz sera ainsi récupéré et traité. Il est à noter que Waste Management prévoit également capter de façon active et traiter le biogaz du L.E.S. existant. Les émissions de biogaz seront donc plus de trois fois moindres qu'actuellement.

Sources : *eaux de lixiviation, émissions de biogaz et transport des matières résiduelles et des matériaux de construction*

Durée : *longue*

Étendue: *ponctuelle*

Intensité : *non significative*

Appréciation globale : *impact non significatif*

Par contre, il convient de mentionner qu'il existe des impacts psychosociaux associés à l'exploitation d'un lieu d'enfouissement technique. Ces impacts potentiels ont été identifiés dans une étude menée par la Régie régionale de la santé et des services sociaux de l'Estrie en 1994. Ces impacts sont associés à l'anxiété, aux odeurs et au bruit. L'étude souligne l'importance de gérer cet aspect au moyen d'une communication et d'une participation du public efficace, démarches que Waste Management entend maintenir et renforcer.

Salubrité

La salubrité peut être modifiée par la présence de poussières, de résidus volants, de matières qui s'échappent des camions et en raison de la présence d'oiseaux, de vermine et d'insectes. Il s'agit d'ailleurs d'une préoccupation légitime exprimée lors des préconsultations menées par Waste Management. La collecte à intervalles réguliers des déchets volants par les employés de Waste Management et le recouvrement journalier des déchets contribueront pour une grande part à éliminer ce type d'inconvénients. L'impact relativement à ces sources est donc faible.

Source : *aménagement et remplissage des cellules, transport des matériaux de construction et des matières résiduelles, présence de résidus volants, présence d'oiseaux, de vermine et d'insectes*

Durée : *longue*

Étendue: *locale*

Intensité : *faible*

Appréciation globale : impact mineur

Mesures d'atténuation :

- Maintenir les liens avec les citoyens et la communauté au moyen d'un comité de vigilance;
- Enregistrer et traiter promptement les plaintes des citoyens;
- Procéder à l'application d'abat-poussières sur les aires des travaux et contrôler la vitesse des camions;
- S'assurer que tous les camions non fermés sont munis de bâches;
- S'assurer d'un entretien régulier des voies d'accès sur le site pour limiter les émissions de poussières et le bruit;
- Maintenir un programme d'effarouchement des goélands;
- Poursuivre le ramassage de résidus qui pourraient s'échapper des camions le long de la route 141.

Impact résiduel :

- Les risques de perturber la salubrité publique sont limités mais seront toujours une source de préoccupation du public.

Odeurs

En ce qui concerne les odeurs, les effets sur les humains peuvent varier d'une simple gêne à des problèmes graves de santé selon l'exposition. Les composés à base de soufre qui sont susceptibles de se retrouver dans le biogaz, tels que le sulfure d'hydrogène et les mercaptans, sont reconnus pour leurs odeurs désagréables. En conditions normales d'opération, les résultats de la modélisation de la dispersion atmosphérique démontrent que les concentrations des composés de soufre réduits totaux (SRT) seront largement inférieures au critère d'évaluation du MDDEP (MENV, février 2004) et sous les seuils d'odeurs (voir tableau 5.17). Sur la base de ces résultats, les risques de nuisances par les odeurs en dehors des limites du site Bestan sont donc considérés minimes. Lors des conditions atmosphériques les plus défavorables, les concentrations de SRT demeurent inférieures au critère d'évaluation du MENV dans les zones inhabitées à proximité du site, alors qu'elles seront environ plus de trois fois moindres aux premières habitations. Cependant, ces conditions défavorables ne devraient se produire que tout au plus quelques heures et seulement lors de conditions météorologiques défavorables. En ce qui concerne les composés organiques volatils (COV), il a été établi que leur concentration probable dans l'air ambiant sera de plusieurs ordres de grandeurs inférieurs aux critères d'évaluation du MDDEP (voir tableau 5.16) et aux seuils

d'odeur (voir tableau 5.17). Il faut toutefois considérer que la perception des odeurs varie d'un individu à l'autre et dépend également des conditions environnementales ambiantes. Sur la base des résultats de modélisation, aucune gêne significative reliée aux odeurs n'est anticipée pour les résidants du voisinage.

Par ailleurs, le fait d'installer un réseau de captage sur le site existant réduira significativement le niveau d'émission de biogaz à l'atmosphère et donc le dégagement d'odeurs comparativement à la situation actuelle.

<i>Source :</i>	<i>exploitation du L.E.T., émissions de biogaz</i>
<i>Durée :</i>	<i>longue</i>
<i>Étendue :</i>	<i>locale/ponctuelle</i>
<i>Intensité :</i>	<i>faible à non significative</i>
<i>Appréciation globale :</i>	<i>impact mineur à non significatif</i>

Mesure d'atténuation :

- Maintenir les liens avec les citoyens et la communauté au moyen d'un comité de vigilance afin d'enregistrer et de traiter rapidement toute plainte relative aux odeurs qui pourraient être formulée. A ce titre, les plaignants seront contactés pour bien comprendre le motif de la plainte, les mesures correctrices seront effectuées et un suivi auprès du plaignant sera assuré pour vérifier l'efficacité des mesures.

Impact résiduel :

- L'impact résiduel demeure non significatif.

Ambiance sonore (bruit)

Cette section présente les résultats obtenus à l'aide des simulations *SoundPLAN* v. 6.2 réalisées par Décibel (Décibel Consultants inc., 2005) pour la période d'exploitation normale et pour les périodes d'exploitation et de construction.

- Période d'exploitation normale

La simulation de l'ambiance sonore résultant de la période d'exploitation normale est présentée à la figure 5.4.

Les résultats pour les résidences les plus exposées sont présentés au tableau 5.20.

Tableau 5.20 Niveaux sonores aux résidences les plus exposées pour la période d'exploitation

Points de mesures	Niveau de bruit ¹
Résidence 1	33,0 dBA
Résidence 2	44,0 dBA
Résidence 3	45,0 dBA
Résidence 4	41,0 dBA

Note ¹ : Niveaux sonores arrondis à 0,5 dBA, réf. : 2×10^{-5} Pa.

Source : DÉCIBEL CONSULTANTS INC (2005) : Projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement technique de Magog - Étude sonore.

Les résultats de la modélisation démontrent qu'il n'y aura pas de dépassement sonore lors des futures activités d'exploitation normale du L.E.T selon le règlement municipal n°1268 et les critères sonores de l'instruction 98-01 du gouvernement du Québec.

- Période d'exploitation et de construction d'une cellule

Puisque des activités d'exploitation et de construction surviendront en simultanément, un scénario représentant ce cas a été simulé. La cartographie sonore est présentée à la figure 5.5.

Les résultats pour les résidences les plus exposées sont présentés au tableau 5.21.

Tableau 5.21 Niveaux sonores aux résidences les plus exposées pour les périodes d'exploitation et de construction

Points de mesures	Niveau de bruit
Résidence 1	35,0 dBA
Résidence 2	44,5 dBA
Résidence 3	46,0 dBA
Résidence 4	43,0 dBA

Note ¹ : Niveaux sonores arrondis à 0,5 dBA, réf. : 2×10^{-5} Pa.

Source : DÉCIBEL CONSULTANTS INC (2005) : Projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement technique de Magog - Étude sonore.

Les résultats démontrent qu'il y aura un dépassement sonore de 1 dBA à la « résidence 3 » lors des futures activités d'exploitation et de construction en

simultané du L.E.T selon les critères sonores de l'instruction 98-01 du gouvernement du Québec et qu'il est donc nécessaire de prévoir des mesures d'atténuation.

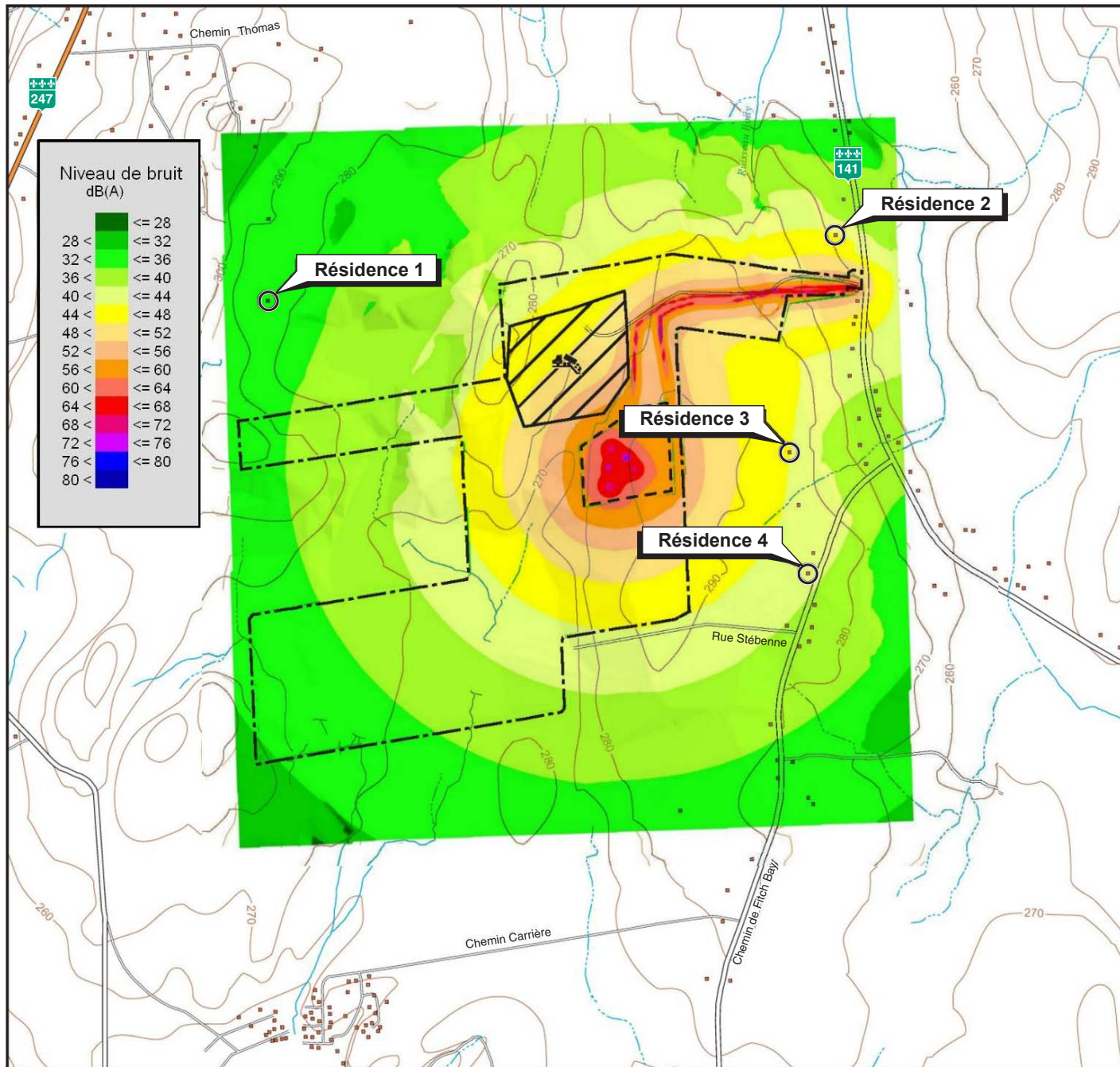
Source : *déboisement, accès temporaires et permanents, aménagement et remplissage des cellules et recouvrement, transport des matériaux de construction et des matières résiduelles*

Durée : *longue*

Étendue : *locale*

Intensité : *faible*

Appréciation globale : *impact mineur*

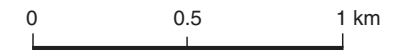


Légende

- Résidences pour lesquelles les niveaux sonores ont été modélisés

Limites

- - - Limite de propriété
- L.E.S. existant
- L.E.T. proposé



Source : **DECIBEL** CONSULTANTS INC.

Projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement technique de Magog — Étude sonore, 2005.

Projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement technique Bestan à Magog

Étude d'impact sur l'environnement



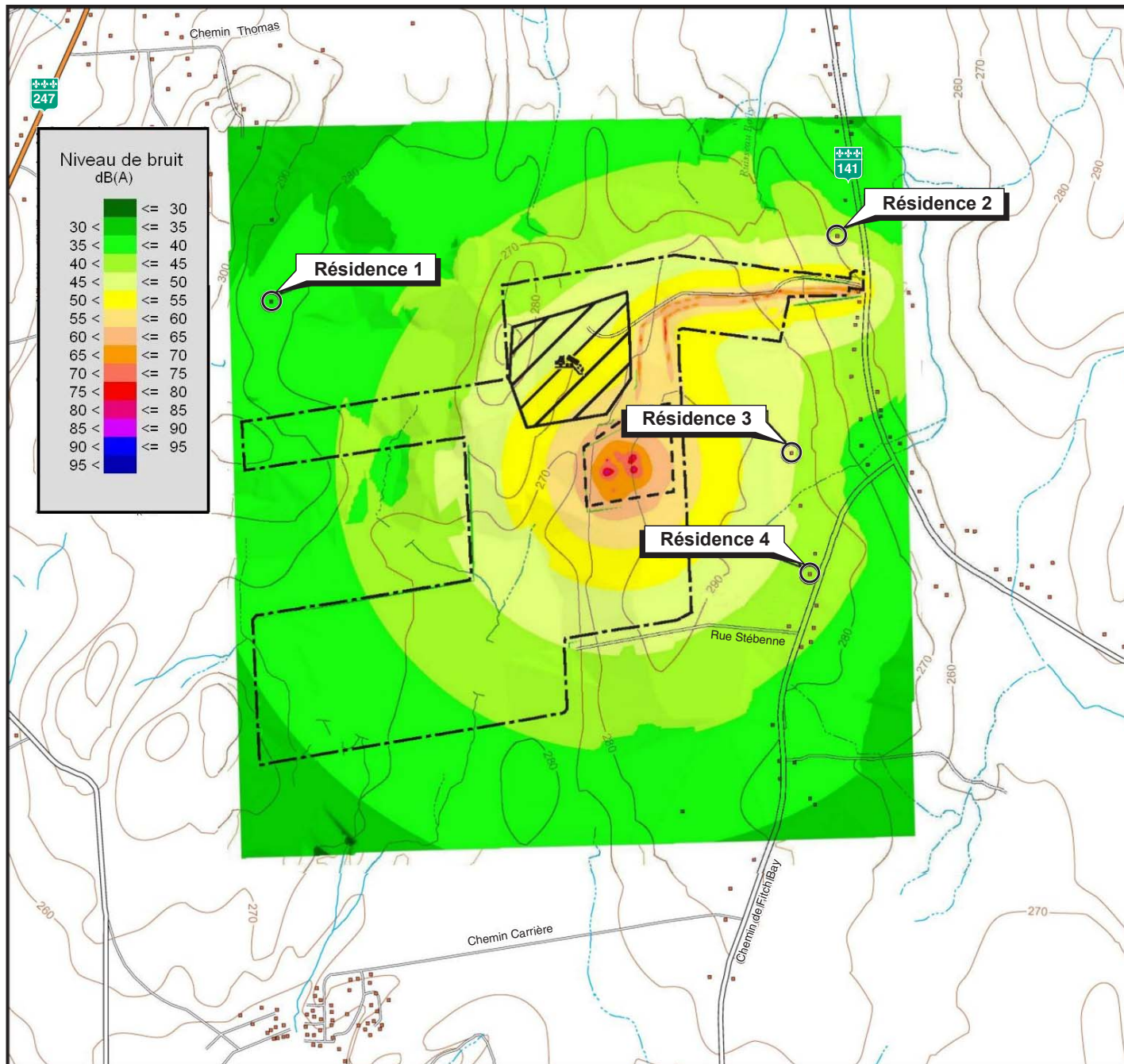
CARTOGRAPHIE DE L'AMBIANCE SONORE EN PÉRIODE D'EXPLOITATION NORMALE

DATE : Juillet 2006

FIGURE : 5.4



PROJET : 05-13751



Niveau de bruit dB(A)

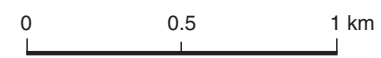
≤ 30	Green
30 < ≤ 35	Light Green
35 < ≤ 40	Yellow-Green
40 < ≤ 45	Yellow
45 < ≤ 50	Light Orange
50 < ≤ 55	Orange
55 < ≤ 60	Light Red
60 < ≤ 65	Red
65 < ≤ 70	Dark Red
70 < ≤ 75	Red-Orange
75 < ≤ 80	Orange-Red
80 < ≤ 85	Red
85 < ≤ 90	Dark Red
90 < ≤ 95	Red
95 <	Dark Red

Légende

- Résidences pour lesquelles les niveaux sonores ont été modélisés

Limites

- - - Limite de propriété
- L.E.S. existant
- L.E.T. proposé



Source : **DECIBEL** CONSULTANTS INC.
 Projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement technique de Magog — Étude sonore, 2005.

Projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement technique Bestan à Magog

Étude d'impact sur l'environnement

CARTOGRAPHIE DE L'AMBIANCE SONORE EN PÉRIODE D'EXPLOITATION ET DE CONSTRUCTION

DATE : **Juillet 2006** FIGURE : **5.5**

PROJET : **05-13751**

Mesures d'atténuation :

- Réaliser l'exploitation de manière à mettre en place et à maintenir en tout temps une berme, d'une hauteur relative, d'au moins 3,5 mètres, au dessus du niveau d'élévation de la zone d'exploitation, sur toute la longueur de la zone d'exploitation parallèle au chemin d'Ayer's Cliff (figure 5.6). Il sera nécessaire de rehausser la berme au fur et à mesure de l'élévation de la zone d'exploitation afin de conserver une hauteur relative de la berme d'au moins 3,5 mètres par rapport au niveau d'élévation de l'aire d'exploitation. Cette berme constitué de matières résiduelles devra avoir une largeur en crête d'au moins un mètre;
- Limiter les heures d'exploitation du L.E.T. à la période comprise entre 8h30 et 16h30;
- Maintenir les silencieux des équipements en bon état;
- Maintenir les voies d'accès bien nivelées afin de réduire les bruits d'impact des camions;
- Contrôler la vitesse des camions et leur état mécanique général;
- Limiter les heures d'utilisation des machineries lourdes.

La construction du talus permettrait d'obtenir les résultats sonores présentés au tableau 5.22.

Tableau 5.22 Niveaux sonores aux résidences les plus exposées avec la mise en place d'une berme

Points de mesures	Niveau de bruit ¹
Résidence 1	35,0 dBA
Résidence 2	44,5 dBA
Résidence 3	44,5 dBA
Résidence 4	41,0 dBA

Note ¹ : Niveaux sonores arrondis à 0,5 dBA, réf. : 2×10^{-5} Pa.

Source : DÉCIBEL CONSULTANTS INC (2005) : Projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement technique de Magog - Étude sonore.

Impact résiduel :

L'impact résiduel demeure mineur puisque même si les critères sont respectés l'ambiance sonore à cette résidence sera modifiée. Notons toutefois que les résultats de mesure réalisés au voisinage démontrent que le niveau sonore ambiant le jour se situe autour de 47 dBA de telle sorte que le changement sera perceptible mais peu significatif. La contribution sonore du L.E.T. simulée à la résidence 3 est

inférieure au niveau sonore ambiant mesuré durant l'heure de pause. Le bruit des activités du L.E.T. sera perceptible aux résidences à proximité. Toutefois, l'impact sonore engendré par ce dernier sera faible (augmentation de l'ordre de 2 dBA pour la résidence 3) et sera inférieur aux critères sonores de l'instruction 98-01.

5.5.3.2 *Économie régionale*

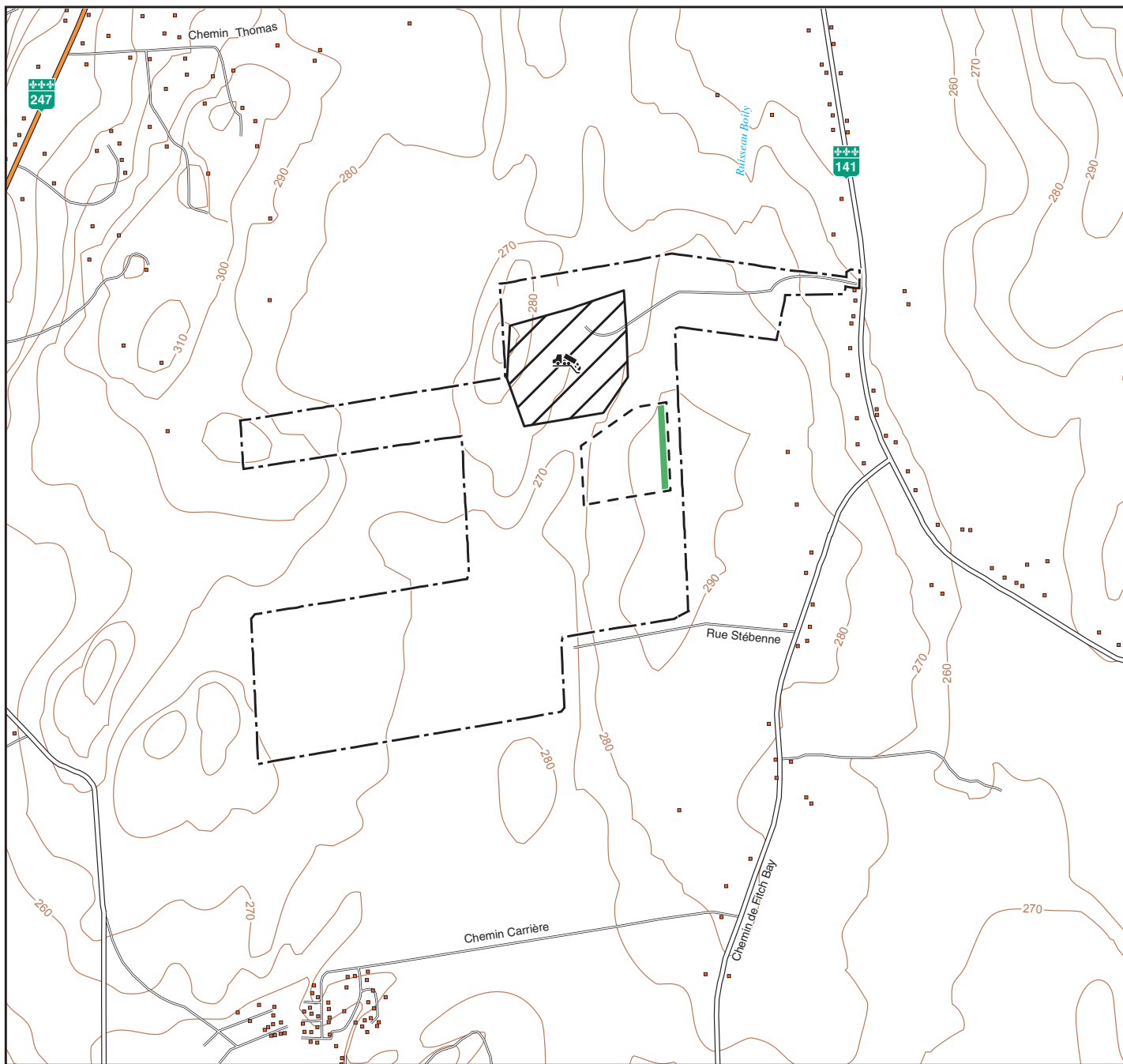
Cet élément considère toutes les retombées du projet sur l'économie régionale, soit l'embauche de main-d'œuvre, l'achat de biens et services, d'équipements, de matières premières, etc. Il s'agit d'un impact positif.

Actuellement, les activités de Waste Management à Magog créent environ vingt cinq emplois directs et une centaine d'emplois indirects. Ces derniers sont liés aux contrats de location d'équipements, d'achat de pétrole et de sous-traitance effectués en région. Le projet d'agrandissement du L.E.T. permettra de maintenir ce nombre d'emplois directs et d'en ajouter quelques-uns. Pour les emplois indirects, l'achat de biens et services de même que l'embauche de main-d'œuvre locale et régionale seront requis tout au long des travaux et de l'exploitation du projet.


Par ailleurs, les municipalités et entreprises de la MRC de Memphrémagog pourront économiser sur les frais de transport des matières résiduelles qui sont actuellement acheminées dans des sites à l'extérieur du territoire engendrant des coûts additionnels. Les municipalités et entreprises disposeront d'une solution durable et à long terme pour l'élimination et éventuellement la valorisation énergétique de leurs matières résiduelles.

En définitive, l'impact du projet sur l'économie régionale sera très positif, en raison des économies associées au transport des matières à éliminer, du maintien des emplois existants et des achats en biens et services de l'entreprise.



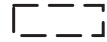
D'autre part, le concept CVER mis de l'avant par Waste Management constitue une solution pratique qui appuiera la MRC dans la poursuite de l'atteinte des objectifs de réduction prévus à son plan de gestion des matières résiduelles.

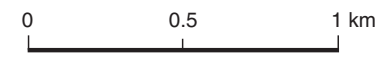


Légende

 Berme proposée



Limites

 Limite de propriété
 L.E.S. existant
 L.E.T. proposé



Source : **DECIBEL**
CONSULTANTS INC.

Projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement technique de Magog — Étude sonore, 2005.

Projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement technique Bestan à Magog	
Étude d'impact sur l'environnement	
	
POSITION DE LA BERME PROPOSÉE	
DATE : Juillet 2006	FIGURE : 5.6
	
PROJET : 05-13751	

<i>Source :</i>	<i>travaux d'aménagement des cellules, transport des matériaux de construction et des matières résiduelles, gestion du lixiviat et exploitation du L.E.T.</i>
<i>Durée :</i>	<i>longue</i>
<i>Étendue :</i>	<i>régionale</i>
<i>Intensité :</i>	<i>faible</i>
<i>Appréciation globale :</i>	<i>impact positif moyen</i>

5.5.3.3 Patrimoine et archéologie

Aucun impact sur les éléments du patrimoine bâti n'est anticipé puisque ni la propriété de Bestan (Waste Management), ni la zone d'étude restreinte ne possède de bâtiment classé ou d'intérêt.

Sur le plan archéologique, les rives du Lac Memphrémagog et les sites limitrophes sont susceptibles de receler des vestiges archéologiques, même si aucune découverte n'a été faite aux environs du site. L'impact sur cette composante est pour le moment indéterminé puisque aucune étude spécifique n'a été conduite sur les parties non perturbées du site. Advenant l'identification de vestiges, les mesures appropriées seraient prises. Notons toutefois, qu'une partie des travaux sera réalisé sur des secteurs déjà perturbés.

Dans cette perspective, Waste Management effectuera une surveillance de chantier lors des phases de décapage. Advenant que des vestiges soient mis au jour, des mesures appropriées seront prises en collaboration avec les autorités compétentes.

5.5.4 Impacts sur le paysage

Le paysage réfère à la qualité visuelle à l'intérieur d'un rayon de 3 km à partir de différents points d'observation vers le site Bestan. À la suite de l'inventaire réalisé en 1997 et présenté au chapitre 4, six secteurs d'observation avaient été identifiés. De ces six secteurs, le site Bestan de Waste Management risquait d'être aperçu depuis quatre points d'observation, soit les points L (chemin de Fitch Bay), P et Q (chemin Benoît) et R (chemin Thomas). Rappelons qu'une mise à jour des percées visuelles effectuée en novembre 2005 a permis de constater que le site actuel n'est visible qu'à partir du chemin Benoît, soit aux environs des points P et Q à environ 3 km au nord-ouest du site (voir photo 2, figure 4.24).

Le projet d'agrandissement du L.E.T. implique la construction d'une cellule d'enfouissement dont l'élévation maximale du toit atteindra l'altitude de 314 m, soit une élévation avoisinant celle du L.E.S. existant.

La simulation visuelle a été réalisée à partir des trois points susceptibles d'offrir les vues les plus directes sur le site. À chaque point, une photo numérique a été prise.

Pour chacune de ces vues, un arpenteur géomètre s'est rendu sur le site pour localiser précisément certains éléments clés afin de permettre de géoréférencer l'image dans l'espace. Par la suite, les plans en trois dimensions de l'installation proposée ont été superposés à la photo à l'aide d'un logiciel spécialisé. Le résultat est une photo simulation exacte de la situation future telle qu'elle pourra être observée. La méthode utilisée pour la photo simulation est scientifique et garanti les résultats.

Comme le démontre la photo 2 de la figure 5.7, malgré le projet d'agrandissement du L.E.T., la vue à partir du chemin Benoît sera sensiblement la même qu'actuellement. La revégétalisation du L.E.S. existant améliorera tout de même l'aspect esthétique de l'ensemble du site. En raison de la localisation du projet d'agrandissement, le niveau de perception visuelle du site sera très peu différent de la situation actuelle. Les observateurs à ces endroits seront soit en mouvement, soit fixes. Les automobilistes, circulant à une vitesse variant entre 70 et 90 km/h, auront un angle de vision variant entre 20° et 40°, offrant en direction du site une percée visuelle de quelques secondes. Les piétons et les cyclistes ne pourront distinguer clairement les caractéristiques physiques du site en raison de l'éloignement (près de 3 km). Quelques résidents constituent des observateurs fixes qui ne pourront pas percevoir les opérations du L.E.T.

La simulation visuelle réalisée au point 3 (Chemin Fitch Bay) démontre que le site sera caché par la présence de la végétation en avant-plan (voir figure 5.7). Le paysage perçu depuis le Chemin Fitch Bay sera sensiblement le même qu'actuellement.

Le point R se trouve à environ 1 km du site Bestan, en bordure du Chemin Thomas, sur l'un des plus hauts sommets à l'intérieur du périmètre d'observation. De ce point, le projet d'agrandissement du L.E.T. n'est pas visible comme le démontre la simulation visuelle réalisée au point 1 (voir figure 5.7). Trois observateurs y possèdent des résidences. Leur vue sera donc similaire à celle qu'ils ont actuellement.

L'inventaire du milieu a montré que le paysage le long de la route 247 présente un intérêt esthétique. Le projet n'aura aucun impact sur ce paysage puisque l'encadrement visuel de la route n'offre aucune vue vers le site.

L'impact global de la présence du projet d'agrandissement du L.E.T. sur le paysage est donc qualifié de non significatif et ceci en toutes saisons compte tenu de la topographie et de la densité du couvert végétal autour du projet.



Photo 1 :
 Vue simulée du L.E.T. proposé au point d'observation 1
 Chemin Thomas



Photo 2 :
 Vue simulée du L.E.T. proposé
 au point d'observation 2
 Chemin Benoît


 Position du L.E.T. proposé
*Note : Le L.E.T. ne sera pas visible
 à partir des points d'observation.*



Photo 3 :
 Vue simulée du L.E.T. proposé au point d'observation 3
 Chemin de Fitch Bay

Projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement technique Bestan à Magog	
Étude d'impact sur l'environnement	
 WASTE MANAGEMENT	
VUE SIMULÉE DU L.E.T. PROPOSÉ	
DATE : Juillet 2006	FIGURE : 5.7
	
PROJET : 05-13751	

<i>Source :</i>	<i>exploitation du site d'enfouissement technique</i>
<i>Durée :</i>	<i>longue</i>
<i>Étendue :</i>	<i>locale</i>
<i>Intensité :</i>	<i>non significative</i>
<i>Appréciation globale :</i>	<i>impact non significatif</i>

La figure 5.8 montre une vue simulée en trois dimensions de l'allure générale du site en cours d'exploitation du L.E.T.

Bien que l'impact du projet d'agrandissement du L.E.T. sur le paysage environnant soit qualifié de non significatif, Waste Management entend mettre en œuvre plusieurs mesures d'atténuation pour améliorer l'aspect esthétique général du site. Ces mesures d'atténuation sont les suivantes :

- conserver le couvert forestier existant partout où l'aménagement des nouvelles infrastructures ne nécessitera pas de déboisement;
- compléter les plantations existantes par des plantations de conifères aux abords du site, aux limites de la propriété de Bestan (Waste Management), de façon à créer et maintenir un écran visuel à moyen et à long terme. Ces plantations devront être réalisées dès que le site se prêtera à la réalisation de tels travaux;
- procéder, au fur et à mesure de la progression des travaux, à l'ensemencement d'un mélange d'herbacées et/ou de graminées (type LAB 2009 de Labon Cie). Cette mesure aura pour effet, à court terme, d'uniformiser les couleurs et les textures en diminuant l'effet de masse brun/gris en saison estivale. Elle contribuera à une meilleure harmonisation du site avec le milieu environnant.

Impact résiduel :

- L'impact résiduel sur le paysage demeure non significatif.

La présence des résidus volants sur les propriétés voisines et en bordure de la route 141 pourra affecter la qualité visuelle du paysage environnant. Toutefois, l'installation de clôtures pare-papiers autour du site de même que les opérations de nettoyage le long des routes aux environs représentent des mesures qui contribueront considérablement à réduire la dispersion des matières résiduelles. Pour ces raisons, cet impact est considéré non significatif mais demeure une source de préoccupations sociales.

<i>Source :</i>	<i>présence de résidus volants</i>
<i>Durée :</i>	<i>longue</i>

Étendue : locale
Intensité : non significative
Appréciation globale : impact non significatif

La réhabilitation du site, qui comprendra notamment les travaux d'ensemencement du L.E.S. existant et des cellules au terme de leur durée de vie, de même que la plantation d'arbres au pourtour du site, fera en sorte que la qualité visuelle du site sera améliorée. Il s'agit donc d'un impact positif du projet mais peu significatif puisque peu d'observateurs sont touchés.

5.6 Sommaire

Un sommaire des principaux impacts potentiels associés au projet d'agrandissement est présenté au tableau 5.23. Seuls les impacts les plus importants pour un élément donné sont résumés sur ce tableau. Les impacts négatifs du projet se qualifient de mineurs à moyens. Un impact moyen concerne la flore en raison du déboisement qui devra être effectué. Pour les impacts positifs, celui sur l'économie régionale est qualifié de moyen.

Plusieurs mesures d'atténuation permettront de réduire ces impacts. Ces mesures d'atténuation ont déjà été présentées dans ce chapitre et sont résumées au chapitre 7.



Projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement technique Bestan à Magog

Étude d'impact sur l'environnement



Source : IN SITU SIMULATION, 2005

VUE SIMULÉE EN TROIS DIMENSIONS
DU L.E.T. AU SITE BESTAN EN COURS
D'EXPLOITATION

DATE : Juillet 2006

FIGURE : 5.8



PROJET : 05-13751

Tableau 5.23 Sommaire des principaux impacts potentiels associés à l'exploitation du L.E.T.

ÉLÉMENTS	MODIFICATIONS ET IMPACTS POTENTIELS	QUALIFICATION DE LA MODIFICATION OU DE L'IMPACT
Milieu physique		
Profil et pente d'équilibre	Modification majeure de la topographie du site et des pentes des secteurs en talus	Modification majeure
Qualité des eaux de surface et souterraine	Plusieurs activités liées à l'exploitation du site pourraient modifier la qualité des eaux de surface et souterraines, dont les eaux de lixiviation, la gestion des contaminants et la présence d'oiseaux, de vermine et d'insectes	Modification mineure
Ruissellement et infiltration	Modification majeure des débits de ruissellement et d'infiltration associée à l'aménagement et à l'exploitation du site	Modification majeure
Qualité de l'air	Les activités liées à l'aménagement et à l'exploitation du site peuvent modifier la qualité de l'air ambiant, dont notamment les travaux de construction, le transport par véhicules et les émissions de biogaz	Modification mineure
Milieu naturel		
Flore terrestre	Le déboisement d'une aire de près de 10 ha sur la propriété de Bestan va modifier le couvert végétal présent, notamment les secteurs boisés	Impact moyen
Faune terrestre et avifaune	Le déboisement d'une aire de près de 10 ha éliminera une partie de l'habitat pour la faune terrestre et l'avifaune. Toutefois, le site étant déjà utilisé à des fins d'enfouissement, le secteur visé pour l'agrandissement offre peu de potentiel pour la faune. La conservation et la mise en valeur de la zone de l'étang aux Castors sera assurée.	Impact mineur
Herpétofaune	-	Impact mineur pour l'herpétofaune
Milieu humain		
Utilisation actuelle du sol	La construction et l'exploitation du site nécessitent le déboisement d'une aire de l'ordre de 10 ha de forêts	Impact mineur
Circulation	Augmentation de l'ordre de 47.4 % du nombre de passages des véhicules lourds sur le tronçon T-2 de la route 141 (entre le site Bestan et l'autoroute 55) pendant les périodes de construction (15 jours ouvrables à tous les 3 à 5 ans)	Impact mineur
Salubrité	La présence de poussières, de déchets volants, d'oiseaux, de vermine et d'insectes constitue une préoccupation légitime des citoyens quant à la salubrité du site et de ses alentours immédiats	Impact mineur
Ambiance sonore (Bruit)	Les travaux de construction des aménagements, l'exploitation du site et le transport des véhicules lourds sont les principales sources qui généreront du bruit. Les simulations sonores réalisées indiquent un léger dépassement des normes à la résidence 3 avant l'application de mesures d'atténuation.	Impact mineur
Économie régionale	La réalisation du projet engendrera des retombées économiques locales par le maintien d'emplois directs et indirects. De plus, la MRC de Memphrémagog pourra bénéficier d'une solution sécuritaire et locale à long terme pour l'enfouissement, diminuant les coûts de transport des matières à éliminer.	Impact positif moyen

Note : si non spécifié, l'impact est négatif.

