
ANNEXE G – Estimation des coûts post-fermeture

Annexe G – Estimation des coûts post-fermeture

1. GÉNÉRALITÉS

Conformément aux exigences du *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles (REIMR)* du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), l'exploitant d'un lieu d'enfouissement technique (LET) est tenu de poursuivre les activités suivantes au LET après sa fermeture définitive, et ce, aussi longtemps que le site est susceptible de constituer une source de contamination :

1. le maintien de l'intégrité du recouvrement final des matières résiduelles enfouies ;
2. le contrôle et l'entretien des systèmes de captage et de traitement des lixiviats ou des eaux, du système de captage et d'évacuation ou d'élimination des biogaz ainsi que des systèmes de puits d'observation des eaux souterraines ;
3. l'exécution des campagnes d'échantillonnages, d'analyses et de mesures des lixiviats, des eaux et des biogaz ;
4. la vérification de l'étanchéité des conduites des systèmes de captage des lixiviats situées à l'extérieur des zones de dépôt du lieu ainsi que de toute composante du système de traitement des lixiviats ou des eaux.

L'exploitant d'un lieu d'enfouissement technique pourra demander au ministre d'être libéré de toute obligation de suivi environnemental ou d'entretien prescrite par le REIMR lorsque, pendant une période de suivi d'au moins cinq ans effectuée après la fermeture définitive du lieu, les conditions suivantes sont respectées :

1. aucun des paramètres ou substances analysés dans les échantillons de lixiviat ou d'eau prélevés avant traitement n'a excédé les valeurs limites fixées par l'article 53 du REIMR;
2. aucun des paramètres ou substances analysés dans les échantillons d'eaux souterraines n'a contrevenu aux dispositions des articles 57 à 59 ;
3. la concentration du méthane a été mesurée dans les composantes du système de captage des biogaz, à une fréquence d'au moins quatre fois par année et à des intervalles répartis uniformément dans l'année, et toutes les mesures ont indiqué une concentration de méthane inférieure à 1,25 % par volume.

À cette fin, l'exploitant doit faire préparer par des tiers experts, et transmettre au ministre, une évaluation de l'état du lieu et, le cas échéant, de ses impacts sur l'environnement. S'il est établi que toutes les conditions prescrites sont respectées, que le lieu d'enfouissement est en tout point conforme aux normes applicables et qu'il n'est plus susceptible de constituer une source de contamination, le ministre relève l'exploitant qui en a fait la demande des obligations de suivi environnemental et d'entretien prescrites par le règlement.

Dans le but de couvrir les coûts afférents à la gestion postfermeture, le ministère impose à l'exploitant de constituer une garantie financière sous la forme d'une fiducie d'utilité sociale au cours de l'exploitation du LET. Cette garantie financière doit être établie en considérant les coûts d'exploitation post-fermeture sur une période post-fermeture minimale de 30 ans. Les contributions sont versées à la fiducie à tous les trimestres avec un ajustement à la fin de chaque année d'exploitation en fonction du volume réel d'enfouissement utilisé.

2. COÛTS D'EXPLOITATION POST-FERMETURE

L'évaluation des coûts post-fermeture comporte les divers éléments suivants :

1. l'application de l'ensemble des programmes de suivi environnemental;
2. l'entretien du recouvrement final;
3. l'opération et l'entretien des ouvrages de collecte, d'évacuation et de traitement des eaux de lixiviation et de biogaz.

La présente évaluation a été basée sur les coûts d'opération actuels d'Intersan au LES de Magog, sur les coûts d'opération à ces autres lieux d'élimination technique du Québec et en effectuant des projections pour les ouvrages qui seront construits et exploités dans le cadre du LET de Magog.

2.1 *Programme de suivi environnemental*

Le programme de suivi environnemental pour le projet d'agrandissement du LET de Magog a été défini dans l'étude sectorielle d'Envir-Eau (novembre 2005) faisant partie intégrante de l'étude d'impacts sur l'environnement. Ce programme de suivi environnemental englobe les quatre composantes suivantes :

- o les eaux souterraines ;
- o les eaux de surface ;
- o les eaux de lixiviation et ;
- o les biogaz.

L'évaluation des coûts post-fermeture pour le suivi environnemental a été effectuée sur la base des fréquences et des analyses physico-chimiques prévues au programme développé pour l'exploitation du LET. De façon sécuritaire, aucune réduction de

fréquence ou du nombre de paramètres analysés n'a été considérée pour le programme de suivi environnemental post-fermeture.

Le budget total requis pour cette activité est estimé à 36 500\$. Une ventilation de ce budget est proposée au tableau 1.

Tableau 1 : Sommaire des coûts post-fermeture pour la réalisation du programme de suivi environnemental	
Descriptif	Coûts (2005)
Eaux souterraines (9 points d'échantillonnage; 3 fois/année)	3 000 \$
o Échantillonnage (technicien)	16 750 \$
o Analyses chimiques	
Eaux de surface (1 point d'échantillonnage; 3 fois/année)	1 000 \$
o Échantillonnage (technicien)	2 000 \$
o Analyses chimiques	
Eaux de lixiviation (2 points d'échantillonnage; 1 fois/année)	500 \$
o Échantillonnage	1 000 \$
o Analyses chimiques	
Biogaz (5 points; 4 fois/année)	3 750 \$
Mesures des puits d'observation et des conduites de captage	
Matériel et dépenses	4 500 \$
Rapports et gestion	4 000 \$
TOTAL	36 500 \$

2.2. Inspection, entretien et réparation du recouvrement final

Le maintien de l'intégrité et l'entretien du recouvrement final imperméable comprennent essentiellement deux volets, soit la réfection de la couche de protection et de terre végétale aux endroits où il y a des affaissements ou de l'érosion et le maintien du couvert végétal (tonte). L'estimation ne tient compte que de la réparation des couches de protection sus-jacentes au revêtement imperméable. De plus, compte tenu de la mise en place progressive du recouvrement final lors de l'exploitation du LET, plusieurs des travaux d'entretien du recouvrement seront effectués au cours de l'exploitation du site, les tassements importants se produisant au cours des cinq à dix premières années suivant la fermeture. Une allocation annuelle de 2500 \$ a été prévue pour l'entretien des chemins d'accès et des fossés de drainage.

Le coût de ces activités est évalué au tableau 2.

Descriptif	Coûts (2005)
Réparation annuelle du recouvrement final imperméable	9000 \$
o Superficie totale du LET : 11.2 ha	
o % annuel à réparer = 0.5%	
o Superficie annuelle = 600 m ²	
o Coût unitaire approx. = 15 \$/m ²	
Tonte du gazon (1 fois/an)	1250 \$
Entretien des chemins d'accès et fossés	4750 \$
TOTAL	15 000 \$

2.3 Traitement des eaux de lixiviation et des biogaz

Eaux de lixiviation

Le prétraitement des eaux de lixiviation au site et son traitement final hors site par une compagnie privée seront maintenus après la fermeture définitive du LET. Le bilan hydrique réalisé dans le cadre de l'étude technique a montré qu'un volume annuel d'environ 10 670 m³ de lixiviat devra être traité suite à la fermeture du LET.

Les coûts liés à la gestion post-fermeture du lixiviat englobent les éléments suivants :

- o l'opération (coût énergétique) et l'entretien des pompes des postes de pompage du LES et du LET pour le captage du lixiviat ainsi que le poste de pompage pour le chargement des citernes de transport;
- o l'opération (coût énergétique) et l'entretien des aérateurs de surface dans l'étang aéré;
- o les coûts de transport et du traitement hors site du lixiviat.

Tableau 3 : Sommaire des coûts post-fermeture pour le traitement des eaux de lixiviation	
Descriptif	Coûts (2005)
Électricité	25 000 \$
Entretien des équipements	15 000 \$
Opération	7500 \$
Divers	2500 \$
Sous-total	50 000 \$
Transport et traitement hors site du lixiviat (7.50\$/m ³)	80 000 \$
TOTAL	130 000 \$

Biogaz

Le système de captage et de destruction thermique du biogaz qui sera installé devra être maintenu en opération sur toute la période post-fermeture du LET. Les coûts post-fermeture associés au traitement du biogaz englobent les éléments suivants :

- Les coûts énergétiques associés à l'opération de la torchère;
- La main-d'œuvre pour la calibration saisonnière des puits d'extraction et des tranchées de captage du biogaz;
- La réalisation d'un essai annuel de performance de la torchère;
- L'entretien des réseaux de captage et de la torchère;

Parallèlement à l'aménagement du bioréacteur, le couvert du L.E.S. actuel sera imperméabilisé. Ainsi, le biogaz généré par le L.E.S. actuel et le bioréacteur sera collecté et traité simultanément à partir des mêmes installations.

La portion de biogaz produite par le bioréacteur est estimée à 25 % de la quantité totale du biogaz produit. Les coûts d'opération et d'entretien du système de biogaz se détaillent de la façon suivante :

Descriptif	Coûts (2005)
Électricité (20 kW)	15 000 \$
Essai de performance annuel	5 000 \$
Entretien (2.5 % des actifs)	50 000 \$
Opération	15 000 \$
TOTAL	85 000 \$

2.4 AUTRES COÛTS

D'autres budgets sont à prévoir pour divers postes mineurs dont :

- la gestion et l'administration des activités d'entretien post-fermeture;
- entretien des divers actifs;
- inspection annuelle des lieux;
- assurances, permis, etc.

Une allocation et contingence de 20 % est prévue pour cet item.

3. SYNTHÈSE DES COÛTS DE POST-FERMETURE

Les coûts annuels à prévoir pour l'entretien post-fermeture se résument comme suit :

Descriptif	Coûts (2005)
Suivi environnemental	36 500 \$
Entretien, inspection et entretien des infrastructures (recouvrement final, chemins, fossés, etc.)	15 000 \$
Opération et entretien du système de collecte et de prétraitement des eaux de lixiviation incluant les postes de pompage	50 000 \$
Transport et traitement hors site des eaux de lixiviation	80 000 \$
Opération et entretien du système de captage et de traitement des biogaz	85 000 \$
Sous-total	266 500 \$
Gestion et contingences (20%)	53 500 \$
TOTAL	320 000 \$

8. CALCUL DE LA CONTRIBUTION AU FONDS DE POST-FERMETURE

Afin d'évaluer la contribution unitaire au mètre cube enfoui et à la tonne métrique de matières résiduelles reçue au LET pour le fonds de post-fermeture, les hypothèses suivantes ont été retenues :

- le tonnage annuel utilisé pour la durée de vie de la cellule pilote est de 60 000 t pour un volume annuel total de 74 303 m³, incluant le recouvrement journalier;
- la capacité totale du LET est de 1 907 915 m³ ou l'équivalent d'environ 1 540 635 t de matières résiduelles;
- Coûts des opérations post-fermeture : 320 000\$ en dollars 2005 ;
- Taux d'intérêt sur le marché : 5,46%;
- Taux de gestion de la Fiducie : 1,00% (taux généralement accepté) ;
- Taux de rendement net : 4,46% (différence entre les recettes de la Fiducie et ses coûts de gestion).
- Taux de rendement post-fermeture : 3,00%. (taux imposé par le Ministère) ;
- Taux d'inflation : 1,87%;
- Impôts provincial et fédéral : 16,25% et 28,00% (taux acceptés par le ministère).
- la période d'exploitation du site est de 25,6 années.

Les hypothèses financières retenues pour l'établissement de la contribution unitaire au fond post-fermeture sont basées sur celles obtenues du MDDEP dans le cadre d'un projet similaire récent pour la réévaluation quinquennale de la contribution au fond post-fermeture d'un LET.

En considérant ces facteurs, le tableau 6 montre qu'une contribution de 6,27 \$ le mètre cube enfoui, incluant le recouvrement journalier, (≈ 7.77 \$/t) devra être versée au fonds de suivi pour assurer la réalisation de l'ensemble des opérations et activités de post-fermeture requises. Ce coût post-fermeture sera réévalué à tous les cinq ans selon les données réelles d'exploitation du LET et en considérant la performance du fond et les prévisions financières.

Tableau 6
 Centre de valorisation environnementale des résidus de Magog
 Évaluation de la contribution au fonds de post-fermeture

Montant du coût de post fermeture en dollars 2005	320 000 \$
Taux de rendement exploitation	5,46%
Taux de gestion Fiducie	1,00%
Taux de rendement net	4,46%
Taux de rendement postfermeture	3,00%
Taux d'inflation	1,87%
Impôt provincial	16,25%
Impôt fédéral	28,00%

Année	Volume annuel m ³	Taux de la contribution au m ³	Contribution totale	Solde d'ouverture	Paiement coût post-fermeture	Revenu d'intérêt	Impôt provincial	Impôt fédéral	Revenu après impôt	Versement contribution annuelle	Solde à la fin
2007	74 303	6,27	466 118		0	0				466 118	466 118
2008	74 303	6,27	466 118	466 118	0	20 789	3 378	5 821	11 590	466 118	943 826
2009	74 303	6,27	466 118	943 826	0	42 095	6 840	11 786	23 468	466 118	1 433 412
2010	74 303	6,27	466 118	1 433 412	0	63 930	10 389	17 900	35 641	466 118	1 935 171
2011	74 303	6,27	466 118	1 935 171	0	86 309	14 025	24 166	48 117	466 118	2 449 406
2012	74 303	6,27	466 118	2 449 406	0	109 244	17 752	30 588	60 903	466 118	2 976 427
2013	74 303	6,27	466 118	2 976 427	0	132 749	21 572	37 170	74 007	466 118	3 516 553
2014	74 303	6,27	466 118	3 516 553	0	156 838	25 486	43 915	87 437	466 118	4 070 108
2015	74 303	6,27	466 118	4 070 108	0	181 527	29 498	50 828	101 201	466 118	4 637 427
2016	74 303	6,27	466 118	4 637 427	0	206 829	33 610	57 912	115 307	466 118	5 218 853
2017	74 303	6,27	466 118	5 218 853	0	232 761	37 824	65 173	129 764	466 118	5 814 735
2018	74 303	6,27	466 118	5 814 735	0	259 337	42 142	72 614	144 580	466 118	6 425 433
2019	74 303	6,27	466 118	6 425 433	0	286 574	46 568	80 241	159 765	466 118	7 051 317
2020	74 303	6,27	466 118	7 051 317	0	314 489	51 104	88 057	175 327	466 118	7 692 762
2021	74 303	6,27	466 118	7 692 762	0	343 097	55 753	96 067	191 277	466 118	8 350 157
2022	74 303	6,27	466 118	8 350 157	0	372 417	60 518	104 277	207 622	466 118	9 023 897
2023	74 303	6,27	466 118	9 023 897	0	402 466	65 401	112 690	224 375	466 118	9 714 390
2024	74 303	6,27	466 118	9 714 390	0	433 262	70 405	121 313	241 543	466 118	10 422 052
2025	74 303	6,27	466 118	10 422 052	0	464 824	75 534	130 151	259 139	466 118	11 147 309
2026	74 303	6,27	466 118	11 147 309	0	497 170	80 790	139 208	277 172	466 118	11 890 599
2027	74 303	6,27	466 118	11 890 599	0	530 321	86 177	148 490	295 654	466 118	12 652 371
2028	74 303	6,27	466 118	12 652 371	0	564 296	91 698	158 003	314 595	466 118	13 433 084
2029	74 303	6,27	466 118	13 433 084	0	599 116	97 356	167 752	334 007	466 118	14 233 209
2030	74 303	6,27	466 118	14 233 209	0	634 801	103 155	177 744	353 902	466 118	15 053 229
2031	74 303	6,27	466 118	15 053 229	0	671 374	109 098	187 985	374 291	466 118	15 893 638
2032	44 582	6,27	279 672	15 893 638	0	708 856	115 189	198 480	395 187	279 672	16 568 497
2032				16 568 497	215 034	73 482	11 941	20 575	40 966		16 394 430
2033				16 394 430	547 637	491 833	79 923	137 713	274 197		16 120 989
2034				16 120 989	557 878	483 630	78 590	135 416	269 624		15 832 735
2035				15 832 735	568 310	474 982	77 185	132 995	264 802		15 529 227
2036				15 529 227	578 938	465 877	75 705	130 446	259 726		15 210 016
2037				15 210 016	589 764	456 300	74 149	127 764	254 388		14 874 640
2038				14 874 640	600 792	446 239	72 514	124 947	248 778		14 522 626
2039				14 522 626	612 027	435 679	70 798	121 990	242 891		14 153 490
2040				14 153 490	623 472	424 605	68 998	118 889	236 717		13 766 735
2041				13 766 735	635 131	413 002	67 113	115 641	230 249		13 361 852
2042				13 361 852	647 008	400 856	65 139	112 240	223 477		12 938 321
2043				12 938 321	659 107	388 150	63 074	108 682	216 393		12 495 608
2044				12 495 608	671 432	374 868	60 916	104 963	208 989		12 033 164
2045				12 033 164	683 988	360 995	58 662	101 079	201 255		11 550 431
2046				11 550 431	696 779	346 513	56 308	97 024	193 181		11 046 833
2047				11 046 833	709 808	331 405	53 853	92 793	184 758		10 521 783
2048				10 521 783	723 082	315 653	51 294	88 383	175 977		9 974 678
2049				9 974 678	736 603	299 240	48 627	83 787	166 826		9 404 901
2050				9 404 901	750 378	282 147	45 849	79 001	157 297		8 811 820
2051				8 811 820	764 410	264 355	42 958	74 019	147 378		8 194 788
2052				8 194 788	778 704	245 844	39 950	68 836	137 058		7 553 141
2053				7 553 141	793 266	226 594	36 822	63 446	126 326		6 886 201
2054				6 886 201	808 100	206 586	33 570	57 844	115 172		6 193 273
2055				6 193 273	823 212	185 798	30 192	52 023	103 582		5 473 643
2056				5 473 643	838 606	164 209	26 684	45 979	91 547		4 726 584
2057				4 726 584	854 288	141 798	23 042	39 703	79 052		3 951 349
2058				3 951 349	870 263	118 540	19 263	33 191	66 086		3 147 172
2059				3 147 172	886 537	94 415	15 342	26 436	52 636		2 313 271
2060				2 313 271	903 115	69 398	11 277	19 431	38 689		1 448 846
2061				1 448 846	920 003	43 465	7 063	12 170	24 232		553 074
2062				553 074	562 324	16 592	2 696	4 646	9 250		0