



4753

Réalisation des travaux de restauration, Phase I «Le Vidangeur de Montréal Limitée», Mascouche

Modules 1 et 2

Volume 1: Rapport final sur les travaux de restauration

Avril 1995



TECSULT

Tecsult Inc.

experts-conseils

85, RUE STE-CATHERINE OUEST, MONTRÉAL (QUÉBEC) CANADA





Gouvernement du Québec
Ministère de l'Environnement
et de la Faune

4753

Réalisation des travaux de restauration, Phase I «Le Vidangeur de Montréal Limitée», Mascouche

Modules 1 et 2

Volume 1: Rapport final sur les travaux de restauration

Avril 1995



Tecsult Inc.

experts-conseils

85, RUE STE-CATHERINE OUEST, MONTRÉAL (QUÉBEC) CANADA



Le présent rapport a été préparé sous la direction des soussignés avec la collaboration du personnel technique de Tecsuit Inc.



Handwritten signature of Salah Rechoum in black ink.

Salah Rechoum, ing.
Directeur de projet

Handwritten signature of François Dion in black ink.

François Dion
Technicien senior chargé
de la surveillance des travaux

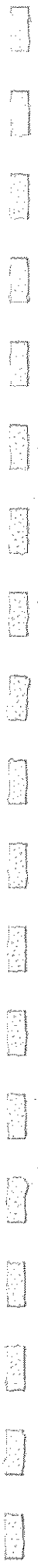


TABLE DES MATIÈRES

	page
1 INTRODUCTION	1-1
2 CONCEPTS RETENUS POUR LA PRÉPARATION DES PLANS ET DEVIS ..	2-1
2.1 Localisation et description du site	2-1
2.2 Historique du site	2-3
2.3 Travaux de caractérisation entrepris sur le site	2-4
2.4 Concepts à la base de la préparation des plans et devis pour la restauration du site	2-7
2.4.1 Contraintes juridiques	2-10
2.4.2 Conditions et contraintes propres aux modules 1 et 2	2-11
2.4.3 Concepts	2-11
2.4.4 Caractérisation complémentaire	2-14
3 TRAVAUX DE RESTAURATION DES MODULES 1 ET 2	3-1
3.1 Mobilisation	3-4
3.2 Déboisement et essouchement	3-4
3.3 Relevé topographique	3-5
3.4 Excavations des sols contaminés, des sols non contaminés et des plaques et gestion des déchets enfouis	3-5
3.4.1 Excavation des sols et des plaques	3-6
3.4.2 Gestion des déchets enfouis	3-9
3.5 Réalisation des lieux d'entreposage	3-17
3.5.1 Construction des digues	3-17
3.5.2 Fourniture et pose des géosynthétiques	3-17
3.5.3 Contenus des lieux d'entreposage temporaire	3-20
3.6 Construction des parois étanches de ciment-bentonite	3-20
3.7 Remblayage des excavations et drainage du site	3-21
3.7.1 Remblayage	3-21
3.7.2 Fossés de drainage	3-21

TABLE DES MATIÈRES

	page
3.8 Terre végétale, ensemencement, pose des clôtures et installation du conteneur à spécimens	3-22
3.8.1 Terre végétale	3-22
3.8.2 Ensemencement	3-24
3.8.3 Clôture	3-24
3.8.4 Conteneur des spécimens de sols et de plaques	3-24
3.9 Collecte et élimination de l'eau des excavations	3-25
3.9.1 Collecte de l'eau	3-25
3.9.2 Traitement et élimination de l'eau contaminée	3-25
4 DÉLAIS D'EXÉCUTION	4-1
4.1 Échéancier prévu et déroulement des travaux	4-1
4.2 Retards dans la réalisation des travaux	4-1
5 ÉCARTS SUR LES QUANTITÉS DE TRAVAUX	5-1
5.1 Excavation des sols non contaminés	5-1
5.2 Excavation des sols contaminés et des déchets	5-1
5.3 Construction des digues	5-3
5.4 Paroi en ciment-bentonite	5-4
5.5 Remblai des excavations	5-4
5.6 Géosynthétiques	5-5
5.6.1 Géomembrane	5-5
5.6.2 Géotextiles	5-5
5.7 Eaux contaminées	5-6
6 CONTRÔLE DE QUALITÉ ET SUIVI ENVIRONNEMENTAL AU COURS DES TRAVAUX	6-1
6.1 Contrôle de qualité	6-1
6.1.1 Essais géotechniques	6-1

TABLE DES MATIÈRES

	page	
6.1.2	Caractéristiques des géosynthétiques et essais sur les soudures des géomembranes	6-2
6.1.3	Caractéristiques des coulis ciment-bentonite	6-7
6.2	Suivi environnemental au cours des travaux	6-7
6.2.1	Contrôle de la qualité des sols pour la construction des digues et pour les remblais	6-8
6.2.2	Contrôle des fonds et des parois des fouilles	6-8
6.2.3	Contrôle de qualité des sols provenant du tri des déchets	6-12
6.2.4	Suivi de la qualité de l'air	6-12
6.2.5	Suivi de qualité des eaux emmagasinées dans les bassins	6-16
6.2.6	Suivi de la qualité des eaux de surface	6-17
6.2.7	Puits de M. Broeckeaert	6-17
6.2.8	Spécimens des plaques et des sols	6-21
6.2.9	Assurance-qualité des analyses de laboratoire	6-27
7	ÉTAT FINANCIER DU PROJET	7-1

LISTE DES ANNEXES

- 1 Rapports journaliers
- 2 Rapports hebdomadaires
- 3 Compte rendu de réunion de chantier
- 4 Correspondance de chantier (mémos)
- 5 Rapport d'activités de Texel (géosynthétiques)
- 6 Rapport d'activités d'Icanda (parois de ciment-bentonite)
- 7 Résultats d'essais géotechniques sur les matériaux de construction des digues
- 8 Analyses de résistances des soudures des géomembranes (Sagéos)
- 9 Certificats d'analyses de laboratoire- Sols pour la construction des digues et pour les remblais - Sols des parois et fonds de fouille, sols provenant de tri de déchets
- 10 Contrôle de la qualité de l'air (Sodexen)
- 11 Rapport d'analyse de l'air à l'aide du laboratoire mobile (TAGA)
- 12 Certificats d'analyses de laboratoire- Eaux des bassins, du site et du puits Broeckkaert
- 13 Certificats d'analyses de laboratoire- Spécimens des sols contaminés et des plaques
- 14 Caractérisation physique des spécimens de sols contaminés et des plaques
- 15 Rapport d'assurance-qualité des analyses de laboratoire

LISTE DES PLANS

- 4753-101 Plancher d'excavation des sols contaminés
- 4753-102 Points d'échantillonnage pour le contrôle des sols, des paroi et des fonds de fouilles
- 4753-103 État final du site
- 4753-104 Coupes et détails, lieux d'entreposage temporaire, modules 1 et 2

LISTE DES TABLEAUX

- 2.1 Travaux de caractérisation du site - Estimation des volumes de matériaux à excaver
- 3.1 Productions journalières - Excavations et remblais
- 3.2 Élimination hors site des déchets enfouis non lavés - Bordereaux et bonds de pesée
- 3.3 Récapitulatif de la gestion des déchets
- 3.4 Critères de rejet à la rivière Mascouche
- 3.5 Chronologie des opérations de gestion de l'eau
- 3.6 Suivi des quantités - Eau éliminée à la CUM du 2 au 4 décembre 1993
- 3.7 Suivi des quantités - Eau des bassins rejetée à la rivière Mascouche, à la CUM et chez Philip
- 5.1 Écarts entre les quantités prévues et les quantités réalisées
- 5.2 Récapitulatif des volumes d'eau provenant des modules 1 et 2 - Lieux d'élimination et ventilation des paiements
- 6.1 Construction des digues - Résultats des mesures de compacité des digues du Let des sols
- 6.2 Construction des digues - Résultats des mesures de compacité des digues du Let des plaques
- 6.3 Résultats des analyses de laboratoire pour la caractérisation des sols pendant les travaux
- 6.4 Résultats de analyses de laboratoire des échantillons de sols des fonds de fouilles
- 6.5 Résultats des analyses de laboratoire des échantillons de sols des parois
- 6.6 Suivi des analyses de laboratoire des eaux des bassins
- 6.7 Suivi des analyses de laboratoire - Eaux de surface et du puits de M. Broeckaert
- 6.8 Résultats des analyses de laboratoire - Spécimens des plaques et des sols
- 6.9 Principaux contaminants trouvés dans les spécimens de sols
- 6.10 Principaux contaminants retrouvés dans les spécimens de plaques
- 6.11 Principaux contaminants retrouvés dans le lixiviat des spécimens de plaques
- 7.1 Demandes de paiement - Modules 1 et 2
- 7.2 Bordereau des quantités et des prix

LISTE DES TABLEAUX

- 7.3 Résumé des économies et des surcoûts par item du bordereau - Modules 1 et 2 regroupés

LISTE DES FIGURES

- 2.1 Localisation du site
- 2.2 Localisation des modules 1, 2 et 3
- 3.1 Échéancier des travaux
- 3.2 Localisation et description des fossés
- 3.3 Localisation des bassins d'entreposage de l'eau
- 6.1 Localisation des stations d'échantillonnage de l'air

LISTE DES ACRONYMES

BPC	Biphényles polychlorés
Cp	Composés phénoliques
CUM	Communauté Urbaine de Montréal
DETALC	Développement et démonstration de Technique d'Assainissement de Lieux Contaminés
GERLED	Groupe Étude et de Recherche sur les Lieux d'Entreposage de Déchets Dangereux
H&G	Huiles et graisses minérales
HAM	Composés Aromatiques Monocycliques Volatils
HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HHT	Composés Halogènes Volatils
LET des sols	Lieu d'Entreposage Temporaire des sols contaminés
LET des plaques	Lieu d'Entreposage Temporaire des plaques d'hydrocarbures
LP1	LET des plaques modules 1 et 2
LP3	LET des plaques module 3
LS1	LET des sols modules 1 et 2
LS3	LET des sols module 3
MEF	Ministère de l'Environnement et de la Faune
MENVIQ	Ministère de l'Environnement du Québec
PEHD	Polyéthylène Haute Densité
TAGA	Analyseur de Gaz Atmosphérique à l'état de Trace



1 INTRODUCTION

Le 30 septembre 1992, le Ministère de l'Environnement du Québec devenu depuis, le ministère de l'Environnement et de la Faune (MEF), lançait un appel d'offres pour des services professionnels afin de préparer les plans et devis et assurer la surveillance des travaux de restauration - Phase I du site «Le Vidangeur de Montréal Limitée» à Mascouche.

Le MEF avait retenu les services de TECSULT Inc. (Tecsult) et des plans préliminaires où étaient proposés des concepts furent préparés en janvier 1993. Suite aux commentaires du Ministère, les plans furent révisés et une deuxième version fut soumise en mai 1993. La version finale des plans et du devis technique fut remise au Ministère en juin 1993.

Des plans spécifiques furent préparés pour la restauration des modules 1 et 2 qui occupent le lot 107 parties nord et sud du cadastre de la paroisse de Saint-Henri-de-Mascouche ainsi que le lot 182 du cadastre de la paroisse de Lachenaie, et pour la restauration du module 3 qui occupe le lot 107 partie nord et le lot 109. Trois bordereaux de prix furent également préparés pour le module 1, le module 2 et le module 3 respectivement, afin de faire la distinction entre les coûts de restauration propres à chacun des modules.

Les appels d'offres pour la réalisation des travaux de restauration du site du Vidangeur eurent lieu en juillet 1993. Le contrat de restauration fut octroyé à La Compagnie de Pavage d'Asphalte Beaver (Beaver), division du groupe Devesco Ltée, et fut signé le 16 septembre 1993. L'ouverture du chantier et la mobilisation avaient suivi à partir du 1^{er} octobre 1993. Seule la restauration des modules 1 et 2 était prévue pour l'automne 1993. Les travaux devaient se terminer le 23 décembre 1993.

Le présent rapport, a pour objectifs: 1) de présenter les concepts retenus pour la préparation des plans et devis; 2) de décrire les travaux de restauration des modules 1 et 2; 3) de discuter des délais d'exécution; 4) d'exposer les écarts sur les quantités de travaux réalisés; 5) d'exposer le contrôle de qualité et le suivi environnemental exercé au cours des travaux de restauration et 6) de présenter l'état financier de la restauration des modules 1 et 2.

Ce rapport est présenté en deux volumes. Le premier volume comprend les chapitres suivants :

- Introduction
- Concepts retenus pour la préparation des plans et devis
- Travaux de restauration des modules 1 et 2
- Délais d'exécution
- Écarts sur les quantités de travaux
- Contrôle de qualité et suivi environnemental au cours des travaux
- État financier du projet.

Le deuxième volume regroupe les annexes au volume 1. Les conclusions et les recommandations générales ainsi que les besoins en suivi environnemental font l'objet d'un rapport distinct qui s'intéresse aussi bien aux modules 1 et 2 qu'au module 3.

2 CONCEPTS RETENUS POUR LA PRÉPARATION DES PLANS ET DEVIS

Pour une meilleure compréhension des concepts retenus pour la préparation des plans et devis de restauration, il est nécessaire de revenir brièvement sur l'historique de la contamination du site et sur les travaux de caractérisation qui y furent préalablement entrepris.

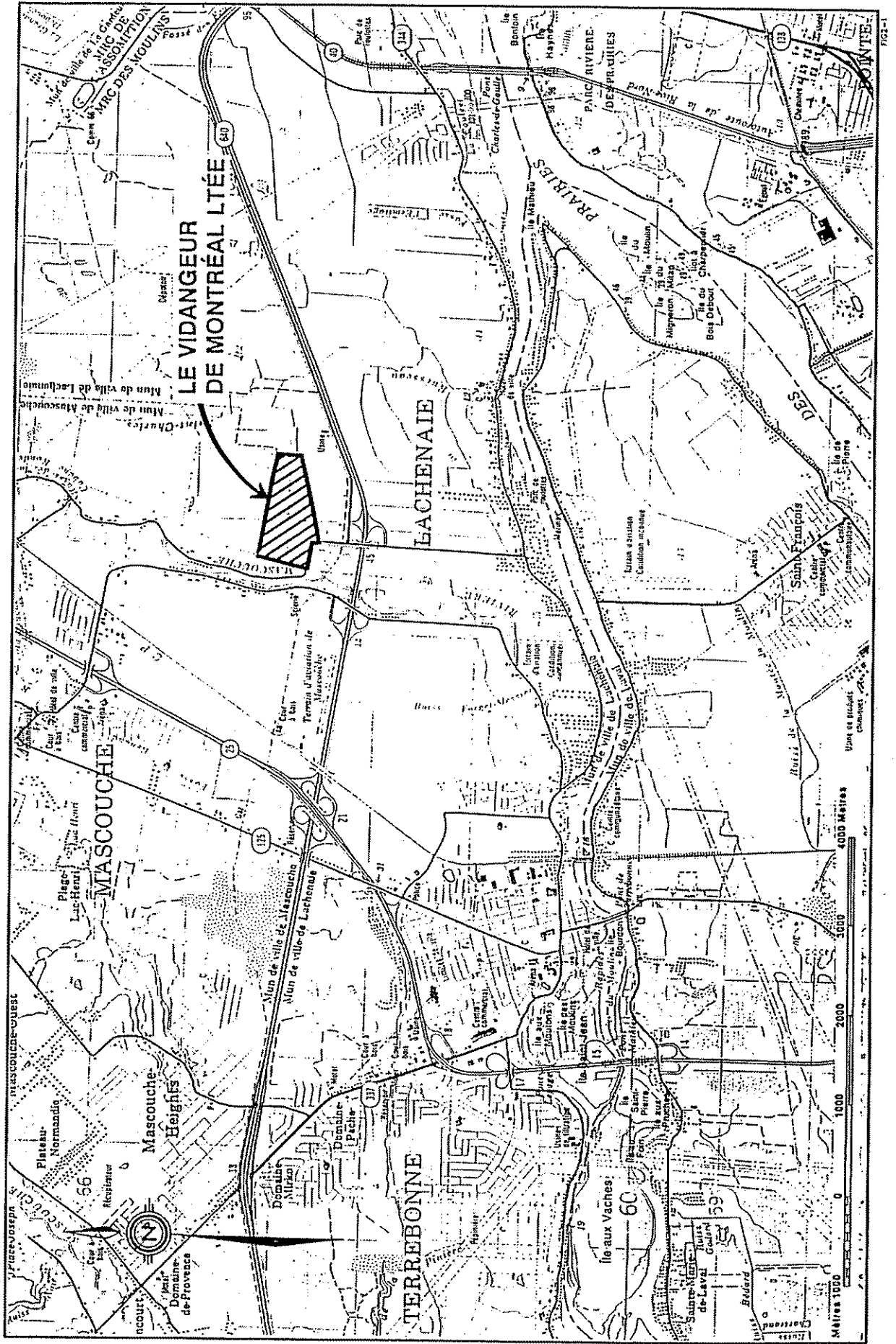
2.1 Localisation et description du site

Le site est situé dans la municipalité de Mascouche, à environ 20 km au nord de Montréal. L'autoroute 640 (sortie 46) est le principal axe routier qui y mène. La figure 2.1 en montre la localisation.

La surface totale du site à décontaminer est de 603 000 m². Il est composé des lots 107 partie sud, 107 partie nord et 109. Le lot 107 partie sud, d'une superficie de 73 000m², appartient à M. Roger Broeckaert et occupe la partie sud du site. Une petite partie de la propriété de M. Laneuville située au sud du lot 107 partie sud, soit le lot 182 du cadastre de la paroisse de Lachenaie, est reliée à la contamination du lot 107 partie sud. Le lot 107 partie nord et le lot 109 qui couvrent la superficie restante, appartiennent à Mme Diane Lambert, MM. Michel Lambert, Denis Lambert et Roland Grenier. Les lots sont zonés agricole. Environ 75% de la surface du site est boisée. Le reste du terrain est en friche. La résidence privée de M. Roger Broeckaert occupe la partie sud du site.

Le site fut divisé en trois modules. Le module 1 est constitué par le lot 107 partie sud appartenant à M. Broeckaert et par une petite partie de la propriété de M. Laneuville, située au sud de la limite est du lot 107. Le module 2, qui constitue la partie sud-ouest du lot 107 partie nord et le module 3 qui couvre le reste de ce lot et le lot 109. Les limites des lots sont montrées à la figure 2.2.

FIGURE 2.1
 RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"
 MASCOUCHE - PHASE 1
 LOCALISATION DU SITE



2.2 Historique du site

Le site fut utilisé au cours des années 1960 et 1970 comme lieu d'enfouissement de déchets et comme lieu d'élimination de résidus de l'industrie pétrochimique de Montréal. Deux épisodes de contaminations ont amené la détérioration du site, soit les activités du «Vidangeur de Montréal Ltée» pour les modules 1 et 2 et l'enfouissement de déchets pétroliers pour le module 3. De 1969 à 1974, la compagnie «Le Vidangeur de Montréal Ltée» a exploité un incinérateur de déchets industriels liquides ou semi-solides sur le terrain de M. Roger Broeckaert qui occupe le lot 107, partie sud. En janvier 1974, cette compagnie cessait ses activités. Elle a abandonné sur le site deux bassins d'entreposage en béton qui contenaient des déchets dangereux. Divers déchets et résidus étaient également disséminés sur le site. Entre 1974 et 1987, les bassins pleins débordaient au gré des intempéries. Ces derniers étaient fissurés et une partie des déchets liquides s'échappait et s'infiltrait dans les sols avoisinants. En 1984, ce site fut classé dans la catégorie 1 par le GERLED.

Les pratiques d'enfouissement de déchets, d'entreposage de résidus pétroliers et d'incinération provoquèrent la contamination des sols, des eaux souterraines superficielles et des eaux de surface. Cette contamination se retrouve dans la couche de sable qui fait en moyenne deux mètres d'épaisseur. Celle-ci repose sur une couche d'argile de plus de dix mètres d'épaisseur. L'incinération des déchets fut arrêtée en janvier 1974. Par la suite, les contaminants contenus dans deux bassins en béton furent abandonnés sans surveillance.

Au cours des mois de décembre 1986 et août 1987, le MEF fit transférer le contenu des deux bassins dans 31 réservoirs en acier qui furent entreposés de façon sécuritaire dans le parc à réservoirs adjacent aux bassins. Ces derniers furent par la suite remplis avec des débris de démolition de l'incinérateur et avec des sols.

En 1991, le site fut inscrit au programme fédéral-provincial concernant l'assainissement des lieux contaminés orphelins à risques élevés. Les limites des zones qui avaient été contaminées par ces activités sont également montrées à la figure 2.2.

2.3 Travaux de caractérisation entrepris sur le site

Plusieurs campagnes de caractérisation furent effectuées sur le site du «Vidangeur de Montréal» entre 1984 et 1991. Les résultats de ces campagnes sont présentés par le rapport de synthèse préparé par ADS¹. Les contaminants rencontrés dans les sols sont des métaux lourds et des composés organiques. Les contaminants retrouvés dans les eaux de surface sont surtout des composés organiques volatils ainsi que des composés organo-chlorés (HAM, HAP et HHT). Les composés organiques volatils constituent les contaminants majeurs rencontrés dans les eaux souterraines.

Le critère B de la Politique de réhabilitation des terrains contaminés fut retenu pour évaluer les volumes de sols contaminés. Les estimations des volumes de sols contaminés, de plaques et de déchets solides auxquelles a abouti le rapport de ADS sont les suivantes :

Sols contaminés :

Volume prouvé : 59 842 m³;

Volume potentiellement contaminé : 106 263 m³;

Volume maximum : 166 105 m³.

Plaques :

Volume total : 5 370 m³.

¹ Caractérisation du site «Le Vidangeur de Montréal» à Mascouche Volumes 1 et 2 (ADS, mai 1991).

Déchets solides :

Volume total : 4 125 m³, déjà inclus dans le volume des sols contaminés.

Un programme de restauration du site fut préparé en 1992 par SNC². Préalablement à l'élaboration de ce programme, les volumes des sols contaminés, des sols non contaminés, des plaques et des déchets solides présents sur le site furent encore une fois estimés. Les estimations contenues dans le rapport de SNC sont les suivantes :

Sols contaminés :

Volume total : 100 000 m³.

Sols non contaminés qui recouvrent les sols contaminés :

Volume total : 44 000 m³.

Plaques :

Nombre : 22;

Volume total : 7 400 m³.

Déchets solides :

Volume total : 5 600 m³.

Dans le cadre de la préparation des plans et devis, TecSult avait colligé tous les résultats des campagnes antérieures de caractérisation et avait de nouveau évalué des quantités. Les quantités évaluées par TecSult sont les suivantes :

² Programme de restauration du site «Le Vidangeur de Montréal Ltée». Volumes 1 et 2 (SNC, février 1992).

Sols contaminés :

Volume total : 125 500 m³ dont 22 500 m³ sur le module 1, 11 000 m³ sur le module 2 et 92 000 m³ sur le module 3.

Sols non contaminés :

Volume total : 29 800 m³ dont 11 500 m³ sur le module 1, 4 300 m³ sur le module 2 et 14 000 m³ sur le module 3.

Plaques :

Volume total : 9 880 m³ dont 3 000 m³ sur le module 1, 180 m³ sur le module 2 et 6 700 m³ sur le module 3.

Déchets :

Volume total : 7 785 m³ dont 4 785 m³ sur le module 1 et 3 000 m³ sur le module 2.

Les trois estimations de volumes effectuées par les firmes citées sont résumées au tableau 2.1.

2.4 Concepts à la base de la préparation des plans et devis pour la restauration du site

L'étendue de la contamination présente dans les modules 1 et 2 ainsi que les travaux de restauration requis sont montrés dans les plans d'exécution et décrits dans le devis technique. L'objectif de cette section est avant tout d'exposer les concepts qui furent retenus pour la préparation des plans et du devis. Les travaux de restauration comprenaient notamment :

TABLEAU 2.1
RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"
MASCOUCHE – PHASE 1

TRAVAUX DE CARACTÉRISATION DU SITE
ESTIMATION DES VOLUMES DE MATÉRIAUX A EXCAVER

SOLS NON CONTAMINÉS (m ³)	VOLUMES (m ³)				
	SOLS CONTAMINÉS			PLAQUES	DÉCHETS
	PROUVÉ	POTENTIEL	MAXIMUM		

ADS, mai 1991

	SOLS NON CONTAMINÉS (m ³)	PROUVÉ	POTENTIEL	MAXIMUM	PLAQUES	DÉCHETS
MODULE 1		19680	24520	44200	1358	2500
MODULE 2		N.D. ⁽¹⁾	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
MODULE 3		N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
TOTAL		59842	106263	166105	5370	4125

SNC, février 1992

	SOLS NON CONTAMINÉS (m ³)	PROUVÉ	POTENTIEL	MAXIMUM	PLAQUES	DÉCHETS
MODULE 1		---	---	34200	1479	N.D.
MODULE 2		---	---	N.D.	N.D.	N.D.
MODULE 3		---	---	N.D.	N.D.	N.D.
TOTAL	44000	---	---	100000	7400	5600

TECSULT, juin 1993

	SOLS NON CONTAMINÉS (m ³)	PROUVÉ	POTENTIEL	MAXIMUM	PLAQUES	DÉCHETS
MODULE 1	11500	---	---	22500	3000	4785
MODULE 2	4300	---	---	11000	180	3000
MODULE 3	14000	---	---	92000	6700	0
TOTAL	29800	---	---	125500	9880	7785

Note:

(1) N.D.: Non disponibles. Les volumes ont été calculés pour le site dans son ensemble.

- la réalisation d'un lieu d'entreposage temporaire des sols contaminés (LET de sols), d'une capacité de 40 000 m³;
- la réalisation d'un lieu d'entreposage temporaire des plaques (LET des plaques), d'une capacité de 4 000 m³;
- l'excavation des sols non contaminés, dont le volume estimé était de 15 800 m³. Ces sols étaient destinés à la réalisation des digues des LET et au remblai des excavations;
- l'excavation des sols contaminés, dont le volume estimé était de 33 500 m³ et leur entreposage dans le LET correspondant;
- l'excavation des plaques, dont le volume estimé était de 3 200 m³, et leur entreposage dans le LET correspondant;
- l'excavation des déchets enfouis, leur tri pour les séparer des sols contaminés, leur lavage lorsque requis, et leur élimination hors site dans un lieu autorisé. Les sols contaminés quant à eux devaient être entreposés dans le LET correspondant. Les poids des déchets lavés et non lavés prévus étaient respectivement de 4 400 tonnes et 6 500 tonnes. Ces poids étaient calculés en supposant que les matériaux excavés dans la zone des déchets enfouis étaient constitués de 50% de déchets et que les déchets ont un poids volumique de 1,4 tonne métrique par m³;
- la collecte d'un volume de 3 700 m³ d'eau contaminée provenant des excavations, du pompage des LET et du lavage des déchets et son traitement hors site dans un centre autorisé. Le calcul de ce volume était basé sur les hypothèses suivantes :

les travaux d'excavation concernaient 32 000 m² de terrain;

les travaux seraient entrepris entre le début du mois de juillet et la mi-octobre;

au moment des travaux les sols seraient saturés sur une épaisseur de 20 cm au-dessus de la couche d'argile;

15% des 32 000 m² des surfaces des excavations seraient ouvertes en même temps et l'eau des précipitations collectée dans ces excavations ouvertes serait traitée;

la durée des excavations serait de 10 semaines;

1 000 m³ d'eau seraient pompés des lieux d'entreposage.

Les concepts retenus pour la restauration du site, en plus de satisfaire au cadre réglementaire existant, devaient également tenir compte des contraintes juridiques et des contraintes propres au site.

2.4.1 Contraintes juridiques

Pour des considérations juridiques, il fut décidé :

d'entreposer les sols contaminés et les plaques provenant des modules 1 et 2 dans des lieux situés sur le module 1, car la contamination du module 2 avait été causée par des activités qui s'étaient déroulées sur le module 1;

d'entreposer les sols et les plaques du module 3 dans des lieux situés sur le module 3;

de mettre en place un mécanisme qui permette de faire une distinction des coûts respectifs de restauration engagés sur les trois modules.

2.4.2 Conditions et contraintes propres aux modules 1 et 2

Les conditions et contraintes propres aux modules 1 et 2 sont les suivantes :

la géologie du site, qui se caractérise en surface par la présence d'une couche de sable ou de remblai d'une épaisseur de l'ordre de 2 m qui recouvre une couche d'argile de 10 à 13 m d'épaisseur;

l'hydrogéologie du site qui se caractérise par une nappe phréatique en surface et plusieurs dépressions pleines d'eau;

la superficie exigüe du site qui est occupé en partie par le parc à réservoirs qui ne devait pas être relocalisé et par la résidence de M. Broeckert auquel il fallait éviter de causer des nuisances;

la contamination qui touche la quasi totalité du site puisque les zones d'excavations des sols contaminés, des déchets et des plaques couvraient plus de 90% de la surface du terrain.

2.4.3 Concepts

LET des sols

Le concept retenu est une adaptation du guide d'implantation et de gestion de lieux d'entreposage de sols contaminés (MEF, 1988). Il prend en compte le caractère temporaire de l'entreposage et met à profit les conditions géologiques

propres au site qui se caractérisent par la présence en fondation d'une couche épaisse d'argile (12 mètres) de très faible perméabilité et par le manque d'espace disponible pour la réalisation du LET selon des concepts classiques.

Afin de tenir compte de ces contraintes, le LET fut implanté dans une zone de sols contaminés. Ainsi, sa réalisation ne nécessite pas l'excavation des sols contaminés contenus dans son emprise. Seuls les sols contaminés présents à l'endroit de la digue de ceinture doivent être excavés. L'étanchéité latérale du LET est assurée par une paroi en ciment-bentonite réalisée au centre de la digue de ceinture du LET et fichée à au moins un mètre dans la couche d'argile sous-jacente. L'étanchéité de son fond est assurée par la couche d'argile existante. L'étanchéité de son couvert est réalisée à l'aide d'une géomembrane en PEHD de 1 mm d'épaisseur, d'une couche de sable de 30 cm et de 10 cm de terre végétale. Un système de collecte de lixiviat avait été prévu au fond du LET. Le plan 4753-104 donne la coupe et les détails du LET.

LET des plaques

Les plaques sont des déchets dangereux. De ce fait, ce LET avait été conçu comme une cellule d'enfouissement à sécurité maximale et en ce sens, respecte les principales exigences des lignes directrices nationales sur l'enfouissement des déchets dangereux (CCME 1991) et du guide d'implantation et de gestion des lieux d'enfouissement de sols contaminés (MEF, 1988). Il comporte un système d'étanchéité et un système de détection des fuites réalisés à l'aide de deux couches de géomembrane en PEHD d'une épaisseur de 1 mm. Le drainage séparé du LET et du système de détection de fuites fait parti du concept. Le couvert est constitué d'une membrane en PEHD de 1mm, d'une couche de sable de 30 cm et de 10 cm de terre végétale.

Excavations

Des plans montrant les zones d'excavations de chacun des milieux (sols non contaminés, sols contaminés, plaques et déchets enfouis) devaient être préparés afin de faciliter l'exécution et la surveillance des travaux.

Traitement de l'eau

Le devis devait prévoir que les travaux de restauration concerneraient également les eaux contaminées qui seraient drainées à partir des excavations.

Tri des déchets

Les déchets enfouis devaient, suite à leur excavation, être triés, lavés si requis et éliminés à l'extérieur du site.

État final du site

Un remblai minimum devait être mis en place dans les excavations afin de permettre le drainage de surface et éviter des accumulations d'eau dans le site.

Devis technique

Le devis technique se devait d'être suffisamment détaillé afin de couvrir tous les aspects des travaux et d'éviter des réclamations en cours et en fin de travaux.

Tous ces concepts ont abouti à la production des plans et devis, qui faisait partie des documents d'appel d'offres.

2.4.4 Caractérisation complémentaire

Préalablement à la préparation des plans et devis, TecSult a entrepris une caractérisation complémentaire du site qui fut menée pendant le mois de novembre 1992. Elle s'était intéressée à la détermination des conditions géotechniques dans les zones d'implantation des lieux d'entreposage temporaires des sols et des plaques, et à la caractérisation des sédiments et des eaux de surface. Ces travaux avaient fait l'objet de deux rapports distincts³.

³ Rapport de forage et échantillonnage des sols - TecSult (janvier, 1993)
Rapport d'analyse des eaux de surface et des sédiments - TecSult (janvier, 1993)

3 TRAVAUX DE RESTAURATION DES MODULES 1 ET 2

La majeure partie des travaux de restauration des modules 1 et 2 furent réalisés entre le 1^{er} octobre 1993 et le 25 janvier 1994. Les travaux n'ayant pu être achevés en tout ou en partie à cause des conditions climatiques furent réalisés du printemps à l'automne 1994. Il s'agit principalement :

- . de la pose des géosynthétiques sur le couvert du LET des sols (11 112 m²);
- . de la mise en place de la couche de 30 cm de sable sur cette même superficie;
- . de la mise en place de la terre végétale sur les deux LET et de l'ensemencement de ces aires;
- . du réglage du remblai minimal dans les zones excavées;
- . de la finition des fossés de drainage;
- . du tri et du lavage des déchets solides contenus dans environ 3 500 m³ de sols contaminés entreposés temporairement sur le site;
- . de l'entreposage dans le LET des sols du module 3 des sols enrobant ces déchets;
- . de la construction des routes permanentes;
- . de la pose des clôtures et pancartes;

de l'élimination de l'eau du bassin #5 et le pompage des eaux de lixiviation des lieux d'entreposage temporaire.

Afin de permettre un suivi constant du déroulement des travaux de restauration des modules 1 et 2, des rapports journaliers et hebdomadaires d'activités furent préparés. Dans ces derniers apparaissent les informations concernant les zones d'intervention, les effectifs présents sur le chantier et le matériel utilisé. Les rapports journaliers sont donnés à l'annexe 1, alors que les rapports hebdomadaires apparaissent à l'annexe 2.

L'échéancier révisé de l'entrepreneur, présenté le 4 novembre 1993 lors de la réunion de chantier No 6, fut complété en fonction de l'avancement réel des travaux et est montré à la figure 3.1.

Les principaux sous-traitants de Beaver qui sont intervenus sur le chantier sont :

- | | |
|--|---|
| - Les Consultants Jobin
Courtemanche Inc. (Jobin) | Travaux d'arpentage |
| - Icanda Corporation Inc. (Icanda) | Paroi ciment-bentonite |
| - Valoraction Inc. (Valoraction) | Traitement et élimination de l'eau |
| - Cutrona excavation (Cutrona) | Travaux d'excavation et de remblai |
| - Texel Géomembrane Inc. (Texel) | Fourniture et pose des géosynthétiques |
| - Sodexen Inc. (Sodexen) | Échantillonnage et analyses de l'air |
| - Novamann Inc. (Novamann) | Laboratoire de l'entrepreneur pour les analyses physico-chimiques (sol, eau, déchets) |

Tecsult a retenu les services de Zénon Laboratoires Environnementaux Ltée (Zénon) pour les analyses physico-chimiques de contrôle.



FIGURE 3.1

RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE" - MASCOUCHE - PHASE I
ÉCHANGIER PRÉVU DES TRAVAUX ET DÉROULEMENT DES TRAVAUX
MODULES 1 ET 2

ACTIVITÉS	1993				1994												
	SEPT. 20-27	OCTOBRE 4-11	NOVEMBRE 11-18	DECEMBRE 19-26	JANVIER 27-31	FEBVRIER 4-11	MARS 14-21	AVRIL 18-25	MAI 22-29	JUN 5-12	JUILLET 12-19	AOÛT 19-26	SEPTEMBRE 26-31	OCTOBRE 3-10	NOVEMBRE 10-17	DEC 17-24	
1. MOBILISATION DE CHANTIER																	
2. LEVES TOPOGRAPHIQUES																	
3. CÉVÈSSEMENT ET ESSOUCHEMENT																	
4. DÉCAPAGE DE LA TERRE VÉGÉTALE																	
5. EXCAVATION DES SOLS NON CONTAMINÉS																	
6. EXCAVATION ET TRI DES DÉCHETS ENFOUS																	
7. EXCAVATION DES PLAQUES																	
8. EXCAVATION DES SOLS CONTAMINÉS																	
9. EXCAVATION DES SÉDIMENTS DES FOSSES																	
10. PAROI OUEST-BENTONITE AUTOUR DU PARC A RÉSERVOIRS																	
11. TRAITEMENT DES EAUX CONTAMINÉES HORS SITE																	
12. CONSTRUCTION DU LET DES PLAQUES RÉALISATION DES DIGUES																	
POSE DES GÉOSINTHÉTIQUES AU FOND DU LET																	
REMPLISSAGE DU LET																	
RÉALISATION DU COUVERT																	
13. CONSTRUCTION DU LET DES SOLS																	
RÉALISATION DE LA DIGUE DE CÉMENTURE EN SABLE																	
RÉALISATION DE LA PAROI DE CIMENT-BENTONITE																	
REMPLISSAGE DU LET																	
RÉALISATION DU COUVERT																	
14. ENGÈNÈREMENT																	
15. REMBLAYAGE DES EXCAVATIONS																	
16. AMÉNAGEMENT FINAL DU SITE																	
17. DÉMOLITION																	

LEGENDE : --- ÉCHANGIER REVERSE PRÉSENT LE 4 NOVEMBRE 1993 | --- DÉROULEMENT RÉEL DES TRAVAUX | ■ FIN DU CÉLU CONTRACTUEL

Quatorze réunions de chantier, qui concernent spécifiquement la restauration des modules 1 et 2, furent tenues sur une base hebdomadaire entre le 13 septembre 1993 et le 13 janvier 1994. Les comptes rendus de ces réunions sont joints à l'annexe 3.

À l'arrêt des travaux pour l'hiver, quarante et une correspondances de chantier (mémos) avaient été émises par les surveillants. Elles sont jointes à l'annexe 4.

Dans ce qui suit, le rapport s'attardera de manière particulière, sur les aspects des travaux de restauration reliés à la mobilisation, au déboisement, à l'arpentage, aux excavations, à la réalisation des lieux d'entreposage, à la construction des parois étanches, au remblayage des excavations, à l'ensemencement, à la pose des clôtures et à la collecte et à la gestion des eaux contaminées. Les photos pertinentes qui illustrent le déroulement des travaux sont montrées ci-après.

3.1 Mobilisation

Les travaux avaient débuté, à partir du 1^{er} octobre 1993, par la mobilisation des roulottes de chantier et l'installation des services (électricité, eau et téléphone). L'installation du parc des roulottes avec le lave-bottes et la plate-forme de lavage des camions et des déchets fut complétée le 16 novembre 1993. Cette activité avait connu un retard de 4 semaines par rapport à l'échéancier révisé de l'entrepreneur.

3.2 Déboisement et essouchement

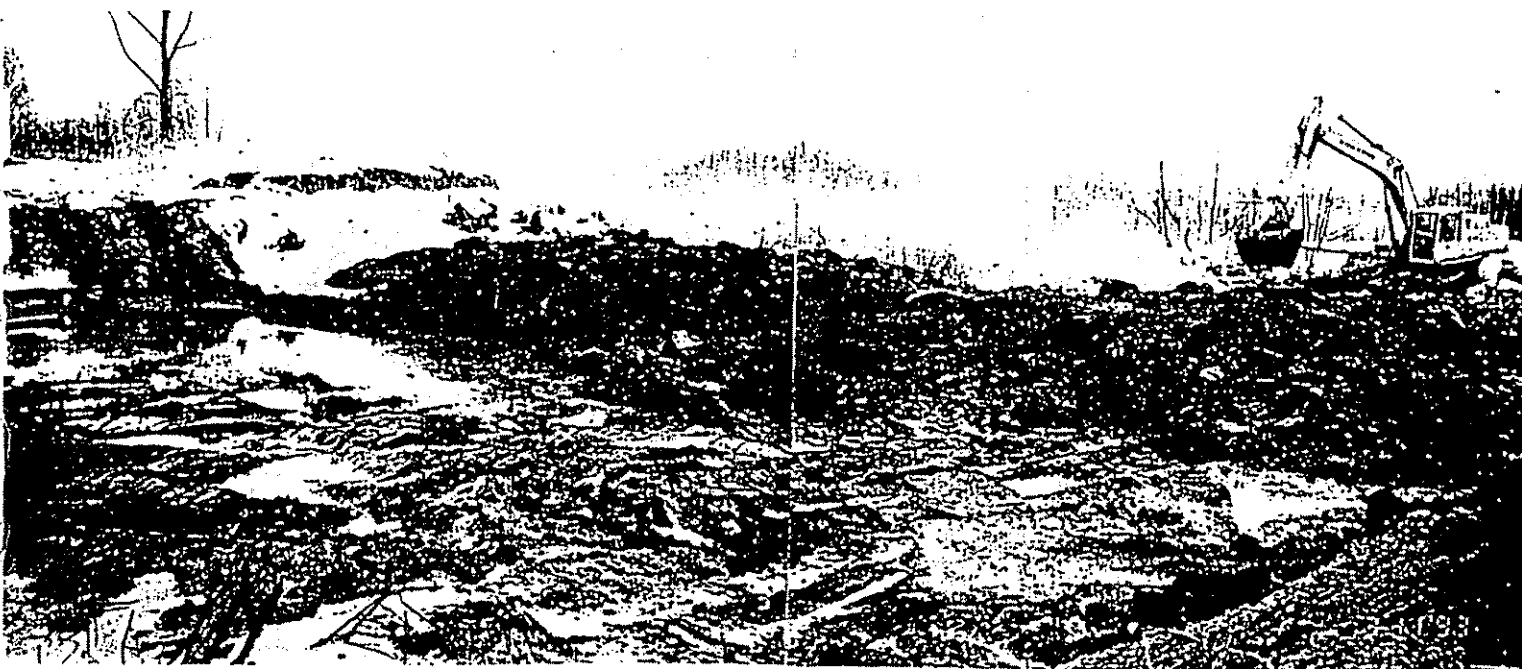
Le déboisement a débuté le 5 octobre 1993 et avait pris fin le 2 novembre 1993. Il fut d'abord sous-traité à des bûcherons locaux. Devant la carence de ces derniers à assurer les rythmes prévus, une équipe de Beaver avait pris la relève pour le déchetage sur place des branches du module 2. Parallèlement, et à partir du 12 octobre 1993, un nouveau sous-traitant sortait le bois coupé de la partie est du module



Vue aérienne du site avant la restauration



Vue générale des modules 1 et 2



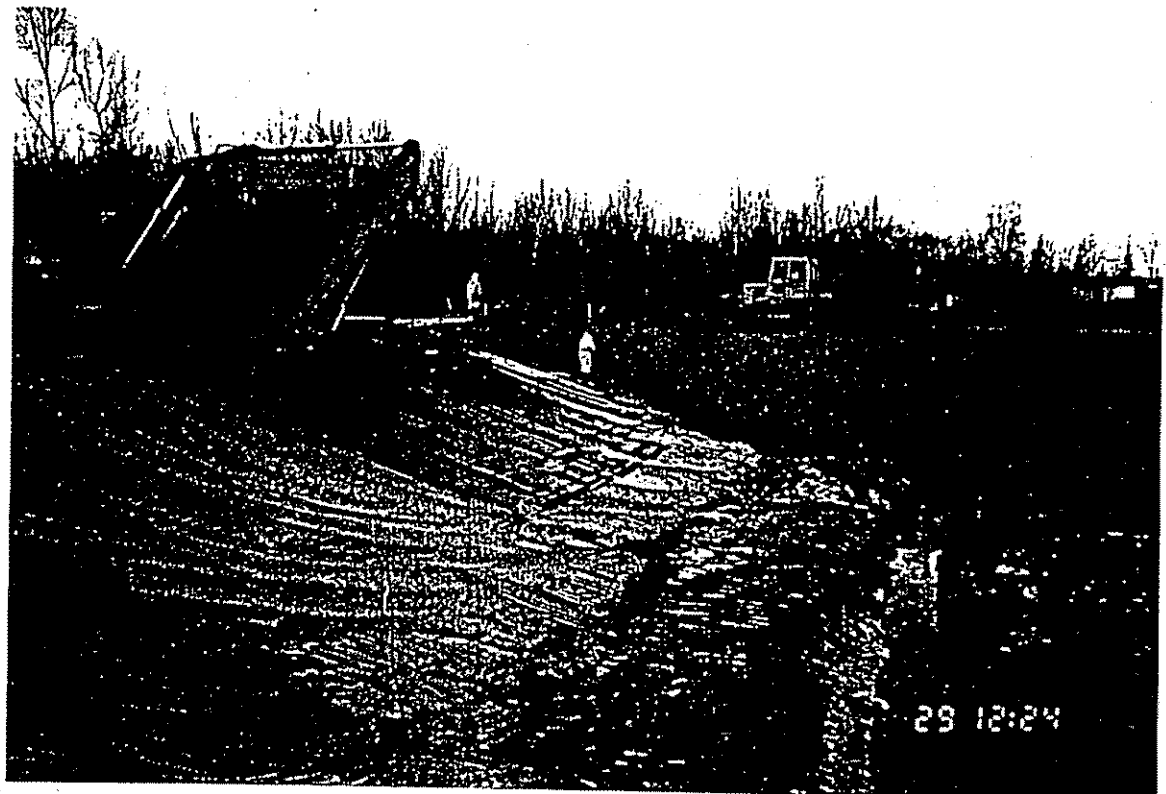
Mise en tas de la plaque No 2



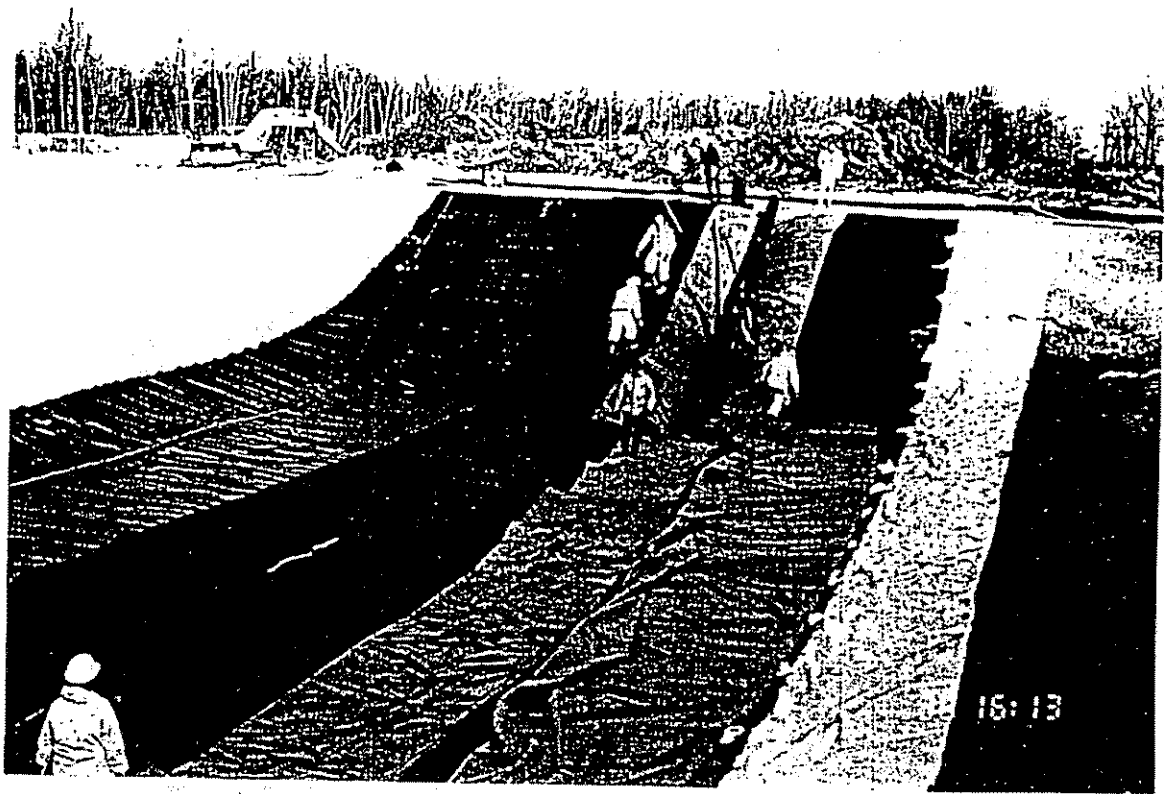
Excavation de la paroi étanche
autour du parc des réservoirs



Construction des digues du LP1



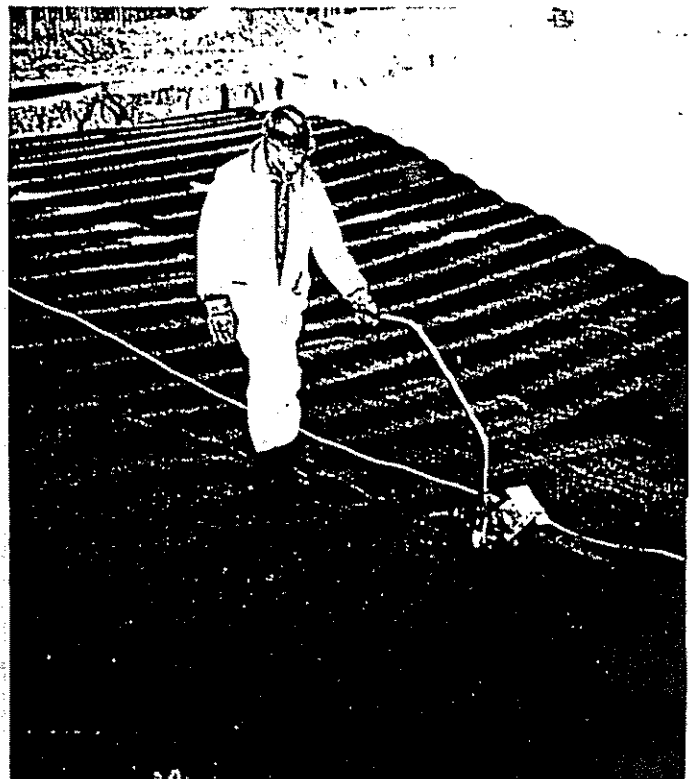
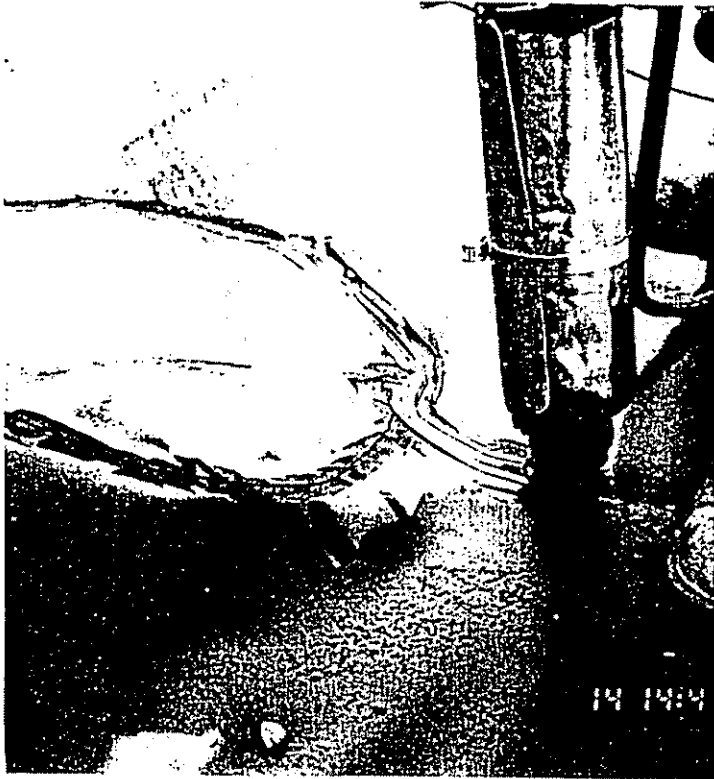
Régalage des digues du LP1



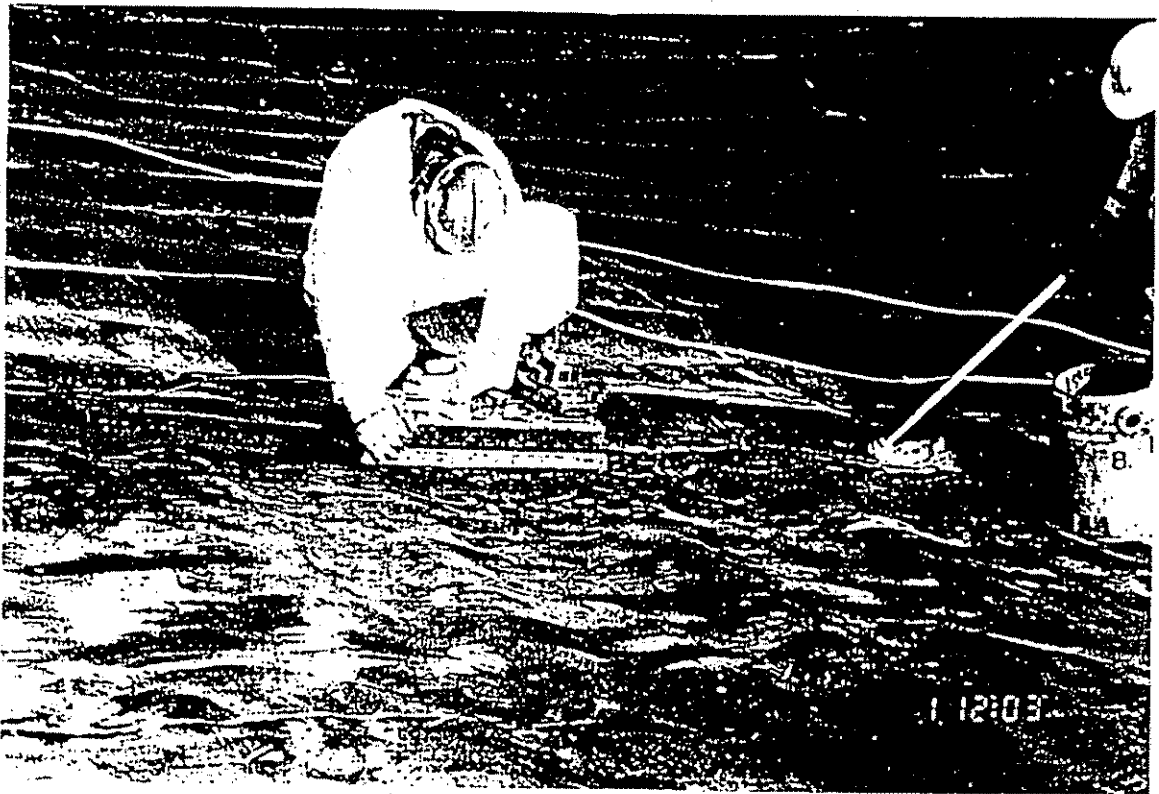
Mise en place du système de collecte du lixiviat LP1



Mise en place de la 2^{ème} géomembrane dans le LP1



Soudures de la géomembrane par extrusion et par fusion



Contrôle de la qualité des soudures de la géomembrane



Réhaussement de la digue nord LS1



Mise en place du sable au fond et sur les parois du LP1



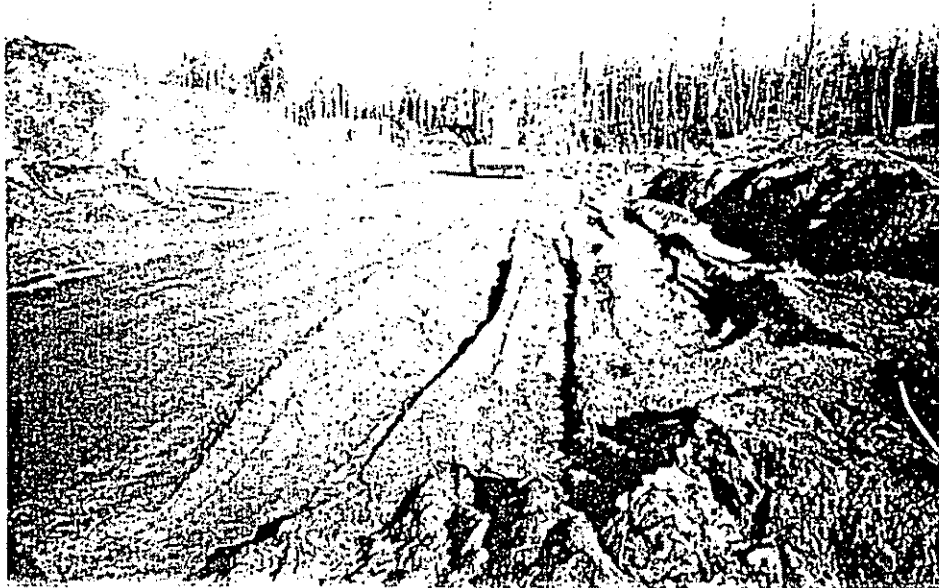
Début du remplissage du LP1 avec des plaques



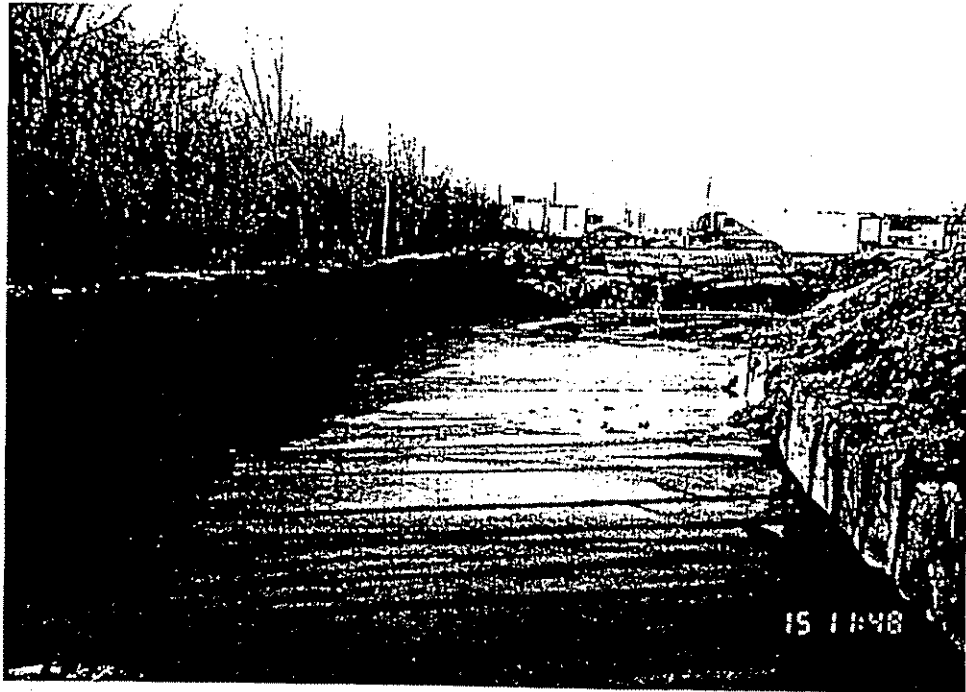
LP1 rempli à 70%



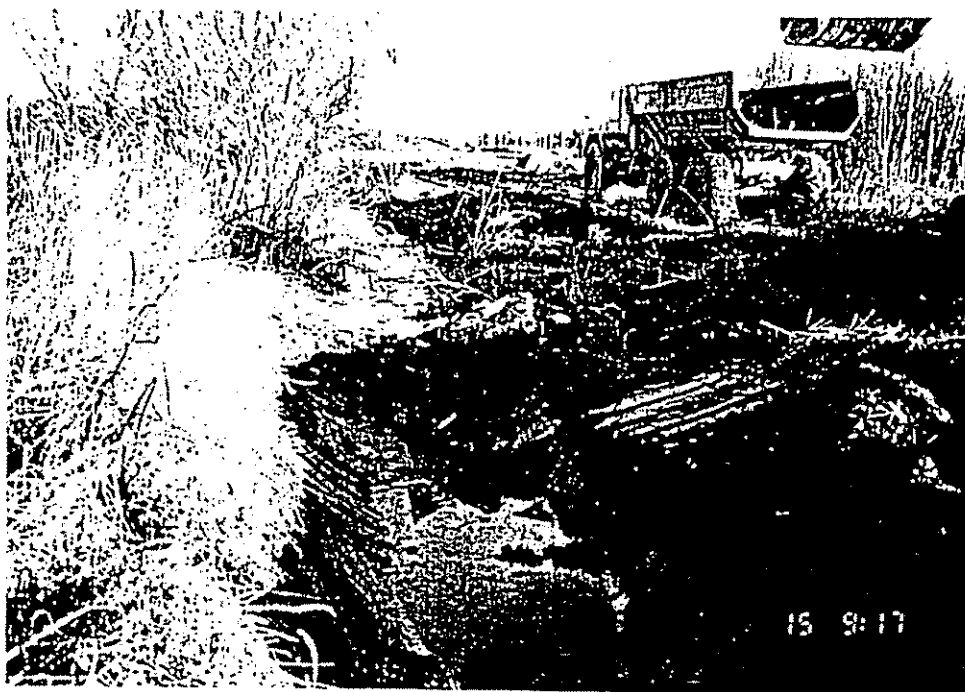
Installation du système de collecte
des eaux contaminées du LS1



Compactage de la digue est LS1



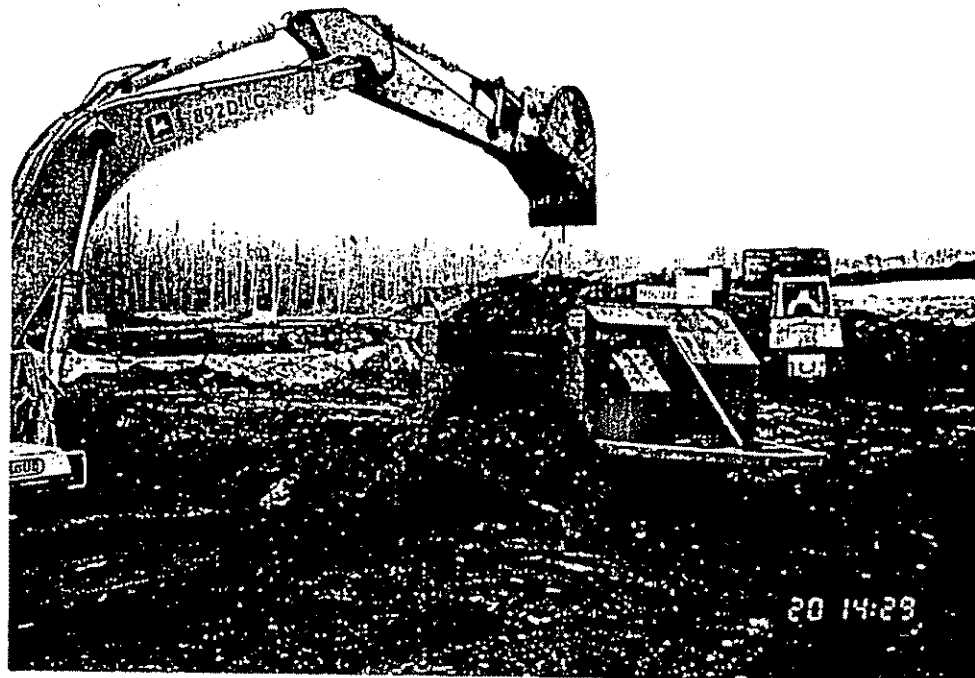
Bassin #5 d'entreposage de l'eau



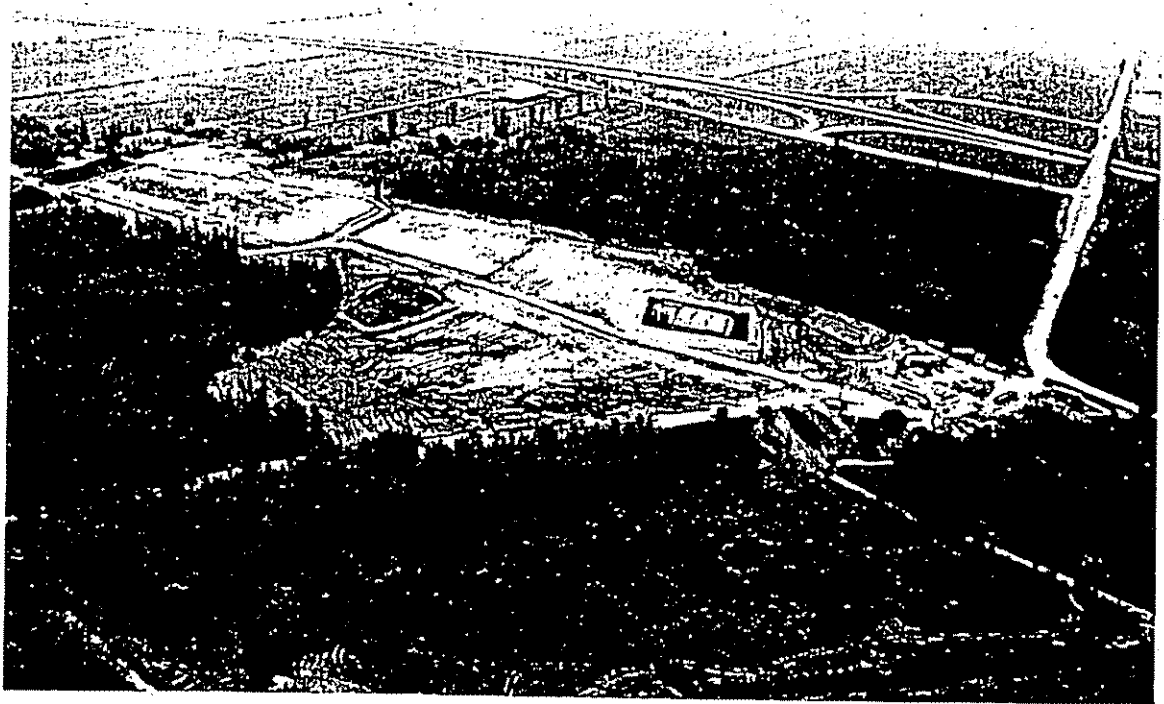
Curage du fossé dans la propriété de M.Laneuville



Entreposage temporaire sur le module 2 des déchets



Tamisage des déchets



Vue aérienne générale des modules 1 et 2
après la fermeture des LET (juin 94)

1 et le déposait sur le terrain de M. Laneuville, situé au sud du module 1. Préalablement, l'entrepreneur avait conclu une entente avec le propriétaire de ce terrain. La majeure partie du module 2 fut déboisée par les ouvriers de Beaver.

L'essouchement fut effectué par le sous-traitant Cutrona chargé des travaux d'excavation. Les souches furent éliminées sur un site d'Hydro-Québec géré par M. Ronald Patry de Remplissage Beau Site Enr. Cette activité fut complétée 12 jours avant le délai prévu dans l'échéancier révisé.

3.3 Relevé topographique

Beaver avait confié le relevé topographique du terrain naturel à la firme Les Consultants Jobin Courtemanche Inc. (Jobin). Les topographes avaient effectué le relevé les 5, 7, 14, 15 et 30 octobre 1993. Un premier plan accompagné de fichiers informatisés fut remis à TecSult le 11 novembre 1993. Les fichiers remis ne pouvant pas être lus, une deuxième disquette fut remise le 19 novembre 1993. Le plan produit était entaché d'erreurs et fut rejeté. Une deuxième version de ce plan fut remise le 3 décembre 1993. Elle fut également refusée car les élévations des courbes de niveau ne concordaient pas avec celles du semis de points. Lors de la réunion de chantier #11 du 9 décembre 1993, TecSult a rejeté définitivement le plan de Jobin.

Beaver et TecSult s'étaient entendus pour utiliser le plan de base réalisé par TecSult. Aucun montant ne fut à l'entrepreneur pour cette activité.

3.4 Excavations des sols contaminés, des sols non contaminés et des plaques et gestion des déchets enfouis

Toutes les excavations furent réalisées à l'aide de pelles mécaniques. Le transport des sols contaminés, des sols non contaminés, des plaques et des déchets enfouis fut

TABLEAU 3.1
 RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"
 MASCOCHE - PHASE 1

PRODUCTIONS JOURNALIÈRES
 EXCAVATIONS ET REMBLAIS

DATE	ÉQUIPEMENTS (1)				EXCAVATIONS (m³)								REMBLAIS (m³)							
	P	V	B	C	Sols non-contaminés				Sols contaminés				Total		Digue		module 1		module 2	
					module 1		module 2		module 1		module 2		quot.	cum.	quot.	cum.	quot.	cum.	quot.	cum.
					quot.	cum.	quot.	cum.	quot.	cum.	quot.	cum.								
14-Oct-93				1	1															
15-Oct-93																				
16-Oct-93	1																			
17-Oct-93																				
18-Oct-93	1																			
19-Oct-93																				
20-Oct-93																				
21-Oct-93																				
22-Oct-93																				
23-Oct-93																				
24-Oct-93																				
25-Oct-93	1																			
26-Oct-93	1																			
27-Oct-93	1																			
28-Oct-93	2																			
29-Oct-93	2	2																		
30-Oct-93	3	2								420	420			420	420					
31-Oct-93					60	60					420			60	480					
01-Nov-93	3	2				60				277	697	127	127	404	684					
02-Nov-93	5	2	2			60					697	777	904	777	1681					
03-Nov-93	5	2	2			60	405	405			697	345	1249	750	2411					
04-Nov-93	5	2	2		469	529	160	564	2189	2866	371	1619	3168	5579						
05-Nov-93	5	2	2		264	793	517	1081	1162	4028	0	1819	1942	7521	284	264				
06-Nov-93						793		1081		4028		1819	0	7521		264				
07-Nov-93						793		1081		4028		1819	0	7521		264				
08-Nov-93	5	2	2		395	1188		1081	96	4124	942	2562	1434	6855	395	659				
09-Nov-93	5	4	2			1188	277	1358		4124		2562	277	8232	389	1049				
10-Nov-93	4	4	2		783	1971		1358	490	4614	165	2727	1438	10670		1049				
11-Nov-93	4	4	3	1	924	2896		1358	1109	5723	1095	3822	3129	13799	895	1744				
12-Nov-93	4	4	3	1	2656	5551		1358	1643	7366		3822	4298	18097	2071	3814				
13-Nov-93	3	4	3		794	6346		1358	583	7949		3822	1378	19475	794	4609				
14-Nov-93						6346		1358		7949		3822	0	19475		4609				
15-Nov-93	3	4	2		1917	8263		1358	643	8592		3822	2560	22035	1123	5732				
16-Nov-93	4	4	2		741	9003		1358	163	8775		3822	923	22958	570	6301				
17-Nov-93	3	4	2			9003		1358		8775		3822	0	22958		6301				
18-Nov-93	3	4	3			9003		1358		8775		3822	0	22958		6301				
19-Nov-93	3	4	3			9003		1358	1051	9825		3822	1051	24009		6301				
20-Nov-93						9003		1358		9825		3822	0	24009		6301				
21-Nov-93						9003		1358		9825		3822	0	24009		6301				
22-Nov-93	3	4	3	1	447	9451		1358	557	10382		3822	1004	25013	813	7114	905	905		
23-Nov-93	4	4	2		3415	12865	313	1671	682	11065		3822	4419	29423	4071	11185	1478	2383		
24-Nov-93	3	4	2		2107	14973		1671	1001	12066		3822	3188	32531	1768	12953	803	3188		
25-Nov-93	3	4	2			14973		1671		12066	1248	5070	1248	33779		12953		3188		
26-Nov-93	3	4	2			14973	1678	3349		12066	530	5600	2209	35985		12953		3188	1113	1113
27-Nov-93	3	4	2			14973		3349		12066	639	6240	639	36627		12953		3188		1113
28-Nov-93						14973		3349		12066		6240	0	36627		12953		3188		1113
29-Nov-93	3	4	1			14973		3349		12066		6240	0	36627		12953		3188	819	1732
30-Nov-93	3	4	1		1075	16047		3349		12066		6240	1075	37702	456	13409	482	3668		1732

TABLEAU 3.1
RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"
MASCOCHE - PHASE 1

PRODUCTIONS JOURNALIÈRES
EXCAVATIONS ET REMBLAIS

DATE	ÉQUIPEMENTS (1)				EXCAVATIONS (m³)								REMBLAIS (m³)								
	P	V	B	C	Sols non-contaminés				Sols contaminés				Total		Digue		module 1		module 2		
					module 1		module 2		module 1		module 2		quot.	cum.	quot.	cum.	quot.	cum.	quot.	cum.	
					quot.	cum.	quot.	cum.	quot.	cum.	quot.	cum.									
01-Dec-93	3	4	1			16047	918	4267	29	12094	390	6629	1336	39036	168	13597		3668		1732	
02-Dec-93	3	5	1	1	363	16430		4267	165	12259	708	7428	1347	40385				3668	363	2115	
03-Dec-93	3	5	1	1	589	17020		4267		12259	243	7671	832	41217				3668	589	2705	
04-Dec-93	3	5		1	384	17404		4267		12259		7671	384	41601			229	3697	155	2859	
05-Dec-93	3	3	1	1		17404	141	4406	555	12814	17	7688	713	42315				3897		2859	
06-Dec-93						17404		4408		12814		7688	0	42315				3897		2859	
07-Dec-93	3	5	1	1	519	17922		4408		12814		7688	519	42933			518	4415		2859	
08-Dec-93	3	5	1	1	863	18786		4408	143	12957		7688	1006	43839				4415		2859	
09-Dec-93	3	5	1	1	373	19158		4408		12957	141	7829	514	44354			373	4788		2859	
10-Dec-93	4	5	1	1	141	19299		4408		12957		7829	141	44494			140	4928		2859	
11-Dec-93					226	19525		4408		12957		7829	226	44720			225	5153		2859	
12-Dec-93						19525		4408		12957		7829	0	44720				5153		2859	
13-Dec-93	4	5	1	1		19525		4408		12957		7829	0	44720				5153		2859	
14-Dec-93	3	5	2	1		19525		4408		12957		7829	0	44720			1291	6444		2859	
15-Dec-93	3	5	2	1		19525		4408	833	13700	3385	11214	4217	48938				6444		2859	
16-Dec-93	3	6	3	1	418	19941		4408	603	14393	1859	13073	2878	51818				6444	574	3433	
17-Dec-93	4	6	3	2	298	20239		4408	1486	15878		13073	1783	53599			298	8742		3433	
18-Dec-93	4	6	3	2	1605	21844	124	4533	2335	18214	556	13630	4621	58220			930	7872	302	3735	
19-Dec-93	5	6	3	2	164	22008		4533	2248	20460		13630	2410	60030			1656	9330		3735	
20-Dec-93	5	5	3	2		22008		4533	1374	21833		13630	1374	62004				9330		3735	
21-Dec-93	5	6	3	2		22008		4533	1895	23728		13630	1895	63699			150	9480		3735	
22-Dec-93	5	6	3	2		22008		4533	444	24173		13630	444	64344			1589	11049		3735	
23-Dec-93	4	5	3	1		22008		4533		24173		13630	0	64344				11049		3735	
24-Dec-93						22008		4533		24173		13630	0	64344				11049		3735	
25-Dec-93						22008		4533		24173		13630	0	64344				11049		3735	
26-Dec-93						22008		4533		24173		13630	0	64344				11049		3735	
27-Dec-93	2		1			22008		4533		24173		13630	0	64344				11049	445	4180	
28-Dec-93	4	4	2			22008		4533		24173		13630	0	64344			1829	12878		4180	
29-Dec-93	2	4	1	1	299	22307	611	5344	1777	25951	44	13673	2931	67275			299	19177	611	4991	
30-Dec-93	3	4	2	1	73	22379		5344	368	26336	452	14125	910	68165			73	13249		4991	
31-Dec-93						22379		5344		26336			0	68165			1459	14708		4991	
01-Jan-94						22379		5344		26336			0	68165				14708		4991	
02-Jan-94						22379		5344		26336			0	68165				14708		4991	
03-Jan-94	3	4	3	1		22379		5344	1671	28007			1671	69858				14708		4991	
04-Jan-94	3	4	3	1		22379		5344		28007			0	69858				14708		4991	
05-Jan-94	3	5	3	1		22379		5344	577	28584			577	70433			1564	16272		4991	
06-Jan-94	3	5	3	1	566	22945		5344	1705	30289			2271	72704			566	16838		4991	
07-Jan-94	3	5	3	1		22945		5344	501	30791			501	73208				16838		4991	
08-Jan-94						22945		5344		30791			0	73208				16838		4991	
09-Jan-94						22945		5344		30791			0	73208				16838		4991	
10-Jan-94	3	5	2	1		22945		5344	1126	31917			1126	74331			383	17221		4991	
11-Jan-94	3	5	2	1	825	23770		5344	934	32851			1759	76091			825	18046		4991	
12-Jan-94	3	5	2	1				5344		32851			0	76091			1789	19835		4991	
13-Jan-94	3	5	2	1				5344	753	33604			753	76844			1356	21191		4991	
14-Jan-94	3	5	2	1				5344	96	33701			96	76940						4991	
15-Jan-94								5344		33701			0	76940						4991	
16-Jan-94								5344		33701			0	76940						4991	
17-Jan-94	3	5						5344	93	33794			93	77033						4991	
juin 94 (2)							2417	7761					2417	79450						2417	7408
TOTAUX						23770	7761		(3)	33794		14125		79450			13597		21191		7408

Notes:

(1) P = Pelle, V = Volvo, B = Bouleau, C = Chargeur

(2) Les volumes calculés en juin 1994, proviennent d'ajustements de quantités d'excavations et de remblais suite au relevé topographique final effectué en juin 1994

(3) Un volume de 3175 m³ de sols contaminés (tas de déchets) est compté dans ce tableau dans le module 1 alors qu'il a été payé dans le module 2

Les quantités contractuelles approximatives pour cet item sont atteintes.

rabattement de la partie nord de la plaque 2 sur sa partie sud afin de dégager de l'espace pour l'entreposage des sols contaminés provenant de l'extérieur du LET et de creuser la tranchée de drainage du LET;

chargement et transport des tas de plaques dans le LET des plaques après que ce dernier eut été réalisé.

Les excavations de sols contaminés et non contaminés s'étaient déroulées en parallèle. Les premières excavations importantes concernaient les sols contaminés dans l'emprise des digues du LET des sols. Les sols non contaminés avaient servi au fur et à mesure de leur excavation à la construction de ces digues.

Les limites extérieures de toutes les excavations qui furent réalisées, ainsi que les élévations des fonds des excavations, sont montrées au plan 4753-101.

3.4.2 Gestion des déchets enfouis

L'excavation des déchets enfouis est considérée comme faisant partie de celle des sols contaminés. Les déchets une fois excavés furent triés de manière à les séparer des sols. Ces derniers étaient alors entreposés dans le LET des sols tandis que les déchets eux-mêmes étaient éliminés à l'extérieur du site après triage.

Pour le tri des déchets et des sols qu'ils contenaient, l'entrepreneur avait utilisé un tamis vibrant, qui était alimenté par une pelle hydraulique. Le tri à l'aide de ce tamis s'était avéré efficace pour les déchets mélangés à du sable. Par contre, dans la zone située au sud et à l'est du parc des réservoirs, la matrice était constituée d'un matériau argileux et le simple tamisage fut beaucoup moins efficace, voire inopérant. Une partie des déchets rencontrés dans cette zone était apparemment souillée par des hydrocarbures. Le gel intense qui régnait pendant cette période avait rendu impossible le tri et le lavage

des déchets. L'entrepreneur avait donc obtenu la permission d'entreposer temporairement et à ses frais, une quantité évaluée à 3 500 m³ de sols contaminés contenant des déchets. Cet entreposage fut effectué sur le remblai d'argile à la limite est du module 2. Le tas de sol et de déchets fut entouré d'une digue d'argile pour confiner les eaux de percolation afin d'éviter qu'elles ne contaminent de nouveau les zones déjà restaurées. Le tas ne fut pas recouvert d'une membrane étanche tel que demandé par Tecsuit dans le mémo No 31. Au début du printemps, avant la fermeture du LET des sols, le tas de sols et de déchets entreposés était encore gelé. Son tri ne fut donc pas réalisé et l'entreposage des sols contaminés contenus dans le tas n'avait, par conséquent, pas pu être effectué dans le LET des sols des modules 1 et 2.

Dans le cadre du projet DÉTALC, une entente fut conclue entre le MEF et la firme DÉCONTAM autorisant cette dernière à prélever environ 300 tonnes de sols contaminés provenant du tri des déchets. Ces sols devaient servir à effectuer des essais de traitabilité. L'entrepreneur avait entrepris le tamisage des déchets à partir du 20 mai 1994. DÉCONTAM n'ayant pas pu respecter l'entente, l'entrepreneur a dû arrêter le tamisage en raison du manque d'espace, à l'intérieur de l'enceinte créée par la digue d'argile autour du tas de sols et de déchets, pour entreposer les sols tamisés. Le 12 juillet 1994, DÉCONTAM avait entrepris par ses propres moyens de poursuivre le tamisage des déchets. Environ 300 tonnes de sols contaminés furent retirés des déchets par cette firme qui les avait évacués vers son usine de traitement située sur le terrain de Coastal, à Montréal. Ces sols y furent débarrassés des hydrocarbures qu'ils contenaient mais restaient encore contaminés par des métaux. Ils furent alors retournés sur le site et entreposés dans le LET des sols du module 3 (LS3).

L'entrepreneur avait repris le tamisage à partir du 25 août 1994, et ce jusqu'au 13 septembre 1994. En raison de la difficulté rencontrée pour séparer les déchets de leur matrice argileuse, une bonne partie de ces déchets n'avait pu être tamisée de manière efficace. L'entrepreneur a dû procéder à leur tri mécanique à la pelle hydraulique.

Les sols résultants du premier tamisage et du tri effectué à l'aide de la pelle, furent entreposés dans le LS3. Leur position approximative dans ce LET est indiquée dans le rapport qui concerne la restauration du module 3.

Le mélange restant de l'argile et des déchets, malgré les opérations de tri qu'il a subi, ne put être ségrégué. L'entrepreneur avait alors été autorisé à acheminer le tas restant de déchets chez le récupérateur de métal Met-Recy, où la récupération des débris métalliques fut effectuée à l'aide d'un aimant. L'entrepreneur s'était engagé à ramener tous les sols résiduels au chantier. Étant donné que le recouvrement du LS3 était complété avant la fin du tri de ces déchets chez Met-Recy, environ la moitié des sols-déchets, constituée d'environ 80% de matériaux secs (bois, briques, roches) et 20% d'argile, ne put être ramenée au site. Elle fut acheminée au site de matériaux secs situé à Saint-Liguori. Ainsi des 362,65 tonnes de sols et de déchets qui furent transportées chez Met-Recy, 85,53 tonnes de métal y sont restées, 105,66 tonnes de sols étaient retournées au site et entreposées dans le LS3, et enfin 171,46 tonnes, principalement des matériaux secs, furent enfouies à Saint-Liguori. La quantité totale de sols provenant du tamisage, du tri mécanique et des sols-déchets ayant été retournés après le tri magnétique chez Met-Recy est estimée à 3 200 m³. Ces sols furent tous entreposés dans le LS3. Ils proviennent en totalité de la pile de 3 500 m³ qui fut entreposée temporairement sur le module 2 pendant la période hivernale.

Des pneus provenant du tri des déchets, furent les seuls déchets qui avaient été lavés sur le site. Ces pneus furent étendus sur la plate forme de lavage, lavés un par un, à l'aide d'un jet d'eau sous pression et ensuite transportés pour leur élimination chez Récupération de Matériaux Secs SSB. Les sols qu'ils contenaient, furent récupérés et entreposés dans le LS3. Le tableau 3.2 rapporte le détail des opérations de transport des déchets alors que le tableau 3.3 en donne les quantités et les lieux d'élimination.

TABLEAU 3.2
 RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"
 MASCOUCHE - PHASE 1

ÉLIMINATION HORS SITE DES DÉCHETS ENFOUIS NON LAVÉS
 BORDEREAUX ET BONS DE PESÉE

Bordereau No.	Camion No.	Bon de pesée No.	Date	Poids net (tonnes)	Poids cumulatif (tonnes)
Déchets non lavés éliminés hors site en 1993					
--	LC 27580	28565	25/11/93	27.18	27.18
--	LC 07111	28566	25/11/93	24.38	51.56
--	LB 90425	28567	25/11/93	24.45	76.01
--	LB 27580	28583	25/11/93	24.67	100.68
--	LB 07111	28589	25/11/93	26.22	126.90
--	LB 90425	28591	25/11/93	22.39	149.29
--	LC 27580	28603	25/11/93	24.95	174.24
(1)	LC 07111	28604	25/11/93	0.00	174.24
--	LB 90425	28612	25/11/93	16.41	190.65
--	LB 90425	28624	26/11/93	13.41	204.06
1	LC07111	28895	2/12/93	18.07	222.13
2	LC27580	28901	2/12/93	17.46	239.59
3	LC07111	28906	2/12/93	20.62	260.21
4	LC27580	28912	2/12/93	21.81	282.02
5	LC07111	28916	2/12/93	19.99	302.01
6	LC27580	28921	2/12/93	26.36	328.37
7	LB27388	28932	2/12/93	22.38	350.75
8	LC27580	28934	2/12/93	24.27	375.02
9	LB90425	28936	2/12/93	20.40	395.42
10	LB90425	28947	3/12/93	20.72	416.14
11	LC07111	28952	3/12/93	23.46	439.60
12	LC07163	28948	3/12/93	16.12	455.72
13	LB90425	28958	3/12/93	23.07	478.79
14	LC07111	28965	3/12/93	18.32	497.11
15	LB90425	28967	3/12/93	19.45	516.56
16	LC27580	29007	7/12/93	29.85	546.41
17	LC27580	29012	7/12/93	25.78	572.19
17A	LB90425	29019	7/12/93	17.45	589.64
17B	LC27580	29020	7/12/93	27.65	617.29
18	LB90425	29028	7/12/93	27.76	645.05
19	LC27580	29029	7/12/93	28.98	674.03
20	LB90425	29034	7/12/93	26.48	700.51
21	LC27580	29040	8/12/93	25.37	725.88
22	LB90425	29054	8/12/93	23.38	749.26
23	LC27580	29061	8/12/93	23.61	772.87
24	LB90425	29070	8/12/93	24.03	796.90
25	LB27580	29077	8/12/93	23.24	820.14
26	LB90425	29076	8/12/93	24.39	844.53
27	LC27480	29083	9/12/93	27.62	872.15
28	LB90425	29084	9/12/93	26.75	898.90
29	LC27580	29090	9/12/93	27.94	926.84
30	LB90425	29092	9/12/93	29.48	956.32

TABLEAU 3.2
 RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"
 MASCOCHE – PHASE 1

ÉLIMINATION HORS SITE DES DÉCHETS ENFOUIS NON LAVÉS
 BORDEREAUX ET BONS DE PESÉE

Bordereau No.	Camion No.	Bon de pesée No.	Date	Poids net (tonnes)	Poids cumulatif (tonnes)
Déchets non lavés éliminés hors site en 1994					
Hamelin	--	277789	4/05/94	6.32	6.32
51	LC 27580	76944	19/05/94	27.27	33.59
52	LC 07111	76950	19/05/94	26.00	59.59
53	LB 90425	76951	19/05/94	26.76	86.35
54	LC 07111	76979	19/05/94	27.59	113.94
55	LB 90425	76984	19/05/94	21.03	134.97
56	LC 07111	76995	19/05/94	27.59	162.56
57	LB 90425	76996	19/05/94	21.00	183.56
58	LB 90425	77051	20/05/94	17.31	200.87
59	LC 07111	77070	20/05/94	22.33	223.20
60	LB 90425	77090	20/05/94	27.51	250.71
61	LC 07111	77096	20/05/94	18.68	269.39
62	LB 90425	77119	20/05/94	27.00	296.39
63	LC 07111	77128	20/05/94	28.40	324.78
64	LC 07111	37135	3/06/94	23.39	348.17
65	LB 90425	37136	3/06/94	22.93	371.10
66	LC 07111	37139	3/06/94	28.02	399.12
67	LB 90425	37140	3/06/94	28.80	427.92
68	LC 07111	37141	3/06/94	28.84	456.76
69	LB 90425	37142	3/06/94	26.98	483.74
70	LC 07111	37143	3/06/94	26.65	510.39
71	LB 90425	37144	3/06/94	24.65	535.05
72	LC 07111	37146	3/06/94	26.93	561.97
73	LB 90425	37148	3/06/94	26.02	587.99
101	LB90425	285302	12/09/94	16.35	604.34
102	LC47298	285322	12/09/94	17.70	622.05
103	LB90425	285344	12/09/94	19.67	641.71
104	LC27580	285372	13/09/94	21.45	663.17
105	LC0711	285377	13/09/94	20.99	684.06
106	LB90425	285382	13/09/94	18.75	702.81
108	LC0711	285394	13/09/94	19.38	722.19
109	LB90425	285406	13/09/94	17.83	740.03
110	LC27580	285414	13/09/94	20.25	760.28
111	LC0711	285435	13/09/94	22.38	782.66
112	LB90425	285446	13/09/94	21.70	804.36
113	LC27580	285466	13/09/94	22.14	826.50
115	LC0711	285480	13/09/94	19.64	846.14
116	LC27580	285490	13/09/94	21.87	868.01
117	LC0711	285502	13/09/94	16.23	884.24
118	LC27580	285531	13/09/94	21.92	906.16
119	LC0711	225514	13/09/94	21.50	927.66
120	LC27580	285516	13/09/94	22.99	950.65
Total des déchets éliminés en 1994				950.65	
Total des déchets éliminés (Modules 1 et 2)				2533.17	

TABLEAU 3.2
 RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"
 MASCOUCHE - PHASE 1

ÉLIMINATION HORS SITE DES DÉCHETS ENFOUIS NON LAVÉS
 BORDEREAUX ET BONS DE PESÉE

Bordereau No.	Camion No.	Bon de pesée No.	Date	Poids net (tonnes)	Poids cumulatif (tonnes)
Sols-déchets éliminés à St-Liguori après tri du métal chez MET-RECY					
121	St-Liguori	3036	14/09/94	23.22	23.22
122	St-Liguori	3036	14/09/94	23.42	23.42
123	St-Liguori	3037	15/09/94	23.17	46.59
124	St-Liguori	3046	15/09/94	26.90	73.49
125	St-Liguori	3050	15/09/94	24.29	97.78
126	St-Liguori	3040	15/09/94	26.20	123.98
127	St-Liguori	3039	15/09/94	24.26	148.24
Total de ferraille éliminée chez MET-RECY				171.46	
Sols retournés dans le LET des sols du module 3 après tri du métal chez MET-RECY					
114	LET sols 3	non applicable	13/09/94	17.97	17.97
128	LET sols 3	non applicable	14/09/94	17.92	17.92
129	LET sols 3	non applicable	14/09/94	18.60	36.52
130	LET sols 3	non applicable	14/09/94	17.31	53.83
131	LET sols 3	non applicable	14/09/94	18.04	71.87
132	LET sols 3	non applicable	13/09/94	15.82	87.69
Sols retournés dans le LET des sols après tri chez MET-RECY				105.66	
Déchets lavés et éliminés					
Pneus	SSB		28/09/94	14.17	14.17

TABLEAU 3.3
RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"
MASCOUCHE – PHASE 1

RÉCAPITULATION DE LA GESTION DES DÉCHETS

TYPE DE DÉCHETS	CENTRE D'ÉLIMINATION	QUANTITÉ (tonne)
<u>Déchets non lavés</u>	Centre d'enfouissement de matériaux secs de Saint-Ligori	2096.58
	Services Sanitaires Blainville	46.11
	Récupération de métal Hamelin	27.82
	Récupération de métal MET-RECY	362.66
	Total des déchets non lavés	2533.17
<u>Déchets lavés</u>	Services Sanitaire Blainville	14.17

3.5 Réalisation des lieux d'entreposage

3.5.1 Construction des digues

La réalisation des digues avait débuté le 4 novembre 1993 et fut achevée le 18 novembre pour le LET des sols. Celle du LET des plaques fut réalisée entre le 19 et le 29 novembre 1993. La digue ouest et une partie des digues sud et nord du LET des sols furent réalisées avec des sols provenant du site et notamment de la butte d'argile qui avait été découverte à l'emplacement projeté du LET des plaques. Les digues du LET des plaques furent également réalisées à 80% avec l'argile de la butte. La quantité de sable provenant de l'extérieur ne représente que le tiers de la quantité prévue.

3.5.2 Fourniture et pose des géosynthétiques

LET des plaques

La fourniture et la pose de géosynthétiques furent assurées par Texel. L'annexe 5 présente les fiches techniques du fabricant pour chacun des rouleaux de géomembrane et de géotextiles utilisés sur le site. On y trouvera aussi le rapport d'installation de Texel. Les détails de construction sont montrés au plan 3753-104.

L'installation des géosynthétiques au fond du LET des plaques eut lieu du 30 novembre au 3 décembre 1993. La mise en place de la couche de sable de protection sur les parois et le fond de la cellule fut réalisée à l'aide d'une grue installée sur la crête de la digue. Les plaques furent par la suite transportées dans le LET et le couvert de membrane installé les 17 et 18 décembre 1993. Une couche de sable de 30 cm fut ensuite mise en place sur la géomembrane. Une partie de la terre végétale requise pour le couvert, fut étendue sur la partie

TABLEAU 3.2
RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"
MASCOUCHE - PHASE 1

ÉLIMINATION HORS SITE DES DÉCHETS ENFOUIS NON LAVÉS
BORDEREAUX ET BONS DE PESÉE

Bordereau No.	Camion No.	Bon de pesée No.	Date	Poids net (tonnes)	Poids cumulatif (tonnes)
31	LB90425	29110	9/12/93	27.74	984.06
32	LC07111	--	13/12/93	0	984.06
33	LC27580	29195	14/12/93	22.55	1006.61
34	LC07111	29197	14/12/93	28.64	1035.25
34A	LC27580	29206	14/12/93	22.54	1057.79
34B	LC07111	29208	14/12/93	28.62	1086.41
35	LC27580	29220	14/12/93	22.97	1109.38
36	LC07111	29221	14/12/93	22.48	1131.86
37	LC27580	29223	14/12/93	26.78	1158.64
38	LC07111	29226	14/12/93	25.08	1183.72
39	LC27580	29230	14/12/93	25.9	1209.62
40	LC07111	29235	14/12/93	25.16	1234.78
41	LC27580	29237	15/12/93	28.62	1263.4
42	LC07111	29238	15/12/93	28.5	1291.9
43	LC27580	29240	15/12/93	28.61	1320.51
44	LC07111	29241	15/12/93	28.49	1349
45	LC27580	29243	15/12/93	29.44	1378.44
46	LC07111	29244	15/12/93	28.78	1407.22
47	LC27580	29245	15/12/93	27.2	1434.42
48	LC07111	29246	15/12/93	25.32	1459.74
49	LC27580	29247	15/12/93	27.96	1487.7
50	LC07111	29248	15/12/93	27.21	1514.91
Hamelin (2)			25/10/93	2.453	1517.363
Hamelin	--	263647	6/11/93	3.91	1521.273
Hamelin	--	263646	6/11/93	3.601	1524.874
Hamelin	--	263685	6/11/93	4.917	1529.791
Hamelin	--	262312	25/11/93	1.352	1531.143
Hamelin	--	267556	13/12/93	5.271	1536.414
SSB (3)	--	3039	24/11/93	23.156	1559.57
SSB	--	3691	23/12/93	22.95	1582.52
Total des déchets éliminés en 1993				1582.52	

Notes:

- (1) Paiement de ce chargement refusé, trop de soins avec les déchets
- (2) Récupération de métal Hamelin
- (3) Pneus éliminés par Services Sanitaires Blainville.

sud du LET avant l'arrêt des travaux en janvier. Cette terre provenait du décapage de l'aire réservée aux roulottes de chantier. Ce n'est qu'au début du mois de juin 1994 que la mise en place de la couche de terre végétale manquante fut effectuée avec de la terre provenant du décapage de la zone des bassins du module 3.

LET des sols

Le remplissage du LET des sols s'était poursuivi jusqu'au 14 janvier 1994. Un volume supplémentaire de plus de 14 424 m³ d'excavation de sols contaminés avait nécessité le rehaussement du niveau final du LET, portant celui-ci à 23,5 m plutôt que 20,8 m comme prévu aux plans. Étant donné le gel intense qui avait sévit à cette période, l'entrepreneur avait dû ajourner la pose du couvert de géomembrane.

Les travaux interrompus à la fin janvier 1994, avaient repris le 21 mars 1994 par le déneigement de la surface du LET et son nettoyage au râteau des déchets qui la jonchaient. Ces déchets, de petites dimensions, étaient ceux présents dans les sols contaminés provenant du tri des déchets.

La pose de la géomembrane du couvert du LET des sols avait débuté le 26 mars 1994 pour se terminer le 29 mars 1994. À ce moment, et en raison du gel du sol, la surface à couvrir présentait beaucoup d'aspérités et était jonchée de débris métalliques de petite taille malgré le ratissage qui fut effectué. Pour prévenir la perforation de la géomembrane par les imperfections observées, l'entrepreneur fut contraint de mettre en place, à ses frais, un géotextile couvrant l'ensemble de la surface du LET des sols avant la pose de la géomembrane. De plus, un deuxième géotextile fut ajouté au-dessus de la membrane pour protéger celle-ci pendant les travaux et faciliter la mise en place du sable et de la terre

végétale. Une fois le couvert végétal constitué, ce dernier géotextile ne devait plus jouer de rôle significatif dans la stabilité du couvert.

Le dépôt de la couche de sable s'était effectué du 28 mars au 28 avril 1994. La terre végétale fut étendue à la même période sur environ 60% de cette surface et le reste de la surface fut finalement couvert le 6 juin 1994.

Le 28 juin 1994, un glissement du couvert de sol sur la pente nord du LET fut observé. Il était dû à la rupture des coutures du géotextile sur une longueur approximative de 60 m. Ces dernières avaient toutes été effectuées en haut de la pente contrairement aux recommandations des surveillants qui avaient demandé à ce que les coutures soient à plus de 10 mètres du haut de pente et placées en alternance pour que deux coutures consécutives ne soient pas dans le même alignement. Les dégâts furent réparés au frais de l'entrepreneur par l'ajout d'un géotextile de 6 m de large qui fut cousu au géotextile existant. Il est à noter que le surplus de près de 15 000 m³ de sols contaminés entreposé dans le LET avait amené un rehaussement de plus de 2,5 m de la crête du LET, allongeant ainsi de près de 8,0 mètres la longueur des pentes du couvert, et augmentant par le fait même les efforts de traction dans le géotextile. En raison du caractère temporaire du LET, et du rôle mineur du géotextile après la formation du couvert végétal et le développement du système racinaire, le facteur de sécurité pris sur la résistance à la traction du géotextile est limitée. Il n'est pas exclu que des ruptures de coutures surviennent dans le futur. Dans ce cas, les réparations devraient se limiter à remplacer la couche de sable et de terre végétale et de restaurer le couvert végétal dans la zone endommagée sans l'ajout d'un nouveau géotextile.

3.5.3 Contenus des lieux d'entreposage temporaire

Le volume de résidus contenu dans le LET des plaques est sensiblement le même que celui prévu initialement au bordereau des quantités, soit environ 4 200 m³, dont 3 000 m³ de plaques et 1 200 m³ de sable contaminé qui furent mis en place comme protection de la géomembrane au fond de la cellule et au-dessus des plaques. Il est à noter qu'il sera difficile de différencier entre le sable et les plaques au moment du traitement. En effet, en raison de la consistance molle des plaques, il est vraisemblable que les plaques s'écoulent à travers la couche de sable du fond du LET et que le sable de protection posé au-dessous de la géomembrane du couvert, pénètre dans les plaques.

Le LET des sols contient au total environ 54 300 m³ de sols contaminés. Il s'agit de 47 919 m³ qui furent transportés dans le LET et de 6 381 m³ qui étaient déjà en place à l'intérieur de la face interne de la paroi de ciment-bentonite qui entoure le LET.

3.6 **Construction des parois étanches de ciment-bentonite**

Deux parois de ciment-bentonite furent réalisées par la firme Icanda. Une première paroi, autour du parc des réservoirs du module 1, fut réalisée du 3 au 7 novembre 1993. La longueur de cette paroi étanche est de 174 mètres linéaires et la profondeur moyenne de 2,76 mètres, soit une surface de 480 m². Le paiement d'une superficie supplémentaire de 52,23 m² de paroi fut consenti à l'entrepreneur pour tenir compte de la surexcavation effectuée sur la paroi sud où la présence de déchets tels des pneus et poutrelles métalliques avait conduit à des surexcavations de la paroi. La superficie totale fut ainsi portée à 532.23 m².

Icanda avait mobilisé de nouveau ses équipements au sud du LET des sols et procéda à la réalisation de la paroi étanche du LET des sols du 17 au 26 novembre. Cette paroi

a une longueur de 408 mètres et une profondeur moyenne de 3,137 mètres, soit une surface de 1 280 m². Le rapport d'activité d'Icanda est joint à l'annexe 6.

3.7 Remblayage des excavations et drainage du site

3.7.1 Remblayage

Le remblayage des excavations s'était déroulé pendant toute la durée des travaux, tout d'abord avec les sols non contaminés excavés sur le site, puis avec du sable provenant de la sablière de Saint-Lin. Il avait pour but premier de permettre le drainage du site et d'éviter la formation de zones qui pourraient être continuellement inondées. De ce fait, un remblai d'une épaisseur minimale pour permettre le drainage fut mis en place.

Un réglage final du site fut réalisé après le dégel pour améliorer le drainage de surface et le mesurage final du remblai fut effectué par la suite, conjointement, par Tecsuit et Beaver.

3.7.2 Fossés de drainage

Les travaux d'excavation prévoyaient le curage de 200 mètres linéaires de fossés dont les sédiments étaient contaminés. Un total de 180 mètres linéaires furent curés dans deux fossés situés au sud du site sur le terrain de M. Laneuville et les sédiments transportés dans le LET des sols. De plus, pour assurer un bon drainage du site, environ 500 mètres linéaires supplémentaires furent nettoyés sur ces deux fossés dans un secteur non contaminé et les sols provenant de cette excavation furent étendus dans les champs avoisinants. Ces travaux furent réalisés sur une base horaire et firent l'objet d'un avenant au contrat pour leur paiement.

Le creusement d'un fossé de drainage supplémentaire dans la partie sud du site, fut demandé par TecSult. Ce fossé est situé à la limite sud du module 1 et draine toute la partie située entre le parc des réservoirs et le LET des plaques. Un volume important de remblai supplémentaire aurait été nécessaire sans l'ajout de ce fossé. L'excavation de ce fossé fut payée sur le même avenant que les deux fossés situés sur la propriété de M. Laneuville. Un autre fossé pour drainer la partie nord du module 2, le long de la route, fut excavé et payé en m³ d'excavation de sols non contaminés. La figure 3.2 illustre la position des fossés, tant ceux prévus initialement que ceux demandés pendant les travaux.

Le creusement d'un autre fossé fut également demandé par TecSult pour drainer temporairement une partie du module 3 en vue de minimiser les quantités d'eau à traiter au moment d'intervenir dans ce module. Deux échantillons d'eau avaient au préalable été prélevés et analysés. Tous les paramètres analysés rencontraient les normes de rejet à la rivière Mascouche. Un avenant avait été ajouté au contrat pour ces travaux, soit l'item 39 du bordereau du module 3.

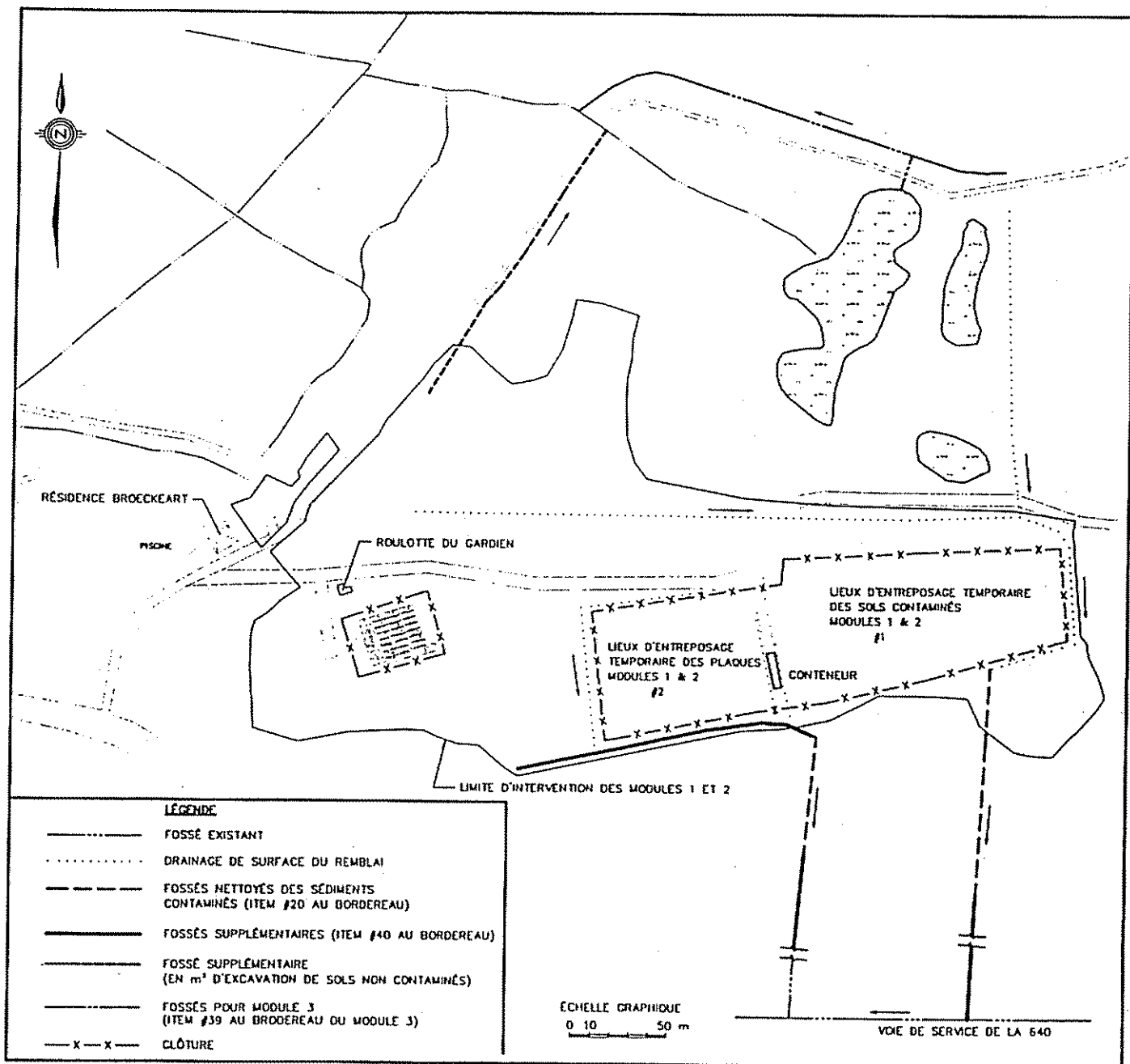
3.8 Terre végétale, ensemencement, pose des clôtures et installation du conteneur à spécimens

3.8.1 Terre végétale

Une superficie de 4 839 m² du couvert des LET des sols et des plaques fut recouverte entre le 12 et le 13 mai 1994, de terre végétale provenant de l'extérieur du site. Le reste de la surface des couverts, soit 12 225 m², fut recouvert, entre le 3 et le 6 juin 1994, avec de la terre végétale provenant du décapage effectué sur le module 3. Ainsi, un total de 17 064 m² de terre végétale avait été posé (au lieu de 23 500 m² prévus) dont 72% provenaient du site, alors qu'il était prévu initialement que toute la terre végétale proviendrait de l'extérieur du site.

FIGURE 3.2
 RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"
 MASCOUCHE - PHASE 1

LOCALISATION ET DESCRIPTION DES FOSSÉS



3.8.2 Ensemencement

L'ensemencement des couverts des LET fut effectué une première fois entre le 11 et le 13 juin 1994. La pousse consécutive à cette opération fut très faible et l'ensemencement fut repris les 28 et 29 septembre 1994. Il ne sera possible de juger des résultats du deuxième ensemencement qu'au printemps 1995. Les couverts des LET des sols et des plaques, les pentes du fossé qui longe la limite est du module 1 et les digues des LET furent ensemencés. Ceci représente une surface de 17 439 m².

3.8.3 Clôture

La pose de la clôture autour des deux LET fut réalisée les 13 et 14 juin 1994. L'emplacement de la clôture apparaît au plan 4753-103.

3.8.4 Conteneur des spécimens de sols et de plaques

Le conteneur des spécimens de sols et de plaques fut installé le 20 septembre 1994 dans l'espace compris entre le LET des plaques et le LET des sols. Trente spécimens de sols, dont 15 provenant du module 3, et onze spécimens de plaques, dont 6 provenant du module 3, y furent entreposés. Tous les contenants des spécimens sont identifiés et disposés dans le conteneur de manière à en faciliter l'accès. Les spécimens provenant des LET du module 1 sont entreposés au fond du conteneur.

Tous les couvercles des contenants à spécimens, furent munis de soupapes pour évacuer les gaz susceptibles de se dégager des sols et des plaques. Cette précaution fut prise suite à la projection en l'air sous l'effet de la pression des gaz accumulés, du couvercle d'un des barils de spécimens, alors qu'un des techniciens de TecSult essayait de l'ouvrir. De plus, le conteneur fut muni de deux événements afin d'éviter que des gaz ne s'y accumulent.

3.9 Collecte et élimination de l'eau des excavations

3.9.1 Collecte de l'eau

L'eau fut collectée dans des bassins de grande capacité creusés dans l'argile. Elle fut acheminée à partir des excavations au moyen de conduites raccordées à des pompes et occasionnellement à l'aide d'un camion citerne. L'entrepreneur avait réalisé six bassins, au fur et à mesure de ses besoins. Leur position approximative est montrée à la figure 3.3.

Une capacité d'emmagasinage d'environ 8 millions de litres d'eau était ainsi disponible sur le site. Cette grande capacité fut requise pour amener la poursuite des travaux en attendant l'aboutissement des négociations entre le MEF et l'entrepreneur, sur la gestion de l'eau. Ces négociations avaient pour but d'apporter des changements au contrat pour le traitement de l'eau sur le site. Pendant toute cette période, aucune eau ne fut éliminée du site. L'historique des négociations est relaté plus en détail dans la section qui suit.

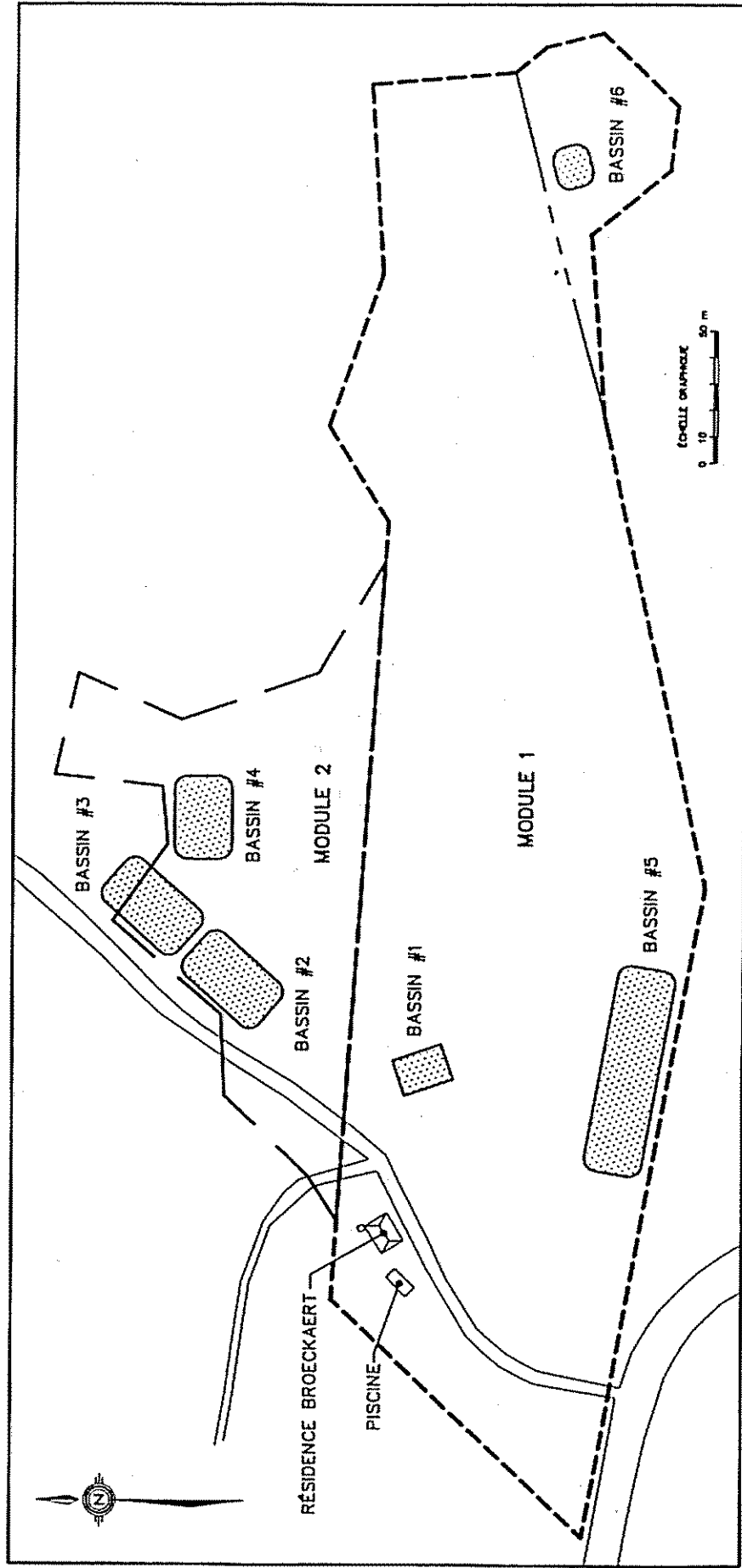
3.9.2 Traitement et élimination de l'eau contaminée

a. Historique et résultats des négociations

Le traitement et l'élimination des eaux contaminées provenant des excavations et des LET des modules 1 et 2, devaient se faire contractuellement dans un centre de traitement autorisé, situé à l'extérieur du site. Dans sa soumission, l'entrepreneur prévoyait confier à la firme Philip Environnement le traitement hors site de l'eau dont les caractéristiques dépassent les critères de rejet à la rivière Mascouche (tableau 9.3 du devis).

FIGURE 3.3
RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"
MASCOUCHE - PHASE 1

LOCALISATION DES BASSINS D'ENTREPOSAGE DE L'EAU



Dès le début des travaux, l'entrepreneur avait voulu apporter des changements au contrat. En effet, à la 3^e réunion de chantier du 14 octobre 1993, il proposait d'acheminer l'eau contaminée à l'usine d'épuration de l'Épiphanie et d'y installer une unité de traitement mobile. Cette solution aurait nécessité une étude du milieu récepteur (rivière l'Achigan) et la demande d'un certificat d'autorisation et par conséquent, exigeait des délais pour sa mise en oeuvre. Devant les retards potentiels qu'aurait posés cette solution, Beaver avait finalement décidé d'éliminer l'eau à l'usine de la CUM. Après plusieurs semaines de démarches auprès de la CUM, le Ministère avait donné son accord au début de décembre 1993, pour la mise en application de cette solution. Cette approbation fit l'objet d'une autorisation de changement au contrat. Pendant toute cette période, un volume d'eau important avait été accumulé sur le site alors que Beaver avait la possibilité de l'éliminer chez Philip tel que prévu dans son offre.

Les critères de rejet à la rivière Mascouche furent modifiés pour tenir compte des caractéristiques propres à cette rivière, car les critères fixés au devis étaient basés uniquement sur des performances de traitement. Le tableau 3.4 présente les objectifs de rejet à la rivière du tableau 9.3 du devis technique ainsi que les objectifs révisés et présentés en décembre 1993. L'acceptation de l'usine de la CUM comme centre de traitement et le changement des critères de rejet ont permis au MEF de bénéficier de crédits substantiels pour le traitement de l'eau. Les prix qui ont résulté de cette entente sont les suivants :

- 5,35 cents/litre pour la gestion et le rejet de l'eau qui respecte les critères sans aucun traitement;
- 6,70 cents/litre pour le transport et le traitement de l'eau à l'usine de la CUM;

TABEAU 3.4
RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"
MASCOUCHE - PHASE 1

CRITERES DE REJET A LA RIVIERE MASCOUCHE

PARAMETRES	OBJECTIFS DE REJET	
	TABLÉAU 9.3 DU DEVIS	TABLÉAU 9.3 RÉVISÉ

MÉTAUX

Aluminium total	5.0 mg/L	5.0 mg/L
Argent total	0.05 mg/L	0.05 mg/L
Arsenic total	0.5 mg/L	0.5 mg/L
Cadmium total	0.05 mg/L	0.05 mg/L
Chrome total	0.5 mg/L	0.5 mg/L
Cobalt total	0.5 mg/L	0.5 mg/L
Cuivre total	0.5 mg/L	0.5 mg/L
Étain total	0.5 mg/L	0.5 mg/L
Fer total	5.0 mg/L	5.0 mg/L
Manganèse total	5.0 mg/L	5.0 mg/L
Mercure total	0.05 mg/L	0.05 mg/L
Nickel total	0.5 mg/L	0.5 mg/L
Plomb total	0.05 mg/L	0.05 mg/L
Sélénium total	0.5 mg/L	0.5 mg/L
Vanadium total	2.5 mg/L	2.5 mg/L
Zinc total	0.5 mg/L	0.5 mg/L

COMPOSÉS PHÉNOLIQUES

Substances phénoliques (R-4AAP)	0.05 mg/L (1)	493 µg/L (a)
Chlorophénols totaux		99 µg/L (b)
Méthyl 4-chlorophénol 3-		434 µg/L
Dinitrophénol 2,4-		976 µg/L
Nitrophénols totaux		15 mg/L (c)

HAP

Acénaphthène	1 µg/L	51 mg/L
Acénaphthylène	1 µg/L	
Anthracène	1 µg/L	
Benzo (a) anthracène	1 µg/L	
Benzo (a) pyrène	1 µg/L	
Benzo (a) fluoranthène	1 µg/L	
Benzo (g,h,i) pérylène	1 µg/L	
Benzo (k) fluoranthène	1 µg/L	
Chrysène	1 µg/L	
Dibenzo (a,h) anthracène	1 µg/L	
Fluoranthène	1 µg/L	1.6 mg/L
Fluorène	1 µg/L	
Indeno (1,2,3-cd) pyrène	1 µg/L	
Naphthalène	1 µg/L	2.9 mg/L
Phenanthrène	1 µg/L	
Pyrène	1 µg/L	
HAP totaux	10 µg/L (2)	3,1 µg/L (d)

Notes:

- (1) Composés R-4AAP totaux - Composés réagissant avec le réactif 4-amino-antipyrine.
 - (2) L'objectif de rejet pour les HAP totaux s'applique à la somme des concentrations de l'ensemble des 16 HAP.
- (a) Composés R-4AAP totaux - Composés réagissant avec le réactif 4-amino-antipyrine.
 - (b) L'objectif de rejet pour le chlorophénols totaux s'applique à la somme des concentrations des composés suivants: monochlorophénol, 2-; dichlorophénol, 2,4-; trichlorophénol, 2,4,6-; pentachlorophénol; méthyl, 4-chlorophénol, 3-.
 - (c) L'objectif de rejet des "nitrophénols totaux" s'applique à la somme des concentrations des composés suivants: nitrophénols, 2-; dinitrophénol, 2,4-; méthyl, 2-, dinitrophénol, 4,6-; nitrophénol, 4-.
 - (d) L'objectif de rejet pour les "HAP totaux" s'applique à la somme des concentrations des composés suivants: benzo (a) anthracène; benzo (b) fluoranthène; benzo (j) fluoranthène; benzo (k) fluoranthène; benzo (a) pyrène; dibenzo (a,h) anthracène; dibenzo (a,c) pyrène; dibenzo (a,h) pyrène; dibenzo (a,i) pyrène; indeno (1,2,3-cd) pyrène.

TABLEAU 3.4
RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"
MASCOCHE - PHASE 1

CRITERES DE REJET A LA RIVIERE MASCOCHE

PARAMETRES	OBJECTIFS DE REJET	
	TABLEAU 9.3 DU DEVIS	TABLEAU 9.3 RÉVISÉ

HAM

Benzidine	de l'ordre de 5 µg/L	5 µg/L
Benzène	par isomère (3)	4 mg/L
Éthylbenzène		3 mg/L
Toluène		10 mg/L
Xylène		4 mg/L
Dichlorobenzène 1,2-(o)		691 µg/L
Dichlorobenzène 1,3-(m)		247 µg/L
Dichlorobenzène 1,4-(p)		395 µg/L
Hexachlorobenzène		5,0 µg/L
Monochlorobenzène		7,0 µg/L
Trichlorobenzène 1,2,4-		49 µg/L
Tétrachlorobenzène 1,2,3,4-		10 µg/L
Tétrachlorobenzène 1,2,3,5-		10 µg/L
Tétrachlorobenzène 1,2,4,5-		15 µg/L

HC ALIPHATIQUES

Hexachloroéthane		862 µg/L
Trichloroéthane 1,1,1-		11,5 mg/L
Trichloroéthane 1,1,2-		4,1 mg/L
Tétrachloroéthane 1,1,2,2-		1,1 mg/L
Trichloroéthylène		8,0 mg/L
Tétrachloroéthylène		873 µg/L
Dichloropropène 1,2-		16 mg/L
Halométhanes		1,5 mg/L (e)
Bis (2-chloroéthoxy) méthane		454 µg/L
Tétrachlorure de carbone		685 µg/L

AUTRES

Biphényles polychlorés BPC	1 µg/l (4)	1 µg/l (f)
Cyanures disponibles	0,1 mg/L	0,1 mg/L
Cyanures totaux	1,0 mg/L	1,0 mg/L
Dioxines et furannes	1 ng/L	1 ng/L
Fluorures totaux	10,0 mg/L	10,0 mg/L
Huiles et graisses totales	5 mg/L	5 mg/L
pH	entre 6 et 9,5	entre 6 et 9,5
Solides en suspension	30,0 mg/L	180,0 mg/L

Notes:

- (3) Ce critère ne doit pas être considéré au même titre que les autres objectifs de rejet. Il est indicatif et non obligatoire. La performance du système de traitement doit toutefois tendre vers l'atteinte de ces concentrations.
- (4) L'objectif de rejet pour les BPC s'applique à la somme des composés suivants: BPC 1242, BPC 1248, BPC 1254 et BPC 1260.
- (e) L'objectif de rejet pour les halométhanes s'applique à la somme des concentrations des composés suivants: chlorométhane; bromométhane; bromodichlorométhane; tribromométhane (bromoforme); trichlorofluorométhane.
- (f) L'objectif de rejet pour les BPC s'applique à la somme des composés suivants: BPC 1242, BPC 1248, BPC 1254 et BPC 1260.

- . 7,00 cents/litre pour le transport et le traitement de l'eau contaminée chez Philip (prix prévu initialement au contrat).

À la reprise des travaux en mai 1994, l'entrepreneur avait demandé d'effectuer le traitement sur le site de l'eau contaminée provenant des modules 1, 2 et 3. Après négociation, une entente était intervenue entre le MEF et l'entrepreneur en juillet 1994. Cette nouvelle entente prévoyait trois prix distincts qui sont les suivants :

- . 5,00 cents/litre pour la gestion et le rejet de l'eau qui respecte les critères de rejet sans aucun traitement;
- . 5,60 cents/litre pour le traitement à la chaux de l'eau emmagasinée dans les bassins pour ajuster son pH et réduire la concentration des métaux (traitement primaire);
- . 6,20 cents/litre pour le traitement de l'eau contaminée pour laquelle le traitement à la chaux est inefficace, soit en raison de son incapacité à réduire la concentration de métaux dans l'eau, soit en raison de son inefficacité à éliminer des contaminants organiques. Ce prix est le même pour le traitement effectué sur site ou hors site (traitement secondaire).

Dans le cas des modules 1 et 2, cette entente s'applique à la gestion des eaux provenant des LET à partir de la date de signature de l'entente.

b. Gestion de l'eau

Les éléments importants concernant la gestion de l'eau et qui méritent d'être mentionnés sont les suivants :

- . Un minimum d'un échantillon d'eau fut prélevé par l'entrepreneur chaque fois qu'un bassin était plein. Celui-ci était analysé en laboratoire pour les paramètres qui apparaissent au tableau des critères de rejet à la rivière Mascouche. Les résultats des analyses étaient ensuite comparés aux valeurs des critères de rejet de la rivière et à ceux de la CUM. Une décision était alors prise concernant soit le rejet direct de l'eau dans la réseau hydrographique de la rivière Mascouche, soit son transport à l'usine de la CUM ou son transport chez Philip Environnement. Périodiquement, Tecsult prélevait des échantillons de contrôle et les faisait analyser dans un laboratoire (Zénon) différent de celui de l'entrepreneur. Dans tous les cas, les résultats des analyses effectuées par Zénon corroboraient ceux obtenus par Novamann (laboratoire de l'entrepreneur);
- . Le transport de l'eau pour son traitement à l'extérieur du site (station de la CUM) eut lieu, pour la première fois, le 7 décembre 1993. Cette eau provenait du bassin #2. Avant cette date toute l'eau collectée sur le site était emmagasinée sur le site;
- . À l'arrêt des travaux en janvier 1994, 1 420 910 litres d'eau avaient été éliminés à l'usine d'épuration de la CUM et 4 471 600 litres avaient été rejetés à la rivière Mascouche. Environ 2 300 000 litres d'eau restaient dans le bassin #5. Cette eau ne pouvait être rejetée à la rivière ni traitée à la CUM et l'entrepreneur ne voulait pas l'acheminer vers Philip;
- . À la reprise des travaux au printemps 1994, le bassin #5 contenait toujours environ 2 300 000 litres d'eau. Au mois d'avril, un nouvel échantillonnage fut réalisé et les résultats des analyses de cette eau respectaient alors les critères de rejet à la rivière. Ainsi, 2 319 210 litres d'eau furent rejetés à la rivière. Il est vraisemblable que les contaminants présents dans l'eau au mois de

décembre se sont décantés ou se sont dégradés de façon naturelle au cours de l'hiver;

Le 20 mai 1994, la capacité du bassin #5 fut réduite de 2 500 000 litres à près de 800 000 litres par le remblayage d'une partie de ce dernier. Il fut rempli de nouveau, à partir du 24 mai 1994, avec l'eau provenant du pompage du LET des sols. Les analyses effectuées sur cette eau montraient des dépassements des critères de rejet à la rivière, pour les huiles et graisses minérales, le fer et les composés phénoliques de même que des dépassements des critères de rejets à l'usine de la CUM pour les HAM et les HHT. Trois camions citernes totalisant 102 920 litres de cette eau furent acheminés chez Philip Environnement;

Après l'autorisation du MEF survenue en juillet 1994, pour procéder au traitement sur site, même l'eau qui restait dans le bassin #5 fut traitée à la chaux. Après analyses, 689 434 litres furent rejetés à la rivière à partir du 22 août 1994;

Entre les 21 et 25 juillet 1994, l'eau contaminée provenant du LET des sols du module 1 fut pompée dans le bassin A du module 3. Elle fut traitée à la chaux pour faire précipiter les métaux. À partir du 5 août 1994, toute cette eau, soit 810 670 litres, fut rejetée à la rivière après analyses. Deux autres opérations de pompage de l'eau contaminée à partir du LET des sols furent effectuées dans le bassin #5. Cette eau fut traitée d'abord à la chaux pour précipiter les métaux et par la suite traitée au charbon activé pour réduire les concentrations des huiles et graisses minérales. Ainsi, près de 3 500 000 litres d'eau furent pompés, traités et rejetés à la rivière Mascouche après la durée d'une semaine de pompage des LET prévue au contrat de l'entrepreneur.

Les activités quotidiennes touchant la gestion de l'eau des modules 1 et 2 sont résumées au tableau 3.5. Le tableau 3.6 résume le suivi des quantités d'eau éliminées à la CUM tandis que dans le tableau 3.7 sont donnés les volumes d'eau rejetés à la rivière Mascouche, ceux éliminés à la CUM et ceux éliminés chez Philip Environnement.

TABLEAU 3.5
RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"
MASCOCHE – PHASE 1

CHRONOLOGIE DES OPÉRATIONS DE GESTION DE L'EAU

Date	Opérations touchant à la gestion de l'eau
02–Nov–93	Excavation des sols contaminés dans le bassin de béton # 1
02–Nov–93	Pompage des eaux des bassins de béton dans 2 conteneurs
03–Nov–93	Excavation d'argile au fond du bassin de béton #1 et façonnage d'un bassin étanche # 1
04–Nov–93	Excavation et construction du bassin #2 dans le module 2
04–Nov–93	Transport d'eau vers le bassin # 1
	Échantillonnage du bassin # 1 par Valoraction (BASS–1) $\pm 400\text{m}^3$
05–Nov–93	Finition du bassin #2 et pompage d'eau du canal au nord du LET des sols vers le bassin #2
06–Nov–93	
07–Nov–93	Excavation du bassin #6 au sud du LET des sols
08–Nov–93	Pompage d'eau du fossé est vers bassin#2
09–Nov–93	Pompage d'eau du fossé est vers bassin#2 et remplissage du bassin #5 avec l'eau du fossé sud provenant de la plaque 2 et de la construction de la digue sud du LET des sols
	Réception des résultats partiels du bassin # 1
10–Nov–93	Pompage d'eau du fossé est vers bassin #2 (plein $\pm 1700\text{m}^3$)
	Installation d'un BIG–O entre fossé est et bassin #2 et excavation et construction du bassin #3 en soirée au nord du bassin #2
11–Nov–93	Transport et pompage d'eau du fossé est vers bassin #3
12–Nov–93	Transport et pompage d'eau du fossé est vers bassin #3
13–Nov–93	Pompage d'eau du fossé est vers bassin #3 et pose d'une clôture auour des bassins #2 et #3
14–Nov–93	Transport et pompage d'eau du fossé est vers bassin #3
15–Nov–93	Arrêt du pompage vers le bassin #3
	Échantillonnage des bassins #2 et #3 par Valoraction (BASS–2 et BASS–3)
	Échantillonnage des bassins #2, #3 et du parc des réservoirs par Tecsuit (B2–1, B3–1 et PR–1)
17–Nov–93	Démobilisation de 7 conteneurs. Pompage du fossé est vers bassin #3 (plein $\pm 1600\text{m}^3$)
18–Nov–93	Excavation du bassin #4 et pompage du fossé est vers bassin #4
19–Nov–93	Pompage du fossé est vers bassin #4
20–Nov–93	Pompage du fossé est vers bassin #4
21–Nov–93	Pompage du fossé est vers bassin #4
22–Nov–93	Pompage du fossé est vers bassin #4
	Réception des résultats des bassins # 1, #2 et #3 (BASS–1, BASS–2 et BASS–3)
	Échantillonnage des fossés du module 3 par Tecsuit (RU–1 et RU–2)
23–Nov–93	Pompage du fossé est vers bassin #4
	Réception des résultats des bassins #2 et #3 et du parc des réservoirs (B2–1, B3–1 et PR–1)
26–Nov–93	Échantillonnage conjoint du bassin #3 (B3–R et B3–2)
29–Nov–93	Échantillonnage conjoint du bassin #4 (BASS–4 et B4–1)
	Rééchantillonnage du bassin #2 (BASS_2) par Valoraction
	Réception des résultats du bassin #3 (B3–R)
01–Dec–93	Réception des résultats du bassin #2 (BASS–2)
02–Dec–93	Vidange et transport à la CUM de l'eau du bassin #2 (452 m ³)
	Réception des résultats des fossés du module 3 (RU–1 et RU–2)
03–Dec–93	Vidange et transport à la CUM de l'eau du bassin #2 (696 m ³)
	Réception des résultats du bassin #3 et #4 (B3–2 et BASS–4)
04–Dec–93	Pompage et transport à la CUM de l'eau du bassin #2 (272 m ³)

TABLEAU 3.5
RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"
MASCOCHE - PHASE 1

CHRONOLOGIE DES OPÉRATIONS DE GESTION DE L'EAU

Date	Opérations touchant à la gestion de l'eau
05-Dec-93	Pompage du bassin # 1 vers le bassin # 2
06-Dec-93	Pompage du bassin # 1 vers le bassin # 2
07-Dec-93	Pompage du bassin # 1 vers le bassin # 2, pompage du LET des sols vers le bassin # 3
08-Dec-93	Démantèlement du bassin # 1
10-Dec-93	Excavation du bassin # 5
	Échantillonnage de l'eau dans l'excavation à l'ouest du LET des plaques (P-10-1)
13-Dec-09	Pompage des fossés au sud des bassin #3 et #4 vers bassin # 2, du LET des sols vers bassin # 5
	Réception des résultats du bassin # 4 (B4-1)
14-Dec-09	Pompage des fossés au sud des bassin #3 et #4 vers bassin # 2, puis remblai de ces fossés
	pompage du LET des sols, du LET des plaques et excavation à l'ouest des plaques vers # 5
	Échantillonnage du LET sols, des fossés nord et sud (LET sol, FOSSÉ SUD ET FOSSÉ NORD)
	Échantillonnage du nouveau contenu du bassin # 2 (BASS-2.1)
15-Dec-09	pompage du LET des sols et excavation à l'ouest des plaques vers bassin # 5
	Début de la vidange du bassin # 3 vers la rivière
16-Dec-09	Pompage du LET des sols, du LET des plaques et excavation à l'ouest des plaques vers # 5
	Pompage du bassin # 6 vers # 5, vidange du bassin # 3 vers la rivière
	Réception des résultats de l'eau des excavations (P-10-1)
17-Dec-09	Fin du pompage du bassin # 6 vers # 5. Vidange du bassin # 3 vers la rivière
18-Dec-09	Vidange du bassin # 3 vers la rivière (cumul 722 m ³ 15:50h), pompage du bassin # 4 vers # 3
19-Dec-09	Pompage des excavation au nord et au sud du chemin vers le bassin # 5
	Vidange du bassin # 3 vers la rivière (cumul 724 m ³ , 8:45h)
20-Dec-09	Pompage des excavations vers le bassin # 5. Vidange du bassin # 3 à la rivière 1078 m ³ , 10:15h)
	Réception des résultats des échantillons (LET SOL, FOSSÉ SUD ET FOSSÉ NORD)
21-Dec-09	Pompage de 6300 l de lixiviat des plaques vers bassin # 5, camion vacuum
	Pompage du lixiviat du LET des sols vers le bassin # 5
	Vidange du bassin # 3 vers la rivière (cumul 1390 m ³ , 8:00 h)
22-Dec-09	Vidange du bassin # 3 vers la rivière (cumul 1504 m ³ , 9:00 h)
23-Dec-09	Vidange du bassin # 3 vers la rivière (1883 m ³ , 7:45h)
	Pompage du LET des sols vers le bassin # 5, tuyau 30,5', niveau à 21' du dessus
	Remblayage du bassin # 4 avec l'argile de son excavation
27-Dec-93	Remblayage des bassins # 3 et # 4 avec l'argile de leur excavation
28-Dec-93	Fin du remblayage du bassin # 4 avec l'argile de son excavation
	Dernière lecture de la vidange des bassins # 3 et # 4 (cumul 3331 m ³)
	Réception des résultats du bassin # 2 (BASS-2.1)
03-Jan-94	Pompage du LET des sols vers le bassin # 5
04-Jan-94	Pompage du LET des sols vers le bassin # 5
05-Jan-94	Pompage du LET des sols vers le bassin # 5
06-Jan-94	Installation de Valoraction pour pompage du bassin # 2
	Échantillonnage du bassin # 5 (BASS-5)
07-Jan-94	Installation de Valoraction pour vidange du bassin # 2, début vidange en après-midi
10-Jan-94	Fin de la vidange du bassin # 2 (1098 m ³)
12-Jan-94	Construction d'une digue autour de l'entreposage des déchets avec l'argile du bassin # 5
18-Jan-94	Fin de la vidange (3 camions 2000 gal) du bassin # 2 et remblai avec l'argile de son excavation

TABLEAU 3.5
RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"
MASCOUCHE – PHASE 1

CHRONOLOGIE DES OPÉRATIONS DE GESTION DE L'EAU

Date	Opérations touchant à la gestion de l'eau
21-Jan-94	Mise en place de 3 sacs de sel pour dégeler les regard de pompage des LET
25-Jan-94	Ajout de sel pour dégeler les regards
31-Jan-94	Réception des résultats du bassin #5 (BASS-5) ($\pm 2300 \text{ m}^3$)
19-Apr-94	Nouvel échantillonnage du bassin #5
06-May-94	Vidange du bassin #5 vers le fossé sud
13-May-94	Fin de la vidange du bassin #5 vers le fossé sud (2 319 210 litres)
20-May-94	Remblai partiel du bassin #5 avec de l'argile, capacité restante $\pm 800 \text{ m}^3$
24-May-94	Début du pompage du LET des sols 1 (LS1) vers le bassin #5
04-Jul-94	Vidange d'un camion citerne du bassin #5 chez Philip Environnement 42 870 litres Échantillonnage de l'étang à l'ouest du bassin 5 (Étang 5)
05-Jul-94	Vidange d'un camion citerne du bassin #5 chez Philip Environnement 36 360 litres
08-Jul-94	Vidange d'un camion citerne du bassin #5 chez Philip Environnement 23 600 litres Vidange de l'Étang 5 vers le fossé après analyse (336 m^3 sans charge, eaux de ruissellement)
12-Jul-94	Reprise de l'échantillonnage du bassin #5 pour le fer, pH et Huiles et Graisses
22-Jul-94	Pompage du LS1 vers le bassin #A
23-Jul-94	Pompage du LS1 vers le bassin #A
24-Jul-94	Pompage du LS1 vers le bassin #A
27-Jul-94	Échantillonnage du bassin A (A3)
29-Jul-94	Traitement du bassin A à la chaux
01-Aug-94	Échantillonnage du bassin A3 après traitement
05-Aug-94	Vidange du bassin A (734 000 litres)
08-Aug-94	Traitement du bassin #5 à la chaux
09-Aug-94	Traitement du bassin #5 à la chaux
12-Aug-94	Échantillonnage du bassin #5 après traitement (5R-AT)
22-Aug-94	Vidange partielle du bassin #5 au fossé sud (326 434 litres)
28-Aug-94	Poursuite de la vidange du bassin #5 (363 000 litres)
01-Sep-94	Pompage du LS1 vers le bassin #5
02-Sep-94	Pompage du LS1 vers le bassin #5
03-Sep-94	Pompage du LS1 vers le bassin #5
04-Sep-94	Pompage du LS1 vers le bassin #5
05-Sep-94	Pompage du LS1 vers le bassin #5
06-Sep-94	Pompage du LS1 vers le bassin #5
07-Sep-94	Échantillonnage du bassin #5 (5-2)
15-Sep-94	Traitement du bassin #5 à la chaux
17-Sep-94	Début du traitement au charbon activé du bassin #5
18-Sep-94	Traitement au charbon activé du bassin #5
19-Sep-94	Traitement au charbon activé du bassin #5, échantillon (5-2-AT2)
20-Sep-94	Traitement au charbon activé du bassin #5, échantillon (5-2-AT3)
21-Sep-94	Traitement au charbon activé du bassin #5
22-Sep-94	Échantillon bassin #5 (5-2-AT4)
23-Sep-94	Début vidange vers le fossé sud du bassin #5 (693 800 litres)
26-Sep-94	Pompage du LET des plaques module 1 (LPI) vers le bassin #5
27-Sep-94	Pompage du LS1 vers le bassin #5

TABLEAU 3.5
 RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"
 MASCOUCHE – PHASE 1

CHRONOLOGIE DES OPÉRATIONS DE GESTION DE L'EAU

Date	Opérations touchant à la gestion de l'eau
28-Sep-94	Pompage du LS1 vers le bassin #5, échantillon (5-3)
29-Sep-94	Traitement à la chaux du bassin #5
02-Oct-94	Traitement au charbon activé du bassin #5
03-Oct-94	Traitement au charbon activé du bassin #5
04-Oct-94	Traitement au charbon activé du bassin #5
05-Oct-94	Traitement au charbon activé du bassin #5, échantillon (5-3-AT)
06-Oct-94	Traitement au charbon activé du bassin #5, échantillon (5-3-AT2)
07-Oct-94	Traitement au charbon activé du bassin #5, changement du charbon activé
08-Oct-94	Traitement au charbon activé du bassin #5
09-Oct-94	Traitement au charbon activé du bassin #5
10-Oct-94	Traitement au charbon activé du bassin #5
11-Oct-94	Traitement au charbon activé du bassin #5, échantillon (5-3-AT3)
12-Oct-94	Traitement au charbon activé du bassin #5, échantillon (5-3-AT4)
13-Oct-94	Vidange du bassin #5 (564 100 litres)
15-Oct-94	Traitement d'une partie des boues du bassin #5
16-Oct-94	Début du pompage du LS1 , pompage et transport par citerne de LP1 et LP3 vers le bassin #5
17-Oct-94	Pompage du LS1 , pompage et transport par citerne de LP1 et LP3 vers le bassin #5
18-Oct-94	Pompage du LS1 , pompage et transport par citerne de LP1 et LP3 vers le bassin #5
19-Oct-94	Pompage du LS1 , pompage et transport par citerne de LP1 et LP3 vers le bassin #5
20-Oct-94	Pompage du LS1 , pompage et transport par citerne de LP1 et LP3 vers le bassin #5
21-Oct-94	Pompage du LS1 , pompage et transport par citerne de LP1 et LP3 vers le bassin #5
26-Oct-94	Traitement du bassin #5 à la chaux
30-Oct-94	Traitement du bassin #5 au charbon activé vers Étang 5
31-Oct-94	Traitement du bassin #5 au charbon activé vers Étang 5
03-Nov-94	Vidange de 213 m ³ de l'étang 5 vers fossé sud
04-Nov-94	Traitement du bassin #5 au charbon activé vers Étang 5
05-Nov-94	Traitement du bassin #5 au charbon activé vers Étang 5
06-Nov-94	Traitement du bassin #5 au charbon activé vers Étang 5
09-Nov-94	Vidange de 208 m ³ de l'étang 5 vers fossé sud
10-Nov-94	Traitement du bassin #5 au charbon activé vers Étang 5
11-Nov-94	Traitement du bassin #5 au charbon activé vers Étang 5
12-Nov-94	Traitement du bassin #5 au charbon activé vers Étang 5
13-Nov-94	Traitement du bassin #5 au charbon activé vers Étang 5
17-Nov-94	Vidange de 197 m ³ de l'étang 5 vers fossé sud
18-Nov-94	Traitement du bassin #5 au charbon activé vers Étang 5
19-Nov-94	Traitement du bassin #5 au charbon activé vers Étang 5
20-Nov-94	Traitement du bassin #5 au charbon activé vers Étang 5
22-Nov-94	Remblai partiel du bassin #5 et transport des boues vers le conteneur pour traitement
27-Nov-94	Vidange de ± 80 m ³ de l'étang 5 vers fossé sud. Finale
28-Nov-94	Remblai du bassin #5 et de l'Étang 5

TABLEAU 3.6
 RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL Ltée"
 MASCOUCHE - PHASE 1

SUIVI DES QUANTITÉS - EAU ÉLIMINÉE A LA CUM du 2 AU 4 DÉCEMBRE 1993
 BASSIN # 2

Bordereau No	Camion ⁽¹⁾	Lecture débitmètre (m ³)			Poids net CUM (tonne)	Différence ⁽²⁾ (tonne)
		Avant	Après	Volume (m ³)		
1	B	29.481	43.038	13.557	13.460	-0.097
2	C	43.038	56.074	13.036	13.090	0.054
3	A	56.074	89.849	33.775	33.780	0.005
4	C	89.851	103.118	13.267	13.470	0.203
5	B	103.123	116.327	13.204	13.220	0.016
6	A	116.335	150.305	33.970	33.990	0.020
7	C	150.306	163.832	13.526	13.560	0.034
8	B	163.832	177.204	13.372	13.470	0.098
9	A	177.202	211.175	33.973	33.980	0.007
10	C	211.185	225.107	13.922	13.580	-0.342
11	B	225.107	238.627	13.520	13.500	-0.020
12	A	238.627	272.457	33.830	33.420	-0.410
13	C	272.457	285.905	13.448	13.450	0.002
14	B	285.905	299.54	13.635	13.600	-0.035
15	A	299.54	333.429	33.889	33.240	-0.649
16	C	333.429	347.971	14.542	13.240	-1.302
17	B	347.971	361.584	13.613	14.610	0.997
18	B	361.486	374.375	12.889	13.210	0.321
19	A	374.375	408.188	33.813	32.790	-1.023
20	C	408.192	421.445	13.253	13.130	-0.123
21	C	421.447	434.49	13.043	12.970	-0.073
22	A	434.491	468.315	33.824	33.000	-0.824
23	B	468.315	481.869	13.554	13.510	-0.044
24	C	481.87	494.912	13.042	12.980	-0.062
25	A	494.913	528.939	34.026	33.270	-0.756
26	B	528.942	542.469	13.527	13.180	-0.347
27	A	542.471	576.36	33.889	33.010	-0.879
28	C	576.364	589.528	13.164	12.730	-0.434
29	B	589.53	603.04	13.510	13.410	-0.100
30	B	603.041	618.55	15.509	14.970	-0.539
31	C	618.55	631.426	12.876	13.030	0.154
32	A	631.428	665.306	33.878	33.030	-0.848
33	B	665.978	679.423	13.445	14.560	1.115
34	C	679.424	693.139	13.715	13.640	-0.075
35	A	693.139	727.345	34.206	33.940	-0.266
36	B	727.349	741.045	13.696	13.610	-0.086
37	C	741.045	754.772	13.727	13.560	-0.167
38	A	754.772	788.8	34.028	34.010	-0.018
39	B	788.805	802.258	13.453	13.690	0.237
40	C	802.258	815.732	13.474	13.620	0.146

TABLEAU 3.6
 RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL Ltée"
 MASCOUCHE - PHASE 1

SUIVI DES QUANTITÉS - EAU ÉLIMINÉE A LA CUM du 2 AU 4 DÉCEMBRE 1993
 BASSIN # 2

Bordereau No	Camion ⁽¹⁾	Lecture débitmètre (m ³)			Poids net CUM (tonne)	Différence ⁽²⁾ (tonne)
		Avant	Après	Volume (m ³)		
41	A	815.732	849.788	34.056	33.710	-0.346
42	B	849.788	863.316	13.528	13.530	0.002
43	C	863.316	876.7	13.384	13.380	-0.004
44	A	876.7	910.895	34.195	33.970	-0.225
45	B	910.995	924.6	13.605	13.700	0.155
46	C	924.6	937.77	13.170	13.210	0.040
47	A	937.77	971.776	34.006	33.460	-0.546
48	B	971.866	985.389	13.503	13.640	0.137
49	C	985.389	998.542	13.153	12.910	-0.243
50	A	998.542	1032.449	33.907	33.190	-0.717
51	B	1032.449	1046.14	13.691	13.510	-0.181
52	C	1046.14	1059.272	13.132	13.540	0.408
53	A	1059.272	1093.18	33.908	33.350	-0.558
54	B	1093.18	1106.09	12.910	12.960	0.050
55	C	1106.09	1119.219	13.129	12.870	-0.259
56	A	1119.219	1153.071	33.852	33.360	-0.492
57	B	1153.071	1166.563	13.492	13.470	-0.022
58	C	1166.566	1179.345	12.779	12.880	0.101
59	A	1179.345	1213.192	33.847	33.290	-0.557
60	B	1213.205	1226.711	13.506	13.250	-0.256
61	C	1226.716	1239.923	13.207	13.420	0.213
62	B	1240.923	1254.454	13.531	14.310	0.779
63	C	1254.455	1267.658	13.203	13.230	0.027
64	A	1267.659	1301.63	33.971	33.460	-0.511
65	B	1301.631	1315.22	13.589	13.420	-0.169
66	C	1315.221	1328.456	13.235	13.190	-0.045
67	A	1328.447	1362.49	34.043	33.120	-0.923
68	B	1362.492	1376.042	13.550	13.390	-0.160
69	C	1376.045	1389.11	13.065	13.040	-0.025
70	C	1389.11	1402.29	13.180	13.300	0.120
71	B	1402.29	1415.608	13.318	13.320	0.002
72	A					
73	A	1422.699	1456.562	33.863	33.863	(3)
74	C	1456.526	1469.642	13.116	13.116	
					(4)	
TOTAL POMPÉ⁽⁵⁾:				1431.244	1420.929	-10.315

Notes:

- (1) A = camion de 34 m³, B et C = camion de 13,6 m³
- (2) Différence en tonnes métriques entre le poids qui correspond au volume mesuré au débitmètre et la pesée effectuée à la station de traitement de la CUM.
- (3) Les bordereaux des deux dernières pesées n'ont pas été remis aux surveillants.
- (4) Le volume total de l'eau éliminée à la CUM accepté et payé est de 1 420 910 litres.
- (5) La différence (0,7%) est minime entre le poids correspondant au volume pompé et les pesées effectuées à la C

TABLEAU 3.7
RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"
MASCOUCHE – PHASE 1

SUIVI DES QUANTITÉS
EAU DES BASSINS REJETÉE A LA RIVIERE MASCOUCHE, A LA CUM ET CHEZ PHILIP

Date du début de la vidange	Bassin No	Volume d'eau gérée et éliminée (litre)				
		Rivière Mascouche			CUM	Philip Environnement
		Type de traitement				
		Sans	Primaire	Secondaire		
2 décembre 1993	2				1420910	
15 décembre 1993	3 et 4	3331000				
8 janvier 1994	2	1098000				
18 janvier 1994	2	43642				
13 mai 1994	5	2319210				
4 juillet 1994	5					
5 août 1994	A ⁽¹⁾	734000				
22 août 1994	5		326434			
28 août 1994	5		363000			
23 septembre 1994	5			693800		
13 octobre 1994	5			564100		
3 novembre 1994	5			213000		
9 novembre 1994	5			206000		
17 novembre 1994	5			197000		
28 novembre 1994	5			75266		
Total ⁽²⁾		7525852	689434	1949166	1420910	102920

Notes:

- (1) Le bassin A se trouve sur le site des travaux du module 3. Il a été rempli d'eau contaminée pompée du LET des sols du module 1.
- (2) Le total des volumes comprend également les eaux du LET des sols des modules 1 et 2 payées dans le module 3.

4 DÉLAIS D'EXÉCUTION

4.1 Échéancier prévu et déroulement des travaux

Le contrat entre le MEF et l'entrepreneur fut signé le 16 septembre 1993 et la date prévue pour la fin des travaux était le 23 décembre 1993. La durée contractuelle des travaux des modules 1 et 2 était de quatorze semaines. L'entrepreneur avait présenté un échéancier révisé qui fut accepté lors de la réunion de chantier No 4. Cet échéancier fixait le 20 septembre 1993, comme date de début des travaux, et le 24 décembre 1993, comme date d'achèvement des travaux.

La mobilisation n'avait réellement débuté que le 5 octobre 1993 et les travaux majeurs furent achevés le 24 janvier 1994.

4.2 Retards dans la réalisation des travaux

Lors de la réunion de chantier No 4 du 21 octobre 1993, le MEF avait fait part de sa préoccupation face aux retards dans la réalisation des travaux et face à la lenteur de Beaver à fournir les différents documents requis par le devis. À cette date déjà, un retard de quatre semaines était observé pour la mobilisation du chantier, le relevé topographique, les opérations de déboisement et par le fait même pour toutes les activités subséquentes. Lors de la réunion No 5 du 27 octobre 1993, le MEF et TecSult avaient encore manifesté leur mécontentement face aux retards accumulés et identifié les activités critiques auxquelles l'entrepreneur devait accorder une attention plus particulière. L'entrepreneur avait proposé à de la réunion No 3, d'exécuter certains travaux de nuit pour rattraper ses retards. Cette proposition fut réitérée à de la réunion No 5, mais elle fut rejetée car elle nécessitait une demande de changement au contrat et posait des problèmes de surveillance et de contrôle de qualité des travaux.

Les principaux facteurs à la base des retards observés dans l'exécution des travaux de restauration furent les suivants :

- . le retard dans la mobilisation du chantier;
- . la quantité insuffisante de moyens de réalisation (équipements et main d'oeuvre) présents sur le chantier;
- . la logistique parfois déficiente qui avait souvent occasionné des pertes de temps;
- . l'inexpérience de l'entrepreneur dans les travaux de restauration de sites contaminés et sa déficience au niveau de la planification et de la supervision de tels travaux;
- . les quantités supplémentaires de matériaux à excaver;
- . les conditions climatiques qui avaient sévi tout au long de l'automne 1993, avec beaucoup de pluies, ce qui augmentait les quantités d'eau à pomper et rendaient les routes du chantier difficilement praticables;
- . le gel intense qui avait retardé les travaux de pompage d'eau et d'excavation et rendu irréalisable la pose de la géomembrane du couvert du LET des sols;
- . la présence d'une matrice argileuse enrobant une partie des déchets et le gel intense des sols et des déchets qui rendaient impossible le tri des déchets.

Il est à noter que malgré ces retards, les quantités prévues au bordereau des prix furent exécutées à l'intérieur du délai contractuel. En effet, à la fin de la période prévue des travaux, toutes les quantités contractuelles étaient atteintes et une partie des retards est

directement imputable à l'augmentation des quantités de matériaux à excaver. Ceci avait permis de justifier une partie importante du dépassement du délai contractuel et la pénalité de retard ne fut appliquée que sur cinq jours, résultant en une coupure de 75 000,00 \$ aux demandes de paiement de l'entrepreneur.

5 ÉCARTS SUR LES QUANTITÉS DE TRAVAUX

Les variations des quantités réalisées des items importants du bordereau, par rapport aux quantités prévues sont montrées au tableau 5.1. Elles concernent les excavations des sols non contaminés, les excavations des sols contaminés, la construction des digues, la construction des parois étanches, les remblais des excavations, la pose des géosynthétiques et le traitement de l'eau. Les écarts constatés sont expliqués ci-après.

5.1 Excavation des sols non contaminés

Un dépassement de 15 731 m³, soit 100% des quantités contractuelles est observé. Cette différence provient essentiellement de l'excavation d'une butte d'argile d'un volume d'environ 12 000 m³. Cette butte n'était pas prévue dans les quantités contractuelles en raison du couvert végétal qui la cachait et de la non disponibilité de données topographiques du site au moment de la préparation des plans.

5.2 Excavation des sols contaminés et des déchets

Le volume des excavations des sols contaminés a dépassé celui prévu. Ce volume inclut le volume d'excavations des sols contaminés ainsi que celui d'excavation des déchets enfouis.

Le dépassement est de 14 424 m³, soit 43% des quantités prévues. Il s'explique en premier lieu par la fraction beaucoup plus importante des sols dans les déchets enfouis que celle considérée dans les hypothèses de calcul. Le bordereau prévoyait un total de 10 900 tonnes de déchets pour les modules 1 et 2. Or, l'entrepreneur n'en avait éliminé du site que 1 582,5 tonnes en 1993 et 964,82 tonnes en 1994, pour un total de 2 547,32 tonnes. Il s'agit d'une diminution de 8 352,68 tonnes par rapport aux quantités prévues

TABLEAU 5.1
 RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"
 MASCOUCHE - PHASE 1

ÉCARTS ENTRE LES QUANTITÉS PRÉVUES ET LES QUANTITÉS RÉALISÉES

DESCRIPTION	UNITÉ	QUANTITÉS		ÉCART		REMARQUES
		Prévue	Réalisée	Quantité	Pourcentage (1)	
Excavation des sols non-contaminés	m ³	15800	31531	15731	100%	Correspond principalement au volume de la butte d'argile.
Excavation des sols contaminés	m ³	33500	47924	14424	43%	Correspond à une épaisseur moyenne de 19 cm sur toute la superficie.
Élimination des déchets	tonne	10900	2547	-8353	-77%	Correspond à un surplus de 5 575 m ³ de sols contaminés.
Construction des digues avec du sable du site	m ³	11500	13597	2097	18%	Cet item doit être analysé avec le suivant.
Construction des digues avec du sable hors site	m ³	7500	2814	-4686	-62%	Utilisation de l'argile provenant de la butte.
Paroi de ciment bentonite	m ²	2400	1812.36	-587.64	-24%	Digue moins élevée et toit de l'argile plus haut que prévu.
Remblayage avec sols du site	m ³	7000	15403	8403	120%	Correspond à une certaine partie des sols de la butte d'argile.
Remblayage avec sols hors site	m ³	13000	13197	197	2%	Tel que prévu malgré l'augmentation des volumes de remblais totaux.
Pose de géomembrane	m ²	28000	18417	-9583	-34%	Suite à la pose du couvert sur le LET des sols en une seule opération.
Pose de géotextile	m ²	5500	16046	10546	192%	Ajout d'un géotextile sur le couvert du LET des sols.
Traitement de l'eau	m ³	3700	11688	7988	216%	Se référer à la section 5.7 pour l'explication de la hausse.

Note:

- (1) Un pourcentage positif correspond à une augmentation des quantités réalisées par rapport aux quantités prévues au bordereau.
 Un pourcentage négatif correspond à une diminution des quantités réalisées par rapport aux quantités prévues au bordereau.

au bordereau, ce qui correspond à un volume approximatif de 5 575 m³ supplémentaires de sols contaminés.

En deuxième lieu, l'augmentation des quantités s'explique par l'absence de données géologiques et topographiques précises lors de l'estimation des quantités. Cette assertion est basée sur le fait que la surface des zones excavées est sensiblement la même que celle prévue aux plans de construction, soit environ 45 000 m². En effet, les travaux d'excavations avaient révélé la présence de vallons importants dans le toit de l'argile, nécessitant des excavations plus profondes par endroits. Si le surplus de sols contaminés était réparti sur toute la surface excavée, une surexcavation moyenne de 19 cm en aurait résulté.

5.3 Construction des digues

La construction des digues des LET des sols et des plaques devait être réalisée avec des sols non contaminés provenant du site (11 500 m³) et de zones d'emprunt situées à l'extérieur du site (7 500 m³). Un total de 16 411 m³ de sols fut nécessaire pour la réalisation des digues par rapport aux 19 000 m³ prévus. La différence s'explique par la présence de sols non contaminés dans l'emprise des digues du LET des plaques qui avait diminué la quantité réelle à mettre en place.

On observe une augmentation de 18% des quantités de sols provenant du site. Elle s'explique par la réutilisation de l'argile de la butte pour la réalisation d'une partie des digues du LET des sols et de la majeure partie des digues du LET des plaques. La diminution de 62% des quantités de sols provenant de l'extérieur du site, est due également à la réutilisation des sols provenant de la butte.

5.4 Paroi en ciment-bentonite

Une quantité de 2 400 m² de paroi en ciment-bentonite était prévue pour les enceintes étanches autour du LET des sols et autour du parc des réservoirs. La quantité réalisée fut de 1 812,36 m², d'où une diminution de 587,64 m², soit 24 % de la quantité prévue. La diminution de la surface de la paroi s'explique principalement par la diminution de sa hauteur.

La paroi autour du parc des réservoirs fut réalisée directement à partir de la surface du sol car la nappe phréatique était basse à cet endroit. Ceci a permis de diminuer la hauteur de la paroi car il fut prévu initialement que la digue de ceinture soit réalisée en premier, et que la paroi étanche monte de 0,50 mètres dans le corps de la digue.

La paroi autour du LET des sols est quant à elle, moins profonde que prévu car le toit de l'argile à l'endroit du LET fut rencontré à des élévations supérieures à celles initialement assumées.

5.5 Remblai des excavations

Le remblai des excavations devait être réalisé avec des sols non contaminés provenant du site (7 000 m³) et de zones d'emprunt situées à l'extérieur du site (13 000 m³). Un total de 28 600 m³ de sols fut nécessaire pour la réalisation des remblais par rapport aux 20 000 m³ prévus. La différence s'explique par l'absence de niveaux de référence, au moment de l'estimation des quantités, qui auraient servi à déterminer des niveaux de remblai appropriés pour assurer un bon drainage du site. Elle s'explique également par une surexcavation moyenne de l'ordre de 19 cm sur toute la surface du site.

La quantité de sol non contaminé provenant du site a connu une augmentation de 120% par rapport aux prévisions. Elle a résulté en partie, de l'utilisation de l'argile de la butte

pour le remblai. La quantité provenant de l'extérieur du site est, quant à elle, restée quasiment la même (augmentation de 2% seulement).

5.6 Géosynthétiques

Les géosynthétiques posés sont des géomembranes en PEHD, des géodrains en PEHD, des géotextiles renforcés (Géo 9) et des géotextiles non tissés. Dans ce qui suit, on s'intéressera uniquement aux produits dont les quantités sont significatives à savoir : la géomembrane et les géotextiles non tissés.

5.6.1 Géomembrane

La quantité prévue était de 28 000 m², et 18 417 m² furent posés, soit une diminution de 34%. La différence de 9 583 m² provient du fait qu'il était prévu de laisser la possibilité de réaliser les travaux de restauration des modules 1 et 2 en deux saisons. Le LET des sols aurait alors été recouvert d'une géomembrane à la fin de la première saison. Les sols contaminés excavés au cours de la deuxième saison, auraient été déposés directement sur cette géomembrane et le tout serait recouvert à la fin des travaux par une nouvelle géomembrane. Les travaux de restauration avaient eu lieu dans une même saison. De ce fait, l'économie d'une géomembrane fut réalisée.

5.6.2 Géotextiles

La quantité prévue était de 5 500 m², et 16 046 m² furent posés, soit une augmentation de 192%. La différence de 10 546 m² provient de ce que les plans ne prévoyaient pas de géotextiles de protection de part et d'autre de la géomembrane de couverture du LET des sols. Les raisons d'un tel changement ont déjà été exposées dans ce rapport.

5.7 Eaux contaminées

Le volume total d'eau contaminée provenant des modules 1 et 2 et géré par l'entrepreneur pendant toute la durée des travaux fut de 11 688 m³, au lieu des 3 700 m³ prévus au bordereau. Ceci représente un écart de 216% par rapport aux prévisions. Le tableau 5.2 résume la destination de ces eaux ainsi que le mode de paiement utilisé. Cette augmentation s'explique en partie par :

- le manque d'information sur le niveau de la nappe dans le sol en fonction des saisons, qui a eu pour conséquence la supposition que les sols n'étaient saturés que sur 20 cm, au lieu d'environ 50 cm en moyenne tel qu'observé pendant les travaux;

- les grandes pluies qu'avait connu le chantier pendant la quasi totalité de la durée des travaux d'excavation;

- la présence dès le début des travaux de grandes accumulations d'eau dans des dépressions du terrain et dans les zones à excaver. Cette eau contaminée ne pouvait être drainée dans le réseau hydrographique;

- l'entrepreneur devait procéder à la mise en place d'un système d'étanchéité des excavations qui consistait en une tranchée périphérique remplie d'argile, réalisée autour des zones à excaver. Son inexpérience et le manque de planification, spécialement au début des travaux, ont fait que le système d'étanchéité préconisé au devis n'a pas été installé avec la célérité voulue et n'avait pas la hauteur appropriée. Ainsi, une certaine quantité d'eau de ruissellement provenant notamment du module 3, a pénétré dans les fossés pendant plusieurs jours au moment de pluies importantes. Cette eau supplémentaire s'est ensuite retrouvée dans les bassins d'entreposage;

TABLEAU 5.2
 RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"
 MASCOUCHE -- PHASE 1

RÉCAPITULATIF DES VOLUMES D'EAU PROVENANT DES MODULES 1 ET 2
 LIEUX D'ÉLIMINATION ET VENTILATION DES PAIEMENTS

LIEUX D'ÉLIMINATION	PRIX AU LITRE	PAIEMENT AU BORDEREAU DE L'EAU PROVENANT DES MODULES 1 & 2			
		PAYÉE SUR LES MODULES 1 ET 2		PAYÉE SUR LE MODULE 3	
		VOLUME (Litres)	COÛT	VOLUME (Litres)	COÛT
RIVIERE MASCOUCHE	\$0.050				
	\$0.0535	7 525 852	\$402 633.10		
	\$0.056			689 434	\$38 608.30
	\$0.062			1 949 166	\$120 848.29
CUM	\$0.067	1 420 910	\$95 200.97		
PHILIP ENVIRONNEMENT	\$0.070			102 930	\$7 205.10
TOTAUX		8 946 762	\$497 834.07	2 741 530	\$166 661.70

VOLUME TOTAL D'EAU PROVENANT DES MODULES 1 ET 2 (litres):

11 688 292

MONTANT TOTAL PAYÉ POUR LA GESTION DE L'EAU CONTAMINÉE DES MODULES 1 ET 2:

\$664 495.77

un volume additionnel de 2 741 m³ d'eau fut pompé du LET des sols (et environ 60 m³ du LET des plaques). Ce pompage était rendu nécessaire car les niveaux de l'eau contaminée dans les LET étaient élevés et il y avait un risque évident que cette eau s'écoule vers l'extérieur des LET. Par ailleurs, le niveau d'eau dans le LET des sols, ne permettait pas l'établissement de gradients d'écoulement dirigés vers l'intérieur du LET, tel que prévu dans le concept initial. De plus, il fut jugé opportun de profiter de vider au maximum ces LET afin de bénéficier des prix avantageux de traitement de l'eau pratiqués dans le cadre du contrat.

Au cours de la réalisation des digues, les densités en place des matériaux utilisés furent mesurées afin de s'assurer que les densités exigées étaient atteintes. Les résultats de ces essais apparaissent au tableau 6.1 pour les digues du LET des sols et au tableau 6.2, pour les digues du LET des plaques. Les résultats obtenus respectent les prescriptions du devis.

6.1.2 Caractéristiques des géosynthétiques et essais sur les soudures des géomembranes

a. Généralités

Tous les rouleaux de géomembrane et géotextile utilisés étaient accompagnés de fiches d'identification où apparaissent les caractéristiques des produits. Chaque rouleau fut inspecté préalablement à sa pose et tous ceux qui étaient endommagés lors du transport ou de l'entreposage furent rejetés. La pose des géosynthétiques fut effectuée par des techniciens expérimentés. Le document de pose des géosynthétiques et de contrôle de qualité des produits, préparé par TEXEL après les travaux est joint à l'annexe 5.

b. Soudures des géomembranes

Pour les soudures des géomembranes, des essais destructifs furent réalisés par le sous-traitant au début de chaque période de soudure afin de calibrer les appareils de soudure. Des analyses de résistances au cisaillement et au pelage furent également réalisées sur douze échantillons de soudure prélevés en place et acheminés au laboratoire SAGÉOS à Saint-Hyacinthe. Les résistances de toutes les soudures testées dépassaient largement les seuils fixés. Ces résultats sont présentés à l'annexe 8. L'étanchéité de toutes les soudures effectuées fut testée en place à l'aide de la boîte à vide.

TABLEAU 6.1
 RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"
 MASCOUCHE - PHASE 1

CONSTRUCTION DES DIGUES
 RÉSULTATS DES MESURES DE COMPACTITÉ DES DIGUES DU LET DES SOLS

Essai No	Localisation	Élévation (m)	Date	Humidité %	Compacité ⁽¹⁾ %	Matériaux
1	Digue nord, ± 20 m de la digue ouest	16,3	16-11-93	9,8	97,5	Sable provenant du site
2	Digue nord, ± 60 m de la digue ouest	16,5	16-11-93	11,5	100	Sable provenant du site
3	Digue nord, coin de la digue est	16,5	16-11-93	12,2	10	Sable provenant du site
4	Digue est, ± 10 m de la digue nord	16,9	16-11-93	7,0	93	Sable provenant du site
5	Digue est, ± 25 m de la digue nord	16,0	16-11-93	10,4	100	Sable provenant du site
6	Digue est, coin la digue sud	15,8	16-11-93	13,2	100	Sable provenant du site
7	Digue sud, ± 30 m la digue est	16,5	16-11-93	29,8	95,4	Argile provenant du site
8	Digue sud, ± 60 m la digue est	16,5	16-11-93	29,6	94,7	Argile provenant du site
9	Coin des digues sud et ouest	16,5	16-11-93	23,5	97,4	Argile provenant du site
10	Digue ouest, ± 35 m de la digue sud	16,5	16-11-93	21,5	99,5	Argile provenant du site
11	Digue est, 12m de la digue sud	16,2	22-11-93	13,2	100	Sable provenant du site
12	Coin des digues est et nord	16,3	22-11-93	11,4	96,4	Sable provenant du site
13	Digue nord, ± 45 m de la digue est	16,5	23-11-93	9,8	100	Sable provenant du site
14	Digue nord, ± 20 m de la digue est	16,5	23-11-93	10,2	100	Sable provenant du site
15	Digue est, ± 5 m de la digue nord, 2 m à gauche	16,5	23-11-93	8,1	99,6	Sable provenant du site
16	Digue est, ± 15 m de la digue sud, 3 m à gauche	16,5	23-11-93	10,3	100	Sable provenant du site

Note:

(1) Sable du site, densité sèche maximum: 17,29 kN/m³

Argile du site, densité sèche maximum: 18,08 kN/m³

TABLEAU 6.2
 RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"
 MASCOUCHE - PHASE 1

CONSTRUCTION DES DIGUES
 RÉSULTATS DES MESURES DE COMPACTITÉ DES DIGUES DU LET DES PLAQUES

Essai No.	Localisation	Élévation (m)	Date	Humidité %	Compacité ⁽¹⁾ %	Matériaux
1	Digue nord, ± 20 m de la digue ouest	19,0	24-11-93	24,0	96,5	Argile provenant du site
2	Digue nord, ± 10 m de la digue ouest	19,0	24-11-93	24,4	96,0	Argile provenant du site
3	Digue sud, ± 10 m de la digue ouest	17,5	24-11-93	26,3	94,5	Argile provenant du site
4	Digue ouest, coin de la digue sud	18,5	24-11-93	23,8	94,0	Argile provenant du site
5	Digue ouest, ± 20 m de la digue nord	18,5	24-11-93	26,0	95,6	Argile provenant du site
6	Digue nord, au centre	18,5	24-11-93	23,8	100	Argile provenant du site
7	Digue ouest, ± 15 m de la digue nord	18,5	24-11-93	23,8	93,6	Argile provenant du site
8	Digue nord, ± 5 m de la digue ouest	18,5	24-11-93	20,7	100	Argile provenant du site
9	Reprise #7 après compactage	18,5	24-11-93	24,0	95,0	Argile provenant du site
10	Digue est, ± 10 m de la digue sud	17,0	25-11-93	9,1	100	Sable provenant de St-Lin
11	Digue est, ± 25 m de la digue sud	17,0	25-11-93	6,7	99,7	Sable provenant de St-Lin
12	Digue est, ± 15 m de la digue sud	17,7	25-11-93	7,2	100	Sable provenant de St-Lin
13	Digue est, ± 5 m de la digue nord	17,7	25-11-93	6,8	100	Sable provenant de St-Lin
14	Digue sud, ± 5 m de la digue ouest	18,5	26-11-93	26,4	95,0	Argile provenant du site
15	Digue sud, ± 30 m de la digue ouest	18,0	26-11-93	25,2	96,1	Argile provenant du site
16	Digue sud, ± 10 m de la digue ouest	18,5	26-11-93	29,9	97,6	Argile provenant du site
17	Digue nord, ± 10 de la digue ouest	18,5	26-11-93	6,5	99,4	Sable provenant de St-Lin
18	Digue nord, ± 30 de la digue ouest	18,5	26-11-93	6,9	100	Sable provenant de St-Lin
19	Digue ouest, ± 10 m de la digue sud	18,5	26-11-93	8,4	100	Sable provenant de St-Lin
20	Digue ouest, ± 20 m de la digue sud	18,5	26-11-93	8,0	100	Sable provenant de St-Lin
21	Digue ouest, ± 10 m de la digue nord	18,5	26-11-93	8,1	100	Sable provenant de St-Lin
22	Digue sud, coin de la digue ouest	18,5	26-11-93	6,4	95,0	Sable provenant de St-Lin

En raison du risque de l'existence de défauts similaires dans la géomembrane primaire (en contact avec l'extérieur du LET), il est recommandé de maintenir le niveau de l'eau bas dans le LET à peu près au niveau de la nappe souterraine, soit au maximum à l'élévation 16 m.

6.1.3 Caractéristiques des coulis ciment-bentonite

Les paramètres testés pour les coulis sont le dosage, le rapport eau-ciment, la viscosité Marsh et la densité. Le dosage ainsi que le rapport eau-ciment furent vérifiés lors des mélanges. Les essais de viscosité et de densité furent effectués par Icanda en présence d'un surveillant et des correctifs au mélange furent apportés quand celui-ci ne rencontrait pas les exigences. Les informations concernant le contrôle de qualité des coulis sont jointes à l'annexe 6.

6.2 **Suivi environnemental au cours des travaux**

Le suivi environnemental au cours des travaux a concerné :

- . le contrôle de la qualité environnementale des sols pour la construction des digues et pour les remblais;
- . le contrôle des fonds et des parois des fouilles;
- . le contrôle de qualité des sols provenant du tri des déchets;
- . le suivi de la qualité de l'air;
- . le suivi de la qualité des eaux emmagasinées dans les bassins;
- . le suivi de la qualité des eaux de surface.

6.2.1 Contrôle de la qualité des sols pour la construction des digues et pour les remblais

Les sols provenant du site et utilisés pour la construction des digues et pour le remblai furent échantillonnés et analysés pour les huiles et graisses minérales et pour les métaux pour s'assurer que ces derniers n'étaient pas contaminés. Le sable provenant de la sablière de Saint-Lin fut également analysé pour ces paramètres. Les résultats de ces analyses sont résumés au tableau 6.3 et les certificats d'analyses du laboratoire sont joints à l'annexe 9. Le sable provenant de l'excavation du site n'était pas contaminé. Les sols du site qui s'étaient avérés contaminés ne furent pas utilisés pour les remblais et furent entreposés dans le LET.

La localisation de tous les points d'échantillonnage des sols du site est montrée au plan 4753-102.

6.2.2 Contrôle des fonds et des parois des fouilles

L'argile des fonds de fouille et les sols des parois des excavations furent échantillonnés et analysés pour décider de l'arrêt ou de la poursuite des excavations.

a. Argile des fonds de fouilles

Au début des travaux d'excavation, six échantillons d'argile furent prélevés dans le fond des fouilles. Ils furent analysés pour les huiles et graisses minérales, les métaux, les HAP, les BPC, les composés phénoliques, les HAM et les HHT. Les résultats obtenus montraient un léger dépassement du critère B pour le phénol (1,2 et 1,7 mg/kg au lieu de 1 mg/kg) dans deux échantillons et également un léger dépassement du critère B pour le dichlorométhane (6,7 mg/kg au lieu de 5 mg/kg), dans un échantillon. Tous les autres paramètres analysés avaient

TABLEAU 6.3
 RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"
 MASCOUCHE - PHASE 1

RÉSULTATS DES ANALYSES DE LABORATOIRE
 POUR LA CARACTÉRISATION DES SOLS PENDANT LES TRAVAUX

Échantillon	Date de prélèvement	Lieu de prélèvement	Concentration en mg/kg													
			As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Se	Sn	Zn	H&G	
SOL-1	19/10/93	Sable est rouleottes	--(1)	--	ND(2)	--	11	4.2	--	--	ND	--	--	37	ND	
SOL-2	19/10/93	Sable nord-ouest module 2	--	--	ND	--	18	5.6	--	--	ND	--	--	55	ND	
SOL-3	19/10/93	Sable nord-ouest module 1	--	--	ND	--	18	6.9	--	--	ND	--	--	30	ND	
SOL-4	19/10/93	Sable est bassin de béton #1	--	--	ND	--	15	4.2	--	--	ND	--	--	36	21000	
SOL-5	NE(3)	Sable sud du parc à réservoir	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
SOL-6	19/10/93	Sable sud-est du parc à réservoir	--	--	ND	--	92	80	--	--	ND	--	--	150	150	
SOL-7	19/10/93	Sable de la butte est de la plaque 2	--	--	ND	--	12	3.1	--	--	ND	--	--	36	ND	
SOL-8	19/10/93	Button d'argile	--	--	ND	--	11	8.8	--	--	ND	--	--	29	ND	
SOL-9	NE(3)	Sol nord plaque 9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
SOL-10	NE(3)	Sol est plaque 1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
SOL-11	NE(3)	Sol sud-est plaque 9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
SOL-12	8/11/93	Parcel button d'argile	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	ND	
SOL-13	8/11/93	Parcel button d'argile	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	ND	
SOL-14	8/11/93	Sable en surface plaque S7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3300	
SOL-15	12/11/93	Composée pile est LET des sols	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	140	
Sable SI-Lin #1	--	Sablère de SI-Lin	--	--	ND	--	6.6	4.5	--	--	ND	--	--	17	ND	
Sable SI-Lin #2	--	Sablère de SI-Lin	--	--	ND	--	7.6	3.2	--	--	ND	--	--	11	ND	
Sable SI-Lin #3	--	Sablère de SI-Lin	--	--	ND	--	6.4	4.3	--	--	ND	--	--	15	ND	
SOL-146	10/09/94	Argile sous le tas de déchets après tamisage	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	150	
SOL-147	10/09/94	Argile sous le tas de déchets après tamisage	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	160	

Notes:

- (1) -- paramètre non analysé.
- (2) ND: Non Défecté
- (3) NE: non échantillonné. Les sondages correspondants ont été effectués pour la reconnaissance visuelle de la stratigraphie.

des concentrations inférieures au critère B. Cet échantillonnage fut réalisé sous la pluie et il y avait présence d'eau dans le fond de la fouille. Une contamination induite des échantillons avait pu se produire là où des dépassements du critère B furent observés. Suite à ces résultats, et en raison de la suppression de la source de la contamination, de l'imperméabilité de l'argile et de l'impossibilité de déplacer les engins sur la couche d'argile pour procéder à des surexcavations lorsque requises, il fut décidé, d'un commun accord avec le MEF, de limiter à 10 cm l'excavation de l'argile de manière uniforme dans toutes les zones à restaurer. Il fut également décidé d'adopter les huiles et graisses minérales comme paramètre indicatif de la contamination par les composés organiques. Ainsi, 19 contrôles de qualité de l'argile des fonds de fouilles furent réalisés. Hormis ceux déjà mentionnés pour lesquels les résultats dépassaient le critère B, tous les autres échantillons d'argile respectaient le critère retenu pour la décontamination du site.

Il est à signaler qu'un seul échantillon (SF-9) parmi ceux analysés, avait montré une concentration en huiles et graisses minérales élevée. Il s'agit d'un échantillon de sable prélevé au contact avec la couche d'argile. Il fut visuellement identifié comme étant contaminé et en plus des huiles et graisses minérales, il avait été analysé pour les HAM, les HAP et les HHT. Des dépassements du critère B furent observés pour tous ces paramètres. Une surexcavation de 1 m fut effectuée à cet endroit. Le bassin #5 fut par la suite creusé dans cette zone.

L'interprétation des résultats des contrôles analytiques est donnée au tableau 6.4. L'implantation des points d'échantillonnage est également montrée au plan 4753-102.

TABLEAU 6.4
 RESTAURATION DU SITE 'LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE'
 MASCOUCHE - PHASE 1

RÉSULTATS DES ANALYSES DE LABORATOIRE
 DES ÉCHANTILLONS DE SOLS DES FONDS DE FOUILLES

Échantillon	Date de prélèvement	Lieu de prélèvement	Concentration en mg/kg														HHT	Cp(1)	BPC
			As	Ba	Cd	Co	Cu	Hg	Ni	Pb	Se	Sn	Zn	Hg	HAP	HAM			
SF-1A	8/11/93	Argile, centre nord module 2	15	190	ND(2)	25	48	ND	54	ND	ND	ND	ND	97	ND	OUI(3)	OUI	ND	
SF-1B	8/11/93	Argile, centre nord module 2	ND	190	ND	25	47	ND	54	ND	ND	ND	ND	96	ND	OUI	B-C(4)	ND	
SF-2A	8/11/93	Argile, nord-est module 2	ND	170	ND	23	44	ND	49	ND	ND	ND	ND	92	ND	ND	OUI	ND	
SF-2B	8/11/93	Argile, nord-est module 2	ND	190	ND	27	49	ND	57	ND	ND	ND	ND	96	ND	OUI	OUI	ND	
SF-3A	8/11/93	Argile, centre sud module 2	ND	190	ND	28	49	ND	56	ND	ND	ND	100	ND	ND	OUI	OUI	B-C	
SF-3B	15/11/93	Argile, centre sud module 2	ND	200	ND	25	47	ND	53	ND	ND	ND	97	ND	ND	OUI	OUI	B-C	
SF-4	15/11/93	Sable, centre sud buton d'argile	--(5)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	ND	--	--	--	
SF-5	15/11/93	Sable, est buton d'argile	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	ND	--	--	--	
SF-6	15/11/93	Sable, nord-est buton d'argile	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	320	--	--	--	
SF-7	15/11/93	Sable, nord-ouest buton d'argile	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	ND	--	--	--	
SF-8	15/11/93	Sable, ouest buton d'argile	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	ND	--	--	--	
SF-9	8/12/93	Sable, sud parc des réservoirs	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	170000	>C(4)	>C	ND	
SF-10	17/12/93	Argile, centre du module 2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	ND	--	--	--	
SF-11	17/12/93	Argile, centre est du module 2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	ND	--	--	--	
SF-12	17/12/93	Argile, est parc des réservoirs	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	ND	--	--	--	
SF-13	17/12/93	Double du SF-10	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	ND	--	--	--	
SF-14	17/12/93	Double du SF-12	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	ND	--	--	--	
SF-15	19/12/93	Argile, sud du LET des sols	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	ND	--	--	--	
SF-16	20/12/93	Argile, nord du parc à réservoirs	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	ND	--	--	--	

Notes:

- (1) Cp: Composés phénoliques
- (2) ND: Non Décté
- (3) Des composés ont été détectés. Leurs concentrations individuelles et totales sont inférieures au critère B du MEF.
- (4) A, B et C correspondent aux critères du MEF.
- (5) -- paramètre non analysé.

b. Paroi des fouilles

Quarante-et-un (41) échantillons de sols furent prélevés sur les parois des fouilles. Leur localisation est également montrée au plan 4753-102. L'interprétation des résultats des contrôles analytiques est donnée au tableau 6.5. Le paramètre de contrôle le plus utilisé était représenté par les huiles et graisses minérales. Occasionnellement, les HAP, les HAM, les HHT, les composés phénoliques, les BPC et les métaux furent analysés. Chaque fois que les analyses montraient des concentrations de contaminants qui excèdent le critère B de la Politique du MEF, les sols concernés étaient excavés et les sols de la nouvelle paroi étaient échantillonnés de nouveau.

6.2.3 Contrôle de qualité des sols provenant du tri des déchets

Deux échantillons (pile-1 et pile-2) prélevés dans les sols obtenus suite au tamisage des déchets enfouis, furent analysés pour les huiles et graisses minérales. Cette pile de sols constituée de sable, ne doit pas être confondue avec la pile d'argile-déchets qui fut entreposée sur le remblai du module 2 pour tout l'hiver. Les concentrations en huiles et graisses minérales obtenues étaient respectivement de 2 800 mg/kg et 4 350 mg/kg. Suite à ces résultats, il fut décidé d'entreposer dans le LET des sols du module 1 tous les sols provenant du tri des déchets. Les certificats d'analyse de ces sols sont joints à l'annexe 9.

6.2.4 Suivi de la qualité de l'air

Deux stations d'échantillonnage de l'air furent installées sur le site. Leur position est montrée à la figure 6.1. Le prélèvement des échantillons fut effectué sur une base quotidienne pour les composés volatils et sur une base hebdomadaire pour les poussières. Les critères de la qualité de l'air prescrits dans le devis ne furent dépassés

TABLEAU 6.5
RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"
MASCOUCHE - PHASE 1

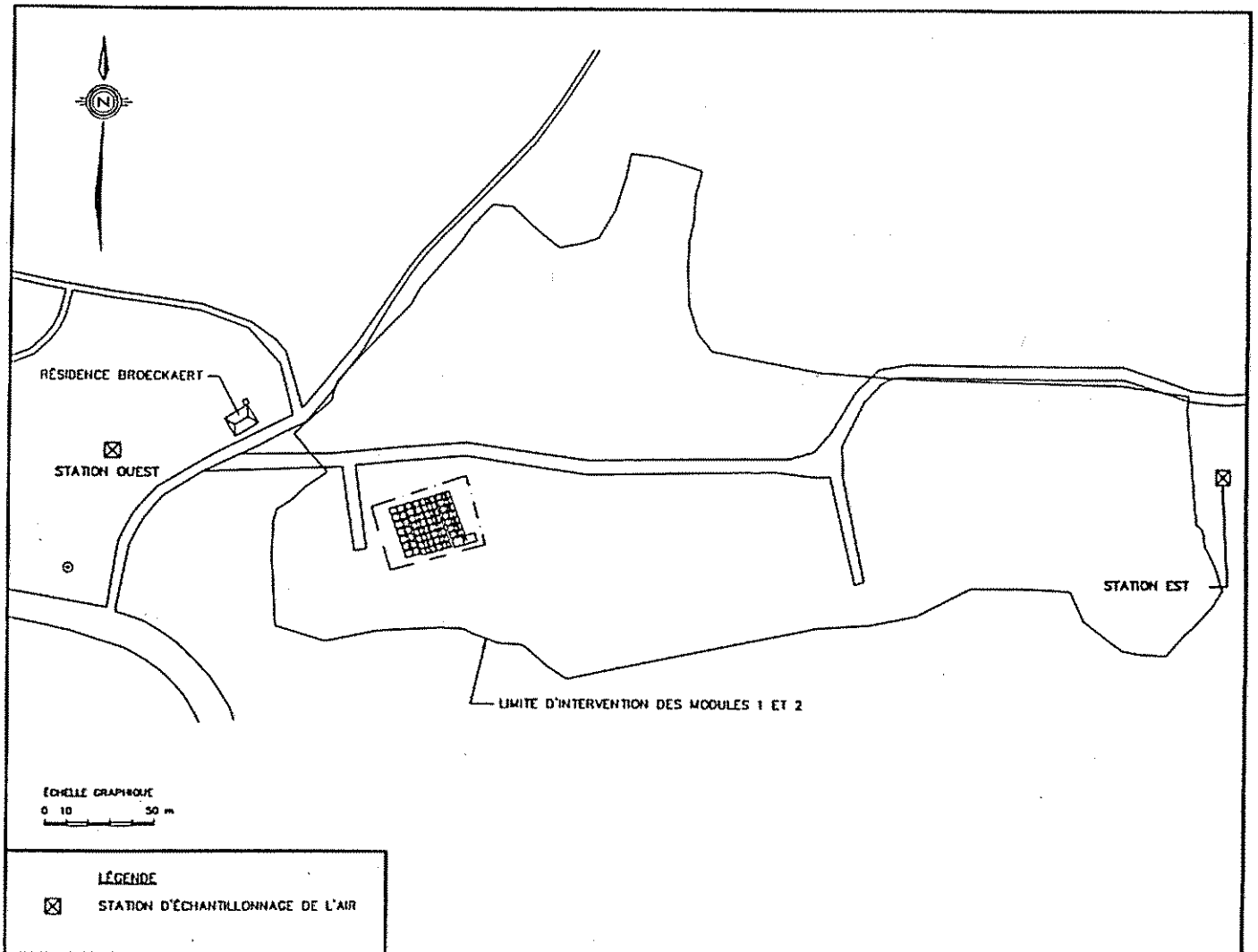
RÉSULTATS DES ANALYSES DE LABORATOIRE
DES ÉCHANTILLONS DE SOLS DES PAROIS

Échantillon	Date de prélèvement	Lieu de prélèvement	Concentration en mg/kg										HAM	HHT	Cp ⁽¹⁾	BPC		
			Az	Ba	Cd	Co	Cu	Hg	Mn	Pb	Se	Sn					Zn	H&G
SP-1	8/11/93	Sable, nord LET sol	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SP-2	8/11/93	Sable, nord LET sol	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SP-3	8/11/93	Sable, nord LET sol	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SP-4	8/11/93	Sable, nord LET sol	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SP-5	12/11/93	Sable, centre limite de propriété est	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SP-6	12/11/93	Sable, limite de propriété coin sud-est	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SP-7	15/11/93	Sable, est LET sol	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SP-8	15/11/93	Sable, est LET sol	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SP-9	15/11/93	Sable, est LET sol	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SP-10	15/11/93	Sable, est LET sol	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SP-11	15/11/93	Sable, est LET sol	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SP-12	15/11/93	Sable, est LET sol	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SP-13	15/11/93	Sable, est LET sol	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SP-14	23/11/93	Sable, est module 2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SP-15	23/11/93	Sable nord-est module 2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SP-16	23/11/93	Sable, nord module 2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SP-17	23/11/93	Sable, nord bassin #4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SP-18	23/11/93	Sable, limite sud-est	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SP-19	26/11/93	Sable, double du SP-16	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SP-20	30/11/93	Sable, P4-2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SP-21	30/11/93	Sable, P4-2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SP-22	1/12/93	Sable, P2-2, sud de la route	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SP-23	5/12/93	Sable, P2-2, nord de la route	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SP-24	5/12/93	Sable, sud de la jonction P6/P6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SP-25	5/12/93	Sable, sud P6, frontalier P7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SP-26	5/12/93	Sable, centre sud P4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SP-27	5/12/93	Sable, P2-2, nord-ouest	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SP-28(4)	6/12/93	Déchets, limite centre sud	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SP-29	8/12/93	Sol, sud réservoir	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SP-30	10/12/93	Sol, ouest LET plaques	ND	13	ND	2.5	140	2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SP-31	17/12/93	Sable, sud-ouest LET plaques	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SP-32	17/12/93	Sable, sud-ouest LET plaques	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SP-33	17/12/93	Sable, sud parc à réservoirs, lim. exl.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SP-34	19/12/93	Sable, triangle au sud du LET sol	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SP-35	19/12/93	Sable, triangle au sud du LET sol	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SP-36	19/12/93	Sable, triangle au sud du LET sol	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SP-37	5/01/94	Sable, nord zone P6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SP-38	6/01/94	Sable, est zone P6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SP-39	11/01/94	Sable, limite ouest dustie	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SP-40	11/01/94	Sable, limite ouest dustie	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SP-41	11/01/94	Sable, limite ouest dustie	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Pile-1	7/12/94	Sable/déchets, sud tas sols tamisés mod	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2600	ND
Pile-2	7/12/94	Sable/déchets, nord tas sols tamisés mod	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4300	ND

Notes:
 (1) Cp Composés phénoliques.
 (2) -- Paramètre non analysé.
 (3) ND Non détecté.
 (4) SP-28 est un échantillon de déchets (plaque).
 (5) OUI signifie qu'un ou plusieurs composés ont été détectés. Se référer aux certificats d'analyses pour les détails.
 (6) On se réfère ici aux citernes A, B et C du MEF.

FIGURE 6.1
RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"
MASCOUCHE - PHASE 1

LOCALISATION DES STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE DE L'AIR



qu'une seule fois alors qu'un dépassement des critères fut observé pour le benzène. Le laboratoire avait expliqué ce dépassement par la présence d'un camion près de la station d'échantillonnage au moment du prélèvement. Le rapport complet de Sodexen est présenté à l'annexe 10.

Par ailleurs, le laboratoire mobile d'analyse de l'air du MEF (TAGA) avait intervenu à trois reprises sur le site. Les buts de ses interventions étaient de vérifier la dispersion des émissions de contaminants pouvant se dégager lors des activités de restauration et de s'assurer qu'elles n'atteignent pas les secteurs habités entourant le site. Aucune anomalie dans la qualité de l'air, sur le site et ses environs, ne fut signalée. Le rapport de l'analyse de l'air pour le TAGA est donné à l'annexe 11. Le suivi de la qualité de l'air effectué à l'aide des deux stations fixes et à l'aide du laboratoire mobile TAGA, permet de conclure que la qualité de l'air ambiant à proximité du site, dans les secteurs résidentiels ou industriels adjacents, n'a pas été affectée par les travaux sur le site.

6.2.5 Suivi de qualité des eaux emmagasinées dans les bassins

Pendant la période où les eaux contaminées étaient traitées hors site, chaque bassin fut échantillonné à la fin de son remplissage, afin de décider du mode de gestion approprié (rejet à la rivière, traitement à l'usine de la CUM ou traitement chez Philip). Neuf échantillons furent prélevés dans les bassins des modules 1 et 2 et analysés par le laboratoire de l'entrepreneur. Quatre échantillons de contrôle furent prélevés par les surveillants et analysés par Zénon Laboratoires environnementaux (Zénon). Les analyses furent effectuées pour tous les paramètres de rejet à la rivière Mascouche. Les résultats des analyses des deux laboratoires se recoupent et seuls des écarts mineurs et normaux avaient pu être observés.

À partir du moment où le traitement sur le site fut autorisé, le mode de traitement approprié était décidé et mis en oeuvre pour les eaux qui s'avéraient contaminées suite

aux analyses décrites ci-dessus. Après le traitement, l'eau était échantillonnée à nouveau et seuls les paramètres qui, avant le traitement, dépassaient les critères étaient analysés une deuxième fois. L'interprétation des résultats avait souvent mené à poursuivre le traitement car les critères de rejet n'étaient pas respectés.

Quatre (4) analyses des eaux pour tous les paramètres de rejet furent effectuées avant le traitement et dix-sept après. Trois analyses de contrôle sur des échantillons prélevés en doubles, furent effectuées au laboratoire Zénon. Ces contrôles avaient démontré que les résultats obtenus du laboratoire Novamann étaient reproductibles et donc fiables.

L'interprétation des résultats des contrôles analytiques est donnée au tableau 6.6. Les certificats des laboratoires d'analyses sont joints à l'annexe 12.

6.2.6 Suivi de la qualité des eaux de surface

Deux échantillons d'eau de surface provenant du fossé adjacent au LET des sols des modules 1 et 2 furent prélevés et analysés pour les composés organiques et les matières en suspension. Leurs résultats indiquaient qu'au 14 décembre 1993, ces eaux rencontraient les critères de rejet à la rivière. Suite à ces conclusions, il fut décidé de drainer ce fossé dans le réseau hydrographique de la rivière Mascouche.

L'interprétation des résultats analytiques est donnée au tableau 6.7. Les certificats des laboratoires d'analyses sont joints à l'annexe 12.

6.2.7 Puits de M. Broeckaert

Deux échantillons d'eau furent prélevés dans ce puits, le premier au début des travaux, le 27 octobre 1993, et le deuxième après les travaux de restauration soit le 10 octobre

TABLEAU 6.6
 RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"
 MASCOUCHE - PHASE 1

SUIVI DES ANALYSES DE LABORATOIRE DES EAUX DES BASSINS

No. échantillon	Lieu de prélèvement	Date de prélèvement	Date de réception	Laboratoire d'analyses	Programme d'analyses	Remarques
BASS-1	Bassin #1	4/11/93	22/11/93	Novalab ⁽¹⁾	Tableau 9.3, devis	> Rivière pour MES, Fe, phénols, HAP, HHT, HAM; > CUM
B2-1	Bassin #2	15/11/93	23/11/93	Zénon	Tableau 9.3, devis	Conjoint avec BASS-2 > Rivière pour MES, HHT, HAM
B3-1	Bassin #3	15/11/93	23/11/93	Zénon	Tableau 9.3, devis	Conjoint avec BASS-3 > Rivière pour MES, Fe, HAM
PR-1	Parc réservoir	15/11/93	23/11/93	Zénon	Tableau 9.3, devis	Rencontre les normes de rejet à la rivière
BASS-2	Bassin #2	15/11/93	22/11/93	Novalab	Tableau 9.3, devis	> Rivière pour phénols, HAP, HAM, HHT; > CUM
BASS-3	Bassin #3	15/11/93	22/11/93	Novalab	Tableau 9.3, devis	> Rivière pour MES, Fe, HAM; OK CUM
B3-2	Bassin #3	26/11/93	3/12/93	Zénon	HAP/phén/MES; 9.3 révisé	Conjoint avec B3-R. Rencontre les normes de rejet à la rivière
B3-R	Bassin #3	26/11/93	29/11/93	Novalab	HAP/phén/MES; 9.3 révisé	Rencontre les normes de rejet à la rivière
BASS-4	Bassin #4	29/11/93	3/12/93	Novalab	Tableau 9.3, révisé	Rencontre les normes de rejet à la rivière
B4-1	Bassin #4	29/11/93	13/12/93	Zénon	Tableau 9.3, révisé	Conjoint avec BASS-4. Rencontre les normes de rejet à la rivière
BASS-2	Bassin #2	29/11/93	1/12/93	Novalab	Tableau 9.3, révisé	Rencontre les normes de rejet à la rivière
LET SOL	LET des sols	14/12/93	20/12/93	Novalab	HAP/HAM/MES/H&G, de 9.3 révisé	Rencontre les normes de rejet à la rivière pour paramètres analysés
BASS-21	Bassin #2	14/12/93	28/12/93	Novalab	Tableau 9.3, révisé	Rencontre les normes de rejet à la rivière
P-10-1	Ouest LET des plaques	10/12/93	16/12/93	Novalab	métaux/pH/phénols de 9.3 révisé	Rencontre les normes de ces paramètres
BASS-5	Bassin #6	6/01/94	31/01/94	Novalab	Tableau 9.3, révisé	> Rivière pour phénols, H&G, Fe > CUM
B-5-1	Bassin 5	19/04/94	27/04/94	Novamann ⁽¹⁾	Tableau 9.3, révisé	Rencontre les normes de rejet à la rivière
BASSIN 5.1	Bassin 5		27/04/94	Zénon	Tableau 9.3, révisé	Rencontre les normes de rejet à la rivière sauf H&G
BASS-5-3	Bassin 5		6/06/94	Zénon	Tableau 9.3, révisé	Rencontre les normes de rejet à la rivière sauf Fe et Mn
BASSIN 5.2	Bassin 5	8/06/94	13/06/94	Novamann	Tableau 9.3, révisé	Rencontre les normes de rejet à la rivière, sauf Fe/H&G/Cp
BASSIN 5R07	Bassin 5 (étang)		4/07/94	Novamann	Fe/H&G/pH/F, de 9.3 révisé	Rencontre les normes de ces paramètres
BASSIN A-0407	Bassin A	4/07/94	6/07/94	Novamann	Al/Fe/H&G/pH, de 9.3 révisé	Rencontre les normes de ces paramètres
BASSIN 5R1207	Bassin 5	12/07/94	13/07/94	Novamann	Fe/H&G/pH/Cp, de 9.3 révisé	Rencontre les normes de ces paramètres sauf Fe et pH
BASSIN 5RAT	Bassin 5	12/08/94	17/08/94	Novamann	Fe/pH, de 9.3 révisé	Rencontre les normes de ces paramètres

TABLEAU 6.6
 RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"
 MASCOUCHE - PHASE 1

SUIVI DES ANALYSES DE LABORATOIRE DES EAUX DES BASSINS

No. échantillon	Lieu de prélèvement	Date de prélèvement	Date de réception	Laboratoire d'analyses	Programme d'analyses	Remarques
BASSIN 5-2	Bassin 5	7/09/94	9/09/94	Novamann	Tableau 9.3, révisé	Rencontre les normes de ces paramètres sauf Fe, Mn et H&G
BASSIN 5-2AT	Bassin 5	15/09/94	16/09/94	Novamann	Fe/Mn/pH et H&G, de 9.3 révisé	Rencontre les normes de ces paramètres sauf H&G
BASSIN 5-2AT2	Bassin 5	19/09/94	20/09/94	Novamann	H&G, de 9.3 révisé	Ne rencontre pas les normes de ces paramètres
BASSIN 5-2AT3	Bassin 5	20/09/94	21/09/94	Novamann	H&G, de 9.3 révisé	Ne rencontre pas les normes de ces paramètres
BASSIN 5-2AT4	Bassin 5	22/09/94	23/09/94	Novamann	H&G, de 9.3 révisé	Rencontre les normes de ces paramètres
BASSIN 5-2ATC	Bassin 5	19/09/94	20/09/94	Novamann	H&G, de 9.3 révisé	Ne rencontre pas les normes de ces paramètres
BASSIN 5-2ATC2	Bassin 5	22/09/94	23/09/94	Novamann	H&G, de 9.3 révisé	Rencontre les normes de ces paramètres
B51509	Bassin 5	15/09/94	21/09/94	Zenon	Métaux/H&G, de 9.3 révisé	Rencontre les normes de ces paramètres, sauf H&G
BASSIN 5-3	Bassin 5	28/09/94	29/09/94	Novamann	Tableau 9.3, révisé	Rencontre les normes de ces paramètres sauf Fe/Mn/H&G/Cp et PH
BASSIN 5-3AT	Bassin 5	5/10/94	7/10/94	Novamann	Fe/Mn/H&G et pH, de 9.3 révisé	Rencontre les normes de ces paramètres sauf H&G
BASSIN 5-3AT2	Bassin 5	6/10/94	8/10/94	Novamann	H&G, de 9.3 révisé	Ne rencontre pas les normes de ces paramètres
BASSIN 5-3AT3	Bassin 5	11/10/94	12/10/94	Novamann	H&G, de 9.3 révisé	Ne rencontre pas les normes de ces paramètres
BASSIN 5-3AT4	Bassin 5	12/10/94	13/10/94	Novamann	H&G, de 9.3 révisé	Rencontre les normes de ces paramètres
BASSIN 5-4	Bassin 5	20/10/94	21/10/94	Novamann	Tableau 9.3, révisé	Rencontre les normes de ces paramètres sauf Fe/Mn/H&G/Cp
BASSIN 5-4AT	Bassin 5	3/11/94	4/11/94	Novamann	Fe/Mn/H&G/Cp, de 9.3 révisé	Rencontre les normes de ces paramètres
ÉTANG 5 III AT	Bassin 5	14/11/94	15/11/94	Novamann	Fe/H&G/Cp, de 9.3 révisé	Rencontre les normes de ces paramètres

Note:

(1) NovaLab a au cours des travaux, changé de nom pour s'appeler Novamann.

TABLEAU 6.7
 RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"
 MASCOUCHE - PHASE 1

SUIVI DES ANALYSES DE LABORATOIRE
 EAUX DE SURFACE ET DU PUIITS DE M. BROECKAERT

No. échantillon	Lieu de prélèvement	Date de prélèvement	Date de réception	Laboratoire d'analyses	Programme d'analyses	Remarques
FOSSÉ SUD	Fossé sud du LET des sols	14/12/93	20/12/93	Novalab	HAP/HAM/MES/H&G, de 9.3 révisé	Rencontre les normes de rejet à la rivière pour paramètres analysés.
FOSSÉ NORD	Fossé nord du LET des sols	14/12/93	20/12/93	Novalab	HAM/MES/H&G, de 9.3 révisé	Rencontre les normes de rejet à la rivière pour paramètres analysés.
Puits avant	puits Broeckaert	27/10/93	2/11/93	Novalab	Paramètres de l'eau potable	Rencontre les normes.
Puits B-END	puits Broeckaert	29/08/94	9/09/94	Novalab	Paramètres de l'eau potable	Rencontre les normes.

1994. Ces deux échantillons furent analysés pour les paramètres des critères de potabilité. Aucune contamination ne fut détectée dans ces deux échantillons et les résultats se trouvent au tableau 6.7. Les certificats du laboratoire analytique sont joints à l'annexe 12.

6.2.8 Spécimens des plaques et des sols

a. Caractérisation chimique des spécimens

Cinq spécimens de plaques et dix de sols contaminés furent prélevés dans les LET des modules 1 et 2. Un échantillon de quatre litres, fut prélevé dans chacun des spécimens et analysé pour les paramètres qui apparaissent au tableau 12.1 du devis (item 4 pour les sols et item 5 pour les plaques). Les données relatives à ces échantillons sont rapportées dans le tableau 6.8.

Les certificats d'analyses des échantillons de plaques et de sols sont joints à l'annexe 13. Les principaux contaminants retrouvés dans le lixiviat des plaques sont le plomb et le zinc, les HAM, les HAP et les HHT. Ces contaminants dépassent les normes établies dans le tableau de l'annexe III du Règlement sur les déchets dangereux.

Les valeurs minimales, maximales et moyennes des principaux contaminants retrouvés dans les spécimens de sols sont données au tableau 6.9. Ces principaux contaminants qui dépassent le critère B du MEF (et très souvent le critère C) sont : les métaux (cuivre, nickel et zinc), les HHT, les HAP, les BPC, les huiles et graisses minérales et le soufre. Il est à remarquer les concentrations élevées en soufre. Ces dernières sont exprimées en % poids/poids (multiplier par 10^4 pour obtenir des mg/kg) et celles trouvées varient de 300 mg/kg à 1 200 mg/kg. Les composés phénoliques n'ont été détectés dans aucun spécimen.

TABLEAU 0.8
RESTAURATION DU SITE 'LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE'
MASCOUCHE - PHASE 1

RÉSULTATS DES ANALYSES DE LABORATOIRE
SPECIMENS DES PLAQUES ET DES SOLS

Échantillon	Date de prélèvement	Lieu de prélèvement	Concentration en mg/kg														Soudre (% ppb)	pH			
			As	Ba	Cd	Cr	Co	Cu	Hg	Ni	Pb	Se	Sn	Zn	H&G	HAP			HAM	HMT	Cp(U)
PQ-1	22/12/93	LET plaques	ND	430	23	1000	20	860	1.5	130	1900	ND	ND	15000	94000	OUI	OUI	ND	OUI	0.41	7.2
PQ-2	22/12/93	LET plaques	ND	110	2	98	12	84	0.71	54	300	ND	ND	380	17000	OUI	OUI	ND	OUI	0.21	7.1
PQ-3	22/12/93	LET plaques	ND	48	10	79	4.3	48	0.5	47	170	ND	ND	89	35000	OUI	OUI	ND	OUI	0.18	7.6
PQ-4	22/12/93	LET plaques	ND	230	9.1	300	24	880	1.1	150	1700	ND	ND	2200	48000	OUI	OUI	ND	OUI	0.3	7.4
PQ-5	22/12/93	LET plaques	ND	150	12	84	9.9	130	0.58	87	510	ND	ND	430	16000	OUI	OUI	ND	OUI	0.1	7.5
SS-1	21/12/93	LET sols	ND	76	ND	--	--	4.8	130	18	150	0.014	ND	200	10800	OUI	OUI	ND	OUI	0.1	7.9
SS-2	21/12/93	LET sols	ND	39	ND	--	--	4.1	120	13	76	0.018	ND	97	5100	OUI	OUI	ND	OUI	0.06	7.7
SS-3	21/12/93	LET sols	ND	39	1.3	--	--	4.2	88	13	47	0.005	ND	72	3200	OUI	OUI	ND	OUI	0.05	7.8
SS-4	21/12/93	LET sols	ND	47	ND	--	--	5.4	78	16	52	0.002	ND	110	3300	OUI	OUI	ND	OUI	0.03	7.9
SS-5	21/12/93	LET sols	ND	84	1.3	--	--	3.9	57	13	86	0.005	ND	150	7300	OUI	OUI	ND	OUI	0.11	7.8
SS-6	21/12/93	LET sols	ND	37	ND	--	--	4.7	41	14	50	0.004	ND	74	3700	OUI	OUI	ND	OUI	0.07	8
SS-7	21/12/93	LET sols	ND	39	2.3	--	--	3.7	51	13	54	0.002	ND	140	7000	OUI	OUI	ND	OUI	0.11	7.8
SS-8	21/12/93	LET sols	ND	81	1.4	--	--	4.1	110	17	130	0.01	ND	220	4600	OUI	OUI	ND	OUI	0.08	7.9
SS-9	21/12/93	LET sols	ND	230	2	--	--	7.1	1400	25	440	<0.002	480	970	9400	OUI	OUI	ND	OUI	0.09	7.9
SS-10	21/12/93	LET sols	ND	84	ND	--	--	0.7	3200	22	140	0.03	ND	860	5900	OUI	OUI	ND	OUI	0.12	7.9
SS-11	6/01/94	LET sols	ND	20	3.5	--	--	3.1	11	ND	21	ND	ND	31	32000	OUI	OUI	ND	OUI	0.05	7.5
SS-12	6/01/94	LET sols	ND	24	ND	--	--	3.4	16	ND	ND	ND	ND	35	120	OUI	ND	ND	ND	0.06	7.8
SS-13	6/01/94	LET sols	ND	29	ND	--	--	5.2	12	ND	ND	ND	ND	29	1400	OUI	ND	ND	ND	0.05	6.8
SS-14	6/01/94	LET sols	ND	20	2.5	--	--	4.1	16	ND	ND	ND	ND	30	3500	OUI	OUI	ND	OUI	0.03	7.5
SS-15	6/01/94	LET sols	ND	29	ND	--	--	4.8	24	ND	ND	ND	ND	48	2800	OUI	OUI	ND	OUI	0.03	7.8

Notes:

- (1) Cp Composés phénoliques.
- (2) ND Non détecté.
- (3) OUI signifie qu'un ou plusieurs composés ont été détectés. Se référer aux certificats d'analyses pour les détails.

TABLEAU 6.9
RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"
MASCOUCHE – PHASE 1

PRINCIPAUX CONTAMINANTS TROUVÉS DANS LES SPÉCIMENS DE SOLS

PARAMETRE	CONCENTRATIONS (mg/kg)			CRITERES (mg/kg)	
	minimale	moyenne	maximale	B	C
MÉTAUX					
barium	20	58.3	230	500	2 000
cadmium	ND ⁽¹⁾	0.95	3.5	5	20
cobalt	3.1	4.6	7.1	50	300
cuivre	11	356.8	3 200	100	500
mercure	ND	0.09	0.73	2	10
nickel	ND	85.6	440	100	500
plomb	ND	12.47	25	500	1 000
sélénium	ND	0.006	0.03	3	10
zinc	29	191.1	970	500	1 500
HHT totaux	ND	21.17	104.9	-- ⁽²⁾	--
HAM totaux	ND	94.39	704.9	--	--
HAP totaux	0.8	28.9	183.8	20	200
BPC totaux	ND	6.33	63.8	1	10
Composés phénoliques	ND	ND	ND	--	--
Huiles et graisses minérales	120	6 641.3	32 000	1 000	5 000
Soufre	300	700	1200	1 000	2 000
pH	6.9	7.74	8.0	--	--

Notes:

(1) ND Non détecté.

(2) Les critères sont soit pour des composés individuels soit pour des sommes partielles de certains composés.

Le tableau 6.10 donne un aperçu des valeurs des concentrations des principaux contaminants trouvés dans les spécimens de plaques. On note dans les plaques, la présence de métaux (chrome, cuivre, plomb et zinc), de HHT, de HAP, de HAM, de BPC et d'huiles et graisses minérales.

Le tableau 6.11 donne les valeurs des concentrations minimales, moyennes et maximales des différents contaminants trouvés dans les lixiviats des spécimens de plaques. Les valeurs des concentrations moyennes de plusieurs contaminants dépassent les normes établies par le Règlement sur les déchets dangereux (tableau de l'annexe III), ce qui classe les plaques dans la catégorie des déchets dangereux. Les principaux contaminants sont : le plomb, le zinc, les HHT et les HAM. Il est à remarquer que les composés phénoliques n'ont pas été détectés dans les plaques mais ont été détectés dans leur lixiviat. Ceci pourrait s'expliquer en partie, par la différence dans les limites de détection des analyses des plaques (0,1 mg/kg) et des analyses du lixiviat (1 µg/kg).

b. Caractérisation physique de spécimens

Dans le but de mieux planifier l'intervention future pour le traitement des sols contaminés et des plaques, une caractérisation physique des spécimens fut faite.

Les résultats d'analyses granulométriques, de la teneur en eau, du pourcentage en matière organique, du point d'éclair et de la solubilité sur poids sec sont donnés à l'annexe 14.

TABLEAU 6.10
 RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"
 MASCOUCHE – PHASE 1

PRINCIPAUX CONTAMINANTS TROUVÉS DANS LES SPÉCIMENS DE PLAQUES

PARAMETRE	CONCENTRATIONS (mg/kg)		
	minimale	moyenne	maximale
MÉTAUX			
barium	48	194	430
cadmium	2	11.2	23
cobalt	4.3	14	24
chrome	79	312.2	1 000
cuivre	46	356	860
mercure	.5	0.87	1.5
plomb	170	916	1 900
zinc	89	919.8	1 500
HHT totaux	50.5	375.3	944.5
HAM totaux	204.1	597.4	1 358.7
HAP totaux	37.3	241.6	460.4
BPC totaux	0.9	3.7	9.9
Composés phénoliques	ND ⁽¹⁾	ND	ND
Huiles et graisses minérales	16 000	42 200	94 000
Soufre	1000	2360	4100
pH	7.1	7.4	7.6

Note:

(1) ND Non détecté.

TABLEAU 6.11
 RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"
 MASCOUCHE - PHASE 1

PRINCIPAUX CONTAMINANTS TROUVÉS DANS LE LIXIVIAT
 DES SPÉCIMENS DE PLAQUES

PARAMÈTRE	UNITÉ	CONCENTRATIONS			NORME ⁽¹⁾ mg/L
		minimale	moyenne	maximale	
MÉTAUX					
baryum	mg/Litre	0.48	1.9	2.5	-- ⁽²⁾
cadmium	mg/Litre	0.18	0.27	0.59	2
chrome	mg/Litre	0.08	0.12	0.35	5
cuivre	mg/Litre	ND ⁽³⁾	0.06	0.18	10
plomb	mg/Litre	1.4	8.24	15	5
nickel	mg/Litre	2.3	3.06	4.3	10
zinc	mg/Litre	17	36.6	52	10
Huiles et graisses minérales	mg/Litre	0.5	1.36	2.8	30
HHT totaux	µg/Litre	3 798.6	20 437.7	49 180	1.0
HAM totaux	µg/Litre	7 200	16 532.6	45 270	1.0
HAP totaux	µg/Litre	160.5	368.2	562.2	--
BPC totaux	µg/Litre	ND	ND	ND	0.01
Composés phénoliques	µg/Litre	146	1 363.8	3 810	2.0

Notes:

- (1) Les normes sont celles du tableau (classe 1) de l'annexe III du Règlement sur les déchets dangereux.
- (2) -- Il n'existe pas de norme pour ce paramètre.
- (3) ND Non détecté.

6.2.9 Assurance-qualité des analyses de laboratoire

Un rapport concernant l'assurance qualité des analyses de laboratoire a été préparé par Novamann qui a entrepris la quasi-totalité des analyses chimiques des sols, de l'eau et des plaques. Ce rapport apparaît à l'annexe 15. Il comprend :

- . les méthodes analytiques utilisées;
- . les procédures de calibration des instruments;
- . l'acceptabilité des résultats obtenus.

Ce rapport présente également les procédures et les fréquences des contrôles de qualité, les limites de contrôle, le résumé des échantillons de contrôle effectués dans le cadre des analyses effectuées dans les modules 1 et 2, les pourcentages de déviation des résultats des échantillons dupliqués, les résultats des échantillons de contrôle analysés, ainsi que les limites de détection atteintes.

En général, les procédures de contrôle de qualité des analyses respectent les recommandations du programme d'assurance qualité ou de contrôle de qualité (5124-06-03, avril 1994) du Ministère. De ce fait, il est considéré que les résultats analytiques obtenus sont fiables.

7 ÉTAT FINANCIER DU PROJET

Treize (13) demandes de paiement furent présentées par l'entrepreneur. Le tableau 7.1 résume les montants réclamés ainsi que les retenues réglementaires effectuées sur les demandes. Étant donné la difficulté de séparer les activités qui s'étaient déroulées sur les modules 1 et 2, les montants des deux modules sont cumulés pour la discussion qui suit.

Le montant total facturé des travaux de restauration des modules 1 et 2 s'élève à 2 042 023,74 \$ et représente un dépassement du total des montants contractuels qui apparaissent aux bordereaux des prix, de 56 311,74 \$. Ce total est de 1 985 712,00 \$. Le montant total facturé n'inclut pas les extra, crédits et pénalités. Par contre, une fois les extra, crédits et pénalités appliqués, une économie de 149 683,38 \$ est réalisée. Le coût final des travaux effectués sur les modules 1 et 2 est donc de 1 836 028,62 \$.

Le résumé des montants en question se présente comme suit :

Total du budget prévu	1 985 712,00 \$
Total payé	<u>- 2 042 023,74 \$</u>
Surplus	(56 311,74 \$)
Crédits et extra	+ 130 995,12 \$
Pénalité	<u>+ 75 000,00 \$</u>
Économie	149 683,38 \$

Les écarts (positifs ou négatifs) dans les montants prévus et les montants payés, pour chacun des modules, sont donnés pour tous les items des bordereaux des prix au tableau 7.2. Dans le tableau 7.3, sont rassemblés les items pour lesquels des écarts significatifs sont observés, et cela pour l'ensemble des travaux des modules 1 et 2.

Il est à noter que 2 741 m³ d'eau provenant du pompage du LET des sols des modules 1 et 2 ont été payés dans le cadre des travaux de restauration du module 3 en raison de la diminution des prix unitaires consentis par l'entrepreneur pour le traitement sur site. Ce volume correspond à un montant de 166 661,70 \$. En tenant compte de ce montant, le coût réel de restauration des modules 1 et 2 s'élève à 2 002 690,32 \$ soit un dépassement des coûts de 16 978,32 \$ par rapport au budget contractuel de 1 985 712,00 \$.

TABEAU 7.1
RESTAURATION DU SITE 'LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE'
MASCOUCHE - PHASE 1
DEMANDES DE PAIEMENT
MODULES 1 et 2

Demande de paiement No	Date	Montant travaux cumulés	Extra et crédits cumulés	Montant cumulé net	Montant mensuel demandé	Retenue mensuelle 20%	Retenue cumulée	Remboursement de retenue	Paiement mensuel	Paiement cumulé
1	31 oct 93	\$102 442.60	\$0.00	\$102 442.60	\$102 442.60	\$20 488.52	\$20 488.52		\$81 954.08	\$81 954.08
2	30 nov 93	\$628 172.30	\$0.00	\$628 172.30	\$523 729.70	\$104 745.94	\$125 234.46		\$418 983.76	\$500 937.84
3	31 déc 93	\$1 349 435.88	(\$60 009.23)	\$1 289 426.65	\$683 254.35	\$132 650.87	\$257 885.33		\$530 603.48	\$1 031 541.32
4 ⁽¹⁾	31 jan 94	\$1 519 166.73	(\$73 672.55)	\$1 445 494.18	\$158 067.53	\$30 178.75	\$288 064.08		\$125 888.78	\$1 157 430.10
5	31 mars 94	\$1 670 209.63	(\$79 450.79)	\$1 590 758.84	\$145 264.68	\$29 052.93	\$317 117.01		\$118 211.73	\$1 273 641.83
6	30 avril 94	\$1 723 108.54	(\$79 450.79)	\$1 643 657.75	\$52 898.91	\$10 579.78	\$331 752.79		\$42 319.13	\$1 315 960.96
7	15 juin 94	\$1 988 634.24	(\$124 108.52)	\$1 844 527.72	\$200 869.97	\$40 173.99	\$371 926.78		\$160 695.98	\$1 476 656.93
8	30 juin 94	\$1 968 634.24	(\$124 108.52)	\$1 844 527.72	\$0.00	\$0.00	\$371 926.78	\$184 452.77	\$184 452.77	\$1 661 109.70
9	31 juil 94	\$2 028 246.54	(\$136 217.52)	\$1 892 029.02	\$47 501.30	\$9 500.26	\$381 427.04		\$36 966.28	\$1 698 075.98
10	31 août 94	\$2 034 693.54	(\$136 217.52)	\$1 898 476.02	\$6 447.00	\$1 289.40	\$382 716.44		\$5 157.60	\$1 703 233.58
11	30 sept 94	\$2 043 300.42	(\$130 895.12)	\$1 912 305.30	\$13 829.28	\$2 785.86	\$385 482.30		\$11 063.42	\$1 714 297.01
12	31 oct 94	\$2 048 398.62	(\$130 895.12)	\$1 917 401.70	\$5 098.40	\$1 019.28	\$386 501.58	\$124 027.57	\$129 104.69	\$1 842 401.70
13 ⁽²⁾	1 déc 94	\$2 042 023.74	(\$130 895.12)	\$1 911 028.62	(\$6 375.08)	(\$1 274.62)	\$382 205.72		(\$6 375.08)	\$1 836 028.62

Notes:

(1) Le paiement mensuel inclut le paiement de la facture #18648 (addenda 1).

(2) La pénalité de 75 000\$ est soustraite du remboursement de la retenue de 20% du paiement #13.

TABLEAU 7.2
RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"
MASCOUCHE - PHASE 1
BORDEREAU DES QUANTITÉS ET DES PRIX
MODULE 1

ITEM	ARTICLE No.	DESCRIPTION	UNITÉ	QUANTITÉ ESTIMÉE	PRIX UNITAIRE	PRIX TOTAL	QUANTITÉ RÉALISÉE	MONTANT FACTURÉ	BALANCE
1	2.18.1	Levés topographiques	m ²	50000	\$0.07	\$3 500.00	0	\$0.00	\$3 500.00
2	2.18.2	Aménagement du chantier et installations temporaires	forfait	1	\$93 500.00	\$93 500.00	1	\$93 500.00	\$0.00
3	4.6	Déboisement et essouchement	m ²	23000	\$1.69	\$38 870.00	24767	\$41 856.23	(\$2 986.23)
4	5.5.1	Fourniture et mise en place des géomembranes	m ²	21000	\$8.93	\$187 530.00	18417	\$164 483.81	\$23 046.19
5	5.5.2	Fourniture et mise en place des géotextiles	m ²	5500	\$2.77	\$15 235.00	16046.45	\$44 448.67	(\$29 213.67)
6	5.5.3	Fourniture et mise en place des géotextiles	m ²	3000	\$7.99	\$23 970.00	2421	\$19 343.79	\$4 626.21
7	5.5.5.1	Construction des digues avec du sable du site	m ³	11500	\$1.20	\$13 800.00	13597	\$16 316.40	(\$2 516.40)
8	5.5.5.2	Construction des digues avec du sable hors site	m ³	7500	\$9.18	\$68 850.00	2814	\$25 832.52	\$43 017.48
9	5.5.6.1	Système de drainage et de ventilation du LET des sols	forfait	1	\$24 626.00	\$24 626.00	1	\$24 626.00	\$0.00
11	5.5.6.3	Système de drainage et de ventilation du LET des plaques	forfait	1	\$38 280.00	\$38 280.00	1	\$38 280.00	\$0.00
12	5.9	Sable non-contaminé pour les couverts des LET	m ³	4000	\$12.95	\$51 800.00	739	\$9 570.05	\$42 229.95
14	5.5.10.2	Terre végétale provenant hors du site pour les LET	m ²	16500	\$2.51	\$41 415.00	4839	\$12 145.89	\$29 269.11
14B	5.5.10.2	Terre végétale provenant du site pour les LET	m ²	0	\$1.39	\$0.00	10709	\$14 885.51	(\$14 885.51)
16	6.14.2	Excavation des sols non-contaminés	m ³	11500	\$3.68	\$42 090.00	23770	\$86 998.20	(\$44 908.20)
18	6.14.4	Excavation des plaques d'hydrocarbures	m ³	3000	\$5.96	\$17 880.00		\$17 880.00	\$0.00
19	6.14.5	Excavation des sols contaminés	m ³	22500	\$4.30	\$96 750.00	30619	\$131 661.70	(\$34 911.70)
20	6.14.6	Excavation des sédiments contaminés dans les fossés	m ³	200	\$30.72	\$6 144.00	180	\$5 529.60	\$614.40
21	6.14.7.2	Élimination des déchets enfouis non-lavés	tonne	4000	\$18.47	\$65 880.00	1562.52	\$28 064.10	\$39 815.90
22	6.14.7.3	Élimination des déchets enfouis lavés	tonne	2700	\$37.56	\$101 412.00	0	\$0.00	\$101 412.00
23	6.14.8	Mobilisation de matériel et de personnel pour l'excavation de contenants de déchets inconnus				\$4 150.00		\$1 215.00	\$2 935.00
24	6.14.9.1	Remblayage des excavations (matériel du site)	m ³	5000	\$3.02	\$15 100.00	11191.77	\$33 799.15	(\$18 699.15)
25	6.14.9.2	Remblayage des excavations (matériel hors site)	m ³	10000	\$7.85	\$78 500.00	10000	\$76 500.00	\$2 000.00
26	7.12.1	Encinte étanche autour du parc à réservoirs	m ²	800	\$121.86	\$97 504.00	532.36	\$64 884.04	\$32 619.96
27	7.12.1	Encinte étanche autour du LET des sols	m ²	1600	\$121.86	\$195 008.00	1280	\$156 006.40	\$39 001.60
28	7.12.2	Géotextile GEO 9	m ²	1400	\$6.18	\$8 624.00	1762	\$10 853.92	(\$2 229.92)
29	10.7	Transport et élimination des eaux contaminées	litre	2500000	\$0.07	\$175 000.00	3641642	\$254 914.94	(\$79 914.94)
31	11.5.1	Cliture et barrières	m	640	\$19.70	\$12 608.00	655	\$12 903.50	(\$295.50)
32	11.5.2	Ensemencement hydraulique	m ²	16500	\$0.46	\$7 590.00	12202	\$5 612.92	\$1 977.08
33	11.5.3.1	Prélèvement de spécimens de sols contaminés et de plaques dans les lieux d'entreposage	unité	20	\$290.00	\$5 800.00	20	\$5 800.00	\$0.00
34	11.5.3.2	Fourniture du conteneur	forfait	1	\$5 050.00	\$5 050.00	1	\$5 050.00	\$0.00
35	12.6.1.1	Analyses chimiques des échantillons de sols, d'eau de spécimens de sols et de plaques			\$8 758.00	\$8 758.00		\$10 749.50	(\$1 991.50)
36	12.6.2	Analyses de lixiviats de plaques			\$2 020.00	\$2 020.00		\$2 300.00	(\$280.00)
36	12.6.2	Autres analyses et essais de laboratoire pour spécimens de sols et de plaques			\$1 608.00	\$1 608.00		\$1 040.00	\$568.00
37	12.6.3	Analyses à laire à la demande de l'ingénieur			3500	\$3 500.00		\$3 500.00	\$0.00
38	12.6.4.2	Suivi de la qualité de l'air dans le périmètre			\$11 000.00	\$11 000.00	1	\$11 000.00	\$0.00
40	Addenda 1	Excavation de sédiments des fosses module 1	forfait	1				\$3 228.46	(\$3 228.46)
TOTAL						\$1 561 352.00		\$1 432 760.29	\$128 591.71

TABLEAU 7.2
 RESTAURATION DU SITE 'LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE'
 MASCOUCHE - PHASE 1
 BORDEREAU DES QUANTITÉS ET DES PRIX
 MODULE 2

ITEM	ARTICLE No.	DESCRIPTION	UNITÉ	QUANTITÉ ESTIMÉE	PRIX UNITAIRE	PRIX TOTAL	QUANTITÉ RÉALISÉE	MONTRANT FACTURÉ	BALANCE
1	2.18.1	Levés topographiques	m ²	17000	\$0.07	\$1 190.00	0	\$0.00	\$1 190.00
3	4.6	Déboisement et essouchement	m ²	13000	\$1.69	\$21 970.00	14269	\$24 114.61	(\$2 144.61)
4	5.5.1	Fourniture et mise en place des géomembranes	m ²	7000	\$8.93	\$62 510.00	0	\$0.00	\$62 510.00
12	5.5.9	Sable non-contaminé pour les couverts des LET	m ³	2100	\$12.95	\$27 195.00	3334	\$43 175.30	(\$15 980.30)
14	5.5.10.2	Terre végétale provenant hors du site pour les LET	m ²	7000	\$2.51	\$17 570.00	1516	\$3 805.16	\$13 764.84
16	6.14.2	Excavation des sols non-contaminés	m ³	4300	\$3.66	\$15 738.00	7761	\$28 405.26	(\$12 667.26)
18	6.14.4	Excavation des plaques d'hydrocarbures	m ³	180	\$6.00	\$1 080.00	214	\$1 284.00	(\$204.00)
19	6.14.5	Excavation des sols contaminés	m ³	11000	\$4.30	\$47 300.00	17305	\$74 411.50	(\$27 111.50)
21	6.14.7.2	Élimination des déchets enfouis non-lavés	Tonne	2500	\$16.47	\$41 175.00	950.65	\$15 657.21	\$25 517.79
22	6.14.7.3	Élimination des déchets enfouis lavés	Tonne	1700	\$37.56	\$63 852.00	14.17	\$532.23	\$63 319.77
23	6.14.8	Mobilisation de matériel et de personnel pour l'excavation de contenants de déchets inconnus				\$4 150.00			\$4 150.00
24	6.14.9.1	Remblayage des excavations (matériel du site)	m ³	2000	\$3.02	\$6 040.00	4211.23	\$12 717.91	(\$6 677.91)
25	6.14.9.2	Remblayage des excavations (matériel hors site)	m ³	3000	\$7.65	\$22 950.00	3197	\$24 457.05	(\$1 507.05)
29	10.7	Transport et élimination des eaux contaminées	litres	1200000	\$0.07	\$84 000.00	5305120	\$371 358.40	(\$287 358.40)
32	11.5.2	Ensemencement hydraulique	m ²	7000	\$0.46	\$3 220.00	5237	\$2 409.02	\$810.98
35	12.6.1.1	Analyses chimiques des échantillons de sols, d'eau de spécimens de sols et de plaques				\$2 384.00		\$3 232.00	(\$848.00)
36	12.6.2	Autres analyses et essais de laboratoire pour spécimens de sols et de plaques				\$536.00		\$2 060.00	(\$1 524.00)
37	12.6.3	Analyses à faire à la demande de l'ingénieur				\$1 500.00		\$1 643.80	(\$143.80)
TOTAL						\$424 360.00		\$609 263.45	(\$184 903.45)
TOTAL MODULE 1 ET MODULE 2						\$1 985 712.00		\$2 042 023.74	(\$56 311.74)

Note:

(1) Ce montant n'inclut pas les crédits, les extra et les pénalités

TABEAU 7.3
RESTAURATION DU SITE 'LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE'
MASCOUCHE - PHASE 1
RÉSUMÉ DES ÉCONOMIES ET DES SURCOUTS PAR ITEM DU BORDEREAU
MODULES 1 ET 2 REGROUPÉS (1)

ITEM	ARTICLE No	DESCRIPTION	QUANTITÉ BORDEREAU	UNITÉ	PRIX UNITAIRE	PRIX TOTAL	QUANTITÉ RÉALISÉE	MONTANT FACTURÉ	ÉCART \$	ÉCART %
4	5.5.1	Fourniture et mise en place des géomembranes	26000	m ²	\$8.93	\$230040.00	18417	\$164493.81	\$65576.19	34%
5	5.5.2	Fourniture et mise en place des géomembranes (2)	5500	m ²	\$2.77	\$15235.00	16046.45	\$38870.43	(\$23435.43)	-154%
8	5.5.2.2	Construction des digues avec du sable hors site	7500	m ³	\$9.18	\$68850.00	2614	\$25832.52	\$43017.48	82%
12	5.5.9	Sable non-contaminé pour les courants des LET	9100	m ³	\$12.95	\$78995.00	4812	\$62315.40	\$18679.60	21%
14	5.5.10.2	Terre végétale provenant hors du site pour les LET	23500	m ³	\$2.51	\$58985.00	8555	\$15951.05	\$43033.95	73%
14b		Terre végétale provenant du site pour les LET	0	m ³	\$1.39	\$0.00	10709	\$14885.51	(\$14885.51)	100%
18	6.14.2	Excavation des sols non-contaminés	15600	m ³	\$3.66	\$57826.00	31531	\$115403.46	(\$57576.46)	-100%
19	6.14.5	Excavation des sols contaminés	33500	m ³	\$4.30	\$144050.00	47924	\$206073.20	(\$62023.20)	-43%
21	6.14.7.2	Élimination des déchets entoués non-lavés (1)	8500	Tonne	\$16.47	\$107055.00	2533.17	\$46943.71	\$60111.29	56%
22	6.14.7.3	Élimination des déchets entoués lavés	4400	Tonne	\$37.56	\$185264.00	14.17	\$532.23	\$184731.77	100%
24	6.14.9.1	Remblayage des excavations (matériel du site)	7000	m ³	\$3.02	\$21140.00	15403	\$48517.06	(\$25377.06)	-120%
25	6.14.9.2	Remblayage des excavations (matériel hors site)	13000	m ³	\$7.65	\$99450.00	13187	\$100957.05	(\$1507.05)	-2%
26	7.12.1	Enceinte étanche autour du parc à réservoirs	800	m ³	\$121.66	\$97504.00	536.32	\$65366.60	\$32137.32	33%
27	7.12.1	Enceinte étanche autour du LET des sols	1600	m ³	\$121.66	\$195008.00	1280	\$156008.40	\$39001.60	20%
29	10.7	Transport et élimination des eaux contaminées	3700000	litre	\$0.07	\$259000.00	8948762	\$407834.07	(\$236834.07)	-92%

Notes:

- (1) Les quantités et montants incluent les extra et crédits ajoutés, mais ne comprennent pas les volumes d'eau pompés des modules 1 et 2 et payés au module 3
- (2) Positif correspond à une économie réalisée et négatif correspond à un déficit.