



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

Module 3

*Volume 1: Rapport final sur les travaux de restauration*

*Avril 1995*



**TECSULT**

**Tecsult Inc.**

experts-conseils

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

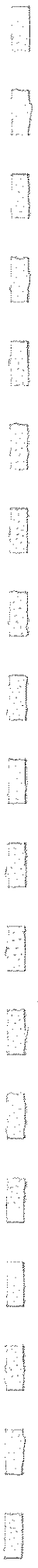


Le présent rapport a été préparé sous la direction des soussignés avec la collaboration du personnel technique de Tecsub Inc.



Salah Rechoum, ing.  
Directeur de projet

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 .....	2-9
2.4.2 Conditions propres au module 3 .....	2-10
2.4.3 Concepts .....	2-10
2.4.4 Caractérisation complémentaire .....	2-12
2.5 Modification aux plans .....	2-13
3 TRAVAUX DE RESTAURATION DU MODULE 3 .....	3-1
3.1 Remobilisation .....	3-3
3.2 Déboisement et essouchement .....	3-4
3.3 Levé topographique .....	3-4
3.4 Excavations des sols contaminés, des sols non contaminés, des plaques et gestion des déchets enfouis .....	3-5
3.4.1 Excavation des sols et des plaques .....	3-5
3.4.2 Excavation des déchets enfouis .....	3-10
3.5 Réalisation des lieux d'entreposage .....	3-10
3.5.1 Construction des digues .....	3-10
3.5.2 Fourniture et pose des géosynthétiques .....	3-15
3.5.3 Contenus des lieux d'entreposage temporaire .....	3-17
3.6 Construction de parois étanches de ciment-bentonite .....	3-18
3.7 Remblayage des excavations et drainage du site .....	3-18
3.7.1 Remblayage .....	3-18
3.7.2 Fossés de drainage .....	3-19

## TABLE DES MATIÈRES

	page	
3.8	Ensemencement, pose des clôtures et entreposage des spécimens dans le conteneur . . . . .	3-20
3.8.1	Ensemencement . . . . .	3-20
3.8.2	Clôture . . . . .	3-22
3.8.3	Spécimens de sols et de plaques . . . . .	3-22
3.9	Collecte et élimination de l'eau des excavations . . . . .	3-24
3.9.1	Collecte de l'eau . . . . .	3-24
3.9.2	Traitement et élimination de l'eau contaminée . . . . .	3-24
4	DÉLAIS D'EXÉCUTION . . . . .	4-1
4.1	Échéancier prévu et réalisé . . . . .	4-1
4.2	Prolongation des travaux de pompage à la demande du MEF . . . . .	4-1
5	ÉCARTS SUR LES QUANTITÉS AU BORDEREAU . . . . .	5-1
5.1	Mobilisation . . . . .	5-1
5.2	Construction des digues des LET . . . . .	5-1
5.3	Excavation des sols non contaminés . . . . .	5-5
5.4	Excavation des sols contaminés . . . . .	5-5
5.5	Paroi de ciment-bentonite . . . . .	5-5
5.6	Remblai des excavations . . . . .	5-6
5.7	Géosynthétiques . . . . .	5-6
5.7.1	Géomembrane . . . . .	5-7
5.7.2	Géotextiles . . . . .	5-7
5.8	Eaux contaminées . . . . .	5-7
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 . . . . .	6-4
6.1.3	Caractéristiques des coulis ciment-bentonite . . . . .	6-10
6.2	Suivi environnemental au cours des travaux . . . . .	6-10
6.2.1	Caractérisation complémentaire des sols . . . . .	6-10
6.2.2	Contrôle de la qualité des sols provenant de l'extérieur du site . .	6-14
6.2.3	Contrôle des fonds et des parois de fouilles . . . . .	6-14
6.2.4	Suivi de la qualité de l'air . . . . .	6-18
6.2.5	Suivi de la qualité des eaux emmagasinées dans les bassins . . .	6-23
6.2.6	Suivi de la qualité des eaux de surface du module 3 . . . . .	6-24
6.2.7	Spécimens des plaques et des sols . . . . .	6-28
6.2.8	Assurance-qualité des analyses de laboratoire . . . . .	6-37
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 (paroi ciment-bentonite)
- 7 Résultats des essais géotechniques sur les matériaux de construction des digues
- 8 Essais sur les soudures des géomembranes (Rapport SAGÉOS)
- 9 Certificats d'analyses de laboratoire - Sols du site
- 10 Certificats d'analyses de laboratoire - Sols provenant hors du site
- 11 Contrôle de la qualité de l'air ambiant (Rapport Sodexen)
- 12 Certificats d'analyses de laboratoire - Eaux des bassins
- 13 Certificats d'analyses de laboratoire - Eaux du site et du puits de M. Broeckert
- 14 Certificats d'analyses de laboratoire - Spécimens de sols contaminés et de plaques
- 15 Caractérisation physique des spécimens de sols contaminés et de plaques
- 16 Rapport de contrôle de qualité des analyses de laboratoire



## LISTE DES PLANS

---

- 4753-201 État final du site - Vue en plan
- 4753-202 Plancher des excavations des sols contaminés
- 4753-203 Localisation des points d'échantillonnage pour la caractérisation des sols
- 4753-204 Coupes et détails, lieux d'entreposage temporaire du module 3 tels que construits

## 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 Critères modifiés et critères selon le devis pour le rejet de l'eau à la rivière Mascouche
- 3.3 Chronologie des opérations de gestion de l'eau
- 3.4 Récapitulatif des volumes d'eau provenant des modules 1, 2 et 3 payés sur le bordereau du module 3 - Volumes d'eau éliminés à la rivière ou dans un centre de traitement
- 5.1 Écarts entre les quantités prévues des travaux du module 3 et les quantités réalisées
- 5.2 Volumes des excavations par zone
- 6.1 Résultats des mesures de compacité des digues du LET des sols
- 6.2 Résultats des mesures de compacité des digues du LET des plaques
- 6.3 Résultats des analyses des sols du site
- 6.4 Résultats des analyses des sols provenant de l'extérieur du site
- 6.5 Résultats des analyses de laboratoire - Sols des fonds des fouilles
- 6.6 Résultats des analyses de laboratoire - Sols des parois des excavations
- 6.7 Résultats des analyses de laboratoire - Eau des bassins avant et après traitement
- 6.8 Résultats des analyses de laboratoire - Eau de surface, sédiments des fossés et eau du puits de M. Broeckert
- 6.9 Résultats des analyses de laboratoire - Spécimens des plaques et des sols
- 6.10 Principaux contaminants retrouvés dans les spécimens de sols
- 6.11 Principaux contaminants retrouvés dans les spécimens de plaques
- 6.12 Principaux contaminants retrouvés dans le lixiviat des spécimens de plaques
- 7.1 Demandes de paiements effectuées dans le cadre des travaux de restauration du module 3
- 7.2 Bordereau des quantités et des prix - Écarts observés
- 7.3 Résumé des économies et des déficits significatifs par item du bordereau

## LISTE DES FIGURES

---

- 2.1 Localisation du site
- 2.2 Localisation des limites des modules 1, 2 et 3
- 3.1 Échéancier de travaux - Module 3
- 3.2 Aires d'excavation et d'entreposage des barils
- 3.3 Localisation approximative des zones d'entreposage dans le LET des sols du module 3 des sols provenant du tamisage des déchets des modules 1 et 2
- 3.4 Nouvelle position des axes des digues des LET
- 3.5 Localisation et types des fossés du module 3
- 3.6 Localisation des points de prélèvement des spécimens du module 3
- 3.7 Localisation des bassins d'entreposage de l'eau
- 5.1 Localisation des zones d'excavation du module 3
- 5.2 Provenance de l'eau à traiter durant la période des travaux de restauration du module 3
- 6.1 Localisation des stations d'échantillonnage de l'air
- 6.2 Localisation des points d'échantillonnage des eaux de surface
- 6.3 Mesure du pH de l'eau de surface

## 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 en janvier 1993. Suite aux commentaires du Ministère, les plans furent révisés et une deuxième version fut soumise en mai 1993, et la version finale des plans et du devis technique fut remise au Ministère dans le courant du mois suivant (juin 1993).

Des plans spécifiques ont été 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 ont également été préparés pour le module 1, le module 2 et le module 3 respectivement, afin de distinguer 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 suivirent à partir du 1<sup>er</sup> octobre 1993 pour les travaux de restauration des modules 1 et 2. Ces travaux devaient se terminer le 23 décembre 1993. Les travaux de restauration des modules 1 et 2 sont décrits en détail dans un rapport séparé déjà remis au MEF.

Les travaux du module 3 devaient s'étendre sur dix-sept semaines à compter de la date d'octroi de l'autorisation de reprise des travaux accordée par le MEF. Cette autorisation fut accordée le 20 juin 1994 et la date de l'achèvement des travaux de restauration du module 3 fut alors fixée au 14 octobre 1994.

Le présent rapport concerne seulement les travaux de restauration réalisés sur le module 3. Il a pour objets : 1) de présenter les concepts retenus pour la préparation des plans et devis; 2) de décrire les travaux de restauration du module 3; 3) de discuter des délais d'exécution de ces travaux; 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 du module 3.

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 du module 3
- Délais d'exécution
- Écarts sur les quantités de travaux
- Contrôle de qualité et suivi environnemental au cours des travaux
- État financier des travaux de restauration du module 3.

Le deuxième volume regroupe toutes 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 aux trois modules qui constituent le site du Vidangeur.

## 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 ont été préalablement entrepris.

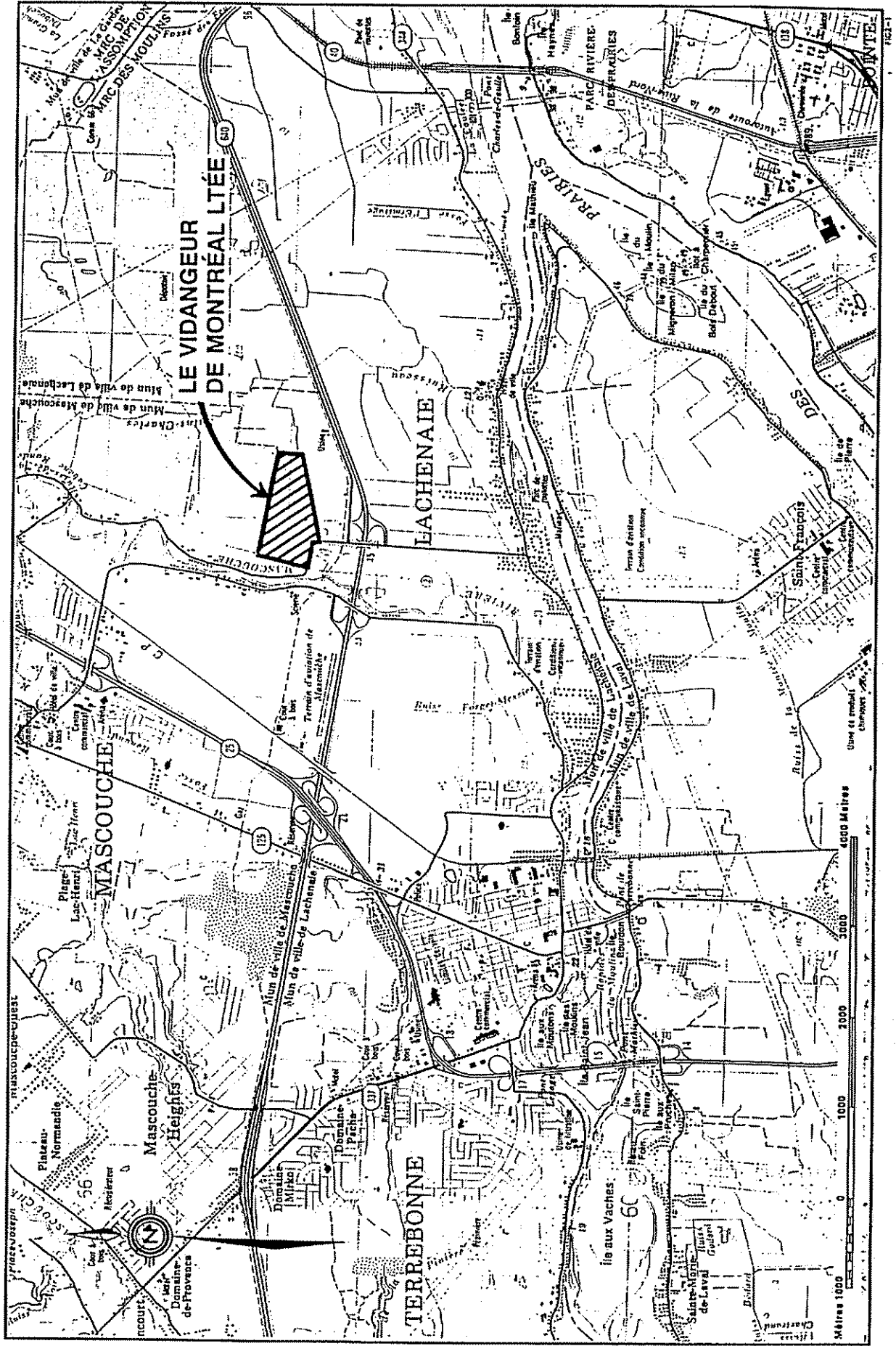
### 2.1 Localisation et description du site

Le site du «Vidangeur de Montréal Ltée» 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 donne accès. Sa localisation est montrée à la figure 2.1.

La surface totale du site est de 603 000 m<sup>2</sup>. Il est composé des lots 107 partie sud, 107 partie nord et 109. Le lot 107 partie sud, d'une superficie de 73 000 m<sup>2</sup>, appartient à M. Roger Broeckaert et se trouve au 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 et MM. Michel Lambert, Denis Lambert et Roland Grenier. Le site est zoné agricole et de l'ordre de 75 % de sa superficie est boisée. Le reste de sa superficie est en friche. La résidence privée de M. Roger Broeckaert occupe la partie sud du site.

Le site a été 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 est constitué par la partie sud-ouest du lot 107 partie nord et le module 3 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 provenant 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 s'est retrouvée dans la couche superficielle de sable de deux mètres d'épaisseur en moyenne, qui 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 provenant de la 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 contaminées 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 entre 1984 et 1991. Les résultats de ces campagnes sont présentés par le rapport de synthèse préparé par ADS<sup>1</sup>. 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 a été 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 m<sup>3</sup>;  
Volume potentiellement contaminé : 106 263 m<sup>3</sup>;  
Volume maximum : 166 105 m<sup>3</sup>.
  
- Plaques :  
Volume total : 5 370 m<sup>3</sup>.

---

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

- Déchets solides :

Volume total : 4 125 m<sup>3</sup>, déjà inclus dans le volume des sols contaminés.

Un programme de restauration du site fut préparé en 1992 par SNC<sup>2</sup>. 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 m<sup>3</sup>.

- Sols non contaminés qui recouvrent les sols contaminés :

Volume total : 44 000 m<sup>3</sup>.

- Plaques :

Nombre : 22;

Volume total : 7 400 m<sup>3</sup>.

- Déchets solides :

Volume total : 5 600 m<sup>3</sup>.

Dans le cadre de la préparation des plans et devis, Tecsult avait colligé tous les résultats des campagnes antérieures de caractérisation et avait procédé à une réévaluation des quantités. Les quantités évaluées par Tecsult sont les suivantes :

---

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

- Sols contaminés :  
Volume total : 125 500 m<sup>3</sup> dont 22 500 m<sup>3</sup> sur le module 1, 11 000 m<sup>3</sup> sur le module 2 et 92 000 m<sup>3</sup> sur le module 3.
  
- Sols non contaminés :  
Volume total : 29 800 m<sup>3</sup> dont 11 500 m<sup>3</sup> sur le module 1, 4 300 m<sup>3</sup> sur le module 2 et 14 000 m<sup>3</sup> sur le module 3.
  
- Plaques :  
Volume total : 9 880 m<sup>3</sup> dont 3 000 m<sup>3</sup> sur le module 1, 180 m<sup>3</sup> sur le module 2 et 6 700 m<sup>3</sup> sur le module 3.
  
- Déchets :  
Volume total : 7 785 m<sup>3</sup> dont 4 785 m<sup>3</sup> sur le module 1 et 3 000 m<sup>3</sup> 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 le module 3 ainsi que celle des travaux de restauration requis sont montrées dans les plans d'exécution et décrites dans le devis technique. L'objectif de cette section est plus d'exposer les concepts qui furent à la base de la préparation des plans et du devis. Les travaux de restauration comprenaient notamment :

**TABEAU 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 (m³)	VOLUMES (m³)				
	SOLS CONTAMINÉS			PLAQUES	DÉCHETS
	PROUVÉ	POTENTIEL	MAXIMUM		

**ADS, mai 1991**

MODULE 1		19680	24520	44200	1358	2500
MODULE 2		N.D. <sup>(1)</sup>	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**

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**

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 92 000 m<sup>3</sup>;
- la réalisation d'un lieu d'entreposage des plaques (LET des plaques), d'une capacité de 7 000 m<sup>3</sup>;
- l'excavation des sols non contaminés, dont le volume était estimé à 1 250 m<sup>3</sup> dans les zones d'excavation et à 14 000 m<sup>3</sup> dans l'emprise des LET. Ces sols étaient par la suite destinés à la réalisation des digues des LET et au remblayage des excavations;
- la collecte d'un volume de 9 000 m<sup>3</sup> d'eau contaminée provenant des excavations et du pompage des LET et son traitement hors site dans un centre autorisé.

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

Sur la base de considérations juridiques, il a été 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 a 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 distinguer les coûts de restauration engagés sur chaque module.

#### 2.4.2 Conditions propres au module 3

Les conditions propres au module 3 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 sous-jacente de 10 à 13 m d'épaisseur;
- l'hydrogéologie du site qui se caractérise par une nappe en surface communiquant avec plusieurs dépressions pleines d'eau et une nappe phréatique profonde localisée dans la couche de till sous-jacente à la couche d'argile;
- la nature des plaques d'hydrocarbure qui se présentent sous une forme beaucoup plus solide que celles des modules 1 et 2.

#### 2.4.3 Concepts

- LET des sols contaminés

Le concept initial qui fut retenu pour le LET des sols prévoyait que le confinement des sols contaminés soit assuré à l'aide d'une géomembrane en PEHD. Ce concept s'inspire du Guide d'implantation et de gestion de lieux d'entreposage de sols contaminés (MEF, 1988). Le LET se présentait alors sous la forme d'une cellule constituée d'une digue de ceinture de quatre mètres de hauteur recouverte à l'intérieur par une membrane de PEHD de 1 mm



d'épaisseur et équipée d'un système de collecte du lixiviat. Le couvert était composé d'une géomembrane en PEHD de 1 mm d'épaisseur recouverte de 30 cm de sable et de 10 cm de terre végétale.

Afin d'éviter une double manipulation des sols contaminés et des plaques, les LET des sols et des plaques furent implantés dans une zone non contaminée et leur réalisation devait être complétée avant le début des excavations des sols contaminés et des plaques. Afin de minimiser le volume de sol non contaminé nécessaire à la réalisation des digues de ceinture des deux LET, ces derniers devaient être contigus et avoir une digue commune sur un côté.

#### - LET des plaques

Les plaques sont des déchets dangereux. De ce fait, ce LET a été conçu comme une cellule d'enfouissement à sécurité maximale qui à cet égard 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). C'est pourquoi le LET 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 celui du système de détection de fuites fait partie du concept. Le couvert est constitué d'une membrane en PEHD de 1mm recouverte d'une couche de sable de 30 cm et de 10 cm de terre végétale.

- Excavations

Des plans montrant les zones d'excavation 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 la gestion des eaux contaminées qui s'accumuleraient dans les excavations.

- État final du site

Un remblai minimum devait être mis en place dans les excavations afin de permettre le drainage des eaux de surface et éviter que l'eau ne s'accumule sur 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 aboutirent à la production des plans et devis, qui faisaient 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 a été menée au cours du mois de novembre 1992. Elle s'est

intéressée à la détermination des conditions géotechniques qui prévalent 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 dans les fossés de drainage du site. Ces travaux ont fait l'objet de deux rapports distincts<sup>3</sup>.

## 2.5 Modification aux plans

Au cours de l'hiver 1994, le MEF avait demandé à TecSult d'étudier la possibilité de revoir l'emplacement des deux LET. Cette demande résultait des négociations alors en cours entre le MEF et les propriétaires des terrains du module 3. En effet, ceux-ci suggéraient que la plus grande partie possible de leurs terrains, en partant de l'ouest vers l'est, soit laissée libre afin de leur permettre de la développer à court terme. Or l'implantation des deux LET était justement prévue dans la partie ouest du module, dans une zone qui n'était pas touchée par la contamination.

TecSult a alors proposé d'implanter le LET des sols dans la zone est du module 3, là où des sols contaminés sont présents en grande quantité et d'adopter le même concept que celui qui avait été retenu pour le LET des sols des modules 1 et 2. Selon ce concept, les sols contaminés compris dans l'emprise du LET restent en place et une paroi étanche en ciment-bentonite réalisée dans l'axe de la digue périphérique du LET assure le confinement latéral des sols contaminés, tandis que le confinement en profondeur et en surface est assuré par la couche d'argile sous-jacente aux sols contaminés et par une géomembrane de couverture en PEHD. Le LET des plaques fut également déplacé vers la limite est du terrain, dans une zone non contaminée. Ces modifications aboutirent aux changements suivants :

---

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

- le déplacement de plus deux cents mètres vers l'est du module 3 des LET des sols et des plaques;
- la diminution de 30 % du volume des sols contaminés à excaver, ceux-ci passant de 92 000 m<sup>3</sup> à 62 000 m<sup>3</sup>;
- la diminution sensible des problèmes de drainage pour la construction des LET. Deux marais couvraient en effet la zone d'implantation prévue initialement pour ceux-ci;
- une économie potentielle de 367 040,39 \$ soit 12 % du budget de restauration du module 3.

Les modifications apportées aux plans, suite au changement de concept pour l'entreposage des sols contaminés et au déplacement des deux LET, entraînèrent la tenue de réunions de négociation avec l'entrepreneur. Elles constituaient en effet, des changements majeurs au contenu du contrat entre le MEF et l'entrepreneur. Ces négociations aboutirent à la signature d'un avenant au contrat en juin 1994.

### 3 TRAVAUX DE RESTAURATION DU MODULE 3

Les travaux de restauration du module 3 furent réalisés entre le 19 avril 1994 et le 13 décembre 1994. Le MEF avait donné en effet son accord pour que le déboisement commence avant la date d'autorisation officielle de reprise des travaux du module 3, soit le 20 juin 1994.

Afin de permettre un suivi constant du déroulement des travaux de restauration du module 3, des rapports journaliers et hebdomadaires d'activités furent préparés par Tecsubt. Dans ces derniers apparaissent les informations concernant les zones d'intervention, les effectifs présents sur le chantier et le matériel utilisé. Certaines informations concernant les travaux des modules 1 et 2 ont été jointes à ces rapports, car les activités se déroulaient en parallèle. Les rapports journaliers sont donnés à l'annexe 1, alors que les rapports hebdomadaires apparaissent à l'annexe 2. L'état final du site est présenté sur le plan 4753-201. L'échéancier de l'entrepreneur, présenté le 16 juin 1994 lors de la réunion de chantier No 18, fut complété en fonction de l'avancement réel des travaux et est montré à la figure 3.1.

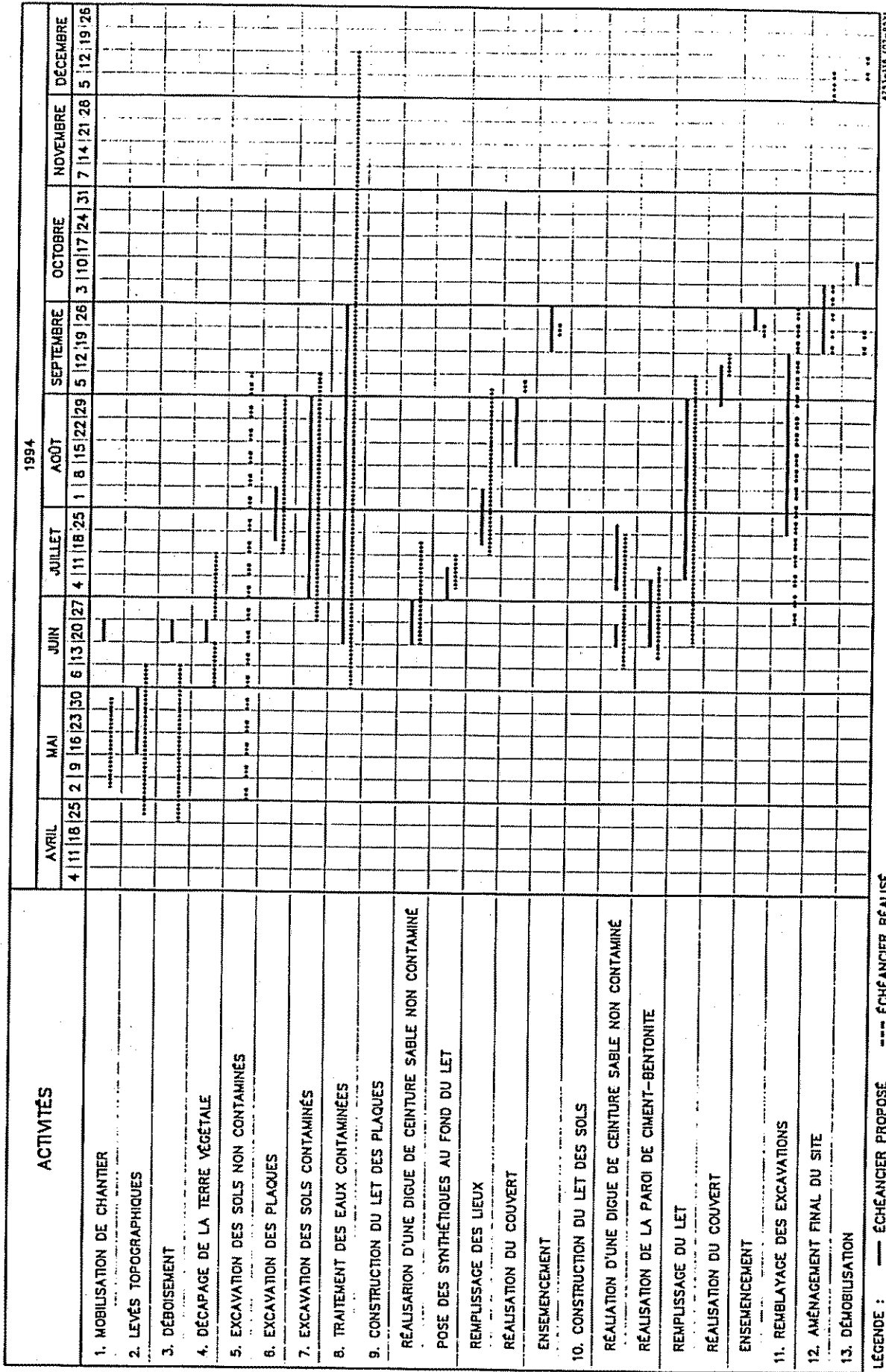
Les principaux sous-traitants de Beaver qui sont intervenus sur le chantier de restauration du module 3 sont :

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| - Foresco Ltée (Foresco)           | Déboisement                            |
| - 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   |



FIGURE 3.1

RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE" -- MASCOUCHE -- PHASE I  
ÉCHÉANCIER DES TRAVAUX -- MODULE 3



LEGENDE : — ÉCHÉANCIER PROPOSÉ --- ÉCHÉANCIER RÉALISÉ

- Novamann Inc. (Novamann)                      Laboratoire de l'entrepreneur pour les analyses physico-chimiques (sol, eau, déchets)
- Ensemencement 2000 Ltée                      Travaux d'ensemencement

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

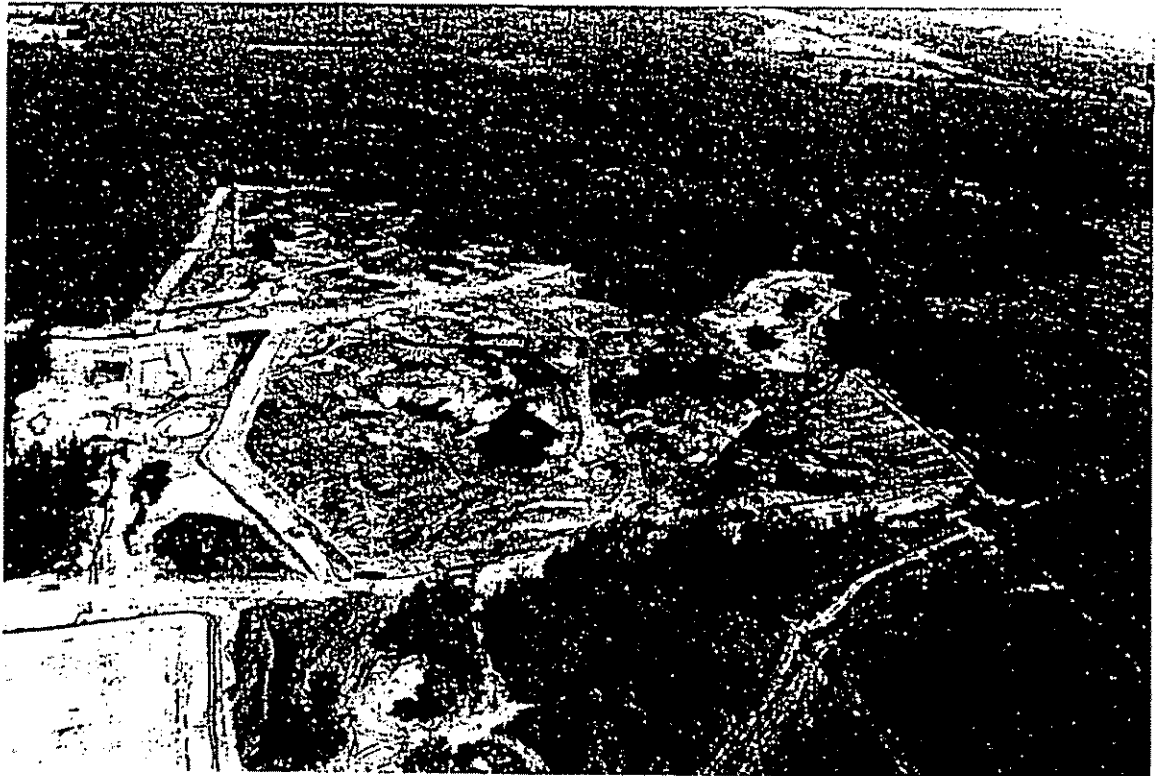
Vingt-cinq réunions de chantier, concernant la finition des travaux des modules 1, 2 et les travaux de restauration du module 3, furent tenues sur une base hebdomadaire entre le 24 mars 1994 et le 8 décembre 1994. Les comptes rendus de ces réunions sont joints à l'annexe 3.

À l'arrêt des travaux, quarante-deux correspondances de chantier (mémos) avaient été émises par les surveillants. Elle sont jointes à l'annexe 4.

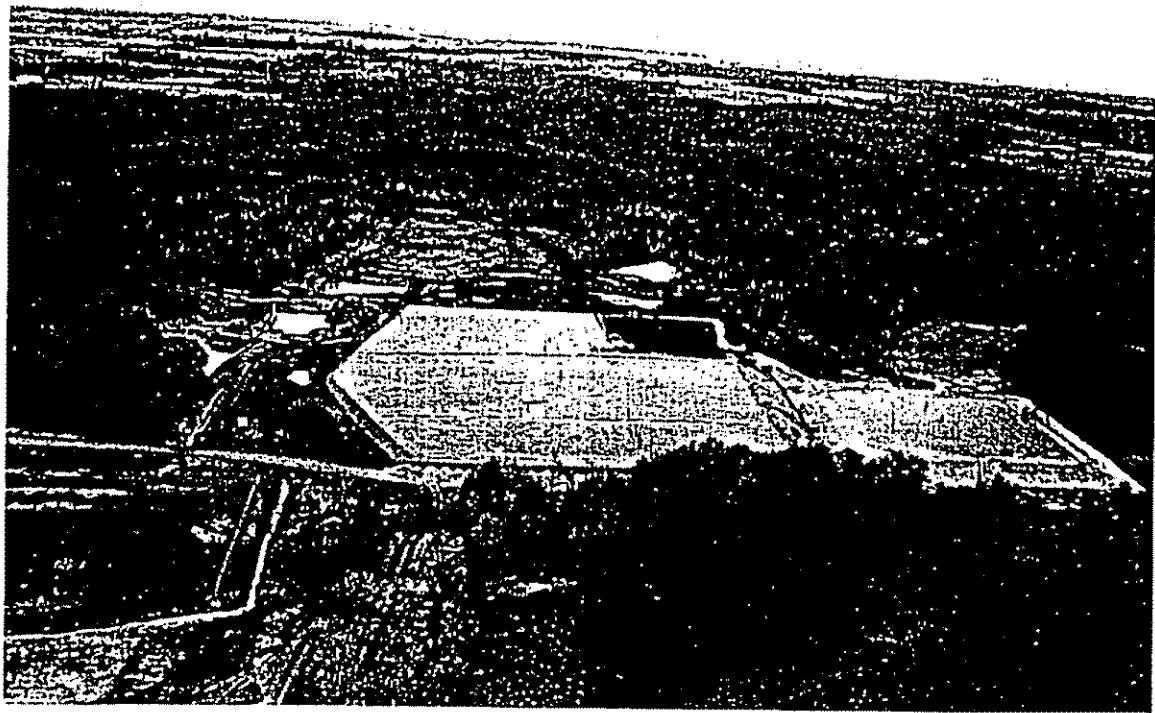
Dans ce qui suit, le rapport s'attardera de manière particulière sur les aspects des travaux de restauration reliés à la remobilisation, au déboisement, au relevé topographique du site, aux excavations, à la réalisation des lieux d'entreposage, à la construction des parois étanches, au remblayage des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

### 3.1 Remobilisation

L'entrepreneur avait déjà mobilisé ses moyens de réalisation pour les travaux de finition du LET des sols des modules 1 et 2 à la fin mars. Tout était donc prêt pour démarrer les travaux du module 3. La construction de la route sud menant aux LET du module 3 a démarré au début de mai pour s'achever le 16 mai 1994.

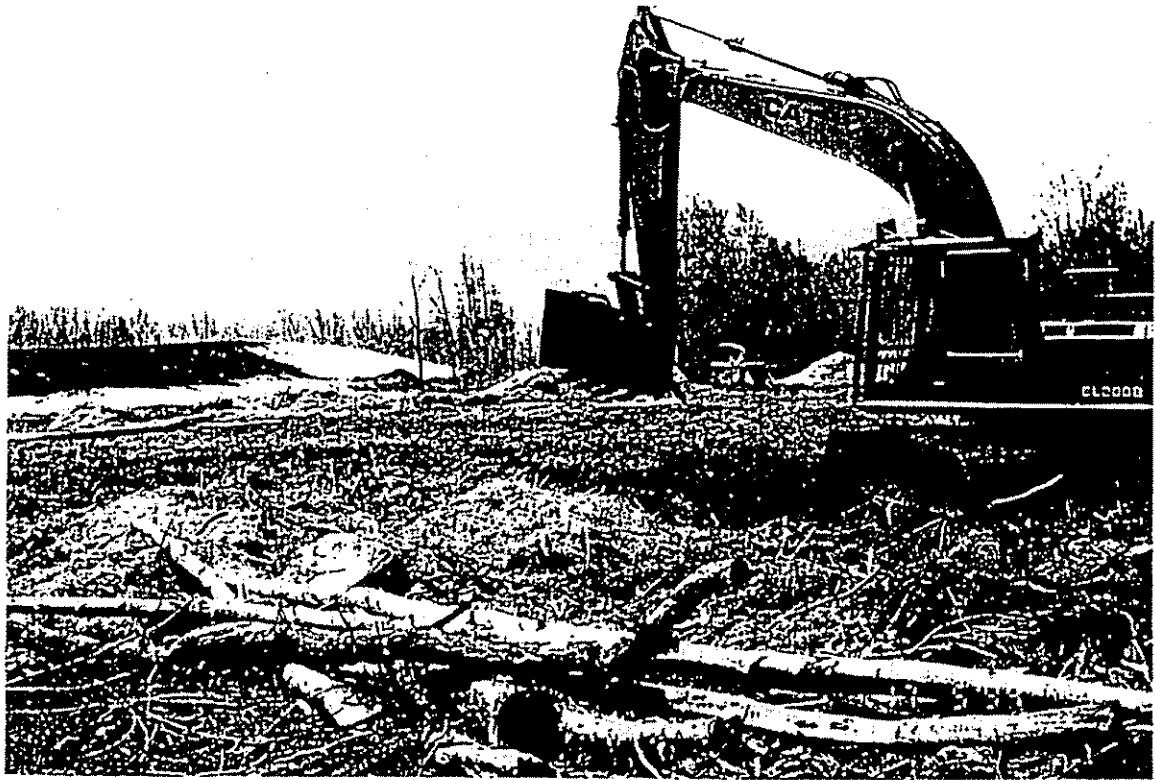


Vue aérienne du module 3 après le déboisement et avant la restauration



Vue aérienne du module 3 après la restauration et le recouvrement des LET





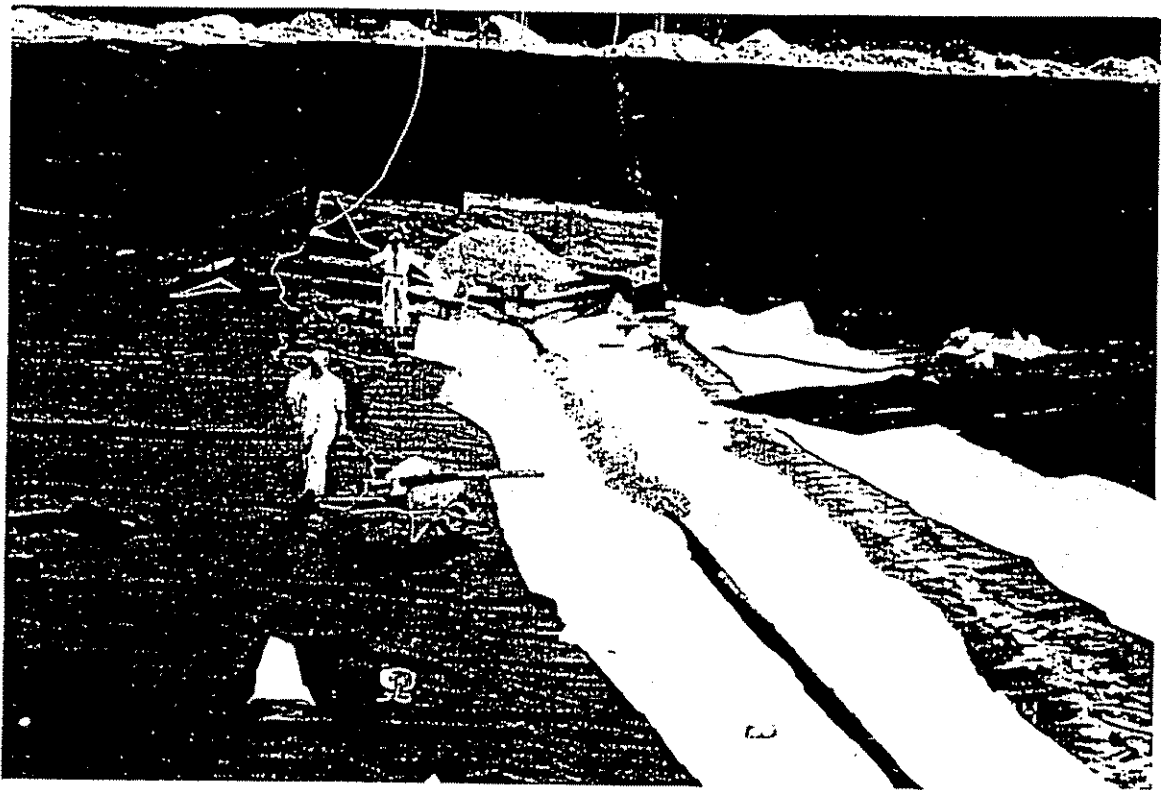
Déchetage des souches sur place



Zone nord après le déboisement



Construction des digues du LET des plaques



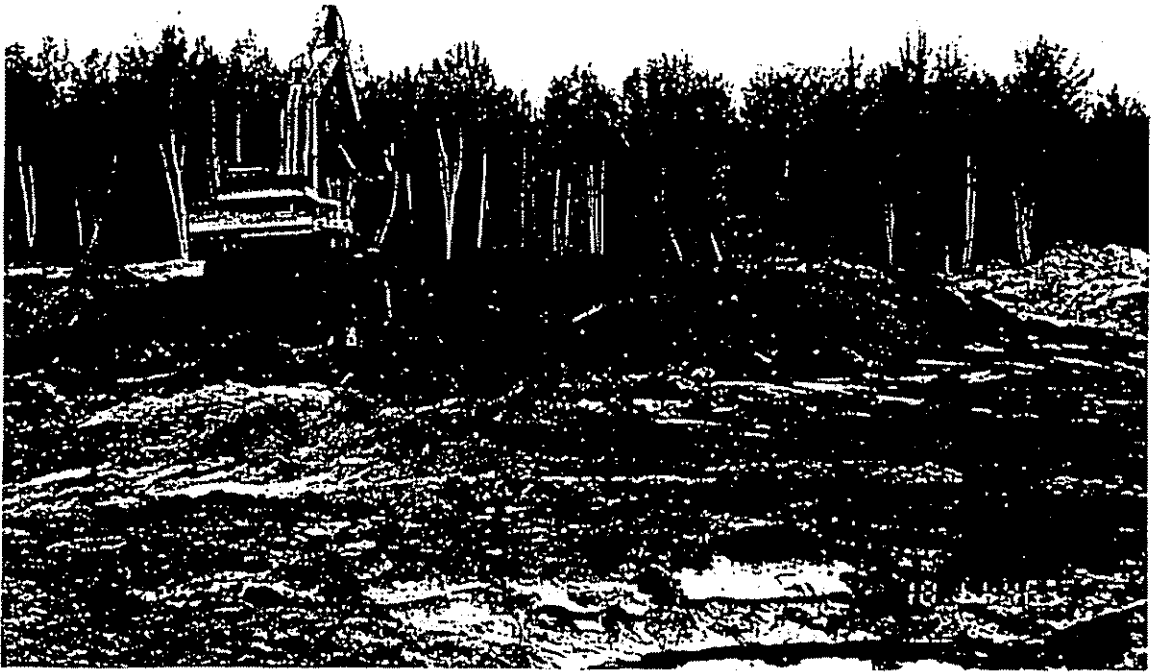
Pose des géosynthétiques et du drainage du LET des plaques



Réalisation du système de drainage du LET des sols contaminés



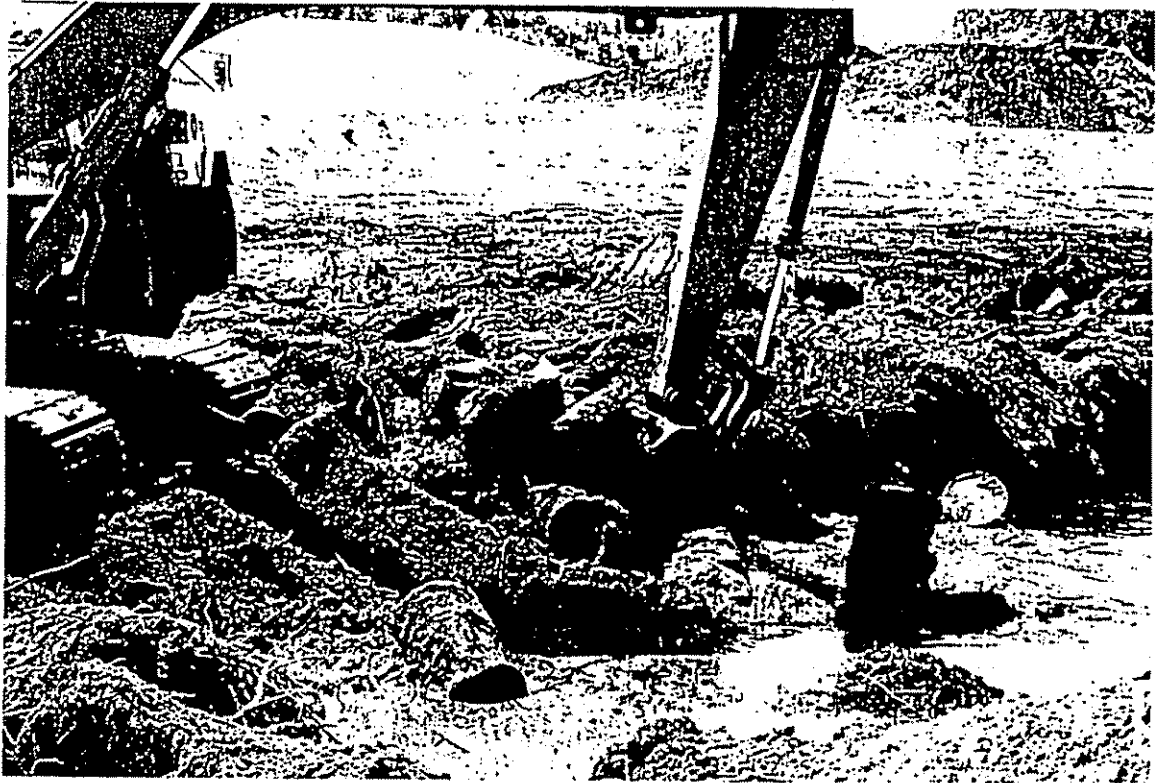
Vue de la paroi de ciment-bentonite autour du LET des sols contaminés



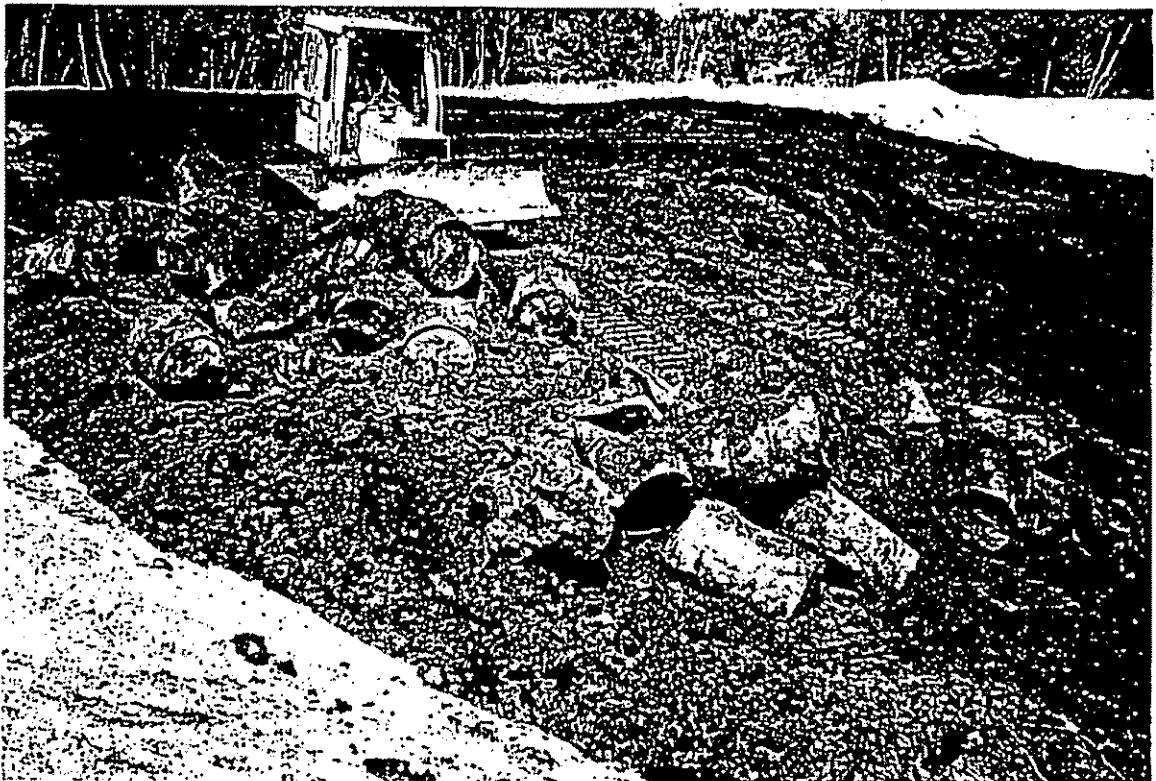
Excavation de sols contaminés (zone de la plaque 6)



Excavation de la plaque 6



Excavation de barils trouvés dans l'emprise du LET des sols



Entreposage des barils dans le LET des plaques



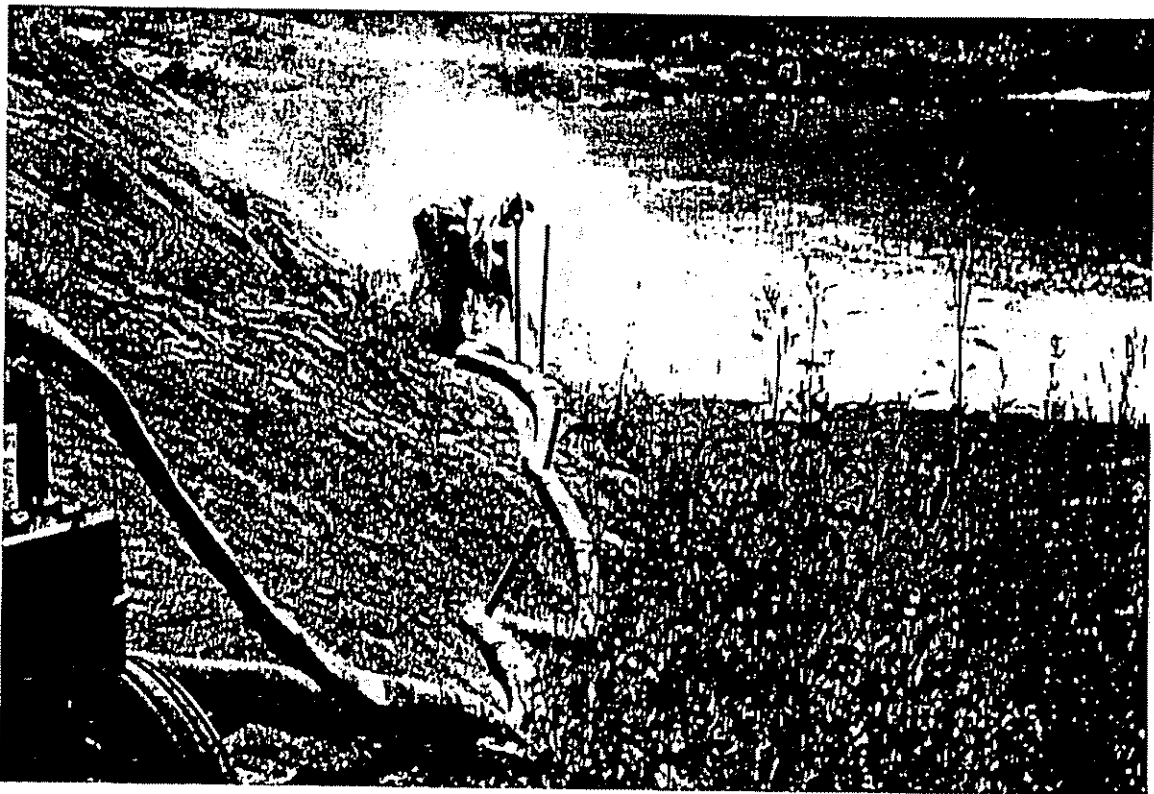
Bassin B vidangé.  
À l'arrière traitement du bassin C à l'aide de la colonne  
de charbon activé (cylindre vert)



Nettoyage du bassin C avant remblayage



Remplissage du bassin C  
(au centre règle pour les mesures des niveaux d'eau du bassin).



Exemple du traitement de l'eau à la chaux (bassin 5)

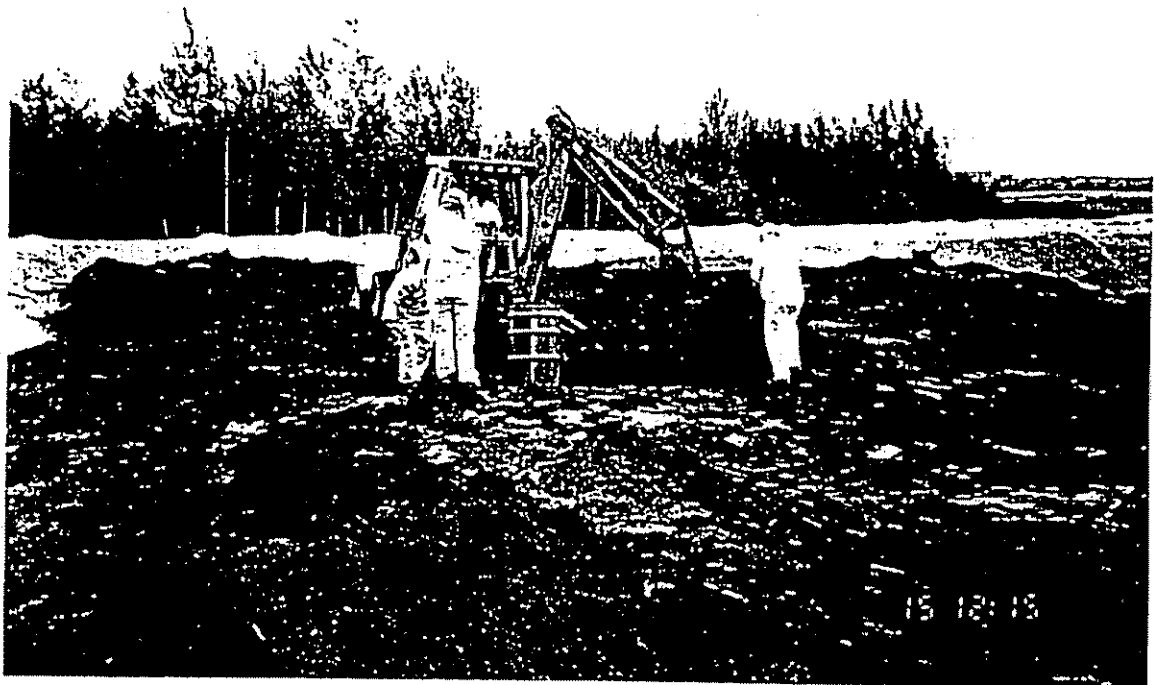


État des plaques à l'état non remanié



Apparence d'une plaque une fois remaniée et réchauffée par le soleil





Prélèvement d'un spécimen de plaques dans le LET des plaques



Remblai final dans la zone de la plaque 6  
À l'arrière, ensemencement hydraulique du LET des plaques

### 3.2 Déboisement et essouchement

Le déboisement a débuté le 19 avril 1994 et avait pris fin le 10 juin 1994. Les travaux d'abattage, de transport du bois et de déchiquetage sur place ainsi que l'essouchement furent sous-traités par la firme Foresco. Ils débutèrent par le dégagement de la rive sud du ruisseau qui draine l'eau du module 3 vers l'ouest pour rendre facile l'accès et le nettoyage de ce ruisseau. Les travaux se poursuivirent par la coupe du bois de la zone sud du module 3 pour permettre la construction de la route menant aux futurs LET.

Au cours des travaux de déboisement, la circulation des engins dans les zones des plaques fut restreinte afin d'éviter que celles-ci ne soient mélangées aux sols. Tout le bois fut coupé et déchiqueté sur place. Deux déchiqueteuses différentes furent utilisées pour le broyage des souches, ne laissant sur le sol que peu de débris de bois. De plus, avant de quitter le chantier, le sous-traitant a nettoyé la périphérie des trois modules pour enlever tous les arbres endommagés par la machinerie lourde.

Malgré l'insistance des surveillants et leurs rappels pour que les résidus du déboisement soient éliminés hors site, la majeure partie des copeaux fut mélangée à la terre végétale lors de l'opération de décapage. Pour tenir compte du refus de l'entrepreneur de se conformer au devis et aux ententes, une surface de 2 000 m<sup>2</sup> de déboisement fut retranchée de la surface totale réclamée par l'entrepreneur.

### 3.3 Levé topographique

Le levé du terrain naturel fut effectué au fur et à mesure que le terrain était déboisé, par le personnel de TecSult secondé par un arpenteur de Beaver. Les calculs et la production du plan d'arpentage, comprenant le semis de points et les courbes de niveaux, furent réalisés par le technicien de TecSult chargé de l'arpentage et des calculs

de volumes des travaux. De ce fait, Beaver n'a été payé que pour 30 % du montant alloué au levé topographique du module 3.

### **3.4 Excavations des sols contaminés, des sols non contaminés, 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 et des plaques fut effectué à l'aide de camions tout terrain, à bennes étanches de marque Volvo et Caterpillar. En raison de la faible capacité portante des sols, seul ce type de camions avait pu être utilisé pour accéder aux excavations et aux LET des sols et des plaques.

Les volumes journaliers d'excavation des sols non contaminés, des sols contaminés et des plaques sont donnés au tableau 3.1. Ce tableau donne également les volumes de remblai mis en place quotidiennement, qu'ils proviennent du site ou de sources hors site.

#### **3.4.1 Excavation des sols et des plaques**

Les travaux d'excavation des sols débutèrent le 2 mai 1994, par l'excavation des sols non contaminés au nord du LET des sols du module 1 pour la construction de la route du module 3 et furent achevés le 7 septembre 1994 par l'excavation des sols contaminés à l'est du LET des sols du module 3.

Une quantité plus grande de sols non contaminés que celle prévue fut excavée sur le site et avait servi à la construction des digues des LET. Ainsi, tout le sable excavé pour la construction des bassins d'entreposage de l'eau fut récupéré à cette fin. De même, une partie des sols de surface non contaminés, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur de la digue ouest du LET des sols, fut utilisée pour la construction de celle-ci.

TABEAU 3.1  
 RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"  
 MASCOUCHE - PHASE 1

PRODUCTIONS JOURNALIÈRES  
 EXCAVATIONS ET REMBLAIS

DATE	ÉQUIPEMENTS <sup>(1)</sup>					SOLS NON-CONTAMINÉS				EXCAVATIONS (m³)				REMBLAIS (m³)			
	P	V	B	C		QUOT	CUMUL	QUOT	CUMUL	QUOT	CUMUL	QUOT	CUMUL	QUOT	CUMUL	QUOT	CUMUL
94-05-31	2		1			1014	1014										
94-06-01	2		3			858	1872										
94-06-02	2		2			624	2496										
94-06-03	2		2				2496										
94-06-04	2		2				2496										
94-06-05							2496										
94-06-06							2496										
94-06-07	1		3				2496										
94-06-08	1		3				2496										
94-06-09	1		2				2496										
94-06-10	2		4				2496										
94-06-11							2496										
94-06-12							2496										
94-06-13	1	1	1			380	2876										
94-06-14	2	1	2	1		158	3034										
94-06-15	2	2	2	1		1046	4080	250	250								
94-06-16	2	3	2	1		1888	5968		250								
94-06-17						389	6355		250								
94-06-18							6335		250								
94-06-19	2		2	1			6335		250								
94-06-20	2	2	3	1			6335		250								
94-06-21	2					85	6420		250								
94-06-22	2	2	3	1			6420		250								
94-06-23	2	2	2			1673	8093		250								
94-06-24							8093		250								
94-06-25							8093		250								
94-06-26							8093		250								
94-06-27	2	2	2	1		198	8291		250								
94-06-28	3	2	2	1			8291		250								
94-06-29	1		2	1			8291		250								
94-06-30	1	1	2	1			8291		250								
94-07-01							8291		250								
94-07-02							8291		250								
94-07-03							8291		250								
94-07-04	1	1	2	1		327	8618		250								
94-07-05	1	1	2	1		61	8679		250								

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

PRODUCTIONS JOURNALIÈRES  
 EXCAVATIONS ET REMBLAIS

DATE	ÉQUIPEMENTS <sup>(1)</sup>						EXCAVATIONS (m³)						REMBLAIS (m³)					
	P	V	B	C	QUOT	CUMUL	SOLS NON-CONTAMINÉS	SOLS CONTAMINÉS	PLAQUES D'HYDROCARBURES	QUOT	CUMUL	SOLS DU SITE	QUOT	CUMUL	SOLS HORS SITE	QUOT	CUMUL	
94-07-08	3		2	1		8679				250								
94-07-07	3		3	1		8679				250								
94-07-08	2		2	1	102	8781				250	529			529				
94-07-09						8781				250				529				
94-07-10						8781				250				529				
94-07-11	2		2	1		8781				250				529				
94-07-12	2		2	1		8781				250				529				
94-07-13	3		2	2		8781				250				529				
94-07-14	1			1		8781				250				529				
94-07-15	1			1		8781				250				529				
94-07-16						8781				250				529				
94-07-17						8781				250				529				
94-07-18	2	2	2	1	780	9561		48		298				529				
94-07-19	2	2	2			9561				298				529				
94-07-20	3	2	1		495	10058				288				529				
94-07-21	2	2	1			10058				288				529				
94-07-22	2					10058				288				529				
94-07-23						10058				288				529				
94-07-24						10058				288				529				
94-07-25	3	1	3			10058				288	289			818				
94-07-26	2	1	1		214	10270				288	508			1326				
94-07-27	2	3	2			10270				298	869			2185				
94-07-28	2	3	2	1	526	10796		286		584	801			2998				
94-07-29	2	3	2		524	11320		769		1353	1395			4391				
94-07-30						11320				1353				4391				
94-07-31						11320				1353				4391				
94-08-01	3	3	2		362	11682		244		1597	389			4780				
94-08-02	3	2	2			11682				1597				4780				
94-08-03	1					11682				1597				4780				
94-08-04	2	3	2		1581	13263		1868		3463				4780				
94-08-05	2	3	2		317	13580		2081		5524	70		1581	4850				
94-08-06						13580				5524				4850				
94-08-07						13580				5524				4850				
94-08-08	3	3	2			13580		2769		8293	960			5810				
94-08-09	2	3	2	1	978	14558		1631		9924	30		982	5840				
94-08-10	3	3	2	1	1289	15847		1888		11610	1289		982	5840				
													1289				2271	

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

PRODUCTIONS JOURNALIÈRES  
EXCAVATIONS ET REMBLAIS

DATE	ÉQUIPEMENTS (1)						EXCAVATIONS (m³)						REMBLAIS (m³)					
	SOLS NON-CONTAMINÉS			SOLS CONTAMINÉS			PLAQUES D'HYDROCARBURES			SOLS DU SITE			SOLS HORS SITE					
	P	V	B	C	QUOT	CUMUL	QUOT	CUMUL	QUOT	CUMUL	QUOT	CUMUL	QUOT	CUMUL				
94-08-11	3	3	2	1	183	16030	1377	12987	5840	5840	183	2454						
94-08-12	3	3	2	1	1806	17836	1586	14573	472	6312	2081	4535						
94-08-13	3	3			1385	19221	1244	15817	6537	6537		4535						
94-08-14	3	3				19221		15817	6537	6537		4535						
94-08-15	3	3	1			19221		15817	6537	6537	2109	6644						
94-08-16	3	3	1			19221		15817	6537	6537		6644						
94-08-17	2	3	1			19221		15817	6537	6537	1081	7725						
94-08-18	2	3	1			19221		15817	6537	6537	539	8264						
94-08-19	2	3	1		1133	20354	3306	19123	45	6582	1133	9397						
94-08-20						20354		19123	6582	6582		9397						
94-08-21						20354		19123	6582	6582		9397						
94-08-22	2	4	1		212	20566	5369	24482	315	6897		9397	880	880				
94-08-23	2	4	1	1		20566	4000	28482	615	7512		9397	966	1848				
94-08-24	2	4	2	1	92	20858	4181	32853	165	7677	92	9489	695	2541				
94-08-25	3	4	2	2		20858	2755	35408	826	8503		9489	176	2719				
94-08-26	3	4	2	1		20658	2049	37457	90	8593	229	9718	1591	4310				
94-08-27						20658		37457	8593	8593		9718	4310	4310				
94-08-28						20658		37457	8593	8593		9718	4310	4310				
94-08-29	2	2	2	1	486	21144	2602	40059	60	8653	486	10204	1770	6080				
94-08-30	1	2	1	1	101	21245	1392	41451	150	8803	103	10307	2914	8994				
94-08-31	1	2	1	1		21245	2016	43469	150	8953		10307	2928	8994				
94-09-01	1	2	1	1			1876	45345				10307	2928	11922				
94-09-02	2	2	1	1			1647	46982				10307	2795	14717				
94-09-03							1475	48467				10307	14717	14717				
94-09-04								48467				10307	14717	14717				
94-09-05								48467				10307	14717	14717				
94-09-06	2	2	2	1				48467				10307	14717	14717				
94-09-07	3	2	2	1			2174	50841			281	10588	2802	17519				
94-09-08	3	2	2	1			794	51435			212	10800	2460	19979				
94-09-09	3	2	2	1							500	11300	2413	22392				
94-09-10	3	2	1	1								11300	22392	22392				
94-09-11	2	1	1									11300	22392	22392				
94-09-12	3	2	1	1								11300	22392	22392				
94-09-13	3	2	1	1								11300	22392	22392				
94-09-14	1	1	4									11300	24591	24591				
94-09-15	3	1	5									11300	24591	24591				
												11300	770	25361				

Note (1) P - Pelle, V - Volvo, B - Bouffeur, C - Chargeur

Partout où cela fut possible, les sols non contaminés à l'intérieur de l'emprise du LET des sols furent excavés et utilisés pour la construction des digues ou encore pour le remblayage des excavations. Un effort fut consenti pour évacuer tous les sols non contaminés présents dans l'emprise du LET des sols afin d'éviter que ces derniers ne soient mélangés avec des sols contaminés qui seraient entreposés dans le LET. En effet, une série de sondages avait indiqué la présence d'une quantité importante de sable non contaminé en-dessous du niveau phréatique. Leur excavation s'était avérée être une opération délicate, car en maints endroits, une couche de sols contaminés ou de plaques recouvrait les sols non contaminés.

L'excavation des plaques du module 3 avait suscité de grandes craintes. En effet, ces plaques se présentaient sous une forme solide en conditions normales et devenaient visqueuses dès qu'elles étaient remaniées et chauffées par le soleil. Ainsi, lorsque les premières plaques furent excavées dans la partie nord du LET des sols, elles furent mises en tas sur une hauteur d'environ 3 mètres. Quelques jours plus tard, celles-ci avaient littéralement fondu et coulé, remplissant ainsi toute l'excavation. Devant ce genre de difficultés, l'entrepreneur avait à un moment donné, envisagé de procéder à l'excavation des plaques très tôt le matin. Par contre, un tel comportement des plaques n'a pas été observé pour celles qui se trouvaient enfouies en profondeur et il a été décidé de n'intervenir sur les plaques que si elles étaient excavées et transportées directement dans le LET. En adoptant cette démarche, aucun problème majeur de d'excavation, de transport et d'entreposage des plaques dans le LET ne fut rencontré.

La presque totalité de la plaque 7 fut excavée et transportée hors site par Décontam pour la soumettre à des essais de traitabilité. Une quantité d'environ 300 tonnes de plaques fut ainsi évacuée du site vers les terrains de Coastal, à Montréal, où Décontam effectuait les essais. Les résidus de traitement et les plaques non traitées, mais broyées et mélangées avec du sable, furent retournés au site et entreposés dans le LET des sols

du module 3. La fraction d'hydrocarbure extraite des plaques fut minime et la quasi totalité des 300 tonnes fut ainsi retournée sur le site.

Une quantité d'environ 600 barils contenant des déchets d'hydrocarbures fut retrouvée enfouie dans l'emprise du LET des sols. Ces déchets étaient de même nature que les plaques et se présentaient sous une forme solide. Ils furent excavés et entreposés dans le LET des plaques. La figure 3.2 montre la localisation de la zone où ces barils furent retrouvés ainsi que l'espace qu'ils occupent dans le LET des plaques.

Les limites extérieures de toutes les excavations qui ont été réalisées, ainsi que les élévations des fonds des excavations, sont montrées au plan 4753-202.

#### 3.4.2 Excavation des déchets enfouis

Aucun autre déchet enfoui n'a été rencontré sur le module 3. Par contre, un volume d'environ 3 200 m<sup>3</sup> de sols issus du tri des déchets des modules 1 et 2, fut entreposé dans le LET des sols du module 3, car le LET des sols des modules 1 et 2 était déjà fermé depuis mars 1994. La figure 3.3 montre la localisation approximative dans le LET, de ces sols qui contiennent encore des déchets de petite taille (bois, ferraille, briques).

### 3.5 **Réalisation des lieux d'entreposage**

#### 3.5.1 Construction des digues

La réalisation des digues a débuté le 14 juin 1993 et s'est achevée le 11 juillet pour le LET des sols. La digue ouest et une partie des digues sud et est furent réalisées avec des sols provenant du site et notamment de l'excavation des sols à l'endroit des bassins A, B et C. La localisation de ces bassins est donnée à la section 3.9 du présent rapport.



FIGURE 3.2  
 RESTAURATION DU SITE "LE VDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"  
 MASCOUCHE - PHASE 1  
 AIRES D'EXCAVATION ET D'ENTREPOSAGE DES BARILS

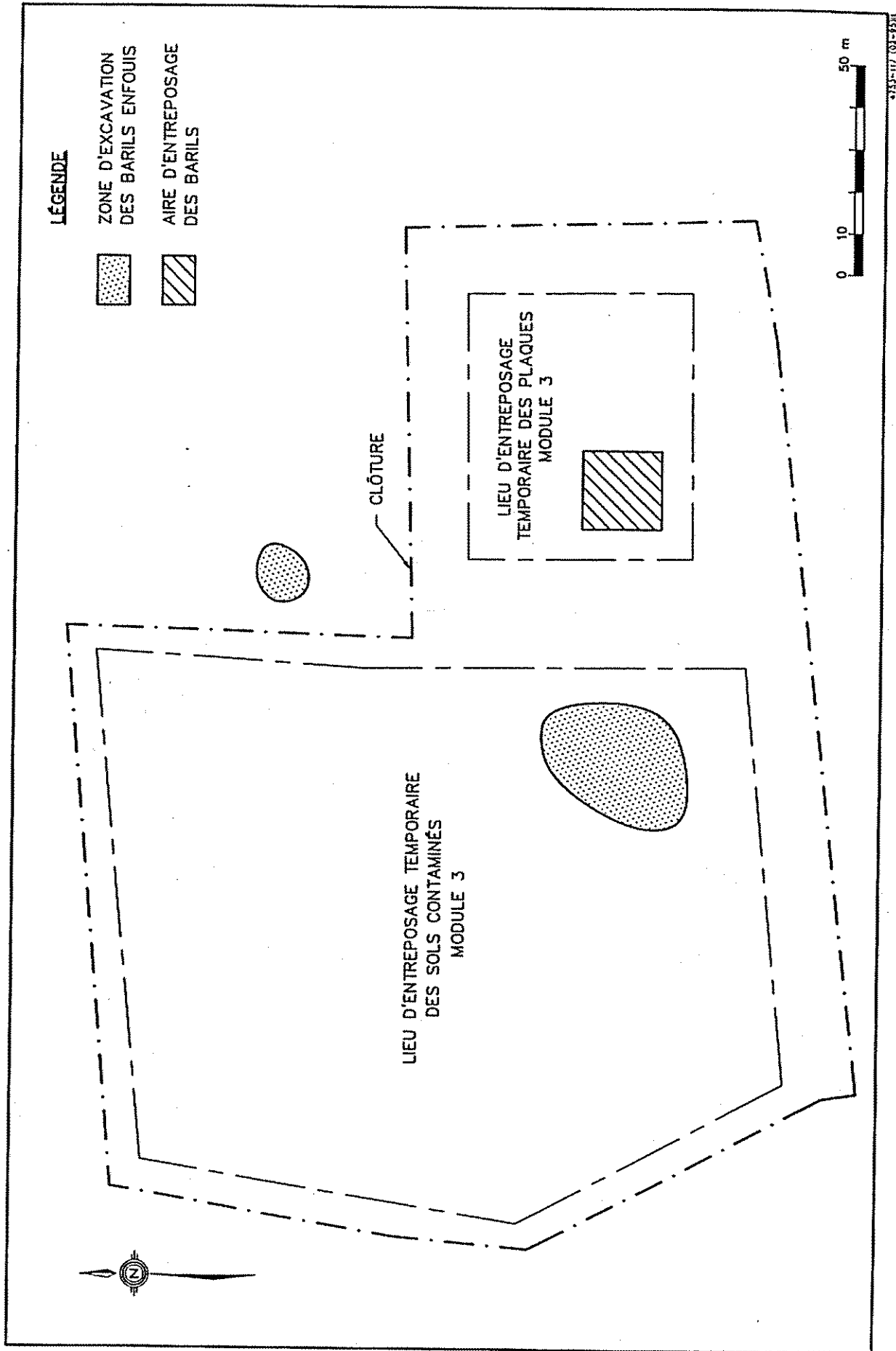
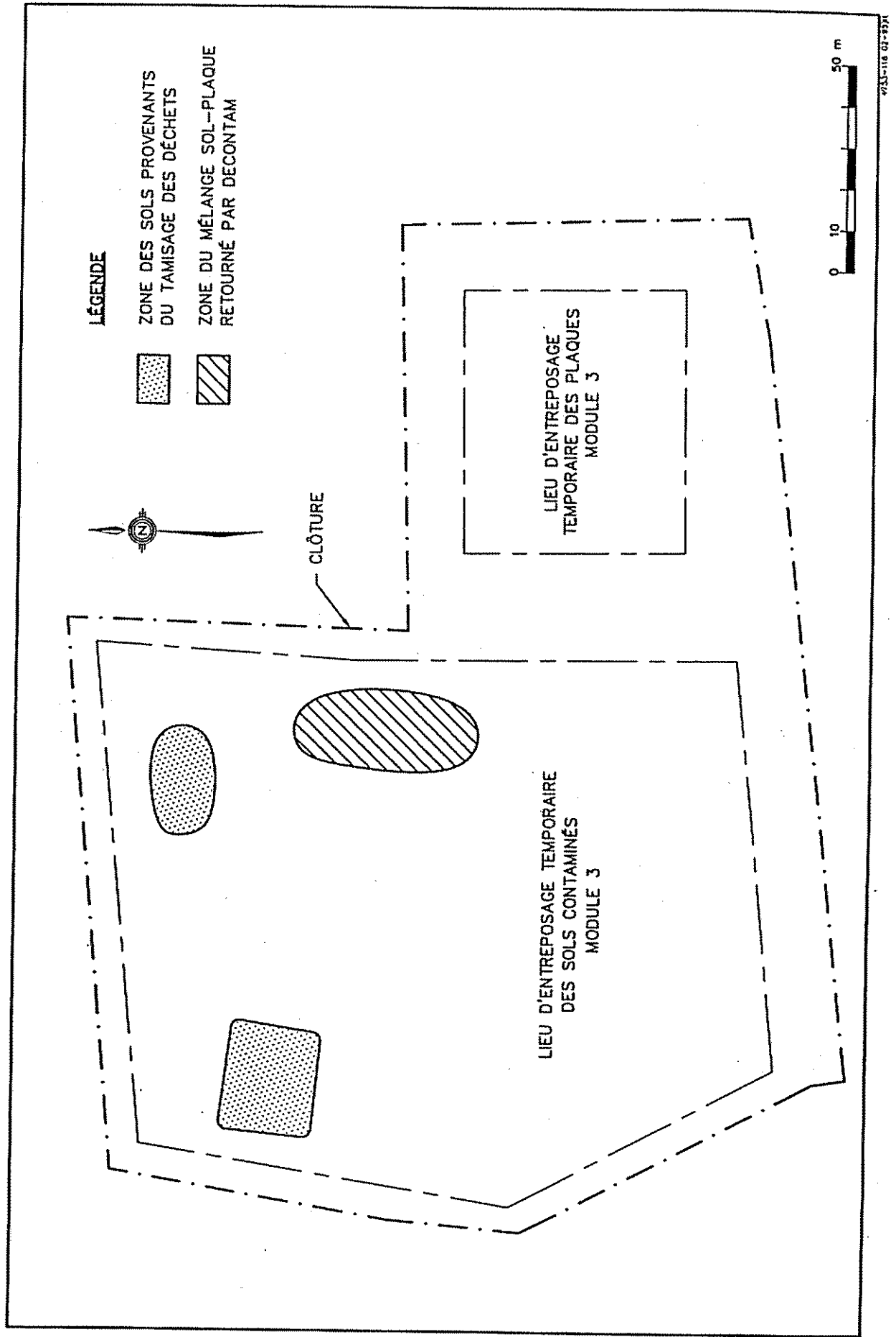


FIGURE 3.3  
RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"  
MASCOUCHE - PHASE 1

LOCALISATION APPROXIMATIVE DES ZONES D'ENTREPOSAGE DANS LE LET DES SOLS DU MODULE 3  
DES SOLS PROVENANT DU TAMISAGE DES DÉCHETS DES MODULES 1 ET 2



Les sols de surface de la partie ouest du LET, une fois échantillonnés et analysés, ont également servis pour la construction des digues.

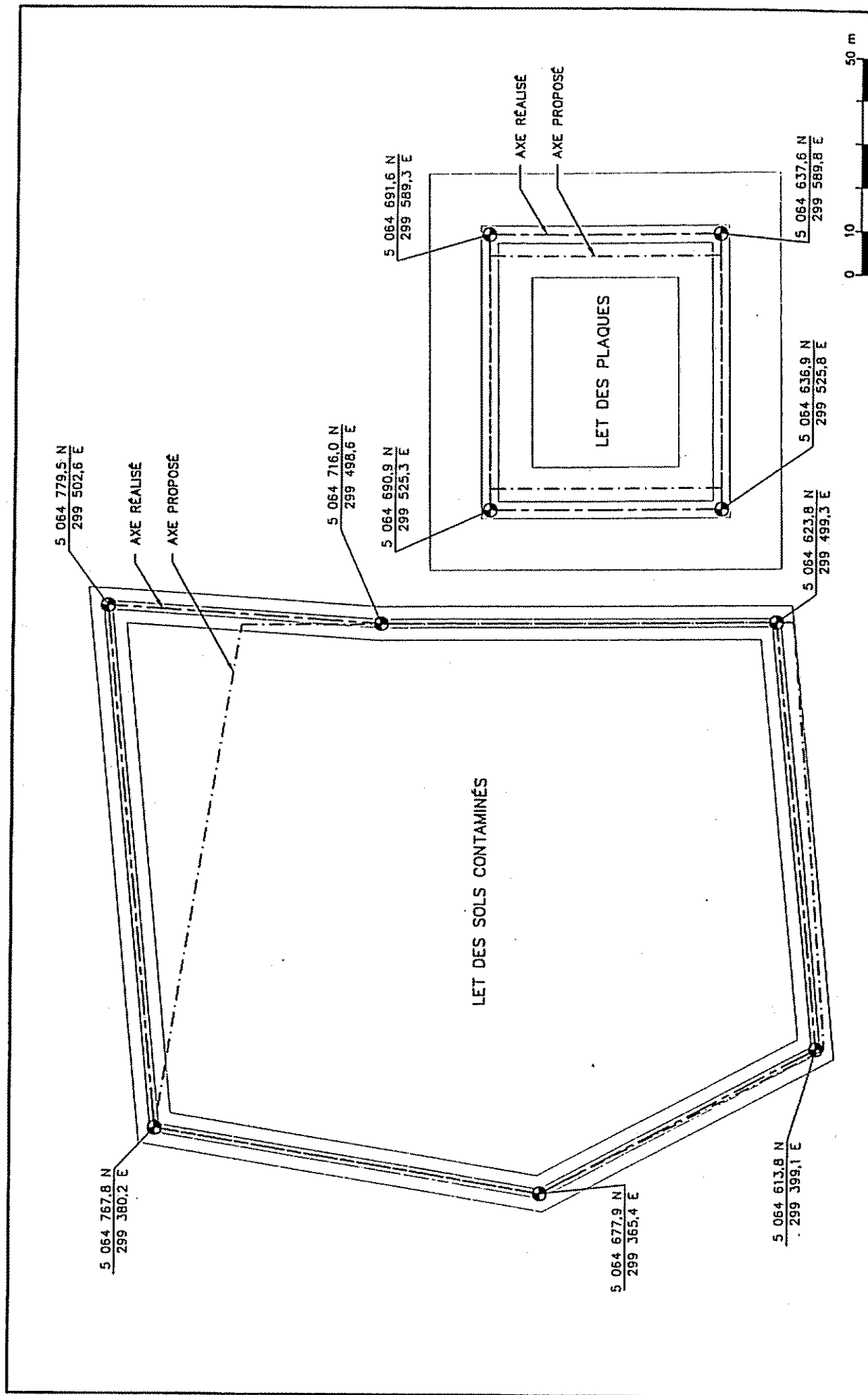
Une modification touchant l'implantation de la digue nord des sols est survenue lors de la construction. La présence imprévue de plaques dans l'axe de cette digue exigeait en effet leur excavation, leur entreposage temporaire et la construction d'une digue avec des sols non contaminés. Étant donné la nature des plaques et l'effet sur celles-ci d'une double manipulation, tel qu'il en déjà été discuté, il fut décidé de déplacer de trente mètres vers le nord, l'extrémité est de l'axe de la digue nord. Préalablement, une série de sondages effectués dans cet axe avait démontré l'absence de plaques à son emplacement. Cette modification augmentait de quelques trente mètres linéaires la paroi de ciment-bentonite à mettre en place et de près de 900 m<sup>2</sup> la surface de géomembrane de couverture à installer, mais diminuait par contre la quantité de sols contaminés à excaver de près de 2 000 m<sup>3</sup>. De plus, comme la réalisation du LET des plaques n'était alors pas terminée, les plaques auraient subi une double manipulation, occasionnant du même coup des frais supplémentaires.

La construction du LET des plaques fut entreprise entre le 20 juin et le 15 juillet. Sa configuration a aussi été modifiée en allongeant de 10 mètres les digues nord et sud, portant sa capacité de stockage de 7 000 m<sup>3</sup> à 10 000 m<sup>3</sup>. La figure 3.4 indique la nouvelle position des axes des LET. Il est à noter que le coût de construction n'a subi qu'une augmentation minimale, car la pente intérieure du LET a été modifiée passant de 3:1 à 2:1. Ceci diminuait de beaucoup le volume de sable requis pour la construction des digues et augmentait de cette même quantité la capacité d'entreposage du LET.

Devant la crainte que la capacité du LET des plaques soit insuffisante pour contenir toutes les plaques qui seraient excavées du site, le MEF a demandé à TecSult d'étudier la possibilité de construire un autre LET pour les quantités supplémentaires. TecSult a proposé, dans la mesure où cette crainte se justifierait et que le LET serait plein avant

FIGURE 3.4  
 RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉ"  
 MASCOUCHE - PHASE 1

NOUVELLE POSITION DES AXES DES DIGUES DES LET



l'achèvement de l'excavation des plaques, de dégager la géomembrane de son ancrage, de rehausser la digue du LET et de souder une bande latérale de géomembrane afin de reconstituer l'ancrage. Cette solution avait l'avantage de pouvoir se réaliser seulement si l'augmentation des quantités de plaques l'exigeait.

### 3.5.2 Fourniture et pose des géosynthétiques

#### a) LET des plaques

La fourniture et la pose de géosynthétiques ont été 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 également le rapport d'installation de Texel.

L'installation des géosynthétiques au fond du LET des plaques eut lieu du 7 au 18 juillet. Les détails d'installation sont montrés au plan 4753-204. Au cours des travaux, deux problèmes majeurs sont survenus. Le premier problème est apparu après la pose de la première géomembrane à l'endroit de la tranchée de drainage au fond du LET et de la pose du tuyau de drainage et du gravier constituant le système de détection des fuites. Tous ces travaux furent exécutés en effet, par du personnel non spécialisé sans supervision de la part de l'entrepreneur ou de son sous-traitant. TecSult a remarqué qu'aucune précaution n'avait été prise pour assurer la protection de la géomembrane et qu'une grande quantité d'eau s'est accumulée sous cette géomembrane. TecSult a exigé que tout le travail effectué soit démantelé et refait avec des matériaux neufs. TecSult avait exigé de plus, qu'un système de pompage permanent soit mis en place pour l'extraction continue de l'eau en-dessous de la géomembrane pendant toute la durée de la pose des géosynthétiques et au début du remplissage du LET. Ce système de pompage était en effet rendu

nécessaire pour palier à l'inefficacité du tuyau de drainage du fond du LET (en-dessous des géomembranes) prévu dans les plans mais que l'entrepreneur a endommagé au cours de la réalisation de la digue de ceinture du LET. Suite aux modifications apportées, la poursuite de la pose des géosynthétiques s'était déroulée de manière satisfaisante.

Le deuxième problème concerne la mise en place de la couche de protection des géosynthétiques sur les parois et le fond de la cellule. Habituellement, une fois les parois des cellules de confinement recouvertes d'un géotextile, une bande de géomembrane supplémentaire est mise en place au-dessus du géotextile à l'endroit où on désire déverser les matériaux à l'intérieur de la cellule. Cette bande qui est sacrifiée, sert de tapis glissant et amoindrit les forces de traction sur le géotextile. Faisant fi de cette pratique et malgré les conseils des techniciens du sous-traitant en géosynthétiques, du gérant de projet et des surveillants de TecSult, le surintendant de l'entrepreneur a procédé au déversement du sable contaminé de protection du fond du LET directement sur le géotextile qui recouvre les pentes. Ainsi, lors du déchargement du troisième camion, le poids du sable avait arraché le géotextile de son ancrage et l'avait entraîné au fond de la cellule. Une opération de nettoyage pour remplacer ce géotextile dût être réalisée manuellement et une bande de géomembrane fut ajoutée comme protection avant de poursuivre l'opération de remplissage du LET. La réparation de ces dégâts avait nécessité trois jours de travail. L'inspection minutieuse de la géomembrane du fond du LET n'avait montré aucune anomalie. Les plaques et les barils de déchets d'hydrocarbures retrouvés sur le site furent par la suite transportés et entreposés normalement dans le LET.

La géomembrane du couvert fut installée les 6 et 7 septembre 1994. Une couche de sable de 30 cm fut ensuite mise en place sur la géomembrane, suivie d'une couche de 10 cm de terre végétale provenant du décapage du module 3.

b) LET des sols

Le remplissage du LET des sols s'est poursuivi jusqu'au 12 septembre 1994. La pose de la géomembrane de recouvrement fut réalisée entre le 8 et le 15 septembre 1994. La couche de sable de 30 cm ainsi que la couche de terre végétale de 10 cm furent mises en place parallèlement à la pose de la géomembrane. Ces travaux s'étaient prolongés jusqu'au 21 septembre. Les détails du couvert sont montrés au plan 4753-204.

3.5.3 Contenus des lieux d'entreposage temporaire

a) LET des plaques

Le volume de plaques contenu dans le LET des plaques est passé de 6 700 m<sup>3</sup>, prévu initialement au bordereau des quantités, à 8 953 m<sup>3</sup>. Ceci inclut les quelques 600 barils qui ont été retrouvés enfouis sur le site. La capacité totale du LET est de 10 483 m<sup>3</sup>. Un volume évalué à 1 500 m<sup>3</sup> de sable contaminé entoure les plaques. Ce sable assure la protection de la géomembrane du fond et des pentes intérieures du LET et sert à obtenir les pentes requises pour le drainage du couvert.

**b) LET des sols**

Le LET des sols contient un total d'environ 73 710 m<sup>3</sup> de sols contaminés. Ce volume comprend 51 435 m<sup>3</sup> qui proviennent des excavations et 22 275 m<sup>3</sup> qui étaient déjà en place dans l'emprise du LET.

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

La paroi de ciment-bentonite a été réalisée par la firme Icanda. Icanda a mobilisé ses installations à l'ouest du LET des sols à partir du 15 juin 1994 et a procédé à la réalisation de la paroi étanche du 16 juin au 11 juillet 1994. Le rapport d'activité d'Icanda est joint à l'annexe 6. Un temps d'attente de quelques jours a été imposé au sous-traitant pour permettre à l'entrepreneur de terminer le remblai de la partie nord de la digue est et celui de la digue nord. Les axes de ces digues avaient dû être déplacés pour s'écarter des zones où des plaques enfouies étaient présentes. La longueur de la paroi est de 434,5 m et sa profondeur moyenne de 5,1 m pour une superficie totale de 2 248 m<sup>2</sup>.

**3.7 Remblayage des excavations et drainage du site****3.7.1 Remblayage**

Le remblayage des excavations s'est fait pendant toute la durée des travaux, tout d'abord avec les sols non contaminés excavés sur le site, puis avec du matériau naturel tout venant (till) provenant du décapage de la nouvelle carrière de Beaver à Laval. Ce remblai qui devait être minimal avait pour but premier de niveler le terrain de façon à permettre le drainage du site et d'éviter ainsi que des zones soient continuellement inondées.



Un régalage final du site sera réalisé après le dégel du printemps 1995 pour améliorer le drainage de surface, spécialement dans la partie nord. Une attention particulière devra être apportée pour bien profiler les fossés.

### 3.7.2 Fossés de drainage

Durant l'automne 1993, TecSult avait demandé une première intervention dans le module 3 pour excaver un fossé de drainage le long de la route nord qui mène au module 3. Ce fossé devait drainer une partie de l'eau de surface du module 3 et spécialement la zone où était prévue l'implantation des LET du module 3.

Dès la fonte des neiges en 1994 et après étude du réseau hydrographique et analyses de la qualité de l'eau, une nouvelle intervention fut demandée sur la partie aval de ce fossé. Elle comprenait le curage du fossé existant à partir de la ligne électrique d'Hydro-Québec jusqu'au nouveau fossé excavé à l'automne précédent et le remplacement du ponceau de la route qui mène aux plaques 7 et 8.

Les résultats des analyses d'échantillons d'eau prélevés dans les marais de la zone nord du module 3 indiquaient que la qualité de cette eau rencontrait les objectifs de rejet à la rivière Mascouche. De ce fait, toute l'eau de surface qu'il a été possible de drainer fut rejetée dans le réseau hydrographique. Après cette intervention, le niveau d'eau dans les marais de la zone nord avait baissé d'environ 0,40 m. Malgré ces interventions, le niveau élevé de la nappe laissait prévoir des difficultés liées aux quantités importantes d'eau qui devraient être gérées lors de l'excavation des sols de la partie nord du module 3. Dans le but de réduire encore les quantités d'eau à gérer, un autre fossé qui reliait le marais situé à l'ouest de la zone nord et le fossé qui longe la route a été réhabilité. Au même moment et pour les mêmes raisons, le barrage de castor qui obstruait le fossé situé à l'est du site a été démoli afin de rétablir l'écoulement des eaux et de permettre le drainage d'une partie de la zone nord.

À la fin des travaux de remblai des zones excavées, les fossés de drainage de surface furent implantés et creusés en tenant compte des pentes naturelles du terrain avoisinant et du réseau de drainage existant à la périphérie du site. La figure 3.5 montre la position de ces fossés de drainage de surface du module 3.

Le fossé de drainage qui fut réalisé à l'automne 1993 fut facturé à l'item 39 du bordereau, alors que le creusement de tous les autres fossés fut facturé à l'item 40. La facturation fut établie sur la base du taux horaire des coûts d'utilisation de la machinerie et en équivalent temps-machine pour les matériaux utilisés (ponceau).

### **3.8     Ensemencement, pose des clôtures et entreposage des spécimens dans le conteneur**

#### **3.8.1    Ensemencement**

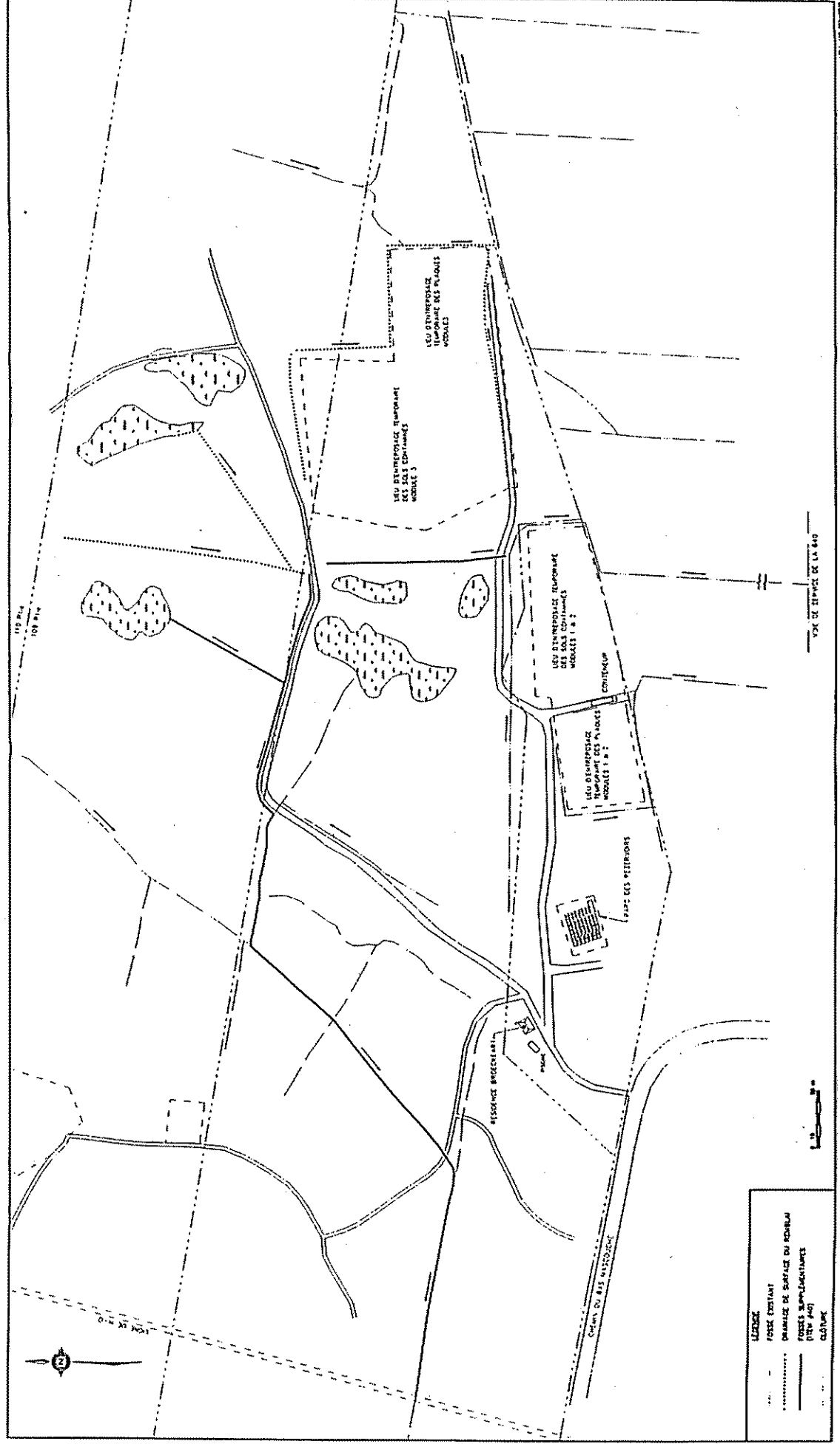
Toute la terre végétale utilisée sur les couverts des LET du module 3 provient du décapage de surface du site. Sa mise en place eut lieu le 16 septembre 1994 pour le LET des plaques et à partir du 19 septembre 1994 pour le LET des sols.

L'ensemencement des couverts et des pentes extérieures des digues des LET s'est effectué du 23 au 29 septembre 1994 et couvre une superficie de 31 868 m<sup>2</sup>. Cette superficie inclut la bande de terrain de 30 m par 50 m, située entre le parc des roulottes de chantier et le parc des réservoirs (1 500 m<sup>2</sup>), que l'entrepreneur devra ensemenecer au printemps 1995.

Le temps très sec qui a régné au moment de l'ensemencement et dans les deux semaines suivantes n'a guère favorisé la pousse du gazon. Par conséquent, ce n'est qu'au printemps 1995 qu'il sera possible d'évaluer la qualité de l'engazonnement des

FIGURE 3.5  
 RESTAURATION DU SITE "LE MOINGEUR DE MONTREAL LEE"  
 MASCOCHE - PHASE 1

LOCALISATION ET TYPES DE FOSSÉS DU MODULE 3



LEGENDE

—	FOSSÉ EXISTANT
—	DEMANDE DE SURFACE DE RÉGULARITÉ
—	PROFONDÉUR (DE 100 à 400)
—	CLÔTURE

couverts. C'est pourquoi, une retenue spéciale de 50 000 \$ a été effectuée sur les demandes de paiement de l'entrepreneur pour s'assurer que ce dernier apporte au printemps 1995 les correctifs qui seront requis (ensemencement, réparation du ravinement des couverts, etc).

### 3.8.2 Clôture

La clôture autour des deux LET fut posée du 23 au 25 septembre 1994. Celle-ci a une longueur de 802,5 mètres. Sa position est montrée au plan 4753-201.

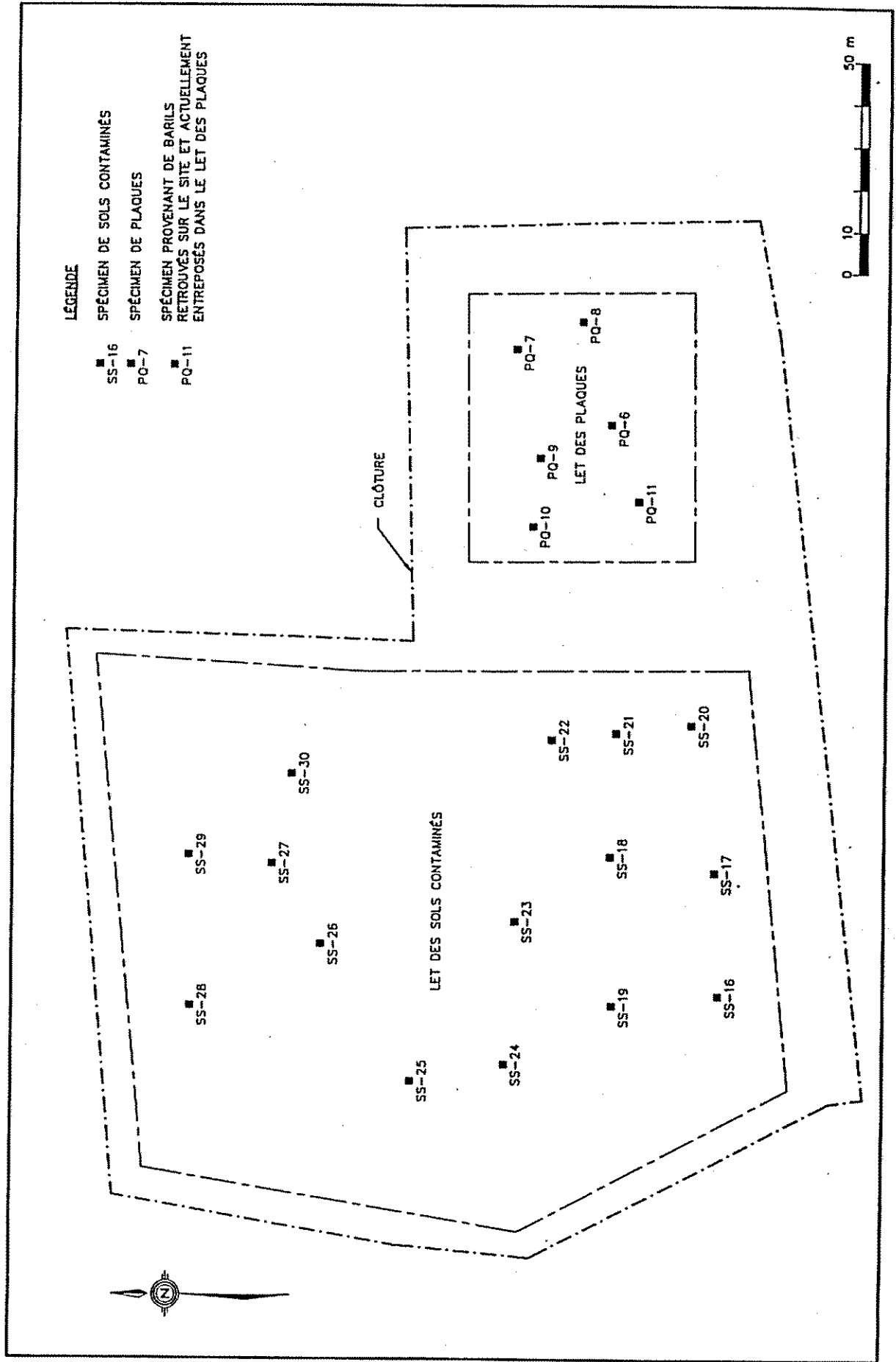
### 3.8.3 Spécimens de sols et de plaques

Quinze spécimens de sols (SS-16 à SS-30) et six spécimens de plaques (PQ-6 à PQ-11) furent prélevés respectivement dans le LET des sols et dans le LET des plaques du module 3. Le spécimen PQ-11 est constitué du contenu des barils retrouvés sur le site et entreposés dans le LET des plaques. La figure 3.6 montre les points de prélèvement des spécimens des deux LET. Les contenants de spécimens furent identifiés et entreposés dans le conteneur installé entre les LET des sols et des plaques des modules 1 et 2.

Tous les couvercles des contenants de spécimens furent munis de soupapes pour empêcher que les gaz susceptibles de se dégager des sols et des plaques ne s'accumulent à des pressions élevées à l'intérieur des contenants. 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 d'ouvrir le baril. La dépense occasionnée par la fourniture et la pose des soupapes, a fait l'objet d'un avenant au bordereau des prix.

FIGURE 3.6  
 RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"  
 MASCOUCHE -- PHASE 1

LOCALISATION DES POINTS DE PRÉLÈVEMENT DES SPÉCIMENS DU MODULE 3



### 3.9 Collecte et élimination de l'eau des excavations

#### 3.9.1 Collecte de l'eau

L'eau a été collectée dans quatre bassins de grande capacité creusés dans l'argile. Elle y a été acheminée à partir des excavations à l'aide de conduites raccordées à des pompes et occasionnellement à l'aide d'un camion citerne. L'entrepreneur a creusé ces quatre bassins au fur et à mesure de ses besoins. Leur position approximative est montrée à la figure 3.7.

Une capacité d'emmagasinage d'environ 5 millions de litres d'eau était disponible sur le site. De plus, un autre bassin de captage de 1,5 million de litres fut creusé dans le coin sud-ouest de la zone nord du module 3 (montrée également à la figure 3.7), pour drainer l'eau souterraine présente dans cette zone. L'eau collectée dans ce bassin fut par la suite, pompée dans les bassins de traitement.

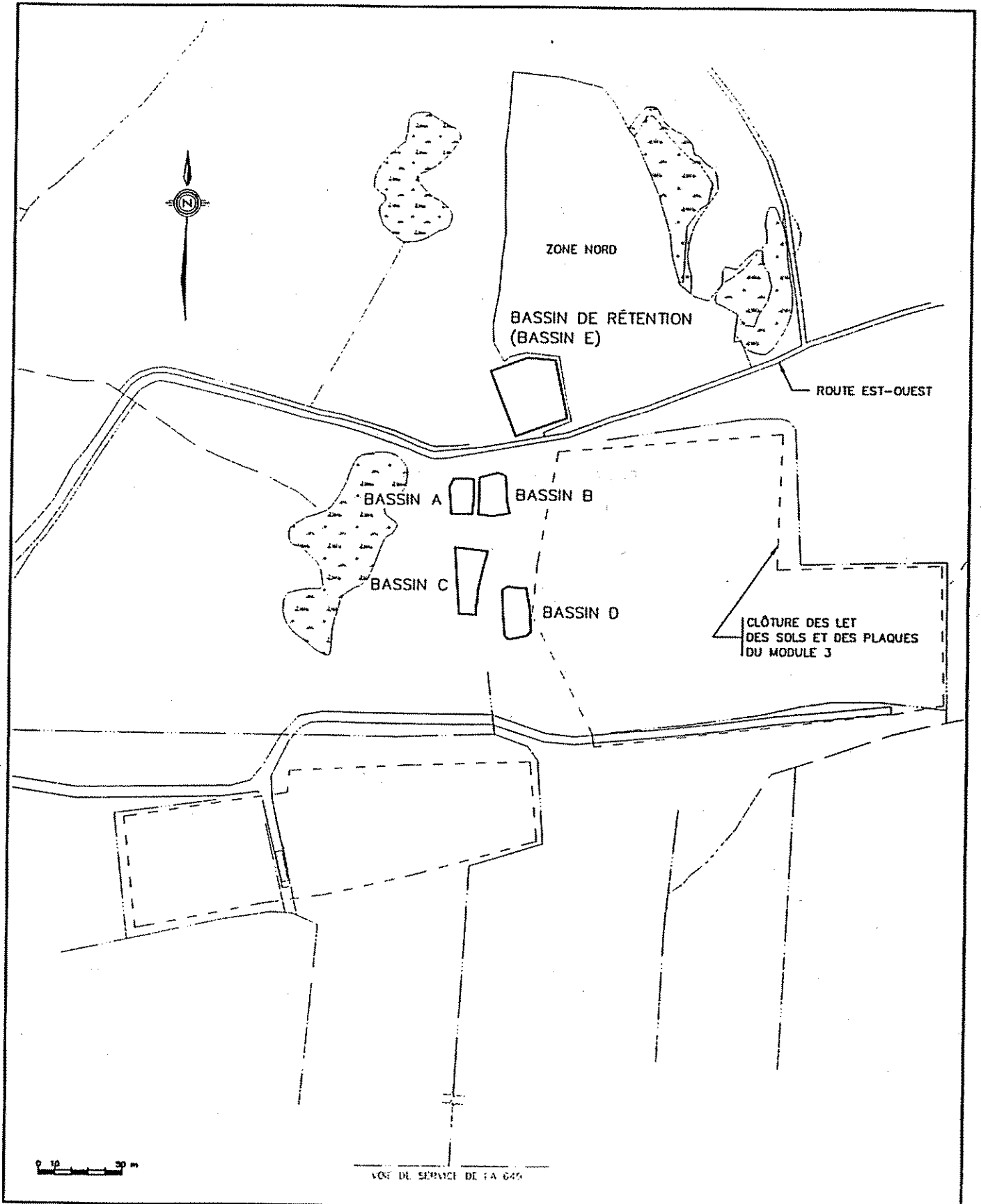
#### 3.9.2 Traitement et élimination de l'eau contaminée

##### a) Historique et résultats des négociations

Contractuellement, le traitement et l'élimination des eaux contaminées provenant des excavations et des LET du module 3 devaient se faire dans un centre de traitement autorisé situé à l'extérieur du site. Dans sa soumission, l'entrepreneur prévoyait faire traiter l'eau dont les caractéristiques physico-chimiques dépassaient les critères de rejet à la rivière Mascouche (tableau 9.3 du devis) par la firme Philip Environnement ou à l'aide d'une station de traitement des eaux installée hors-site.

FIGURE 3.7  
RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"  
MASCOUCHE - PHASE 1

LOCALISATION DES BASSINS D'ENTREPOSAGE DE L'EAU



L'historique du traitement de l'eau du module 3 est intimement lié à celui du traitement de l'eau des modules 1 et 2. Il a déjà été présenté dans le rapport de restauration des modules 1 et 2. Les événements importants de cet historique sont les suivants :

- les critères de rejet à la rivière Mascouche furent modifiés en décembre 1993, pour tenir compte des caractéristiques propres à cette rivière, car les critères indiqués dans le devis sont plutôt des objectifs de performance de systèmes de traitement. Les critères de rejet révisés en décembre 1993, sont présentés au tableau 3.2. Un rappel des objectifs contractuels de rejet est également présenté dans ce tableau. L'acceptation de l'usine de traitement de la CUM comme centre de traitement et la modification des critères de rejet ont été accompagnées d'une révision à la baisse des prix de traitement de l'eau. Les nouveaux prix 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;
- 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 a demandé d'effectuer le traitement de l'eau contaminée provenant des modules 1, 2 et 3 sur le site. Après négociation et acceptation de la proposition de l'entrepreneur, une nouvelle entente sur les prix du traitement de l'eau est intervenue entre le MEF



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

CRITERES MODIFIÉS ET CRITERES SELON LE DEVIS POUR LE REJET DE L'EAU A LA RIVIERE MASCOUCHE

PARAMETRES	OBJECTIFS DE REJET	
	TABLEAU 9.3 DU DEVIS	TABLEAU 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	2,5mg/L	2,5mg/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	
Naphtalène	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)

(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 de la liste.

(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) fluorenthène; benzo (k) fluorenthène; benzo (a) pyrène; dibenzo (a,h) anthracène; dibenzo (a,e) pyrène; dibenzo (a,h) pyrène; dibenzo (a,i) pyrène; indeno (1,2,3-cd) pyrène.

et l'entrepreneur en juillet 1994. Cette entente prévoyait trois prix distincts pour le traitement de l'eau qui sont :

- 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;
- 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 que le traitement soit effectué sur site ou hors site.

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

b) Gestion de l'eau

L'eau accumulée dans les excavations du module 3 se caractérisait surtout par un pH très acide de l'ordre de 3 et une teneur en fer et en aluminium moyenne de plus de 30 mg/litre. Les concentrations en composés organiques étaient très faibles et à titre d'exemple, la concentration en huiles et graisses minérales avait une valeur maximum de 3,3 mg/litre et une valeur moyenne de 1,25 mg/litre. La problématique de l'acidité de l'eau n'était soulevée par aucune des campagnes de caractérisation et était de ce fait l'élément le plus déterminant dans les modifications survenues dans la gestion de l'eau contaminée sur le site (acceptation du traitement sur site et diminution des prix de traitement). En effet,

les concentrations élevées des métaux dissous ne sont qu'une conséquence du pH acide de l'eau, et par conséquent la neutralisation du pH avec de la chaux devait abaisser à des concentrations acceptables les concentrations des métaux. Par contre, pour l'avenir, il est à prévoir que les concentrations en métaux (Al, Fe et Mn) et en huiles et graisses dans les eaux des deux LET seront plus élevées car d'une part, aucune dilution par les eaux de pluies ne se produit à l'intérieur des LET et d'autre part l'acidité élevée de l'eau continuera à solubiliser les métaux contenus dans le sable.

Les activités touchant la gestion de l'eau du module 3 sont résumées au tableau 3.3. Le tableau 3.4 montre le suivi sur les volumes d'eau éliminés à la rivière. Les éléments importants concernant la gestion de l'eau et qui méritent d'être mentionnés sont les suivants :

- un échantillon d'eau au minimum était prélevé chaque fois qu'un bassin était plein. Ce dernier est analysé en laboratoire pour les paramètres qui apparaissent au tableau des critères de rejet à la rivière Mascouche (tableau 9.3 du devis, révisé). Les résultats des analyses étaient alors comparés aux valeurs des critères de rejet de la rivière et à ceux de la CUM. Dépendant des résultats, une décision était alors prise pour soit le rejet direct de l'eau dans le réseau hydrographique ou son traitement à la chaux et/ou son traitement secondaire à l'aide d'une colonne de charbon activé. Advenant l'incapacité du système à ramener les concentrations d'un ou plusieurs paramètres en deçà des critères de rejet à la rivière, l'eau devait alors être transportée chez Philip Environnement;
- le contenu de trois camions citernes d'eau du bassin 5, provenant des LET des modules 1 et 2, a été transporté et éliminé chez Philip Environnement.

**TABLEAU 3.3**  
**RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE" – MASCOUCHE – PH**

**CHRONOLOGIE DES OPÉRATIONS DE GESTION DE L'EAU**

DATE	OPÉRATIONS TOUCHANT A LA GESTION DE L'EAU
7 au 13 mai 94	Vidange Bassin 5 (2269 m <sup>3</sup> )
20 mai 94	Bassin 5 remblayé, reste ± 800 m <sup>3</sup>
24 mai 94	Pompage LS1 vers bassin 5
25 mai 94	Fin du pompage du LS1 vers bassin 5
31 mai 94	Pompage du LS3 vers le bassin A
8 juin 94	Agrandissement du bassin B
23 juin 94	Excavation du bassin C
29 juin 94	Vidange du bassin B (500 m <sup>3</sup> payable )
4 juillet 94	Vidange du bassin 5 chez Philip (42,87 m <sup>3</sup> )
	Vidange du bassin B vers fossé nord
	Vidange du bassin C vers le fossé sud (eau d'infiltration pas payée)
5 juillet 94	Vidange du bassin 5 chez Philip (36,36 m <sup>3</sup> )
	Vidange du bassin B vers fossé nord
	Vidange du bassin C vers le fossé sud (eau d'infiltration pas payée)
	Pompage du LS3 vers le bassin C
6 juillet 94	Vidange du bassin B vers fossé nord
	Pompage du LS3 vers le bassin C
7 juillet 94	Vidange du bassin B vers fossé nord
	Pompage du LS3 vers le bassin C
8 juillet 94	Vidange du bassin A à la rivière (734 m <sup>3</sup> )
	Vidange du bassin 5 chez Philip (23,69 m <sup>3</sup> )
	Vidange du bassin B vers fossé nord
	Pompage du LS3 vers le bassin C
11 juillet 94	Vidange du bassin B vers fossé nord
	Fin de la vidange du bassin A
18 juillet 94	Pompage de LP1 – P4 pendant 6 heures vers le bassin B (± 5 à 10 m <sup>3</sup> )
19 juillet 94	Pompage LP1 – P6 1/2 journée vers le bassin B
	Vidange du bassin A à la rivière (129,5 m <sup>3</sup> ) eau d'infiltration payée
20 juillet 94	Pompage bassin A eau d'infiltration (116,004 m <sup>3</sup> ) non payée reste > 100 m <sup>3</sup> au fond
	Pompage de l'excavation du bassin Icanda vers le bassin B (± 50 m <sup>3</sup> )
	Début de l'excavation du bassin D
21 juillet 94	Pompage du LP1 – P6 vers le bassin A
22 juillet 94	Pompage du LS1 vers le bassin A
	Traitement à la chaux du bassin C
23 juillet 94	Pompage du LS1 vers le bassin A
24 juillet 94	Pompage du LS1 vers le bassin A
25 juillet 94	Vidange du bassin D vers le fossé sud
	Pompage du LS1 vers le bassin A
26 juillet 94	Pompage du LS3 vers le bassin A et D
27 juillet 94	Pompage du LS3 vers le bassin A

**TABLEAU 3.3**  
**RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE" – MASCOUCHE – PH**

**CHRONOLOGIE DES OPÉRATIONS DE GESTION DE L'EAU**

DATE	OPÉRATIONS TOUCHANT A LA GESTION DE L'EAU
27 juillet 94	Pompage du LS3 et de la plaque 6 vers le bassin D
28 juillet 94	Traitement du bassin B
	Pompage du LS3 et de la plaque 6 vers le bassin D
29 juillet 94	Vidange du bassin C (1676,3 m <sup>3</sup> )
29 juillet 94	Pompage du LS3, de la plaque 6 et LP3-P6 vers le bassin D
1 août 94	Fin de la vidange du bassin C
	Vidange du bassin B à la rivière (1143 m <sup>3</sup> )
	Pompage de la plaque 6 et du LS3 vers le bassin C
2 août 94	Pompage du LS3 vers le bassin C
	Traitement du bassin D
3 août 94	Fin de la vidange du bassin B
4 août 94	Pompage de la plaque 6 et du LS3 vers le bassin B
	Traitement du bassin C
5 août 94	Vidange du bassin A à la rivière (810,5 m <sup>3</sup> )
	Pompage de la plaque 6 et du LS3 vers le bassin B
	Vidange du bassin D à la rivière (1081 m <sup>3</sup> )
8 août 94	Pompage de la plaque 7 vers le bassin A
	Pompage du LS3 vers le bassin D
	Traitement du bassin 5 à la chaux
9 août 94	Pompage parc à réservoirs vers le fossé
	Pompage du LS3 vers le bassin D
	Traitement des bassin C et 5 à la chaux
	Pompage du LP3-P6 vers le bassin D citerne
	Pompage de plaque 7 vers le bassin D par citerne
10 août 94	Pompage de la plaque 7 (200 m <sup>3</sup> ) vers le bassin A
	Vidange du bassin C à la rivière (1683 m <sup>3</sup> )
	Pompage du LS3 vers le A et D
11 août 94	Pompage de la plaque 7 vers le bassin A
	Vidange du bassin C vers le fossé sud
	Excavation du bassin E
	Traitement du bassin B
12 août 94	Pompage du LS3 vers le bassin A
	Pompage du LS1 vers le bassin A par citerne 25 m <sup>3</sup>
13 août 94	Pompage de la plaque 7 et du LS3 vers le bassin A
14 août 94	Pompage du LS3 vers le bassin A
	Pompage du bassin E vers le bassin C
15 août 94	Pompage du LS3 vers le bassin A
	Traitement du bassin D
16 août 94	Pompage du LS3 vers le bassin A
	Traitement du bassin A

**TABLEAU 3.3**  
**RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE" – MASCOUCHE – PH**

**CHRONOLOGIE DES OPÉRATIONS DE GESTION DE L'EAU**

DATE	OPÉRATIONS TOUCHANT A LA GESTION DE L'EAU
	Vidange du bassin B à la rivière (1285,5 m <sup>3</sup> )
	Pompage du bassin E vers le bassin C
17 aout 94	Pompage du LS3 et du bassin E vers le bassin C
	Traitement du bassin C à la chaux
	Pompage du parc à réservoir vers le fossé sud
	Pompage de l'huile vers le séparateur d'huile zone nord
18 aout 94	Vidange du bassin D au fossé sud (1020 m <sup>3</sup> )
	Pompage du bassin E vers le bassin B
	Fin de la vidange du bassin B
19 aout 94	Pompage du bassin E vers le bassin B
	Fin de la vidange du bassin D
20 aout 94	Pompage du bassin E vers le bassin D
	Vidange du bassin A 995 m <sup>3</sup>
22 aout 94	Pompage du bassin E vers le bassin A
	Traitement du bassin C (2 ieme)
	Vidange du bassin 5 vers le fossé sud
23 aout 94	Pompage du bassin E vers le bassin A
24 aout 94	Traitement du bassin A
	Vidange du bassin B à la rivière (1210,9 m <sup>3</sup> )
	Traitement du bassin D
25 aout 94	Pompage de l'huile vers séparateur, sud de la route
	Vidange du bassin C vers le fossé
	Vidange du bassin B vers le fossé
26 aout 94	Fin de la vidange du bassin D
	Pompage du bassin E vers bassin B
	Vidange du bassin C vers le fossé
29 aout 94	Pompage du bassin E vers le bassin C
	Pompage du LS3 vers le bassin C
30 aout 94	Fin de la vidange du bassin A
	Début de la vidange du bassin D
	Pompage du bassin E vers le bassin C
31 aout 94	Vidange du bassin D 1066 m <sup>3</sup>
	Pompage du LP3 vers le bassin C par citerne
1 sept 94	Pompage du LS1 vers le bassin 5
2 sept 94	Pompage du LS1 vers le bassin 5
6 sept 94	Pompage du bassin E vers le bassin A
	Pompage du parc à réservoir vers le fossé sud
7 sept 94	Vidange des eaux d'infiltration du bassin D vers le fossé sud, ±50 m <sup>3</sup>
	Vidange de l'étang du bassin 5 vers le fossé sud
8 sept 94	Pompage du bassin Icanda vers le fossé sud, sans mesure ni paiement

**TABLEAU 3.3**  
**RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE" – MASCOUCHE – PH**

**CHRONOLOGIE DES OPÉRATIONS DE GESTION DE L'EAU**

DATE	OPÉRATIONS TOUCHANT A LA GESTION DE L'EAU
	Vidange du bassin B vers le fossé sud 1066 m <sup>3</sup>
9 sept 94	Pompage des boues du bassin D vers le bassin B
	Vidange du bassin A vers les fossés nord et sud 861,5 m <sup>3</sup>
10 sept 94	Vidange du bassin A vers le fossé nord
11 sept 94	Vidange du bassin A vers les fossés nord et sud
	Pompage du bassin E vers le bassin B
	Vidange du bassin C
12 sept 94	Vidange du bassin C vers le fossé sud
	Vidange du bassin E vers le bassin B
13 sept 94	Vidange du bassin C vers le fossé sud (1420 m <sup>3</sup> )
14 sept 94	Pompage du bassin E vers le bassin A
	Pompage des boues du bassin C vers le bassin A
15 sept 94	Pompage des boues du bassin C vers le bassin A
16 sept 94	Pompage du bassin E vers le bassin A
	Installation de la colonne de charbon activé pour le bassin 5
19 sept 94	Pompage du bassin E vers le bassin A
	Traitement secondaire du bassin 5
20 sept 94	Pompage du bassin E vers le bassin A
21 sept 94	Pompage de l'eau et des boues du bassin E vers le bassin A
	Traitement secondaire du bassin 5
22 sept 94	Traitement secondaire du bassin 5 (colonne à demi débit)
	Début de la vidange du bassin B vers les fossés nord et sud
23 sept 94	Vidange du bassin B vers les fossés nord et sud
	Effondrement de la paroi A-B
23-24 sept 94	Vidange du bassin 5 (693,8 m <sup>3</sup> )
26 sept 94	Pompage LP1 et LS1 vers le bassin 5
27 sept 94	Pompage du LS1 vers le bassin 5
28 sept 94	Pompage du LS1 vers le bassin 5
29 sept 94	Pompage du LS1 vers le bassin 5
	Vidange du bassin A (443,5 m <sup>3</sup> )
	Traitement primaire du bassin 5
30 sept 94	Traitement primaire du bassin 5
	Fin de la vidange du bassin A
	Fin de la vidange du bassin B (248,3 m <sup>3</sup> )
	Début du pompage du LS3 vers le bassin A
1 oct 94	Pompage du LS3 vers le bassin A
	Traitement secondaire du bassin 5
3 oct 94	Traitement secondaire du bassin 5
4 oct 94	Pompage du LS3 vers les bassins A-B
	Traitement secondaire du bassin 5

**TABLEAU 3.3**  
**RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE" – MASCOUCHE – PH**

**CHRONOLOGIE DES OPÉRATIONS DE GESTION DE L'EAU**

DATE	OPÉRATIONS TOUCHANT A LA GESTION DE L'EAU
5 oct 94	Pompage du LS3 vers les bassins A-B
6 oct 94	Traitement secondaire du bassin 5
	Début du traitement à la chaux des bassins A-B
7 oct 94	Traitement secondaire du bassin 5
	Traitement à la chaux des bassins A-B
du 11 au 14 oct 94	Traitement du bassin 5
	Traitement des bassins A-B à la chaux et soude caustique
	Installation pour traiter les boues du bassin 5
15 oct 94	Traitement des boues du bassin 5
17 oct 94	Traitement des boues du bassin 5
	Pompage du LS1 vers le bassin 5
	Pompage LP1 et LP3 vers le bassin 5 (citerne)
18 oct 94	Début de la vidange des bassins A-B (1675,6 m <sup>3</sup> )
	Pompage LP1 et LP3 vers le bassin 5 (citerne)
19 oct 94	Pompage LP1 et LP3 vers le bassin 5 (citerne)
	Pompage LS1 vers le bassin 5
	Vidange des bassins A-B
20 oct 94	Pompage LS1 vers le bassin 5
	Pompage LP1 et LP3 vers le bassin 5 (citerne)
	Vidange des bassins A-B
21 oct 94	Pompage LS1 vers le bassin 5
	Pompage LP1 et LP3 vers le bassin 5 (citerne)
24 oct 94	Vidange des bassins A-B
25 oct 94	Fin de la vidange des bassin A-B
	Début du traitement des boues du bassin B
26 oct 94	Transfer des boues du bassin B vers le bassin A
	Traitement des boues du bassin B
27 oct 94	Traitement du bassin 5 à la chaux
	Traitement des boues du bassin B
	Transfer des boues du bassin B vers le bassin A
28 oct 94	Pompage du LS3 vers le bassin B ( $\pm 300$ m <sup>3</sup> )
30 oct 94	Transfer de l'eau du bassin A vers le bassin B
	Traitement secondaire du bassin 5 rejet vers l'étang
	Pompage LP3 dans conteneur
	Traitement des boues du bassin A
	Pompage de l'eau du bassin A vers le bassin B
1 nov 94	Pompage LP3 vers le conteneur
	Pompage du bassin A vers le bassin B
	Traitement du bassin 5 (colonne)
2 nov 94	Pompage LP3 vers le conteneur



**TABLEAU 3.3**  
**RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE" – MASCOUCHE – PH**

**CHRONOLOGIE DES OPÉRATIONS DE GESTION DE L'EAU**

DATE	OPÉRATIONS TOUCHANT A LA GESTION DE L'EAU
3 nov 94	Pompage LP3 vers le conteneur
	Vidange de l'étang 5 vers le fossé (213 m <sup>3</sup> )
7 nov 94	Traitement des boues du bassin A
	Traitement du bassin B à la chaux
	Pompage du LP3 vers le conteneur
8 nov 94	Traitement du bassin B à la chaux
9 nov 94	Vidange de l'étang 5 vers le fossé (206 m <sup>3</sup> )
10 nov 94	Vidange du bassin B vers le fossé nord (516,5 m <sup>3</sup> )
11 nov 94	Fin de la vidange du bassin B
14 nov 94	Traitement des boues du bassin A
	Traitement du bassin 5 vers l'étang (colonne)
15 nov 94	Traitement du bassin 5 vers l'étang (colonne)
17 nov 94	Vidange de l'étang vers le fossé sud (197 m <sup>3</sup> )
18 nov 94	Vidange de l'étang vers le fossé sud
21 nov 94	Transport de 3 citernes de boues du bassin 5 vers le conteneur
	Remblai du bassin et de l'étang 5
22 nov 94	Traitement des boues du bassin A
	Remblai du bassin 5
23 nov 94	Traitement des boues du bassin A
24 nov 94	Pompage du LP3-P6 vers le conteneur
25 nov 94	Pompage du LP3-P6 vers le conteneur
	Traitement du conteneur à la chaux devant LP3
	Remblai partiel du bassin A
28 nov 94	Traitement du conteneur à la chaux devant LP3
	Pompage LP3-P6 et LP3-P4 dans le deuxième conteneur
	Remblai des bassins A-B
29 nov 94	Traitement à la chaux du petit conteneur
	Pompage de l'eau du parc à réservoirs vers le fossé sud
30 nov 94	Transvidage du lixiviat du petit conteneur vers le gros
	Pompage du LP3-P4 et LP3-P6 vers le conteneur
1 déc 94	Pompage de l'eau du parc à réservoirs vers le fossé sud
2 déc 94	Pompage du LP3-P4 et LP3-P6 vers le conteneur
6 déc 94	Sortie chez Sanimobile de 23 860 L
7 déc 94	Pompage de 4 000 L de LP3-P6 vers conteneur
8 déc 94	Pompage de 3 600 L de LP3-P6 vers conteneur
10 déc 94	Pompage de 3 400 L de LP3-P6 vers conteneur
12 déc 94	Pompage de 3 400 L de LP3-P6 vers conteneur
15 déc 94	Vidange par Sanimobile de 14 167 L vers centre de traitement
	Sortie des conteneurs

Note: P4 = système de détection des fuites du LET des plaques

P6 = système de collecte du lixiviat à l'intérieur du LET des plaques

**TABLEAU 3.4**  
**RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"**  
**MASCOUCHE – PHASE 1**

**RÉCAPITULATIF DES VOLUMES D'EAU PROVENANT DES MODULES 1, 2 et 3**  
**PAYÉS SUR LE BORDEREAU DU MODULE 3**

**VOLUMES D'EAU ÉLIMINÉS A LA RIVIERE OU DANS UN CENTRE DE TRAITEMENT**

LIEUX D'ÉLIMINATION	PRIX (\$/Litre)	PROVENANCE DE L'EAU			
		MODULES 1 ET 2		MODULE 3	
		VOLUME (Litre)	COUT (\$)	VOLUME (Litre)	COUT (\$)
RIVIERE MASCOUCHE	0,050	---	---	629600	31480.00
	0,056	689434	38608.30	18282866	1023840.50
	0,062	1949166	120848.29	---	---
PHILIP ENVIRONNEMENT	0,070	102930	7205.10	---	---
SANIMOBILE	0,70 (1)	---	---	14167	12341.34
<b>TOTAL</b>	<b>N/A</b>	<b>2741530</b>	<b>166661.70</b>	<b>18926633</b>	<b>1067661.84</b>

Note (1): Ce prix unitaire au litre ne comprend pas les frais de pompage, d'entreposage et de transport de l'eau, ni les frais de décontamination des équipements

Le volume correspondant était de 102 930 litres. L'élimination de cette eau a été payée à même le budget de restauration du module 3;

- la détermination de la quantité de chaux nécessaire pour neutraliser le bas pH de l'eau a posé des problèmes au début. En effet, suite à des erreurs de calcul dans la détermination de cette quantité, trop de chaux fut mélangée à l'eau. Le pH de l'eau à traiter s'est alors stabilisé à 12. Il a donc fallu ajouter de l'acide sulfurique pour abaisser le pH, mais suite à une autre erreur dans le calcul de la quantité nécessaire, le pH de l'eau a chuté pour se stabiliser à nouveau à 3. Un nouvel ajout de chaux fut donc nécessaire pour neutraliser le pH de l'eau. Suite à ces tâtonnements, toutes les opérations subséquentes de traitement finirent par atteindre normalement les critères requis pour le rejet à la rivière.

c) Infiltration d'eau dans les bassins

Dès le début des travaux en 1993, lors de la réunion de chantier #2, Tecsult avait mis en doute l'étanchéité des bassins construits dans l'argile et craignait que la nappe phréatique ne vienne alimenter ces bassins. L'entrepreneur avait passé outre les appréhensions exprimées et avait procédé au creusement des bassins dans l'argile, sans prévoir de dispositif complémentaire pour assurer leur étanchéité. Pendant les travaux de restauration des modules 1 et 2, le phénomène d'infiltration d'eau dans les bassins ne put être observé car ces bassins furent constamment maintenus pleins, à un niveau plus élevé que celui de la nappe, jusqu'à leur vidange finale.

Par contre, le phénomène d'infiltration d'eau dans les bassins du module 3, est apparu dès leur creusement, et Tecsult avait de nouveau attiré l'attention de l'entrepreneur sur ce point pour l'inciter à mettre en oeuvre des solutions

correctives, car les venues d'eau étaient visibles et leur débit mesurable. Parallèlement, Tecsalt avait mis en place un système de mesure des niveaux d'eau dans les bassins et en avait assuré le suivi pendant toute la durée des travaux. De plus, des mesures ponctuelles de débit des infiltrations les plus importantes furent effectuées.

Lors de la réunion de chantier #19 du 23 juin 1994, et par la suite aux réunions #20 et #21, le problème des venues d'eau dans les bassins fut soulevé à nouveau et ce n'est que le 11 juillet 1994 que des mesures correctives ponctuelles furent mises en oeuvre par l'entrepreneur. Ces mesures visaient à colmater deux infiltrations majeures, celle située dans la paroi nord-ouest du bassin A et celle située dans la paroi nord-est du bassin B. Un mémo (#57) avait été émis à cet effet le 27 juin 1994. Toutefois, ce n'est que le 1<sup>er</sup> août qu'une venue d'eau importante située dans le coin nord-ouest du bassin C fut colmatée. Aucune autre intervention pour réduire ou éliminer les infiltrations d'eau ne fut effectuée et ce malgré les rappels réguliers des surveillants de chantier. Une autre communication écrite datée du 8 novembre fait référence à ces venues d'eau dans les bassins A et B.

Par ailleurs, vers la mi-septembre 1994, lors des vidanges finales des bassins C et D et du traitement de leurs boues, le problème des infiltrations a de nouveau été soulevé. De nouvelles mesures de débits furent effectuées de façon ponctuelle et les données de niveau d'eau dans les bassins, accumulées au cours de l'été furent alors traitées. Un calcul du volume d'eau d'infiltration fut fait pour chacun des bassins sur la base des mesures de débit et de l'évolution des niveaux d'eau dans les bassins entre les périodes de pompage.

L'entrepreneur fut avisé à la réunion #31 du 15 septembre 1994 que les venues d'eau persistaient dans les bassins et que, comme il en avait été averti

précédemment, les montants correspondants aux volumes d'infiltrations seraient retranchés de ses demandes de paiement. Malgré les discussions hebdomadaires sur le sujet, aucune action n'a été entreprise pour contrer les infiltrations d'eau dans les bassins A et B. Ces derniers ne furent remblayés que le 28 novembre 1994. Les infiltrations d'eau dans les bassins et le calcul de leur volume avaient fait l'objet, jusqu'en décembre 1994, de rencontres spéciales et de correspondances entre l'entrepreneur, Tecsuit et le MEF.

Le volume total d'eau des infiltrations dans les bassins a été évalué à 4 600 m<sup>3</sup>. Il correspond à un montant de 257 600 \$ que Tecsuit a recommandé de retrancher des montants réclamés par l'entrepreneur au chapitre du traitement de l'eau.

## **4 DÉLAIS D'EXÉCUTION**

### **4.1 Échéancier prévu et réalisé**

Il était prévu que les travaux de restauration du module 3 s'étendraient sur une période de 17 semaines. Ils devaient débiter suite à l'octroi par le MEF de l'autorisation pour le redémarrage des travaux. Les travaux avaient débuté officiellement le 20 juin 1994 et devaient s'achever le 23 septembre 1994.

Le retard dans le démarrage du chantier s'explique par les négociations en cours entre le MEF et les propriétaires des terrains plus longues que prévu et par la modification des plans de restauration du module 3 et les délais nécessaires à leur approbation. Entre temps, le MEF avait autorisé Beaver à procéder au déboisement du site et à la préparation de son intervention sur le chantier.

### **4.2 Prolongation des travaux de pompage à la demande du MEF**

Il est à noter que tous les travaux du module 3 furent réalisés dans les délais prévus. À la demande du MEF, Beaver a poursuivi au delà de la date officielle d'achèvement des travaux le pompage et le traitement des eaux contaminées autant des LET des modules 1 et 2 que de ceux du module 3. Ceci a exigé le maintien en opération des bassins de traitement de l'eau. Le chantier est resté donc ouvert jusqu'au 13 décembre 1994, date à laquelle le nettoyage et le remblayage des bassins furent complétés.

## 5 ÉCARTS SUR LES QUANTITÉS AU BORDEREAU

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

### 5.1 Mobilisation

Le montant forfaitaire de 140 000 \$ prévu au contrat avait été porté à 185 000 \$ suite au changement de concept pour les lieux d'entreposage survenu en mai 1994. Cette augmentation du montant de la mobilisation fut rendue nécessaire pour couvrir les frais occasionnés par la remobilisation d'Icanda, la réalisation de routes d'accès aux nouvelles zones de travail et le prolongement de la route permanente d'accès aux LET.

### 5.2 Construction des digues des LET

La construction des digues des LET des sols et des plaques devait être réalisée avec des sols non contaminés. Le volume prévu à cet effet, était de 37 000 m<sup>3</sup>, dont 14 000 m<sup>3</sup> provenaient du site et 23 000 m<sup>3</sup> provenaient de zones d'emprunt situées à l'extérieur du site. Un total de 20 448 m<sup>3</sup> de sols a finalement été nécessaire pour la réalisation des digues par rapport aux 37 000 m<sup>3</sup> prévus. Ainsi, une diminution de 45 % du volume de sable a été observée. Cette diminution s'explique par la nouvelle hauteur des digues du LET des sols qui est de 1,5 m au lieu des 4 m prévus initialement.

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

ÉCARTS ENTRE LES QUANTITÉS PRÉVUES DES TRAVAUX DU MODULE 3 ET LES QUANTITÉS RÉALISÉES.

DESCRIPTION	UNITÉ	QUANTITÉS		ÉCART		REMARQUES
		Prévu	Réalisé	Quantité	Pourcentage(1)	
Mobilisation	\$	140000	185000	45000	32%	Nouvelle mobilisation d'Ycaranda et routes supplémentaires
Pose de géomembrane	m <sup>2</sup>	63000	33294	-29706	-47%	Pas de géomembrane posée au fond dans le LET des sols
Pose de géotextile	m <sup>2</sup>	42000	8055	-33945	-81%	Pas de géotextile posée au fond et sur les pentes du LET des sols
Construction des digues avec du sable du site	m <sup>3</sup>	14000	5096	-8904	-64%	Il était prévu d'excaver des sols dans l'emprise du LET et de les utiliser pour la construction des digues
Construction de digue avec du sable hors site	m <sup>3</sup>	23000	15352	-7648	-33%	L'envergure des digues est beaucoup moins importante que prévu
Excavation des sols non-contaminés	m <sup>3</sup>	15250	21145	5895	39%	La différence provient principalement des volumes de sols excavés pour le creusage des bassins
Excavation des sols contaminés	m <sup>3</sup>	92000	51435	-40565	-44%	Les sols contaminés présents dans l'emprise du LET des sols sont restés en place
Excavation de plaques	m <sup>2</sup>	6700	8953	2253	34%	Présence plaques et de berrils non prévus car enfouies en profondeur
Remblayage avec sols du site	m <sup>3</sup>	20000	11300	-8700	-44%	En relation avec le volume d'excavation des sols contaminés
Remblayage avec sols hors site	m <sup>3</sup>	30000	25361	-4639	-15%	En relation avec le volume d'excavation des sols contaminés
Paroi de ciment bentonite	m <sup>2</sup>	0	2248	2248		Ajouté en raison du changement de concept pour le LET des sols
Traitement de l'eau (2)	litre	9000000	18912166	9912166	110%	Correspond seulement aux volumes d'eau provenant du module 3

Notes:

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

(2) Le volume d'infiltration d'eau dans les bassins de 4 600 m<sup>3</sup> ne figure pas dans le volume réalisé



FIGURE S.1  
 RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTREAL LITEE"  
 MASCOCHE - PHASE 1

LOCALISATION DES ZONES D'EXCAVATION DU MODULE 3

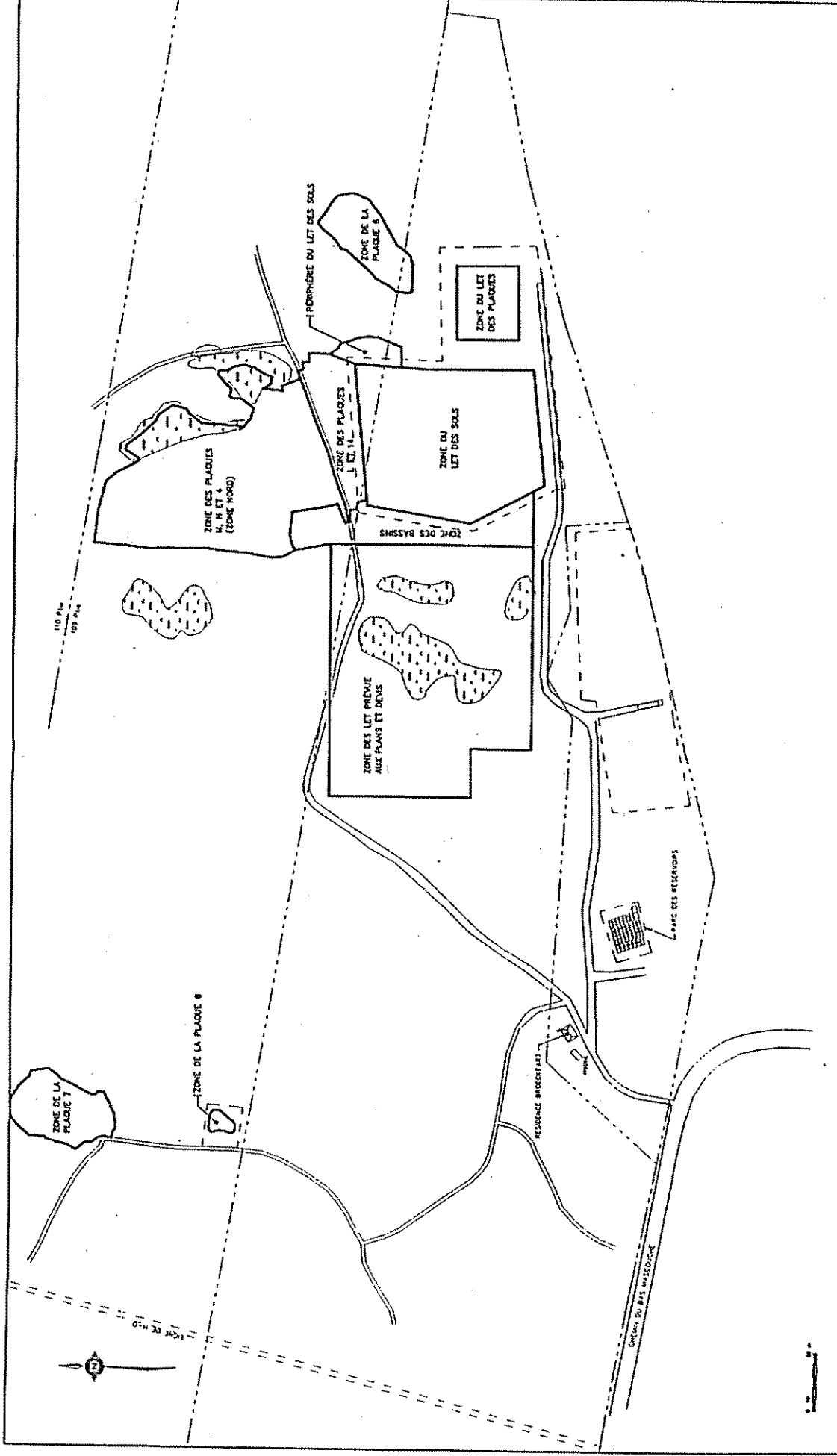


TABLEAU 5.2  
 RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE."  
 MASCOUCHE - PHASE 1

VOLUMES DES EXCAVATIONS PAR ZONE (m³)

ZONE	PLAQUES			SOLS CONTAMINÉS			SOLS NON CONTAMINÉS		
	PRÉVUS	RÉALISÉS	ÉCART	PRÉVUS	RÉALISÉS	ÉCART	PRÉVUS	RÉALISÉS	ÉCART
PLAQUE 6	1032	1334	302	8033	3705	-4328		2514	2514
PLAQUE 7	1180	421	-759	5877	4872	-1005			
PLAQUE 8	14		-14	503	40	-463			
PLAQUES L & 14	128	1419	1291	7070	10413	3343		809	809
PLAQUES M, N & 4	2322	2797	475	36726	27511	-9215		4995	4995
PÉRIPHÉRIE LET DES SOLS	75	396	321	0	2518	2518		1036	1036
INTÉRIEUR LET DES SOLS	1907	2586	679	32876	2376	-30500	1250	4070	2820
LET DES PLAQUES								2511	2511
ZONE INITIALE DES LET							14000	0	-14000
ZONE DES BASSINS								5310	5310
TOTAL	6658	8953	2295	91085	51435	-39650	15250	21245	5995

La diminution de 45 % du volume total de sable se répartit comme suit : 64 % de diminution du volume provenant du site et 33 % de diminution du volume provenant de l'extérieur du site.

### 5.3 Excavation des sols non contaminés

Le volume des excavations des sols non contaminés a été plus élevé que prévu passant de 15 250 m<sup>3</sup> à 21 145 m<sup>3</sup>. Ceci représente une augmentation de 5 895 m<sup>3</sup>, soit 39 % des quantités contractuelles. Cette différence provient essentiellement de la récupération et de la réutilisation du sable excavé dans l'emprise des bassins ainsi que de l'excavation d'une butte de sable qui était située à la limite ouest de la zone nord. Un effort fut fait pour s'assurer que tous les sols non contaminés du site soient utilisés avant de faire appel à des sols venant de l'extérieur. Ainsi, quelques 2 000 m<sup>3</sup> de sable non contaminé furent excavés à l'intérieur du LET des sols et utilisés pour les besoins en remblais.

### 5.4 Excavation des sols contaminés

Le volume des excavations des sols contaminés a été moindre que prévu, passant de 92 000 m<sup>3</sup> à 51 435 m<sup>3</sup>. Ce volume a diminué de 40 565 m<sup>3</sup>, soit 44 % du volume contractuel. Le changement de concept du LET des sols explique pour une bonne part cette diminution. En effet, une quantité d'environ 30 000 m<sup>3</sup> de sols contaminés devait être excavée dans la zone où le LET des sols avait été implanté. Ces sols furent laissés en place.

### 5.5 Paroi de ciment-bentonite

Une surface de 2 248 m<sup>2</sup> de paroi de ciment-bentonite fut mise en place pour réaliser la coupure étanche autour du LET des sols. Cette paroi n'était pas prévue dans le

concept initial retenu pour le LET des sols. De ce fait, aucune quantité n'était prévue pour cet item, dans le bordereau contractuel des quantités.

### 5.6 Remblai des excavations

Un volume total de 50 000 m<sup>3</sup> de sols était prévu pour remblayer les excavations. Ce volume comprenait 20 000 m<sup>3</sup> de sols non contaminés provenant du site et 30 000 m<sup>3</sup> de sols non contaminés provenant de zones d'emprunt situées à l'extérieur du site.

Le volume de sols mis en place dans les excavations a été de 36 661 m<sup>3</sup> dont 11 300 m<sup>3</sup> provenaient du site et 25 361 m<sup>3</sup> provenaient de l'extérieur du site. On observe une diminution globale de 13 339 m<sup>3</sup>, soit 27 % du volume total prévu au bordereau contractuel. Cette diminution de 27 % concerne aussi bien les sols provenant du site que ceux provenant d'ailleurs et se répartit comme suit : 44 % de diminution du volume prévu de sols du site et 15 % de diminution de sols provenant de l'extérieur du site.

La diminution du volume des sols pour les remblais s'explique en grande partie par la relocalisation du LET des sols car les sols contaminés qui se trouvent dans son emprise devaient initialement être excavés et remplacés par des sols non contaminés. Avec le nouveau concept, ces sols sont restés en place.

### 5.7 Géosynthétiques

Les géosynthétiques posés sont des géomembranes en PEHD de 1 mm, 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 ont varié de façon significative, à savoir : la géomembrane et les géotextiles non tissés.

### 5.7.1 Géomembrane

La quantité prévue était de 63 000 m<sup>2</sup> et seulement 33 294 m<sup>2</sup> furent posés. La différence de 29 706 m<sup>2</sup>, soit 81 % de la quantité prévue, provient du changement de concept pour la construction du LET des sols. En assurant l'étanchéité du fond par l'argile naturelle en place et celle des côtés par une paroi de ciment-bentonite, la géomembrane prévue initialement à l'intérieur du LET devenait inutile.

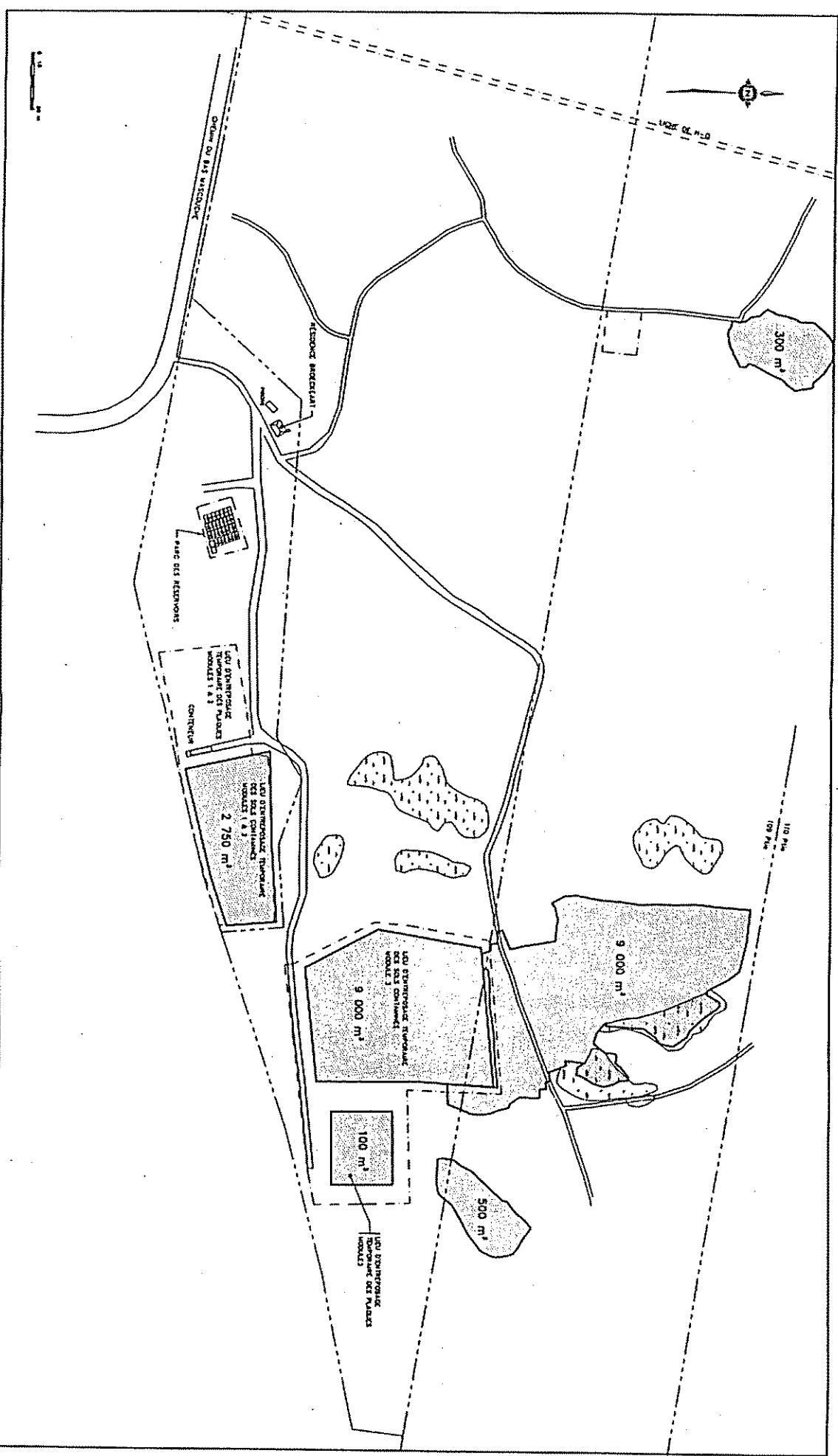
### 5.7.2 Géotextiles

La quantité prévue était de 42 000 m<sup>2</sup> et seulement 8 055 m<sup>2</sup> furent posés. La diminution de 33 945 m<sup>2</sup>, soit 81 % de la quantité prévue provient principalement du changement de concept pour la construction du LET des sols. En effet, un géotextile était prévu initialement sous la géomembrane du fond et des parois internes du LET pour sa protection.

## 5.8 Eaux contaminées

Le volume total d'eau contaminée géré par l'entrepreneur, fut de 26 254 m<sup>3</sup>, au lieu des 9 000 m<sup>3</sup> prévus au bordereau. Dans ce volume total sont compris 2 750 m<sup>3</sup> d'eau qui proviennent du LET des sols des modules 1 et 2 et un volume estimé à 4 600 m<sup>3</sup> d'eau provenant des infiltrations dans les bassins de collecte et de traitement de l'eau. Le volume d'eau géré qui provient réellement des travaux de restauration du module 3, est donc de 18 912 m<sup>3</sup> au lieu des 9 000 m<sup>3</sup> prévus au bordereau. Ceci représente une augmentation de 9 912 m<sup>3</sup>, soit 110 % du volume contractuel. La figure 5.2 montre la provenance de la majeure partie de l'eau qui a été gérée dans le cadre de la restauration du module 3. L'augmentation des quantités d'eau à traiter peut être expliquée principalement par :

FIGURE 5.2  
 RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTREAL LEE"  
 MASCOUCHE - PHASE 1  
 PROVENANCE DE L'EAU A TRAITER DURANT LA PERIODE DES TRAVAUX DE RESTAURATION DU MODULE 3



- la présence au début des travaux d'une grande accumulation d'eau dans des dépressions du terrain et le manque d'informations sur le niveau de la nappe au moment de l'estimation des volumes. Ce manque d'informations a mené à l'établissement d'hypothèses de calcul qui se sont avérées par la suite trop optimistes;
- le pH acide de l'eau de surface et de l'eau souterraine, qui n'a pas permis la vidange totale dans le réseau hydrographique des accumulations importantes d'eau dans les dépressions du terrain. Ce problème n'était pas connu au moment de l'estimation des quantités de travaux;
- 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. Ainsi, une certaine quantité d'eau souterraine s'est infiltrée dans les zones d'excavations, spécialement dans la zone nord, et s'est ensuite retrouvée dans les bassins d'accumulation et de traitement;
- quelques 9 000 m<sup>3</sup> d'eau contenus dans l'emprise du LET des sols furent pompés et traités. Ceci a été rendu nécessaire en premier lieu, pour permettre la mise en place du système de drainage dans le fond du LET et en deuxième lieu pour vider au maximum ce LET afin de bénéficier des prix avantageux de traitement de l'eau pratiqués dans le cadre du contrat.

## 6 CONTRÔLE DE QUALITÉ ET SUIVI ENVIRONNEMENTAL AU COURS DES TRAVAUX

### 6.1 Contrôle de qualité

Un programme d'assurance qualité a été soumis par l'entrepreneur le 26 octobre 1993. La version finale fut présentée lors de la réunion de chantier No 6 du 4 novembre 1993. Le contrôle de qualité des travaux comprend :

- les essais géotechniques réalisés sur les sols;
- les caractéristiques des géosynthétiques et les essais sur les soudures des géomembranes;
- les caractéristiques des coulis ciment-bentonite.

#### 6.1.1 Essais géotechniques

Des analyses granulométriques et des essais Proctor furent réalisés sur les matériaux devant servir à la construction des digues des LET. Ces matériaux sont : le sable du site et le sable de la zone d'emprunt de Saint-Lin. Les résultats de ces essais sont montrés à l'annexe 7. Ces résultats respectent les exigences du devis, sauf pour ce qui a trait à la granulométrie du sable de Saint-Lin qui fut accepté malgré que sa granulométrie est uniforme. Cette uniformité ne crée en effet aucun problème de stabilité des digues construites avec ce sable, mais rend sa mise en place plus délicate.

Au cours de la réalisation des digues, les densités de mise 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 respectaient les prescriptions du devis.



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

RÉSULTATS DES MESURES DE COMPACTITÉ DES DIGUES DU LET DES SOLS

No Essai	Localisation	Élévation (m)	Date	Humidité %	Compacité %	Matériaux (1)
1	Digue ouest, 15 m de la digue sud	16,50	15-06-94	5,3	97,4	A
2	Digue ouest, 25 m de la digue sud	16,50	15-06-94	10,3	100,0	A
3	Digue ouest, 40 m de la digue sud	16,50	15-06-94	7,1	96,2	A
4	Digue ouest, 55 m de la digue sud	16,50	15-06-94	9,8	98,5	A
5	Digue ouest, 70 m de la digue sud	16,50	15-06-94	7,0	96,3	A
6	Digue ouest, 90 m de la digue sud	16,50	15-06-94	8,9	99,6	A
7	Digue ouest, 100 m de la digue sud	16,50	15-06-94	6,8	98,0	A
8	Digue ouest, 130 m de la digue sud	16,50	15-06-94	7,7	100,0	A
9	Digue ouest, 145 m de la digue sud	16,50	15-06-94	8,1	100,0	A
10	Digue sud, 15 m de la digue ouest	16,50	17-06-94	7,2	100,0	A
11	Digue sud, 30 m de la digue ouest	16,50	17-06-94	5,8	100,0	A
12	Digue sud, 45 m de la digue ouest	16,50	17-06-94	5,5	98,8	A
13	Digue sud, 60 m de la digue ouest	16,50	17-06-94	5,3	100,0	A
14	Digue est, 10 m de la digue sud	16,50	27-06-94	6,9	100,0	A
15	Digue est, 20 m de la digue sud	16,50	27-06-94	9,5	95,5	A
16	Digue est, 30 m de la digue sud	16,50	27-06-94	7,8	96,0	A
17	Digue est, 40 m de la digue sud	16,50	27-06-94	6,9	96,7	A
18	Digue est, 65 m de la digue sud	16,50	30-06-94	7,4	99,6	B
19	Digue est, 75 m de la digue sud	16,50	30-06-94	6,0	100,0	B
20	Digue est, 85 m de la digue sud	16,50	30-06-94	6,1	99,5	B
21	Digue est, 95 m de la digue sud	16,50	30-06-94	7,9	98,4	B
22	Digue est, 105 m de la digue sud	16,50	30-06-94	8,0	100,0	B

### 6.1.2 Caractéristiques des géosynthétiques et essais sur les soudures des géomembranes

Tous les rouleaux de géomembrane et géotextile utilisés étaient accompagnés de fiches d'identification où apparaissaient les caractéristiques des produits. Chaque rouleau fut inspecté préalablement à sa pose et tous ceux qui avaient été endommagés lors du transport ou de l'entreposage ont été 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.

Au début de chaque période de pose de géomembranes, des échantillons de soudures furent préparés sur la même géomembrane que celle qui devait être soudée ce même jour. Ils furent soumis à des essais destructifs sur le chantier, afin de calibrer les appareils de soudure. Par ailleurs, vingt-trois échantillons de soudure furent soumis à des essais destructifs au laboratoire SAGÉOS de Saint-Hyacinthe. Certains de ces échantillons furent prélevés de manière aléatoire sur les soudures effectuées sur les géomembranes posées, d'autres furent prélevés dans des soudures choisies par les surveillants. Les essais réalisés au laboratoire avaient pour but de déterminer la résistance au cisaillement et la résistance au pelage des soudures. Les résistances mesurées sur tous ces échantillons de soudures dépassaient largement les normes prescrites au devis. Les résultats des essais destructifs sont présentés à l'annexe 8.

L'étanchéité de toutes les soudures de géomembranes effectuées dans le cadre du contrat, fut testée en place soit par leur mise sous pression d'air du boyau de géomembrane formé par les deux passes d'une même soudure, soit à l'aide de la boîte à vide. Les résultats de ces tests permirent de réparer les soudures qui n'étaient pas étanches.

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

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

No Essai	Localisation	Élévation (m)	Date	Humidité %	Compacité %	Matériau (1)
1	Digue est, 20 m de la digue sud	15,20	30-06-94	13,3	93,0	A
2	Digue est, 20 m de la digue sud	15,20	30-06-94	9,1	91,6	A
3	Digue sud, 32,5 m de la digue est	15,40	30-06-94	8,1	99,9	B
4	Digue est, 20 m de la digue sud	15,60	30-06-94	10,0	99,1	B
5	Digue sud, 32,5 m de la digue est	15,60	30-06-94	10,3	95,5	B
6	Digue est, 20 m de la digue sud	15,90	30-06-94	16,8	90,1	B
7	Digue sud, 20 m de la digue ouest	15,90	30-06-94	13,6	90,4	B
8	Digue sud, 45 m de la digue ouest	15,90	30-06-94	15,2	92,6	B
9	Digue sud, 45 m de la digue ouest	16,50	30-06-94	5,4	100,0	B
10	Digue sud, 20 m de la digue ouest	16,50	30-06-94	4,9	100,0	B
11	Digue est, 20 m de la digue sud	16,50	30-06-94	5,6	100,0	B
12	Digue sud, 32,5 m de la digue est	16,50	30-06-94	5,2	94,2	B
13	Digue est, 50 m de la digue sud	16,00	30-06-94	7,6	98,7	A
14	Digue ouest, 30 m de la digue sud	16,25	30-06-94	7,2	100,0	B
15	Digue sud, 30 m de la digue est	16,50	30-06-94	6,7	100,0	B
16	Digue ouest, 15 m de la digue sud	16,50	30-06-94	4,8	100,0	B
17	Digue ouest, 20 m de la digue sud	16,70	5-07-94	4,8	100,0	A
18	Digue ouest, 52 m de la digue sud	16,10	5-07-94	7,0	100,0	A
19	Digue nord, 25 m de la digue ouest	16,10	5-07-94	9,0	100,0	A
20	Digue nord, 60 m de la digue ouest	15,90	5-07-94	9,9	88,2	A
21	Digue ouest, 5 m de la digue sud	17,30	5-07-94	3,5	100,0	B
22	Intersection des digues sud et ouest	17,30	5-07-94	3,9	100,0	B
23	Digue nord, 25 m de la digue ouest	17,30	5-07-94	4,5	100,0	B

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

RÉSULTATS DES MESURES DE COMPACTITÉ DES DIGUES DU LET DES PLAQUES

No Essai	Localisation	Élévation (m)	Date	Humidité %	Compacité %	Matériaux (1)
24	Digue ouest, 20 m de la digue sud	17,30	5-07-94	5,3	100,0	B
25	Digue ouest, 52 m de la digue sud	17,30	5-07-94	6,7	100,0	B
26	Digue nord, 25 m de la digue ouest	17,30	5-07-94	5,8	100,0	B
27	Intersection des digues sud et ouest	17,30	5-07-94	3,9	100,0	B
28	Digue ouest, 52 m de la digue sud	16,70	5-07-94	5,3	100,0	B
29	Digue ouest, 20 m de la digue sud	16,70	5-07-94	5,2	100,0	B
30	Digue ouest, 10 m de la digue sud	16,70	5-07-94	3,8	100,0	B
31	Digue nord, 5 m de la digue ouest	15,80	5-07-94	6,5	100,0	B
32	Digue nord, 18 m de la digue ouest	15,80	5-07-94	7,6	100,0	B
33	Digue ouest, 5 m de la digue sud	16,50	5-07-94	7,2	100,0	B
34	Digue ouest, 5 m de la digue nord	16,50	5-07-94	8,0	100,0	B
35	Digue nord, 5 m de la digue ouest	16,10	5-07-94	7,6	100,0	B
36	Digue nord, 10 m de la digue est	14,70	5-07-94	5,5	100,0	B
37	Digue ouest, 19 m de la digue nord	16,50	5-07-94	4,8	100,0	B
38	Digue nord, 10 m de la digue ouest	16,00	6-07-94	7,4	100,0	A
39	Digue nord, 60 m de la digue ouest	14,70	6-07-94	7,0	100,0	A
40	Digue est, 20 m de la digue nord	16,40	6-07-94	6,3	100,0	B
41	Digue est, 10 m de la digue sud	16,40	6-07-94	5,4	100,0	B
42	Intersection digues nord et ouest	16,30	7-07-94	5,2	100,0	B
43	Digue nord, 30 m de la digue ouest	16,00	7-07-94	5,0	100,0	B
44	Digue est, 40 m de la digue sud	15,30	7-07-94	6,4	97,7	B
45	Digue est, 30 m de la digue sud	16,50	7-07-94	7,3	100,0	B
46	Digue est, 10 m de la digue sud	17,00	7-07-94	5,8	100,0	B

**TABEAU 6.2**  
**RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"**  
**MASCOCHE -- PHASE 1**

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

No Essai	Localisation	Élévation (m)	Date	Humidité %	Compacité %	Matériaux (1)
93	Digue nord, 47 m de la digue ouest	17,00	11-07-94	6,2	100,0	B
94	Digue nord, 22 m de la digue ouest	17,50	11-07-94	5,8	100,0	B
95	Digue nord, 10 m de la digue ouest	17,50	11-07-94	5,6	100,0	B
96	Digue nord, 15 m de la digue ouest	17,00	11-07-94	6,6	100,0	B
97	Digue nord, 25 m de la digue ouest	16,50	11-07-94	5,4	100,0	B
98	Digue nord, 8 m de la digue ouest	17,47	12-07-94	9,0	100,0	B
99	Digue nord, 25 m de la digue ouest	17,32	12-07-94	10,8	100,0	B
100	Digue nord, 47 m de la digue ouest	16,80	12-07-94	9,5	100,0	B
101	Digue est, 45 m de la digue sud	17,33	12-07-94	5,8	100,0	B
102	Digue est, 30 m de la digue sud	17,77	12-07-94	6,6	100,0	B
103	Digue est, 8 m de la digue sud	18,25	12-07-94	6,5	100,0	B
104	Digue ouest, 38 m de la digue sud	17,83	12-07-94	6,0	100,0	B
105	Digue ouest, 20 m de la digue sud	17,88	12-07-94	5,1	100,0	B
106	Digue nord, 15 m de la digue ouest	17,47	12-07-94	11,8	98,5	B
107	Digue nord, 35 m de la digue ouest	16,80	12-07-94	10,8	100,0	B
108	Intersection digues nord et est	16,60	12-07-94	7,0	100,0	B
109	Digue ouest, 5 m de la digue sud	18,50	12-07-94	5,1	100,0	B
110	Digue ouest, 30 m de la digue sud	18,20	12-07-94	6,3	98,5	B
111	Digue nord, 5 m de la digue ouest	18,20	12-07-94	9,1	100,0	B
112	Digue nord, 32 m de la digue ouest	18,20	12-07-94	8,6	100,0	B
113	Digue nord, 40 m de la digue ouest	17,20	12-07-94	3,5	100,0	B
114	Digue ouest, 40 m de la digue sud	18,50	12-07-94	5,2	100,0	B
115	Digue nord, 42 m de la digue ouest	18,00	12-07-94	7,7	100,0	B
116	Digue nord, 50 m de la digue ouest	17,90	12-07-94	7,0	100,0	B

Note: (1) A = Sable du site densité sèche maximum: 17,29 kN/m<sup>3</sup>  
 B = Sable de St-Lin densité sèche maximum: 15,77 kN/m<sup>3</sup>

### 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 tests de viscosité et de densité furent effectués par Icanda en présence d'un surveillant. Des correctifs furent apportés aux mélanges quand ceux-ci ne rencontraient pas les exigences du devis. Les informations qui concernent 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 :

- la caractérisation complémentaire des sols du site;
- le contrôle de la qualité des sols provenant de l'extérieur du site;
- le contrôle des fonds et des parois des fouilles;
- le suivi de la qualité de l'air;
- le suivi de qualité des eaux emmagasinées dans les bassins;
- le suivi de la qualité des eaux de surface.

### 6.2.1 Caractérisation complémentaire des sols

Durant les travaux de restauration du module 3, des travaux de caractérisation des sols furent entrepris. Ils avaient pour buts de vérifier la qualité environnementale des sols à l'endroit des LET afin d'optimiser la position des digues, de délimiter avec précision certaines zones contaminées et de déterminer si certains sols du site pouvaient être réutilisés soit comme matériau de remblai pour les digues des LET, soit comme matériau pour le remblayage des excavations ou encore comme terre végétale pour les couverts des LET.

La localisation des points d'échantillonnage apparaît au plan 4753-203. Les résultats analytiques sont donnés au tableau 6.3. Les certificats d'analyses sont donnés à l'annexe 9.

Les échantillons de sols furent tous analysés pour les huiles et graisses minérales. Occasionnellement, les métaux, les HAP, les HAM, les HHT et les composés phénoliques furent aussi analysés. Le phosphore et le soufre furent analysés sur un seul échantillon de sol qui présentait des caractéristiques organoleptiques différentes de tous les autres échantillons prélevés sur le site.

De ces analyses, il apparaît que seules les concentrations en huiles et graisses minérales furent détectées à des niveaux qui dépassent le critère C du MEF. Les HAP furent détectés dans cinq échantillons mais à des concentrations inférieures au critère B, sauf dans un échantillon où la concentration retrouvée était dans la plage B-C. Les HHT et les HAM furent détectés occasionnellement mais jamais à des concentrations qui excédaient le critère B. La présence des composés phénoliques ne fut jamais détectée.

Il est intéressant de remarquer que quand les huiles et graisses ne sont pas du tout détectées ou détectées à de faibles concentrations (en-dessous de B), les volatiles (HAM et HHT) ne sont dans tous les cas, détectés qu'à des concentrations inférieures au critère B. De ce fait, pour le module 3, les huiles et graisses minérales constituent réellement le paramètre de contrôle le plus approprié pour la contamination qui est due à des composés organiques.

**TABLEAU 6.3**  
**RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTREAL LTÉE"**  
**MASCOUËCHE – PHASE 1**

**RÉSULTATS DES ANALYSES DE LABORATOIRE DES SOLS DU SITE**

Échantillon	Date de prélevement	Lieu de prélevement	Concentration en mg/kg																			
			As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Sa	Sb	Zn	H4C	HAP	HAM	HHT	Cp(3)	P	Soufre	
SOL-20	20/06/94	LP3																				ND <sup>23</sup>
SOL-21	20/06/94	LP3																				ND
SOL-22	20/06/94	LP3																				ND
SOL-23	20/06/94	LP3																				ND
SOL-24	20/06/94	LP3																				ND
SOL-25	20/06/94	LS3																				ND
SOL-26	20/06/94	LS3																				ND
SOL-27	23/06/94	digue N LS 3																				ND
SOL-27B	23/06/94	digue N LS 3	ND	9.2	ND	5.9	12	5.7	0.06	15	ND	ND	ND	43	ND							
SOL-28	23/06/94	digue N LS 3																				ND
SOL-28B	23/06/94	digue N LS 3																				ND
SOL-29	23/06/94	digue N LS 3																				ND
SOL-30	23/06/94	digue E LS 3																				ND
SOL-30B	23/06/94	digue E LS 3	ND	10	ND	ND	5	ND	0.07	ND	ND	ND	ND	33	ND	ND	<B	<B	ND			
SOL-31	23/06/94	digue E LS 3																				ND
SOL-31B	23/06/94	digue E LS 3																				ND
SOL-32	23/06/94	20m digue O LS 3																				780
SOL-32B	23/06/94	20m digue O LS 3																				10000
SOL-33	23/06/94	20m E d O, 10m N d S																				ND
SOL-33B	23/06/94	20m E d O, 10m N d S																				1800
SOL-34	23/06/94	10m N digue S LS3																				ND
SOL-34B	23/06/94	10m N digue S LS3																				110
SOL-35	23/06/94	15m N digue S LS3																				ND
SOL-35B	23/06/94	15m N digue S LS3	ND	12	ND	4.2	11	5.4	0.06	12	ND	ND	ND	18	110							
SOL-36	23/06/94	10m N digue S LS3																				ND
SOL-36B	23/06/94	10m N digue S LS3																				560
SOL-37	23/06/94	20m E d O, 10m N d S																				25000
SOL-38	23/06/94	20m E digue O																				2000
SOL-38B	23/06/94	20m E digue O																				ND
SOL-39	23/06/94	20m E digue O																				1500
SOL-39B	23/06/94	20m E digue O																				ND
SOL-40	14/07/94	N du LS3																				1800
SOL-40A	14/07/94	N du LS3																				ND
SOL-41	14/07/94	N du LS3																				ND
SOL-41A	14/07/94	N du LS3																				ND
SOL-42	14/07/94	N du LS3																				ND
SOL-42A	14/07/94	N du LS3																				ND
SOL-58	2/08/94	LS3																				ND
SOL-58A	2/08/94	LS3																				ND
SOL-58B	2/08/94	LS3																				ND
SOL-59	2/08/94	LS3																				ND
SOL-63	2/08/94	LS3																				ND
SOL-60A	2/08/94	LS3																				ND
SOL-61	2/08/94	LS3																				ND
SOL-61A	2/08/94	LS3																				ND
SOL-62	2/08/94	LS3																				ND
SOL-62A	2/08/94	LS3																				ND
SOL-63	2/08/94	LS3																				ND
SOL-64	2/08/94	LS3																				ND
SOL-64A	2/08/94	LS3																				ND



**TABLEAU 0.3**  
**RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"**  
**MASCOUCHE - PHASE 1**

**RÉSULTATS DES ANALYSES DE LABORATOIRE DES SOLS DU SITE**

Échantillon	Date de prélèvement	Lieu de prélèvement	Concentration en mg/kg																		
			As	Ba	Cd	Cu	Cr	Cv	Hg	Ni	Pb	Se	Zn	Zn	H&G	HAP	HAM	HHT	Cp <sup>(1)</sup>	P	Soufre
SOL-65	2/06/94	LS3													ND	ND					
SOL-65A	2/06/94	LS3													ND						
SOL-66	3/06/94	Zone nord													10000	<B					
SOL-66A	3/06/94	Zone nord													ND	ND	ND				
SOL-67	3/06/94	Zone nord													ND						
SOL-67A	3/06/94	Zone nord													ND						
SOL-67B	3/06/94	Zone nord													ND	ND					
SOL-68	3/06/94	Zone nord													1000	B-C <sup>(3)</sup>	ND				
SOL-68A	3/06/94	Zone nord													ND	ND					
SOL-69	3/06/94	Zone nord													ND						
SOL-69A	3/06/94	Zone nord													ND	ND					
SOL-70	3/06/94	Zone nord													ND						
SOL-70A	3/06/94	Zone nord													ND	ND					
SOL-71	3/06/94	Zone nord													ND						
SOL-71A	3/06/94	Zone nord													ND	ND					
SOL-72	3/06/94	Zone nord													ND	ND					
SOL-72A	3/06/94	Zone nord													ND	ND	<B				
SOL-73	3/06/94	LS3													ND	ND	ND				
SOL-74	3/06/94	LS3													ND						
SOL-74A	3/06/94	LS3													ND	ND					
SOL-75	3/06/94	LS3													ND						
SOL-75A	3/06/94	LS3													ND	ND	ND				
SOL-83	5/06/94	Zone plaque 6													ND						
SOL-83A	5/06/94	Zone plaque 6													ND	ND					
SOL-84	5/06/94	Zone plaque 6													ND						
SOL-84A	5/06/94	Zone plaque 6													ND	ND	ND				
SOL-85	5/06/94	Zone plaque 6													ND						
SOL-86	5/06/94	Zone plaque 6													ND	ND					
SOL-87	5/06/94	Zone plaque 6													ND						
SOL-87A	5/06/94	Zone plaque 6													ND						
SOL-88	8/06/94	E zone plaques N													ND						
SOL-88A	8/06/94	E zone plaques N													ND	ND	ND				
SOL-88B	8/06/94	E zone plaques N													ND						
SOL-89	8/06/94	E zone plaques N													290	ND					
SOL-89A	8/06/94	E zone plaques N													4000	<B					
SOL-89B	8/06/94	E zone plaques N													ND						
SOL-90	8/06/94	E zone plaques N													ND	ND					
SOL-90A	8/06/94	E zone plaques N													ND						
SOL-91	8/06/94	E zone plaques N													0000	<B	ND				
SOL-91A	8/06/94	E zone plaques N													ND						
SOL-91B	8/06/94	E zone plaques N													ND						
SOL-92	8/06/94	E zone plaques N													0500	ND					
SOL-92A	8/06/94	E zone plaques N													ND						
SOL-109	12/06/94	Zone plaque 6													ND	ND					
SOL-103 <sup>(4)</sup>	22/06/94	Zone plaques nord													ND						
SOL-104	22/06/94	Pile sud bassin Icanda													600	ND					
SOL-105	22/06/94	Pile sud bassin Icanda													2100	<B					
SOL-109 <sup>(5)</sup>	22/06/94	Zone plaques nord			ND			0.3	ND			4.4	ND							290	1700
SOL-114	25/06/94	Rambler zone													ND						
SOL-115	25/06/94	Plaques nord													140						
SOL-142 <sup>(6)</sup>	2/09/94	Sol Décontam LS3	16	125	2.2	0.3			82	0.03	48	200	3.8	35	710	34					

Notes:

- (1) Cp: Composés phénoliques
  - (2) ND: Non Détecté
  - (3) Des composés ont été détectés. Leurs concentrations individuelles ou totales sont interprétées en fonction des critères du MEF.
  - (4) Échantillon analysé pour le lindane. La concentration retrouvée est < 0,01 mg/kg.
  - (5) Sols de couleur jaune retrouvés sous la plaque M. La concentration en matières volatiles (550°C) a été analysée et est de 5 400 mg/kg.
  - (6) Sols provenant du tri des déchets des modules 1 et 2 retournés par Décontam après traitement.
- Abréviations: N (nord), S (Sud), E (Est), O (Ouest), dl (digue)

L'échantillon de sol analysé pour le soufre et le phosphore montre une concentration de 1 700 mg/kg de soufre et 290 mg/kg de phosphore.

Par ailleurs, un échantillon de sol a été analysé pour le lindane. Ce dernier fut prélevé près de la plaque N, et le résultat de l'analyse a infirmé la présence de lindane. Cette analyse fut effectuée suite à une information donnée par un laboratoire à l'effet qu'il aurait trouvé du lindane dans un échantillon prélevé dans la plaque N.

### 6.2.2 Contrôle de la qualité des sols provenant de l'extérieur du site

Les matériaux apportés de l'extérieur du site et qui furent utilisés pour les travaux de restauration du module 3 sont : le sable de Saint-Lin utilisé pour le remblai des digues des LET, le till de la carrière de Beaver de Laval utilisé pour le remblai de la zone nord et les sols provenant de la construction d'une route à Rivière-des-Prairies utilisés en partie pour le remblai des bassins A et B.

Les résultats des analyses du sable de Saint-Lin sont donnés dans les annexes du rapport de restauration des modules 1 et 2. Quant aux résultats des analyses des sols de la carrière de Beaver à Laval et ceux de Rivières-des-Prairies, ils apparaissent au tableau 6.4. Leurs certificats d'analyses sont donnés à l'annexe 10.

Ces sols analysés pour les huiles et graisses minérales et pour les métaux (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb et Zn) n'étaient pas contaminés au sens de la Politique du MEF.

### 6.2.3 Contrôle des fonds et des parois de 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.

**TABLEAU 6.4**  
**RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"**  
**MASCOUCHE – PHASE 1**

**RÉSULTATS DES ANALYSES DE LABORATOIRE DES SOLS PROVENANT DE L'EXTÉRIEUR DU SITE**

Échantillon	Date de prélèvement	Lieu de prélèvement	Concentration en mg/kg						
			Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	H&G
A	29/08/94	Carrière Laval	ND <sup>(1)</sup>	25	22	27	ND	65	ND
B	29/08/94	Carrière Laval	ND	19	20	24	ND	55	ND
C	29/08/94	Carrière Laval	ND	23	21	25	ND	63	ND
C-1	11/10/94	Rivière-des-Prairies	ND	19	20	37	ND	99	ND
SOL-148	11/10/94	Rivière-des-Prairies	ND	27	17	20	ND	50	ND
SOL-149	11/10/94	Rivière-des-Prairies	ND	18	25	24	ND	62	ND
SOL-150	11/10/94	Rivière-des-Prairies	ND	73	20	20	ND	47	ND

Note:

(1) ND: Non Détecté

## a) Argile des fonds de fouilles

Suite aux résultats obtenus en 1993 lors de la restauration des modules 1 et 2, 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 avait été décidé, après discussion avec le MEF, de limiter à 10 cm l'excavation de l'argile de manière uniforme dans toutes les zones à restaurer. Il avait été également décidé de restreindre les paramètres d'analyse des composés organiques aux huiles et graisses minérales. Occasionnellement, Tecsubt avait demandé les analyses des HAM, des HAP et des HHT. Ainsi, cinq échantillons de contrôle de qualité de l'argile des fonds de fouilles furent soumis aux analyses de laboratoire. Les résultats de ces analyses avaient montré que les concentrations en huiles et graisses minérales ne dépassaient pas le critère A du MEF. Les HAP et les HAM n'ont pas été détectés quand ils furent analysés. Quant aux HHT, ils furent détectés dans les deux échantillons pour lesquels ils ont été analysés. Cependant, un seul composé de cette famille (le chlorométhane) fut retrouvé à des concentrations de 0,5 et 0,6 mg/kg. Il n'existe pas de critère du MEF pour ce contaminant, par contre si on comparait les concentrations retrouvées à celles qui correspondent aux critères valables pour les autres composés de la même famille, il serait possible de conclure que les concentrations retrouvées sont faibles.

La synthèse des résultats des contrôles analytiques est donnée au tableau 6.5. La localisation des points d'échantillonnage est également montrée au plan 4753-203. Les certificats d'analyses sont donnés à l'annexe 9.

## b) Parois des fouilles

Quatre-vingt-huit échantillons de sols furent prélevés sur les parois des fouilles et analysés en laboratoire. Leur localisation est donnée au plan 4753-203. Le paramètre

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

**RÉSULTATS DES ANALYSES DE LABORATOIRE – SOLS DES FONDS DE FOUILLE**

Échantillon	Date de prélèvement	Lieu de prélèvement	Concentration en mg/kg			
			H&G	HAP	HAM	HHH
SOL-81	4/08/94	Zone plaque 6	ND <sup>(1)</sup>	--	--	--
SOL-81A	4/08/94	Zone plaque 6	ND	ND	--	--
SOL-106	22/08/94	Zone plaque nord (fond)	ND	ND	--	Détecé <sup>(2)</sup>
SOL-107	22/08/94	Zone plaque nord (fond)	ND	ND	ND	--
SOL-108	22/08/94	Zone plaque nord (fond)	ND		ND	Détecé
SOL-141	02/09/94	Nord de digue nord LS3	41	--	--	--

Notes:

(1) ND: Non Détecé

(2) Le chlorométhane a été détecé à des concentrations de 0,5 et 0,6 mg/kg. Il n'y a pas de critère pour ce composé.

de contrôle retenu fut les huiles et graisses minérales et tous les échantillons furent analysés pour ce paramètre. Les HAP furent analysés sur dix-neuf échantillons et les HAM sur deux échantillons. Les HHT furent analysés sur un seul échantillon.

Les excavations des sols contaminés ont été arrêtées latéralement quand les résultats des analyses démontraient que la contamination des sols des parois n'excédait pas le critère B du MEF. Chaque fois qu'un résultat a dépassé ce critère pour un des paramètres analysés, l'excavation a été poursuivie latéralement d'au moins un mètre et un nouvel échantillon était alors prélevé dans la nouvelle paroi et analysé. La synthèse des résultats des contrôles analytiques est donnée au tableau 6.6. Les certificats d'analyses sont donnés à l'annexe 9.

Les résultats des analyses montrent encore que les huiles et graisses minérales constituent réellement le paramètre indicatif de la contamination des sols. Les HAM furent analysés à deux reprises et n'ont pas été détectés bien que dans un des échantillons la concentration en huiles et graisses atteignait 38 000 mg/kg. Les HAP furent analysés sur vingt échantillons. Ils n'ont été détectés qu'à trois reprises (plage B-C), mais dans des échantillons qui présentaient des concentrations en huiles et graisses respectivement de 35 000 mg/kg, de 38 000 mg/kg et de 40 000 mg/kg. Par ailleurs, les HAP n'ont pas été détectés sur les échantillons pour lesquels les huiles et graisses minérales n'étaient pas détectées ou étaient présentes à des concentrations plus faibles que celles mentionnées précédemment.

#### 6.2.4 Suivi de la qualité de l'air

Le rapport complet du suivi de la qualité de l'air, préparé par Sodexen, est présenté à l'annexe 11. Deux stations d'échantillonnage de l'air furent installées sur le site. Leur position est montrée à la figure 6.1. Il est à noter que la station située au centre de la

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

**SUIVI DES ANALYSES DE LABORATOIRE - SOLS DES PAROIS DES EXCAVATIONS**

Échantillon	Date de prélèvement	Lieu de prélèvement	Concentration en mg/kg			
			H&G	HAP	HAM	HHT
SOL-43	14/07/94	Zone plaque 7	ND <sup>(1)</sup>			
SOL-44	25/07/94	Zone plaque 7	ND			
SOL-44A	25/07/94	Zone plaque 7	ND			
SOL-45	25/07/94	Zone plaque 7	ND			
SOL-45A	25/07/94	Zone plaque 7	ND	ND	ND	ND
SOL-46	25/07/94	Zone plaque 7	ND			
SOL-47	25/07/94	Zone plaque 7	23000			
SOL-47A	25/07/94	Zone plaque 7	ND			
SOL-48	27/07/94	Zone plaque 6	ND			
SOL-48A	27/07/94	Zone plaque 6	35000			
SOL-49	27/07/94	Zone plaque 6	ND			
SOL-49A	27/07/94	Zone plaque 6	23000			
SOL-50	27/07/94	Zone plaque 6	ND			
SOL-50A	27/07/94	Zone plaque 6	34000			
SOL-51	27/07/94	Zone plaque 6	ND			
SOL-51A	27/07/94	Zone plaque 6	20000			
SOL-52	27/07/94	Zone plaque 6	ND			
SOL-52A	27/07/94	Zone plaque 6	15000			
SOL-53	28/07/94	Zone plaque 6	200			
SOL-53A	28/07/94	Zone plaque 6	210			
SOL-54	28/07/94	Zone plaque 6	5000			
SOL-54A	28/07/94	Zone plaque 6	25000			
SOL-55	28/07/94	Zone plaque 6	12000			
SOL-55A	28/07/94	Zone plaque 6	ND			
SOL-56	28/07/94	Zone plaque 6	26000			
SOL-57	1/08/94	Zone plaque 6	ND			
SOL-57A	1/08/94	Zone plaque 6	ND			
SOL-76	4/08/94	Zone plaque 6	ND			
SOL-76A	4/08/94	Zone plaque 6	35000	B-C <sup>(2)</sup>		
SOL-77	4/08/94	Zone plaque 6	38000	B-C	ND	
SOL-78	4/08/94	Zone plaque 6	ND			

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

**SUIVI DES ANALYSES DE LABORATOIRE – SOLS DES PAROIS DES EXCAVATIONS**

Échantillon	Date de prélèvement	Lieu de prélèvement	Concentration en mg/kg			
			H&G	HAP	HAM	HHT
SOL-78A	4/08/94	Zone plaque 6	ND			
SOL-79	4/08/94	Zone plaque 6	ND			
SOL-79A	4/08/94	Zone plaque 6	ND			
SOL-80	4/08/94	Zone plaque 6	530			
SOL-80A	4/08/94	Zone plaque 6	40000	B-C		
SOL-82	4/08/94	Zone plaque 6	ND			
SOL-82A	4/08/94	Zone plaque 6	240	ND		
SOL-93	12/08/94	Zone plaque 8	ND	ND		
SOL-94	12/08/94	Zone plaque 8	ND	ND		
SOL-95	12/08/94	Zone plaque 7	150			
SOL-95A	12/08/94	Zone plaque 7	ND	ND		
SOL-96	12/08/94	Zone plaque 7	ND			
SOL-96A	12/08/94	Zone plaque 7	ND	ND		
SOL-97	12/08/94	Zone plaque 7	ND	ND		
SOL-97A	12/08/94	Zone plaque 7	ND			
SOL-98	12/08/94	Zone plaque 7	ND			
SOL-98A	12/08/94	Zone plaque 7	ND	ND		
SOL-99	12/08/94	Zone plaque 6	17000			
SOL-99A	12/08/94	Zone plaque 6	180	ND		
SOL-101	12/08/94	Zone plaque 6	ND			
SOL-101A	12/08/94	Zone plaque 6	ND	ND		
SOL-101B	12/08/94	Zone plaque 6	ND	ND		
SOL-102	17/08/94	Zone plaque 6	ND	ND		
SOL-102A	22/08/94	Zone plaque 6	ND			
SOL-110	25/08/94	Paroi nord route	11000			
SOL-110A	25/08/94	Paroi nord route	28000			
SOL-110B	25/08/94	Paroi nord route	ND			
SOL-111	25/08/94	Paroi nord route	2200			
SOL-111A	25/08/94	Paroi nord route	25000			
SOL-111B	25/08/94	Paroi nord route	ND			
SOL-112	25/08/94	Paroi nord route	32000			



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

**SUIVI DES ANALYSES DE LABORATOIRE – SOLS DES PAROIS DES EXCAVATIONS**

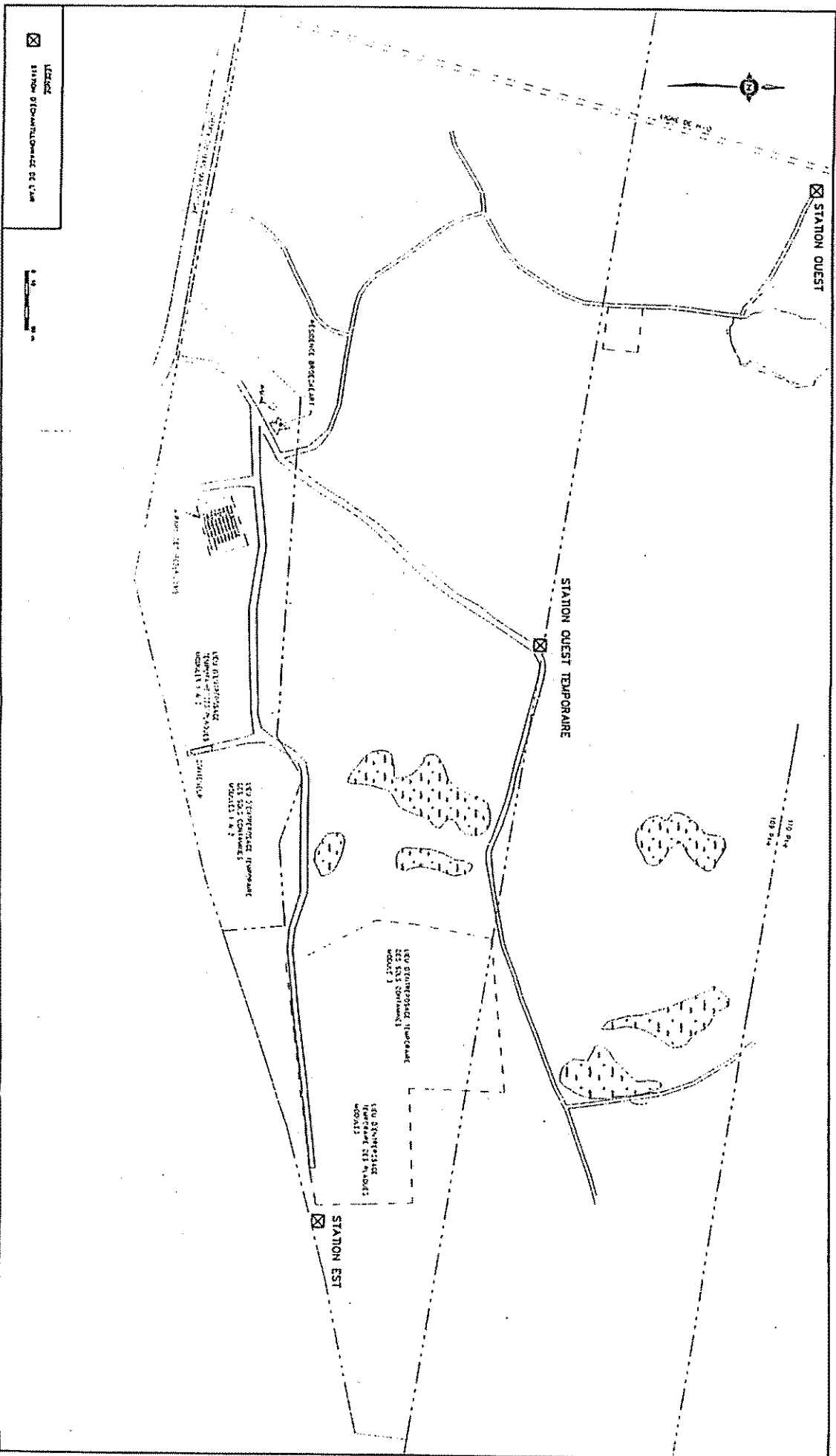
Échantillon	Date de prélèvement	Lieu de prélèvement	Concentration en mg/kg			
			H&G	HAP	HAM	HIT
SOL-112A	25/08/94	Paroi nord route	35000			
SOL-112B	25/08/94	Paroi nord route	ND			
SOL-113	25/08/94	Zone plaque 6	ND			
SOL-113A	25/08/94	Zone plaque 6	ND			
SOL-116	26/08/94	Zone plaque 6	ND			
SOL-117	29/08/94	Extrémité nord-est	ND	ND		
SOL-118	29/08/94	Extrémité nord-est	330			
SOL-119	29/08/94	Extrémité nord-est	180	ND		
SOL-120	29/08/94	duplicata 117	ND	ND		
SOL-121	29/08/94	duplicata 118	390			
SOL-122	29/08/94	duplicata 119	160	ND		
SOL-123	29/08/94	Extrémité nord-est	ND			
SOL-124	29/08/94	duplicata 123	ND			
SOL-125	29/08/94	Extrémité nord-est	ND			
SOL-126	29/08/94	duplicata 125	ND			
SOL-128	31/08/94	Sud bassin E 18m du coin 4	ND			
SOL-128A	31/08/94	Sud bassin E 18m du coin 4	ND			
SOL-128B	31/08/94	Sud bassin E 18m du coin 4	ND			
SOL-129	31/08/94	7 m coin A LS3	ND			
SOL-129A	31/08/94	7 m coin A LS3	ND			
SOL-130	1/09/94	Excavation nord LS3	ND			
SOL-131	1/09/94	Excavation nord LS3	23000			
SOL-144	6/09/94	Nord LS3	ND			
SOL-144A	6/09/94	excavation	ND			
SOL-145	6/09/94	paroi est	ND			
SOL-145A	6/09/94	paroi est	ND			

Notes:

- (1) ND: Non Détecté
- (2) Des composés ont été détectés. Leurs concentrations individuelles ou totales sont interprétées en fonction des critères du MEF.

FIGURE 6.1  
 RESTAURATION DU SITE "LE MANGEUR DE MONTREAL LITE"  
 MASCOUCHE - PHASE 1

LOCALISATION DES STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE DE L'AIR



figure, le long de la route menant à la zone nord du module 3, ne fut utilisée qu'une seule fois au début du chantier. La route menant à la plaque 7 et où cette station fut installée pour le reste de la période des travaux n'était pas accessible lors du premier échantillonnage. Le prélèvement des échantillons fut effectué sur une base quotidienne pour les composés volatiles et sur une base hebdomadaire pour les poussières. Aucun dépassement des critères de la qualité de l'air prescrits par le devis n'a été observé.

À l'achèvement des travaux d'excavation, l'entrepreneur avait présenté une proposition pour diminuer la fréquence des échantillonnages. En raison de la conformité aux normes des résultats des analyses de la qualité de l'air, le MEF a accepté cette proposition et seulement 85 % du montant forfaitaire prévu au bordereau pour les analyses de l'air, fut payé.

Par ailleurs, le laboratoire mobile d'analyse de l'air du MEF (TAGA) a été présent sur le site à deux reprises. Aucune anomalie dans la qualité de l'air, sur le site et ses environs, n'a été signalée. Le rapport des analyses de l'air effectuées par le TAGA a été annexé au rapport de restauration des modules 1 et 2.

#### 6.2.5 Suivi de la qualité des eaux emmagasinées dans les bassins

Chaque bassin a été échantillonné à la fin de son remplissage, afin de décider du mode de gestion approprié (rejet à la rivière, traitement primaire à la chaux et/ou secondaire au charbon activé ou traitement chez Philip). Vingt-sept échantillons furent prélevés et analysés par le laboratoire de l'entrepreneur dans les bassins du module 3 ainsi que dans le bassin 5 situé dans le module 1, près du parc des réservoirs. Sept échantillons de contrôle furent prélevés par les surveillants et analysés dans le laboratoire de Zénon. Les analyses étaient effectuées pour tous les paramètres de rejet à la rivière Mascouche (tableau 9.3 révisé). Ces critères de rejets à la rivière Mascouche sont donnés au

tableau 3.2. Les résultats des analyses des deux laboratoires se recoupent et seuls des écarts mineurs et normaux purent être observés.

À la lumière des résultats d'analyses, le mode approprié de traitement de l'eau sur site était décidé et mis en oeuvre. Après le traitement, l'eau était échantillonnée à nouveau et seuls les paramètres qui dépassaient initialement les critères de rejet, étaient à nouveau analysés. Ainsi, trente-six échantillons furent prélevés et analysés après le traitement. L'interprétation des résultats avait souvent mené à poursuivre le traitement car les critères de rejet n'étaient pas atteints. Le traitement était alors poursuivi et l'eau de nouveau échantillonnée et analysée, jusqu'au respect des critères de rejet à la rivière. La synthèse des résultats des contrôles analytiques est donnée au tableau 6.7 pour les échantillons prélevés par l'entrepreneur et ceux prélevés par les surveillants. Les certificats des laboratoires d'analyses sont joints à l'annexe 12.

Comme il peut être observé à la lecture de ce tableau, la neutralisation de l'acidité de l'eau et l'abaissement de sa teneur en fer et en aluminium constituaient les deux principaux objectifs du traitement pour les eaux qui proviennent des travaux de restauration du module 3. Les contaminants organiques (huiles et graisses minérales, HAP, HAM, HHT et composés phénoliques) étaient généralement présents dans l'eau, mais toujours à des concentrations inférieures aux critères de rejet.

#### 6.2.6 Suivi de la qualité des eaux de surface du module 3

Plusieurs échantillons de l'eau de surface furent prélevés et analysés pour les paramètres de rejet, au cours de la réalisation des travaux de restauration du module 3. L'objectif de ces analyses était de s'assurer que la qualité des eaux de surface respectait les critères de rejet à la rivière et que celles-ci pouvaient donc être directement drainées dans le réseau hydrographique. Toutes les eaux de surface qui ne respectaient pas les critères de rejet étaient collectées dans les bassins pour les traiter.

TABLEAU 6.7  
 RESTAURATION DU SITE 'LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE' - MASCOUCHE - PHASE 1  
 RÉSULTATS DES ANALYSES DE LABORATOIRE - EAU DES BASSINS AVANT ET APRES TRAITEMENT

Substation	Légende	Date de prélevement	Lieu de prélevement	Concentrations																MBS mg/L	PF									
				As mg/L	Ai mg/L	Al mg/L	Ar mg/L	V mg/L	Ca mg/L	Co mg/L	Cr mg/L	Cu mg/L	Fe mg/L	Mn mg/L	Mg mg/L	Ni mg/L	Pb mg/L	Se mg/L	Si mg/L			Zn mg/L	HAC mg/L	HAP mg/L	HAM mg/L	BHT mg/L	BFC mg/L	Cp mg/L	F mg/L	Cy-a mg/L
Basin A2	N	20/06/94	Basin A	ND	10	ND	ND	0.01	ND	0.02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.04	ND	0.11	0.4	ND(1)	ND	ND	ND	ND	0.3	ND	15	3.9	
Basin A-0407	N	4/07/94	Basin A	ND															0.4										4.5	
Basin A3	N	27/07/94	Basin A	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.05	ND	ND	ND	ND	ND	2.8	0.06	ND	0.11	6.5	D	D	D	D	D	0.2	ND	45	6.4	
Basin A3 AT	N	1/08/94	Basin A	ND	28	ND	ND	0.03	ND	0.07	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	2.3	0.14	ND	4.4									2.5		
Basin A4	N	16/08/94	Basin A	ND	28	ND	ND	0.03	ND	0.07	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.7		2.2										7.9		
Basin A4 AT	N	18/08/94	Basin A	ND	0.17																							4.1		
Basin A5	N	14/08/94	Basin A	ND	12	ND	ND	ND	ND	0.01	ND	ND	ND	ND	ND	0.3		0.4										3.1		
Basin A5 AT	N	16/08/94	Basin A	ND	0.49														0.3									1.6		
Basin A6	N	7/09/94	Basin A	ND	14	ND	ND	ND	ND	0.02	ND	ND	ND	ND	ND	0.4		0.3										2.7		
Basin A6 AT	N	8/09/94	Basin A	ND	1.1														0.3									3.3		
Basin A7	N	21/09/94	Basin A	ND	0.27	ND	ND	ND	ND	0.04	ND	ND	ND	ND	ND	1.1	0.04	ND	0.08	0.3	ND	ND	ND	ND	ND	0.4	ND	4.1		
Basin A7 AT	N	22/09/94	Basin A	ND	0.27	ND	ND	ND	ND	0.04	ND	ND	ND	ND	ND	0.6			0.4									7.4		
Basin A-1	N	5/10/94	Basin A	ND	140	ND	ND	0.1	ND	0.39	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	300	0.09	ND	3.3	ND	D	D	D	D	D	0.3	ND	3.9		
Basin A-BAT	N	15/10/94	Basin A	ND	0.2														0.4									6.3		
Basin A	N	17/08/94	Basin B	ND	1.5	ND	ND	ND	ND	0.02	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	0.02	ND	0.03	0.4	ND	D	D	D	D	0.2	ND	18	4.9	
Basin B2	N	23/07/94	Basin B	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.05	ND	ND	ND	ND	ND	1.1	0.5	1.5	1.6	ND	D	D	D	D	D	0.4	ND	42	6.8	
Basin B2 AT	N	28/07/94	Basin B													4.6												7		
Basin B3	N	8/08/94	Basin B	ND	40	ND	ND	0.05	ND	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	43	0.1	ND	0.18	1.3	D	D	D	D	D	0.5	ND	31	4	
RU-1E	Z	11/08/94	Basin B	ND	1.3	0.07	0.07	ND	ND	0.02	ND	ND	ND	ND	ND	1.5	0.05	ND	0.06									6		
Basin B3 AT	N	12/08/94	Basin B	ND																								7		
Basin B4	N	19/08/94	Basin B	ND	22	ND	ND	ND	ND	0.01	ND	ND	ND	ND	ND	27	0.3	1.3	0.1	0.2	D	D	D	D	D	0.5	ND	66	3.3	
Basin B4 AT	N	24/08/94	Basin B	0.33												0.2												7.9		
Basin B5	N	27/08/94	Basin B	ND	27	ND	ND	ND	ND	0.02	ND	0.01	0.01	0.01	0.01	23	0.04	ND	0.11	0.7	ND	ND	ND	ND	ND	0.5	ND	6	3.3	
Basin B5 AT	N	30/08/94	Basin B	ND												ND												7.3		
Basin B6	N	13/09/94	Basin B	ND	1	ND	0.04	ND	0.03	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15	0.6	2.2	0.1	0.07	0.5	ND	D	D	D	0.4	ND	ND	37	8.1
Basin B6 AT	N	14/09/94	Basin B	0.13												1												6		
Basin 7	N	27/09/94	Basin B	1.5												9.6												6		
Basin B7 AT	N	28/09/94	Basin B													1												6.1		
Basin B-9(1)	N	07/10/94	Basin B	ND	2	ND	ND	ND	ND	0.04	ND	ND	ND	ND	ND	19	0.3	1.9	0.07	0.8	ND	D	D	D	D	0.4	ND	6.1		
Basin B-6 AT	N	8/10/94	Basin B													11												9.3		
Basin B-6 AT 2	N	9/10/94	Basin B													9												4.4		
Basin B-6 AT 3	N	10/10/94	Basin B													ND												11.33		
Basin B-9	N	21/10/94	Basin B	ND	1.7	ND	ND	ND	ND	0.07	ND	ND	ND	ND	ND	18	1.4	0.06	0.03	1.3	D	ND	ND	ND	D	0.4	ND	8.6	4.4	
Basin B-PAT	N	23/10/94	Basin B	ND	15	ND	ND	0.01	ND	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	15	ND	1	0.05	0.6	ND	ND	ND	ND	ND	0.5	ND	86	4.4	
Basin C	N	11/07/94	Basin C	ND												1.6												11.33		
RU-17	Z	27/07/94	Basin C	ND												49												8.6		
Basin C AT	N	28/07/94	Basin C	ND												1.6												4.4		
Basin C2	N	2/08/94	Basin C	ND	2	ND	ND	0.06	ND	0.05	0.04	0.02	0.02	0.02	0.02	49	1	0.1	0.1	1.9	ND	D	D	D	D	0.6	ND	7.1	3.7	
Basin C2 AT	N	9/08/94	Basin C	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.6	0.05	0.05	0.13									8.6		



**TABLEAU 6.8**  
**RESTAURATION DU SITE 'LE VIDANGEUR DE MONTREAL LTÉE' - MASCOUCHE - PHASE 1**  
**RÉSULTATS DES ANALYSES DE LABORATOIRE - EAU DE SURFACE, SÉDIMENTS DE FOSSES ET EAU DU Puits DE M. BROECKAERT**

Conséquence	Lieu de prélèvement (1)	Date de prélèvement	Lieu de prélèvement	Concentrations																				pH					
				Ag	Al	As	V	Cd	Ce	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Ni	Pb	Se	Sr	Zn	MAG	HAP	HAN	HMT		BPC	Cp	F	Cyanur	MDS
				mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
RU-2	Z	16/07/94	Sédiments près puits																										
RU-4	Z	16/07/94	MARIS E zone plaque N																										
RU-8	Z	16/07/94	Ruisseau E zone plaque N																										
RU-6	Z	6/08/94	Ruisseau E zone plaque N	ND	9.3	ND	ND	ND	ND	21	ND	0.32	ND	0.007	ND	ND	0.05	1.2	0(1)	ND	ND	ND	ND	0.15	ND	ND	ND	3.03	
RU-7	Z	6/08/94	Fliche M	ND	3	ND	ND	ND	ND	63	ND	0.78	ND	ND	ND	ND	0.03	0.3	ND	D	ND	ND	ND	0.31	ND	ND	27	3.86	
SEC 1	N	22/05/94	Fossé zone plaque N																										
SEC 2	N	22/05/94	Fossé zone plaque N																										
SEC 3	N	22/05/94	Fossé zone plaque N																										
SEC 4	N	16/03/94	Zone plaque N	ND	1.6	ND	ND	ND	ND	21	0.2	0.755	ND	ND	ND	ND	0.03	0.3	ND	ND	ND	ND	ND	0.2	ND	ND	ND	6.4	
RU-9	Z	24/06/94	Rivière Mascouche							19																			
RU-9	Z	24/06/94	Rivière Mascouche							13																			
RU-10	Z	26/05/94	zone plaque N entrée a1 M	ND	13	0.001	ND	ND	ND	7.9	ND	0.23	0.09	0.05	ND	ND	0.25	66	D	ND	ND	ND	D	0.16	ND	ND	800	2.93	
RU-11	Z	26/05/94	Fond du LÉT de sol no 63	ND	110	0.002	0.23	ND	ND	120	ND	1.3	0.09	0.0018	0.0029	ND	0.28	810	D	ND	ND	ND	D	0.23	ND	ND	2400	4.29	
RU-12	Z	26/05/94	E du site (autre)							0.78																			
RU-13	Z	26/05/94	O zone plaque N (autre)							0.44																			
RU-14	Z	26/05/94	N zone plaque N (autre)							0.41																			
RU-15	Z	26/05/94	Fossé secteur N-O du no 63							0.85																			
RU-16	Z	30/05/94	secteur O no 63	ND	360	ND	0.77	ND	0.12	0.27	0.2	4.2	0.27	0.08	ND	ND	1.2	80	D	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	12000	1.74	
LEBPCI	H	18/07/94	Parc Hébert	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5	0.3	0.06	ND	ND	ND	ND	0.01	0.3	ND	D	ND	ND	ND	ND	0.1	ND	ND	9.4	
CONHLL	N	26/07/94	Fosse secteur zone no 63							<2																			
RU-20	Z	16/08/94	Fossé secteur	ND	1.7	ND	ND	ND	ND	26	ND	0.84	ND	ND	ND	ND	ND	0.4	D	ND	ND	ND	ND	ND	0.2	ND	ND	17	6.03
Puits 6 - Eng(1)	Z	16/08/94	Puits Broekaert (fin des travaux)	0.03							0.6																		

Notes:

(1) N correspond aux analyses effectuées par les laboratoires Neumann et son Z correspond à celles réalisées par le laboratoire Zénon.

(2) ND Non Détecté

(3) D Concentrations détectées à des concentrations inférieures aux limites de 10 µg/l

(4) Analyses supplémentaires: Baryum 0,08 mg/L, Bore 0,06 mg/L, Nitrate 8,0 mg/L, Turbidité 0,8 NTU, Coliformes totaux 7/100 ml, Coliformes Mesos 0/100 ml

La synthèse des résultats des analyses est aussi donnée au tableau 6.8 pour les échantillons prélevés par l'entrepreneur et ceux prélevés par les surveillants. La localisation des points d'échantillonnage de l'eau de surface est montrée à la figure 6.2. Les certificats des laboratoires d'analyse sont joints à l'annexe 13.

Tout au long des travaux, des mesures du pH de l'eau de surface furent effectuées à l'aide d'un ph-mètre portatif. Il est possible de noter qu'à tout moment, l'eau des fossés de drainage à leurs points de sortie du site, avait un pH neutre.

La figure 6.3 résume l'évolution du pH de l'eau de surface au cours des travaux et après leur achèvement. Ces données, bien que partielles, indiquent une amélioration de la qualité de l'eau de surface.

#### 6.2.7 Spécimens des plaques et des sols

##### a) Caractéristiques chimiques des spécimens

Cinq spécimens de plaques et dix de sols contaminés furent prélevés dans les LET du module 3. Un spécimen du contenu des barils trouvés sur le site fut également prélevé. Un échantillon fut prélevé dans quatre pots d'un litre à partir de chacun des spécimens et analysé pour les paramètres qui apparaissent au tableau 12.1 du devis, item 5 pour les plaques et item 4 pour les sols. Les données relatives à ces échantillons ainsi que le sommaire des résultats analytiques apparaissent au tableau 6.9. Les certificats d'analyse des spécimens de sols, de plaques et du lixiviat des plaques sont joints à l'annexe 14.

Les concentrations maximales et minimales des principaux contaminants trouvés dans les spécimens sont données au tableau 6.10 pour les sols, au tableau 6.11 pour les plaques et enfin au tableau 6.12 pour les lixiviats obtenus sur les spécimens de plaques.



FIGURE 6.2  
 RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"  
 MASCOUCHE - PHASE 1  
 LOCALISATION DES POINTS D'ÉCHANTILLONNAGE DES EAUX DE SURFACE

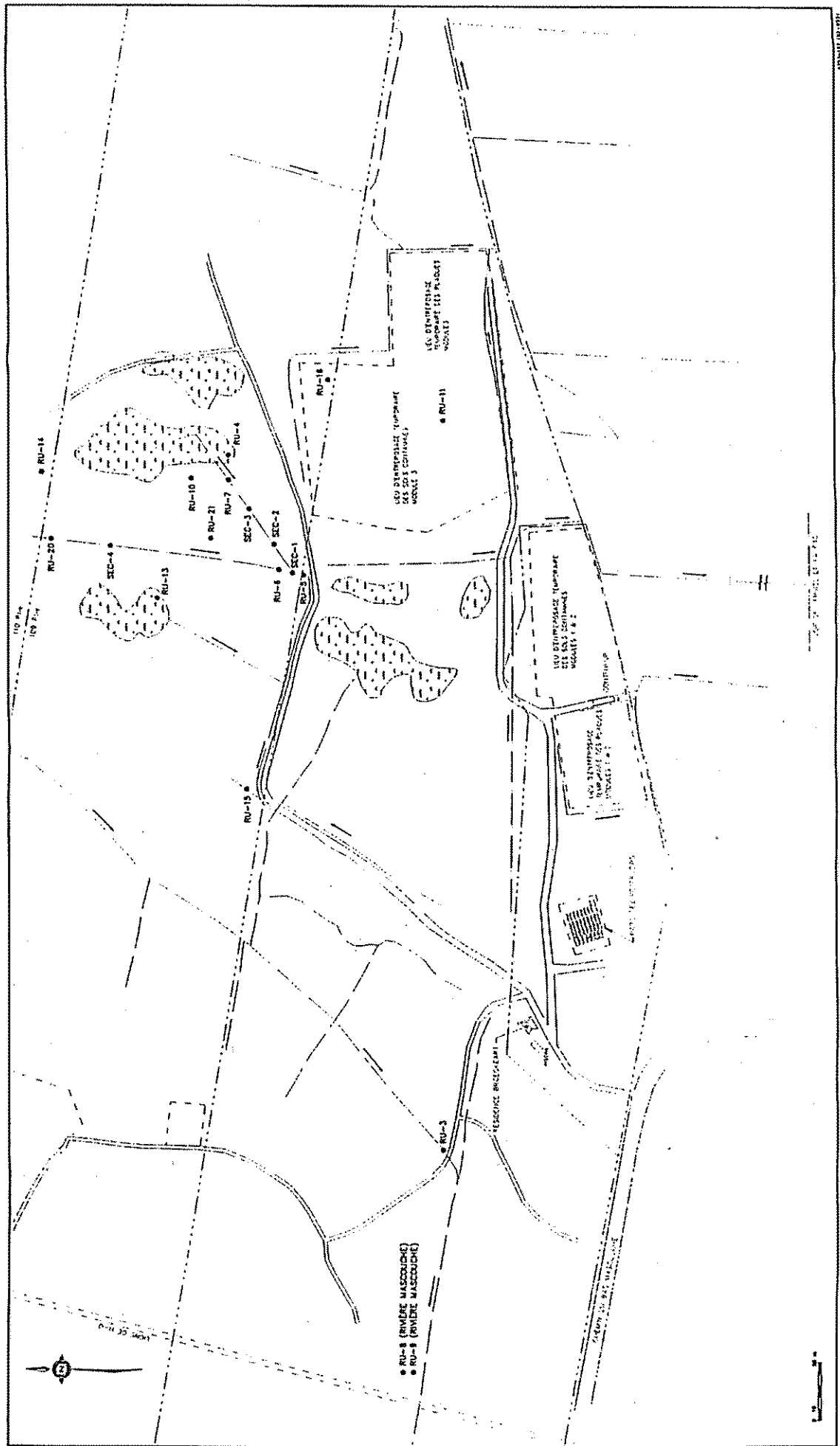
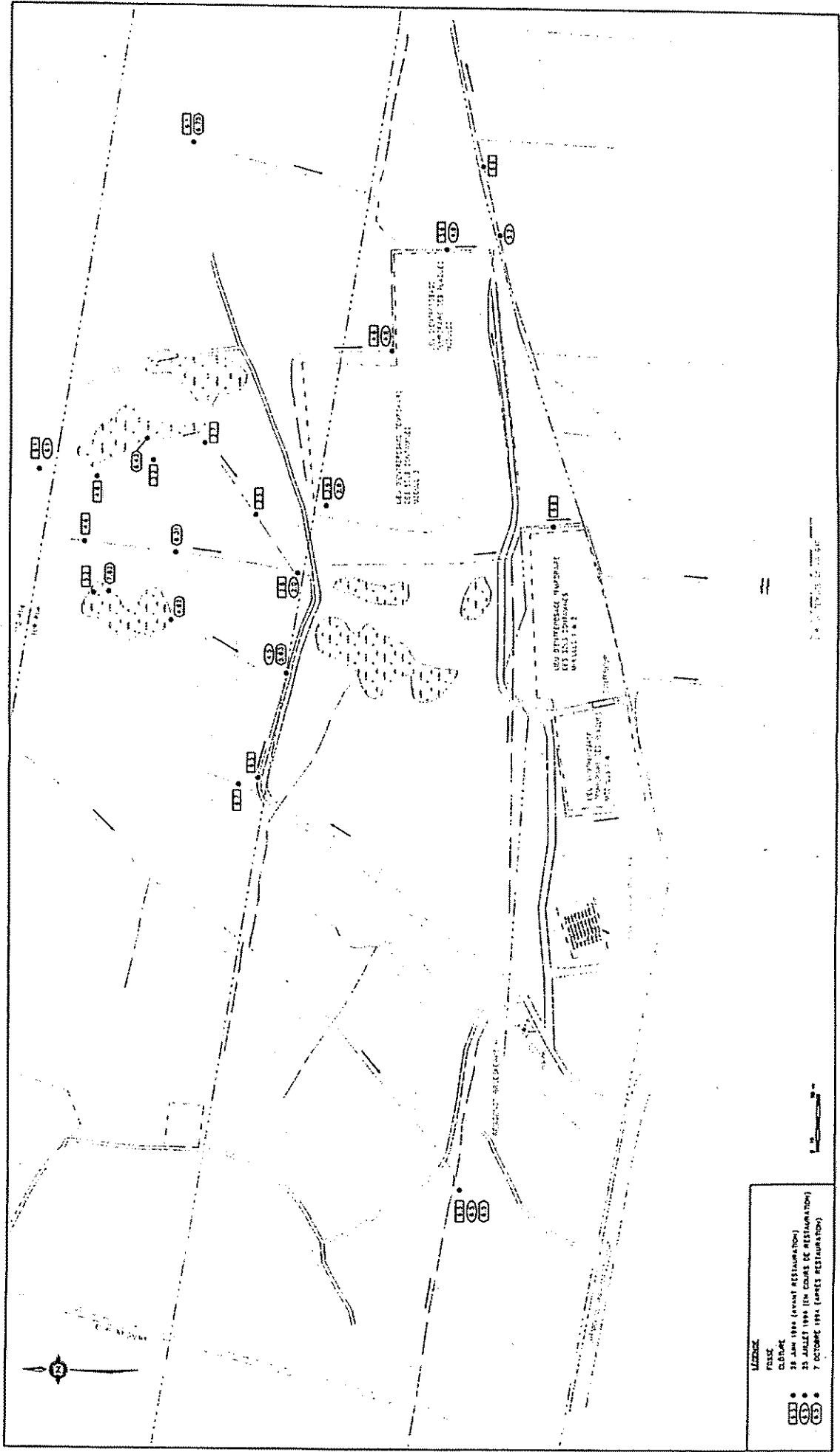


FIGURE 6.3  
 RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTREAL LITEE"  
 MASCOUCHE - PHASE 1

MESURES DU PH DE L'EAU DE SURFACE



● 28 JUIN 1994 (AVANT RESTAURATION)  
 ■ 25 JUILLET 1994 (EN COURS DE RESTAURATION)  
 ○ 7 OCTOBRE 1994 (APRÈS RESTAURATION)

LÉGENDE  
 PUISÉ  
 CLÔTURÉ

443-33 10-1414

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

PRINCIPAUX CONTAMINANTS TROUVÉS DANS LES SPÉCIMENS DE SOLS

PARAMETRE	CONCENTRATION en mg/kg			CRITERES (mg/kg)	
	minimale	moyenne	maximale	B	C
MÉTAUX					
baryum	16	21.7	38	500	2 000
cobalt	2.1	3.14	4.6	50	300
cuivre	4.0	5.96	9.2	100	500
étain	ND <sup>(1)</sup>	0.3	5.2	50	300
zinc	12	16.87	24	500	1 000
HHT totaux	ND	ND	ND	--- <sup>(2)</sup>	--- <sup>(2)</sup>
HAM totaux	0.2	0.61	3.4	--- <sup>(2)</sup>	--- <sup>(2)</sup>
HAP totaux	0.7	10.57	74.5	20	200
BPC totaux	ND	ND	ND	1	10
Composés phénoliques	ND	ND	ND	--- <sup>(2)</sup>	--- <sup>(2)</sup>
Huiles et graisses minérales	1 600	13 073	34 000	1 000	5 000
Soufre	450	1 540	2 900	1 000	2 000
pH	3.2	4.28	7.7	---	---

Notes:

(1) ND: non détecté

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

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

PRINCIPAUX CONTAMINANTS TROUVÉS DANS LES SPÉCIMENS DE PLAQUES

PARAMÈTRE	CONCENTRATION en mg/kg		
	minimale	moyenne	maximale
MÉTAUX (autres que ceux donnés ci-dessous)			ND <sup>(1)</sup>
baryum <sup>(2)</sup>	ND	6.1	22
cuivre <sup>(2)</sup>	ND	1.0	3.5
mercure <sup>(2)</sup>	ND	0.01	0.03
nickel <sup>(3)</sup>	ND	11.8	71
sélénium	ND	36.2	180
HHT	130.7	2 905	16 348
HAM	5.9	12.43	18.2
HAP	ND	ND	ND
BPC totaux	ND	ND	ND
Composés phénoliques	ND	ND	ND
Huiles et graisses minérales	49 000	90 333	170 000
Soufre	7 100	50 000	112 000
pH	1.4	1.7	2.2

Notes:

- (1) ND Non Détecté
- (2) Ces métaux n'ont été détectés que dans les spécimens PQ-9 et PQ-10.
- (3) Le nickel a été détecté seulement dans le spécimen de plaques provenant des barils trouvés sur le site (PQ-11).

TABLEAU 6.12  
 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 <sup>(1)</sup> mg/L
		minimale	moyenne	maximale	
MÉTAUX DÉTECTÉS					
mercure	µg/L	ND	0.3	0.7	0.2
nickel	mg/L	ND	0.03	0.11	10
zinc	mg/L	ND	0.77	3.7	10
Huiles et graisses minérales	mg/L	0.9	1.6	2.4	30
HHT	µg/L	ND	27.5	64	1.0
HAM	µg/L	17.8	103.7	176	1.0
HAP	µg/L	8.3	13.53	19.6	0.01
BPC totaux	µg/L	ND	ND	ND	0.01
Composés phénoliques	µg/L	2.7	9.57	16.1	2.0

Notes:

- (1) Les normes sont celles du tableau de l'annexe III du Règlement sur les déchets dangereux.
- (2) ND: Non Détecté

Les échantillons de spécimens de sols analysés montrent que ces sols se caractérisent par :

- des concentration en huiles et graisses minérales élevées (toujours >B);
- des pH en général faibles;
- la présence systématique de HAP et de HAM à des concentrations qui peuvent excéder le critère C du MEF;
- la présence de soufre à des concentrations qui peuvent excéder le critère C;
- l'absence de contamination par les métaux (toujours <B);
- l'absence systématique des HHT, des BPC et des composés phénoliques.

Les résultats des analyses des échantillons des spécimens des plaques montrent que ces dernières se caractérisent principalement par :

- des concentrations élevées en huiles et graisses minérales, en HAP et en soufre;
- des pH très faibles;
- des concentrations en HAM faibles quand ces derniers sont détectés;
- l'absence totale ou à de très faibles concentrations de tous les métaux autres que le sélénium;

- l'absence totale de HHT, de BPC et de composés phénoliques.

Les résultats des analyses des lixiviats des plaques montrent que mis à part les BPC tous les contaminants analysés pour les plaques ont été retrouvés dans les lixiviats. Cependant, les concentrations de ces contaminants sont de beaucoup inférieures aux normes données au tableau de l'annexe III du Règlement sur les déchets dangereux.

#### b) Caractérisation physique des spécimens

Dans le but de mieux planifier l'intervention future pour le traitement des sols contaminés et des plaques entreposés dans le site, une caractérisation physique des spécimens a été effectuée. Les certificats des essais de laboratoire et résultats de la caractérisation physique des spécimens des sols et des plaques sont donnés à l'annexe 15.

Les analyses granulométriques et les teneurs en eau furent déterminées sur les spécimens de sols. Les résultats de ces essais indiquent que les sols entreposés dans le LET du module 3 sont constitués de sable dont les particules ont un diamètre maximum de 20 mm, et un diamètre moyen de l'ordre 2,5 mm. Le pourcentage de fines contenues dans ce sable est en général inférieur à 10 %. Le coefficient d'uniformité de ce sable est de l'ordre de 4 alors que sa teneur en matières organiques se situe à environ 3 %. La teneur en eau du sable est en général supérieure à 11 % avec un maximum de 17,5 %.

Les spécimens de plaques furent également soumis à des essais de laboratoire. Les essais effectués sont la détermination de la teneur en eau, de la solubilité, du point d'éclair et de la pénétration. Les essais de distillation et de viscosité n'ont pu être effectués en raison de la composition des plaques (mélangé avec des sols).

Les résultats des analyses montrent que le contenu des barils trouvés sur le site est différent de celui des plaques. Ainsi, pour les plaques (PQ-6 à PQ-10) la teneur en eau des plaques se situe entre 7,3 % et 17,4 %, la solubilité varie de 21,8 % à 26,7 %, le point d'éclair varie de 195°C et 225°C et l'essai de pénétration n'a pu être effectué en raison de la composition du matériau. Quant au contenu des barils (PQ-11), la teneur en eau est de 1,5 %, la solubilité est de 97,5 %, le point d'éclair est de 255°C et pénétration est de 1,6 mm. Ces différences entre les caractéristiques physiques des plaques et le contenu des barils, peuvent vraisemblablement être attribuées au mélange des plaques avec les sols et à leur altération par leur exposition prolongée aux éléments naturel (soleil, eau, vent, etc).

#### 6.2.8 Assurance-qualité des analyses de laboratoire

Un rapport concernant l'assurance qualité des analyses de laboratoire fut préparé par Novamann qui a effectué 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 réalisés 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 la qualité des analyses respectent les recommandations du programme d'assurance qualité ou de contrôle de qualité (5124-06-



03, avril 1994) du Ministère. Cela étant, il est admis que les résultats analytiques obtenus sont fiables.

## 7 ÉTAT FINANCIER DU PROJET

Treize (13) demandes de paiement furent présentées par l'entrepreneur. Une quatorzième demande de paiement est prévue au cours de l'été 1995 après l'acceptation finale des travaux pour régler la retenue spéciale de 50 000,00 \$. Le montant réel sera de 48 965,24 \$ pour tenir compte du montant de 1034,76 \$ payé en trop à l'entrepreneur à la demande de paiement #5. Le tableau 7.1 résume les montants de ces demandes ainsi que les retenues réglementaires effectuées sur les demandes.

Le montant total final des travaux de restauration du module 3 est de 3 256 016,06 \$. Il représente un dépassement de 303 666,06 \$ du budget prévu de 2 952 350,00 \$. Il est à signaler que le montant relatif au traitement de 4 600 m<sup>3</sup> d'eau, représentant le volume des venues d'eau dans les bassins, n'est pas compris dans le montant total final.

Ce montant se ventile de la façon suivante :

Total du budget prévu	2 952 350,00 \$	
Total payé	<del>3 241 415,06 \$</del>	3 256 016,06 \$
Surplus	( 303 666,06 \$)	
Économie sur les modules 1 et 2	143 301,74 \$	
Surplus total du contrat	160 364,32 \$	

Les écarts (positifs ou négatifs) dans les montants prévus et les montants réalisés sont donnés au tableau 7.2 pour tous les items des bordereaux des prix. Le tableau 7.3 donne un exposé des items du bordereau du module 3, où des écarts significatifs sont observés entre les montants prévus au contrat et les montants réalisés.

Si la totalité de l'eau traitée (y compris les volumes de venues d'eau dans les bassins) était payée, le coût du traitement de l'eau se serait élevé à 1 479 565,39 \$. Il s'agit d'un

**TABLEAU 7.1**  
**RESTAURATION DU SITE 'LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE'**  
**MASCOUCHE - PHASE 1**

**DEMANDES DE PAIEMENTS EFFECTUÉES DANS LE CADRE DES TRAVAUX DE RESTAURATION DU MODULE 9**

Demande de paiement No (1)	Date	Montant travaux cumulés	Extra et crédits cumulés	Montant cumulé Net	Montant mensuel demandé	Retenue mensuelle 20%	Retenus cumulée	Remise de retenue	Paiement mensuel	Paiement cumulé
6	30 avril 94	20 280,00\$	0,00\$	20 280,00\$	20 280,00\$	4 056,00\$	1 034,76\$	0,00\$	16 224,00\$	16 224,00\$
7	15 juin 94	242 767,13\$	0,00\$	242 767,13\$	222 487,13\$	44 497,43\$	45 532,19\$	0,00\$	177 989,70\$	194 213,70\$
8	30 juin 94	621 608,21\$	0,00\$	621 608,21\$	378 839,08\$	76 802,58\$	121 300,00\$	0,00\$	302 038,50\$	496 250,21\$
9	31 juil 94	1 063 540,18\$	0,00\$	1 063 540,18\$	441 933,97\$	87 352,03\$	209 080,80\$	0,00\$	355 616,70\$	851 866,91\$
10	31 août 94	2 225 971,47\$	0,00\$	2 225 971,47\$	1 162 431,29\$	232 486,26\$	442 173,05\$	0,00\$	929 945,03\$	1 781 811,94\$
11	30 sept 94	2 987 517,50\$	2 259,71\$	2 989 777,21\$	743 805,74\$	148 761,15\$	590 934,20\$	0,00\$	595 044,59\$	2 376 856,53\$
12	31 oct 94	3 089 528,00\$	2 259,71\$	3 091 787,80\$	122 010,59\$	24 402,12\$	615 336,32\$	182 438,61\$	280 047,08\$	2 666 903,61\$
13	30 nov 94	3 241 415,01\$	14 601,05\$	3 256 016,06\$	164 228,26\$	32 845,65\$	651 203,22\$	482 489,99\$	540 147,21\$	3 207 050,83\$
14(2)	Été 1995					48 965,24\$			48 965,24\$	3 256 016,07\$

Notes:

(1) Les demandes de paiement No 1 à 5 ne concernent que les travaux exécutés dans les modules 1 et 2. Leurs détails apparaissent dans le rapport spécifique à ces modules.

(2) Une différence de 1 034,75\$ existe entre la retenue effectuée de 50 000\$ et le paiement final de 48 965,24\$ qui sera exécuté à la fin des travaux de finition. Ce montant a été payé en plus dans les demandes précédentes.

TABLEAU 7.2  
 RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE" - MASCOCHE - PHASE 1  
 BORDEREAU DES QUANTITÉS ET DES PRIX  
 ÉCARTS OBSERVÉS

ITEM	ARTICLE No	DESCRIPTION	QUANTITÉ ESTIMÉE	UNITÉ	PRIX UNITAIRE	PRIX TOTAL	QUANTITÉ CUMULÉ	TOTAL FACTURÉ	ÉCART		ÉCONOMIE/ DÉFICIT
									QUANTITÉ	%	
1	2.1B.1	Levés topographiques	110000	m²	0.07%	7 700.00\$		1 890.00\$		0.2	-5 810.00\$
2	2.1B.2	Aménagement du chantier et installations temporaires	1	forfait	140 000.00\$	140 000.00\$	1	185 000.00\$	0	32.1	45 000.00\$
3	4.0	Déboisement et esouchement	65000	m²	1.86%	143 650.00\$	93025	137 212.25\$	6025	8.4	13 562.25\$
4	5.5.1	Fourniture et mise en place des géomembranes	63000	m²	6.93%	562 590.00\$	33204	297 315.42\$	-29708	-47.2	-265 274.58\$
5	5.5.2	Fourniture et mise en place des géodréins	42000	m²	2.77%	116 340.00\$	6053	22 312.35\$	-33945	-80.8	-94 027.65\$
6	5.5.3	Fourniture et mise en place des géodréins	5000	m²	7.06%	39 950.00\$	3909	31 232.91\$	-1091	-21.8	-8 717.09\$
7	5.5.3.1	Construction des digues avec du sable provenant du site	14000	m³	1.20%	16 800.00\$	5096	6 115.30\$	-8904	-83.8	-10 684.70\$
8	5.5.3.2	Construction des digues avec du sable provenant d'une sablière à l'extérieur du site	23000	m³	0.18%	211 140.00\$	15352	140 931.30\$	-7648	-33.3	-70 208.70\$
10	5.5.6.2	Système de drainage et de ventilation des lieux d'entreposage des sols contaminés (3)	1	forfait	24 626.00\$	24 626.00\$	1	24 626.00\$	0	0.0	0.00\$
11	5.5.6.3	Système de drainage, de détection des fuites et de ventilation des lieux d'entreposage de plaques	1	forfait	20 000.00\$	20 000.00\$	1	20 000.00\$	0	0.0	0.00\$
12	5.5.9	Sable non-contaminé pour les couverts des lieux d'entreposage	8500	m³	12.05%	110 075.00\$	7644	98 989.80\$	-858	-10.1	-11 085.20\$
13	5.5.10.1	Terre végétale provenant du site pour les couverts des lieux d'entreposage	38500	m³	1.39%	53 515.00\$	29334	40 774.26\$	-9100	-23.8	-12 740.74\$
13	6.14.1	Décapage de la terre végétale non-contaminée dans l'emprise des lieux d'entreposage	38500	m³	0.63%	23 625.00\$	26302	18 435.30\$	-10138	-26.3	-8 589.70\$
16	6.14.2	Excavation des sols non-contaminés dans les zones d'excavation	1250	m³	3.86%	4 575.00\$	20970	78 750.20\$	19720	1577.6	72 175.20\$
17	6.14.3	Excavation des sols non-contaminés dans l'emprise des lieux d'entreposage	14000	m³	1.37%	19 180.00\$	275	376.75\$	-13723	-98.0	-18 803.25\$
18	6.14.4	Excavation des plaques d'hydrocarbures	6700	m²	5.90%	39 932.00\$	6953	53 359.88\$	2253	33.6	13 427.88\$
19	6.14.5	Excavation des sols contaminés	92000	m³	4.30%	395 600.00\$	51438	221 178.30\$	-40562	-44.1	-174 421.70\$
23	6.14.6	Mobilisation de matériel et de personnel pour l'excavation de contenants de déchets inconnus									
		. Personnel	50	heure	40.00\$	2 000.00\$	0	0.00\$	-50	0.0	-2 000.00\$
		. Pépère	20	heure	80.00\$	1 600.00\$	0	0.00\$	-20	0.0	-1 600.00\$
		. Contain avec benne étanche	20	heure	65.00\$	1 300.00\$	0	0.00\$	-20	0.0	-1 300.00\$
		. Équipement de pompage	20	heure	50.00\$	1 000.00\$	0	0.00\$	-20	0.0	-1 000.00\$
		. Baril neuf en polyéthylène	20	unité	50.00\$	1 000.00\$	0	0.00\$	-20	0.0	-1 000.00\$
		. Baril neuf en acier	20	unité	50.00\$	1 000.00\$	0	0.00\$	-20	0.0	-1 000.00\$
24	6.14.6.1	Remblayage des excavations (matériel du site)	20000	m³	3.02%	60 400.00\$	11300	34 126.00\$	-8700	-43.5	-26 274.00\$
25	6.14.6.2	Remblayage des excavations (matériel hors site)	30000	m³	7.83%	229 500.00\$	25361	194 011.85\$	-4630	-15.5	-35 488.15\$
27	7.12.1	Encointe étanche autour du LET des sols	0	m²	121.88\$	0.00\$	2245.19	274 009.40\$	2245.19		274 009.40\$
28	7.12.2	Géotextile GEO 0	0	m²	6.10\$	0.00\$	1900.26	11 703.60\$	1900.26		11 703.60\$
29	---	Gestion des eaux contaminées (1)(2)	9000000			630 000.00\$					
		. Transport et élimination hors site		litre	0.070\$		102000	7 205.10\$	102000		
		. Rejet à la rivière Mascouche		litre	0.050\$		629000	31 450.00\$	629000		
		. Traitement primaire et rejet rivière Mascouche		litre	0.050\$		16972000	1 062 432.00\$	16972000		
		. Traitement secondaire et rejet rivière Mascouche		litre	0.002\$		1949166	120 648.20\$	1949166		
31	11.5.1	Cloture et barrières	840	m	19.70\$	16 548.00\$	602.3	15 809.25\$	-37.5	-4.5	-738.75\$
32	11.5.2	Ensemencement hydraulique	36500	m²	0.40\$	17 710.00\$	31806	14 659.20\$	-6632	-17.2	-3 050.80\$
33	11.5.3.1	Prélèvement de spécimens de sols contaminés et de plaques dans les lieux d'entreposage	20	unité	290.00\$	5 800.00\$	21	6 090.00\$	1	5.0	290.00\$

TABLEAU 7.2  
RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE" - MASCOCHE - PHASE 1  
BORDEREAU DES QUANTITÉS ET DES PRIX  
ÉCARTS OBSERVÉS

ITEM	ARTICLE No	DESCRIPTION	QUANTITÉ ESTIMÉE	UNITÉ	PRIX UNITAIRE	PRIX TOTAL	QUANTITÉ CUMULÉ	TOTAL FACTURÉ	ÉCART		ÉCONOMIE/ DÉFICIT
									QUANTITÉ	%	
35	12.R.1.1	Analyses chimiques des échantillons de sols, d'eau de spécimens de sols et de plaques									
		. Huiles et graisses minérales	205	unité	20.00\$	4 100.00\$	230	4 600.00\$	25	12.2	500.00\$
		. Arsenic	35	unité	4.50\$	157.50\$	26	117.00\$	-9	-23.7	-40.50\$
		. Baryum	35	unité	4.50\$	157.50\$	26	117.00\$	-9	-23.7	-40.50\$
		. Cadmium	35	unité	4.50\$	157.50\$	31	139.50\$	-4	-11.4	-18.00\$
		. Cobalt	35	unité	4.50\$	157.50\$	25	112.50\$	-10	-26.6	-45.00\$
		. Chrome	35	unité	4.50\$	157.50\$	8	36.00\$	-27	-77.1	-121.50\$
		. Cuivre	35	unité	4.50\$	157.50\$	30	135.00\$	-5	-14.3	-22.50\$
		. Étain	35	unité	4.50\$	157.50\$	25	112.50\$	-10	-26.6	-45.00\$
		. Mercure	35	unité	22.00\$	770.00\$	26	572.00\$	-9	-23.7	-198.00\$
		. Nickel	35	unité	4.50\$	157.50\$	30	135.00\$	-5	-14.3	-22.50\$
		. Plomb	35	unité	4.50\$	157.50\$	31	139.50\$	-4	-11.4	-18.00\$
		. Sélénium	35	unité	22.00\$	770.00\$	26	572.00\$	-9	-23.7	-198.00\$
		. Zinc	35	unité	4.50\$	157.50\$	30	135.00\$	-5	-14.3	-22.50\$
		. Composés phénoliques	35	unité	60.00\$	2 100.00\$	29	2 610.00\$	-6	-17.1	-540.00\$
		. HAP	43	unité	90.00\$	3 870.00\$	94	8 460.00\$	51	118.6	4 590.00\$
		. HAM	35	unité	27.50\$	962.50\$	33	1 437.50\$	18	51.4	495.00\$
		. HHT	35	unité	27.50\$	962.50\$	39	1 072.50\$	4	11.4	110.00\$
		. BPC	35	unité	50.00\$	1 750.00\$	21	1 050.00\$	-14	-40.0	-700.00\$
		. Sulfure total	24	unité	20.00\$	480.00\$	22	440.00\$	-2	-8.3	-40.00\$
		. pH	24	unité	7.00\$	168.00\$	21	147.00\$	-3	-12.5	-21.00\$
		Analyses de lixivats de plaques									
		. Préparation du lixivat	5	unité	50.00\$	250.00\$	6	300.00\$	1	20.0	50.00\$
		. Huiles et graisses minérales	5	unité	20.00\$	100.00\$	6	120.00\$	1	20.0	20.00\$
		. Métaux (As, Ba, Cd, Co, Cu, Sn, Hg, Ni, Pb, Se et Zn)	5	unité	45.00\$	225.00\$	6	270.00\$	1	20.0	45.00\$
		. Composés phénoliques	3	unité	60.00\$	180.00\$	6	360.00\$	3	100.0	180.00\$
		. HAP	5	unité	90.00\$	450.00\$	6	540.00\$	1	20.0	90.00\$
		. HAM	5	unité	47.50\$	237.50\$	6	285.00\$	1	20.0	47.50\$
		. HHT	5	unité	47.50\$	237.50\$	6	285.00\$	1	20.0	47.50\$
		. BPC	3	unité	50.00\$	150.00\$	6	300.00\$	3	100.0	150.00\$
		. Sulfures	5	unité	20.00\$	100.00\$	6	120.00\$	1	20.0	20.00\$
36	12.R.2	Autres analyses et essais de laboratoire pour spécimens de sols et de plaques									
		. Teneur en eau	16	unité	7.00\$	112.00\$	15	105.00\$	-3	-18.7	-21.00\$
		. Granulométrie	16	unité	65.00\$	1 040.00\$	15	975.00\$	-3	-18.7	-233.00\$
		. Teneur en matières organiques	16	unité	12.00\$	192.00\$	15	180.00\$	-3	-18.7	-38.00\$
		. Eau dans les produits pétroliers	6	unité	25.00\$	150.00\$	6	150.00\$	0	0.0	0.00\$
		. Viscosité	6	unité	34.00\$	204.00\$	6	204.00\$	0	0.0	0.00\$
		. Point éclair	6	unité	25.00\$	150.00\$	6	150.00\$	0	0.0	0.00\$
		. Solubilité	6	unité	75.00\$	450.00\$	6	450.00\$	0	0.0	0.00\$
		. Pénétration	6	unité	30.00\$	180.00\$	1	30.00\$	-5	-63.3	-150.00\$
		. Distillation	6	unité	35.00\$	210.00\$	6	210.00\$	0	0.0	0.00\$
37	12.R.3	Analyses à faire à la demande de l'ingénieur				6 000.00\$	7 573.65	7 573.65	7 573.65		1 573.65\$
38	12.R.4.2	Suivi de la qualité de l'air dans le périmètre de sécurité	1	forfait	24 000.00\$	24 000.00\$	0.8541	20 500.01\$	-0.1459	-14.6	-3 499.99\$
39	---	Travaux de drainage exécutés en décembre 1900 (addenda 1)				0.00\$	1 945.31	1 945.31\$	-1 945.31		-1 945.31\$
40		Mise à disposition d'équipement									
		Boueur type JD 650	0	heure	60.72\$	0.00\$	53.00	3 764.16\$	-53.99		-3 764.16\$
		Pelle hydraulique type Komatsu 400	0	heure	114.48\$	0.00\$	53.00	6 180.76\$	-53.99		-6 180.76\$
		Pelle hydraulique type JD 792	0	heure	99.58\$	0.00\$	53.00	5 322.33\$	-53.99		-5 322.33\$
<b>TOTAL</b>						<b>2 652 350.00\$</b>	<b>3 241 413.01\$</b>	<b>3 241 413.01\$</b>	<b>-589.01\$</b>		<b>254 659.81\$</b>

Notes:

(1) Un montant de 100 661.70\$ a été facturé dans le module 3 pour de l'eau provenant des modules 1 et 2.

(2) Les volumes et montants ne comprennent pas l'événement #3 [eau du conteneur] mais prennent compte de la coupure de 4 600 m<sup>3</sup> d'eau d'infiltration.

## TABLEAU 7.3

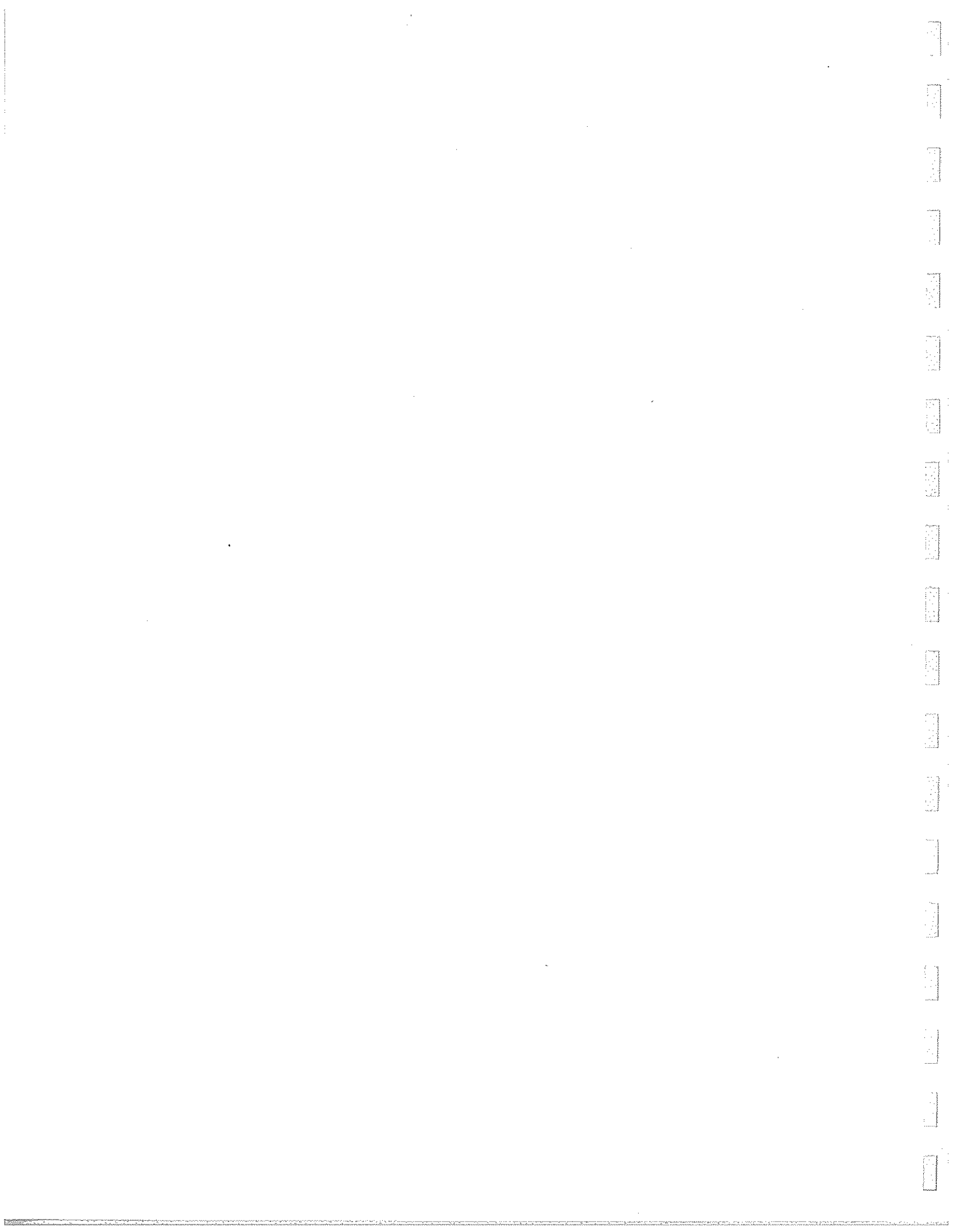
## RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE" - MASCOUCHE - PHASE 1

## RÉSUMÉ DES ÉCONOMIES ET DÉFICITS SIGNIFICATIFS PAR ITEM DU BORDEREAU

ITEM	ARTICLE No	DESCRIPTION	PRIX PRÉVU	TOTAL FACTURE	ÉCARTS SUR LES PRIX	
					EN %	EN \$
2	2.14.2	Aménagement du chantier et installations temporaires	140 000.00\$	185 000.00\$	32.1	45 000.00\$
4	5.5.1	Fourniture et mise en place des géomembranes	562 590.00\$	297 315.42\$	-47.2	-265 274.58\$
5	5.5.2	Fourniture et mise en place des géotextiles	116 340.00\$	22 312.35\$	-80.8	-94 027.65\$
7	5.5.5.1	Construction des digues avec du sable provenant du site	16 800.00\$	6 115.20\$	-63.6	-10 684.80\$
8	5.5.5.2	Construction des digues avec du sable provenant d'une sablière à l'extérieur du site	211 140.00\$	140 931.36\$	-33.3	-70 208.64\$
12	5.5.9	Sable non-contaminé pour les couverts des lieux d'entreposage	110 075.00\$	98 989.80\$	-10.1	-11 085.20\$
13	5.5.10.1	Terre végétale provenant du site pour les couverts des lieux d'entreposage	53 515.00\$	40 774.26\$	-23.8	-12 740.74\$
16	6.14.2	Excavation des sols non-contaminés dans les zones d'excavation	4 575.00\$	76 750.20\$	1577.6	72 175.20\$
17	6.14.3	Excavation des sols non-contaminés dans l'emprise des lieux d'entreposage	19 180.00\$	376.75\$	-98.0	-18 803.25\$
18	6.14.4	Excavation des plaques d'hydrocarbures	39 932.00\$	53 359.88\$	33.6	13 427.88\$
19	6.14.5	Excavation des sols contaminés	395 600.00\$	221 170.50\$	-44.1	-174 429.50\$
24	6.14.9.1	Ramblayage des excavations (sols du site)	60 400.00\$	34 126.00\$	-43.5	-26 274.00\$
25	6.14.9.2	Ramblayage des excavations (sols hors site)	229 600.00\$	194 011.65\$	-15.5	-35 488.35\$
27	7.12.1	Encointe étanche autour du LET des sols	0.00\$	274 009.40\$	--	274 009.40\$
29	---	Gestion des eaux contaminées	630 000.00\$	1 236 566.44\$	96.3	606 566.44\$
40		Mise à disposition d'équipements	0.00\$	15 267.29\$	--	15 267.29\$

surcoût de 849 565,39 \$, qui comprend 159 460 \$ pour le traitement de l'eau qui provient des LET des modules 1 et 2.

Si on ne prenait en compte que le traitement des 9 000 m<sup>3</sup> d'eau prévus au bordereau du module 3, le coût de la restauration de ce module serait de 2 648 759,62 \$. Ceci représenterait une économie de 303 590 \$ par rapport au coût prévu au contrat. L'augmentation importante des quantités d'eau traitée a entraîné une augmentation du coût de gestion de l'eau de 183 600,39 \$ par rapport au coût prévu après la modification apportée au concept du LET des sols.







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

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT  
REÇU LE:  
31 MAI 1995  
DIRECTION RÉGIONALE  
MONTRÉAL / LANAUDIÈRE

4753

---

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

Modules 1, 2 et 3

*Conclusions, recommandations et suivi environnemental*

*Avril 1995*




**TECSULT**

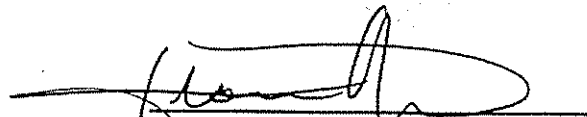
**TecSult Inc.**  
experts-conseils

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 Tecslut Inc.



Salah Rechoum, ing.  
Directeur de projet



François Dion  
Technicien senior chargé de  
la surveillance des travaux

## TABLE DES MATIÈRES

---

	page
1 INTRODUCTION .....	1-1
2 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS .....	2-1
2.1 Écarts dans les quantités .....	2-8
2.2 Organisation des travaux .....	2-12
3 SUIVI ENVIRONNEMENTAL DU SITE APRÈS LES TRAVAUX .....	3-1
3.1 Suivi des niveaux d'eau à l'intérieur des LET .....	3-1
3.2 Vérification de l'intégrité des LET .....	3-3
3.3 Inspection du conteneur de spécimens .....	3-4
3.4 Estimation des coûts du suivi environnemental .....	3-5
3.4.1 Suivi des niveaux d'eau dans les LET .....	3-5
3.4.2 Échantillonnage de l'eau des LET .....	3-5
3.4.3 Pompage de l'eau des LET .....	3-5
3.4.4 Entretien du couvert végétal .....	3-7
3.4.5 Entretien des fossés de drainage .....	3-7
ANNEXE 1	Formulaires de suivi environnemental
ANNEXE 2	Figures de suivi des niveaux d'eau dans les LET
ANNEXE 3	Correspondance entre les niveaux d'eau mesurés dans les LET et leurs élévations

## LISTE DES TABLEAUX

---

- Tableau 2.1 Tableau récapitulatif des montants prévus et des montants payés  
- Modules 1, 2 et 3
- Tableau 2.2 Caractérisation des sols contenus dans les LET des sols
- Tableau 2.3 Caractérisation des plaques contenues dans les LET des plaques
- Tableau 2.4 Caractérisation du lixiviat des plaques contenues dans les LET  
des plaques
- Tableau 2.5 Écart entre les quantités prévus et réalisées - Ensemble des  
modules 1, 2 et 3
- Tableau 3.1 Correspondance entre les niveaux d'eau mesurés et leurs  
élevations - LET des sols - Modules 1 et 2 - Puits de pompage  
des eaux (SOL-1)
- Tableau 3.2 Correspondance entre les niveaux d'eau mesurés et leurs  
élevations - LET des plaques - Modules 1 et 2 - Puits du système  
de détection des fuites (LP1-4)
- Tableau 3.3 Correspondance entre les niveaux d'eau mesurés et leurs  
élevations - LET des plaques - Modules 1 et 2 - Puits de  
pompage des eaux contaminées (LP1-6)
- Tableau 3.4 Correspondance entre les niveaux d'eau mesurés et leurs  
élevations - LET des sols - Module 3 - Puits de pompage des  
eaux (SOL-3)
- Tableau 3.5 Correspondance entre les niveaux d'eau mesurés et leurs  
élevations - LET des plaques - Module 3 - Puits du système de  
détection des fuites (LP3-4)
- Tableau 3.6 Correspondance entre les niveaux d'eau mesurés et leurs  
élevations - LET des plaques - Module 3 - Puits de pompage des  
eaux contaminées (LP3-6)

## LISTE DES FIGURES

---

- Figure 3.1 Niveaux d'eau dans le LET des sols et volume d'eau contaminée pompée - Modules 1 et 2
- Figure 3.2 Niveaux d'eau dans le LET des plaques et volume d'eau contaminée pompée - Modules 1 et 2
- Figure 3.3 Niveaux d'eau dans le LET des sols et volume d'eau contaminée pompée - Module 3
- Figure 3.4 Niveaux d'eau dans le LET des plaques et volume d'eau contaminée pompée - Module 3

## 1 INTRODUCTION

Le présent rapport a pour objet de présenter les conclusions et les recommandations suscitées par les travaux de restauration Phase I du site «Le Vidangeur de Montréal Ltée» situé à Mascouche et de définir les besoins en suivi environnemental de ce site. Il complète le rapport des travaux de restauration, phase I, des modules 1 et 2 ainsi que celui du module 3.

Les besoins en suivi environnemental sont présentés de manière à pouvoir au besoin constituer un document à part qui sera mis à la disposition des futurs préposés pour ce suivi.

## 2 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

La phase I de la restauration du site contaminé «Le Vidangeur de Montréal Ltée», a été effectuée en deux étapes. La première étape a concerné les modules 1 et 2 alors que la deuxième a concerné le module 3.

Le gros des travaux de restauration des modules 1 et 2 a été entrepris entre les mois d'octobre 1993 et de janvier 1994. Le reste des travaux sur ces modules ont été entrepris en 1994. Le montant total facturé pour les travaux de restauration des modules 1 et 2 s'est élevé à 2 042 023,74 \$ dont 1 432 760,29 \$ pour le module 1 et 609 263,45 \$ pour le module 2. Le montant payé de 1 836 028,62 \$ pour les modules 1 et 2, tient compte d'une pénalité de retard de 75 000\$ et des crédits et extra de 130 995,12 \$ qui ont été appliqués au montant total facturé.

Les travaux de restauration du module 3, ont nécessité le changement de concept pour les lieux d'entreposage temporaire des sols contaminés par rapport à ceux prévus aux plans et devis. Ces changements ont été rendus nécessaires pour satisfaire les demandes des propriétaires du terrain et ont été entrepris au printemps 1994. Les changements de concepts et leurs incidences sur les travaux ont été présentés à l'entrepreneur et des négociations subséquentes ont été menées. De ces changements a résulté une économie potentielle de 487 190,39 \$ par rapport au concept initial. Ces changements et les mesures qui les accompagnent ont fait l'objet d'un avenant au contrat. Les travaux de restauration ont été entrepris entre les mois de juin 1994 et octobre 1994. Le montant total facturé s'est élevé à 3 241 415,01 \$. À ce montant se sont ajoutés des extra pour un montant de 14 601,05 \$ ce qui porte le coût total de restauration du module 3 à 3 256 016,07 \$. Des travaux de finalisation tel que la reprise de l'ensemencement des lieux d'entreposage et le drainage de surface restent à faire au printemps 1995. Un montant de 50 000 \$ a été retenu sur les demandes de paiements de l'entrepreneur. Ce montant lui sera payé après l'exécution et l'acceptation de ces

travaux. Le tableau 2.1 présente un état récapitulatif des montants des travaux de restauration de tout le site.

La phase I des travaux de restauration du site du «Vidangeur de Montréal Ltée», a permis d'excaver tous les sols contaminés et les plaques qui se trouvaient sur le site, à les entreposer de manière sécuritaire sur le site et à traiter l'eau contaminée provenant des excavations et des lieux d'entreposage des sols contaminés et des plaques.

Les sols contaminés et les plaques ont été entreposés dans quatre lieux d'entreposage temporaire (LET), deux pour les sols contaminés et deux pour les plaques. Les sols contaminés et les plaques provenant des modules 1 et 2 ont été entreposés dans des LET situés sur le module 1. Les sols contaminés et les plaques provenant du module 3 ont été entreposés dans des LET situés sur le module 3.

Les sols contaminés entreposés sur le site représentent un volume total de 128 010 m<sup>3</sup> dont 54 300 m<sup>3</sup> dans le LET du module 1 et 73 710 m<sup>3</sup> dans le LET du module 3. Les plaques représentent un volume de 14 683 m<sup>3</sup> dont 4 200 m<sup>3</sup> sont entreposés dans le LET des plaques du module 1 et 10 483 m<sup>3</sup> dans le LET des plaques du module 3. Le volume total des plaques contenues dans les LET comprend un volume approximatif de 2 700 m<sup>3</sup> de sols contaminés qu'il sera probablement difficile de séparer des plaques au moment de leur traitement.

Des spécimens de sols et de plaques ont été prélevés dans les quatre LET et ont été caractérisés. Les tableaux 2.2, 2.3 et 2.4 donnent les principaux contaminants retrouvés respectivement dans les spécimens de sols, dans les spécimens de plaques et dans les lixiviats des plaques. Les résultats des analyses montrés dans ces tableaux indiquent que les sols contenues dans les deux LET présentent des profils de contamination différents. Il en est de même des plaques entreposés dans le LET des modules 1 et 2 et dans celui du module 3.



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

TABLEAU RÉCAPITULATIF DES MONTANTS PRÉVUS ET DES MONTANTS PAYÉS  
 MODULES 1, 2 ET 3

MODULE	COÛTS PRÉVUS	COÛTS RÉELS	ÉCART	
			\$	Pourcentage
MODULES 1 ET 2	\$1 985 712.00	\$1 836 028.62	(\$149 683.38)	-7.5%
MODULE 3	\$2 952 350.00	\$3 256 016.07	\$303 666.07	10.3%
TOTAL DES MODULES 1, 2 ET 3	\$4 938 062.00	\$5 092 044.69	\$153 982.69	3.1%

**TABEAU 2**  
**RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"**  
**MASCOUCHE – PHASE 1**

**CARACTÉRISATION DES SOLS CONTENUS DANS LES LET DES SOLS**

PARAMÈTRE	CRITÈRES (mg/kg)		LET DES SOLS MODULES 1 ET 2			LET DES SOLS MODULE 3		
	B	C	CONCENTRATION en mg/kg			CONCENTRATION en mg/kg		
			minimale	moyenne	maximale	minimale	moyenne	maximale
<b>MÉTAUX</b>								
baryum	500	2 000	20	58.3	230	16	21.7	38
cadmium	5	20	ND <sup>(1)</sup>	0.95	3.5	ND	ND	ND
cobalt	50	300	3.1	4.6	7.1	2.1	3.14	4.6
cuivre	100	500	11	356.8	3 200	4.0	5.96	9.2
étain	50	300	ND	ND	ND	ND	0.3	5.2
mercure	2	10	ND	0.09	0.73	ND	ND	ND
nickel	100	500	ND	85.6	440	ND	ND	ND
plomb	500	1 000	ND	12.47	25	ND	ND	ND
sélénium	3	10	ND	0.006	0.03	ND	ND	ND
zinc	500	1 000	29	191.1	970	12	16.87	24
HHT totaux	--- <sup>(2)</sup>	--- <sup>(2)</sup>	ND	21.17	140.9	ND	ND	ND
HAM totaux	--- <sup>(2)</sup>	--- <sup>(2)</sup>	ND	94.39	704.9	0.2	0.61	3.4
HAP totaux	20	200	0.8	28.9	183.8	0.7	10.57	74.5
BPC totaux	1	10	ND	6.33	63.8	ND	ND	ND
Composés phénoliques	--- <sup>(2)</sup>	--- <sup>(2)</sup>	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Huiles et graisses minérales	1 000	5 000	120	6641.3	32 000	1 600	13 073	34 000
Soufre	1 000	2 000	300	700	1 200	450	1 540	2 900
pH	---	---	6.9	7.74	8.0	3.2	4.28	7.7

Notes:

(1) ND: non détecté

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

**TABLEAU 2.3**  
**RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"**  
**MASCOUCHE – PHASE 1**

**CARACTÉRISATION DES PLAQUES CONTENUES DANS LES LET DES PLAQUES**

PARAMÈTRE	LET DES PLAQUES MODULES 1 ET 2			LET DES PLAQUES MODULE 3		
	CONCENTRATION en mg/kg			CONCENTRATION en mg/kg		
	minimale	moyenne	maximale	minimale	moyenne	maximale
<b>MÉTAUX</b>						
baryum	48	194	430	ND <sup>(1)</sup>	6.1	22
cadmium	2	11.2	23	ND	ND	ND
cobalt	4.3	14	24	ND	ND	ND
chrome	79	312.2	1 000	ND	ND	ND
cuivre	46	356	860	ND	1.0	3.5
étain	ND	ND	ND	ND	ND	ND
mercure	0.5	0.87	1.5	ND	0.01	0.03
nickel	ND	ND	ND	ND	11.8	71
plomb	170	916	1 900	ND	ND	ND
sélénium	ND	ND	ND	ND	36.2	180
zinc	89	919.8	1 500	ND	ND	ND
<b>HHT totaux</b>	<b>50.5</b>	<b>375.3</b>	<b>944.5</b>	<b>130.7</b>	<b>2 905</b>	<b>16 348</b>
<b>HAM totaux</b>	<b>204.1</b>	<b>597.4</b>	<b>1 358.7</b>	<b>5.9</b>	<b>12.43</b>	<b>18.2</b>
<b>HAP totaux</b>	<b>37.3</b>	<b>241.6</b>	<b>460.4</b>	<b>ND</b>	<b>ND</b>	<b>ND</b>
<b>BPC totaux</b>	<b>0.9</b>	<b>3.7</b>	<b>9.9</b>	<b>ND</b>	<b>ND</b>	<b>ND</b>
<b>Composés phénoliques</b>	<b>ND</b>	<b>ND</b>	<b>ND</b>	<b>ND</b>	<b>ND</b>	<b>ND</b>
<b>Huiles et graisses minérales</b>	<b>16 000</b>	<b>42 200</b>	<b>94 000</b>	<b>49 000</b>	<b>90 333</b>	<b>170 000</b>
<b>Soufre</b>	<b>1 000</b>	<b>2 360</b>	<b>4 100</b>	<b>7 100</b>	<b>51 000</b>	<b>112 000</b>
<b>pH</b>	<b>7.1</b>	<b>7.4</b>	<b>7.6</b>	<b>1.4</b>	<b>1.7</b>	<b>2.2</b>

Notes:

(1) ND: non détecté

**TABEAU 2.4**  
**RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"**  
**MASCOUCHE - PHASE 1**

**CARACTÉRISATION DU LIXIVIAT DES PLAQUES CONTENUES DANS LES LET DES PLAQUES**

PARAMÈTRE	UNITÉ	NORME <sup>(1)</sup>	LET DES PLAQUES MODULES 1 ET 2			LET DES PLAQUES MODULE 3		
			CONCENTRATIONS			CONCENTRATIONS		
			minimale	moyenne	maximale	minimale	moyenne	maximale
<b>MÉTAUX DÉTECTÉS</b>		mg/L						
baryum	mg/L	— <sup>(2)</sup>	0.48	1.9	2.5	ND <sup>(3)</sup>	ND	ND
cadmium	mg/L	2	0.18	0.27	0.59	ND	ND	ND
chrome	mg/L	5	0.08	0.12	0.35	ND	ND	ND
cuivre	mg/L	10	ND	0.06	0.16	ND	ND	ND
plomb	mg/L	5	1.4	8.24	15	ND	ND	ND
mercure	µg/L	0.2	ND	ND	ND	ND	0.3	0.7
nickel	mg/L	10	2.3	3.06	4.3	ND	0.03	0.11
zinc	mg/L	10	17	36.6	52	ND	0.77	3.7
Huiles et graisses minérales	mg/L	30	0.5	1.36	2.8	0.9	1.6	2.4
HHT	µg/L	1.0	3 798.6	20 437.7	49 180	ND	27.5	64
HAM	µg/L	1.0	7 200	16 532.6	45 270	17.6	103.7	176
HAP	µg/L	0.01	160.5	366.2	562.2	6.3	13.53	19.6
BPC totaux	µg/L	0.01	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Composés phénoliques	µg/L	2.0	146	1 363.8	3 610	2.7	9.57	16.1

Notes:

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

Les sols entreposés dans le module 1 sont contaminés au delà du critère B et souvent du critère C, par les métaux (cuivre, nickel et zinc), par des composés organiques (Huiles et graisses minérales, HAP, HHT, HAM, BPC) et par du soufre. Les sols entreposés dans le module 3 ne sont quant à eux contaminés que par des composés organiques (huiles et graisses minérales et HAP) et par le soufre et leur pH est acide.

Les plaques entreposées dans le LET du module 1 se caractérisent par la présence de métaux (baryum, cadmium, cobalt, chrome, cuivre, mercure, plomb et zinc), de composés organiques (huiles et graisses minérales, HHT, HAM, HAP, BPC) et par du soufre. Les plaques entreposées dans le module 3 se caractérisent par des concentrations faibles en métaux par rapport à celles du module 1 (baryum, cuivre, mercure, nickel et sélénium) et par des concentrations élevées en huiles et graisses minérales, en HHT et en soufre. Leur pH est très acide. Il est à remarquer que les métaux trouvés dans les plaques du module 1 ne sont pas systématiquement les mêmes que ceux trouvés dans les spécimens de plaques du LET du module 3.

Les analyses effectuées sur le lixiviat des plaques démontrent que ces résidus sont des déchets dangereux car les concentrations de plusieurs contaminants retrouvés dépassent les normes du tableau de l'annexe I du Règlement sur les déchets dangereux. Pour les plaques du LET des modules 1 et 2, le plomb, le zinc, les HHT, les HAM, les HAP et les composés phénoliques dépassent les normes. Pour les plaques du LET du module 3 seuls les HAP dépassent la norme.

Au terme du mandat de restauration de ce site, il est possible de relever un certain nombre de problèmes qui ont entravé leur déroulement. Ces problèmes sont de deux ordres et concernent: 1) les écarts entre les quantités prévues au bordereau contractuel et les quantités réalisées et 2) l'organisation des travaux.

## 2.1 Écarts dans les quantités

Les écarts dans les quantités totales des items importants des bordereaux des quantités et des prix, sont résumés dans le tableau 2.5. Les causes de ces écarts ont été discutées en détail dans les rapports respectifs des modules 1 et 2 et du module 3. Dans ce qui suit, on s'attardera surtout sur les causes majeures des écarts relatifs aux travaux d'excavation et de remblai et à ceux du traitement de l'eau. Des recommandations seront formulées afin de mettre à profit l'expérience acquise lors de la réalisation de ce mandat.

### a. Travaux d'excavation et de remblai

#### - Causes:

Globalement, les quantités des excavations et des remblais ont été inférieures à celles estimées dans les bordereaux des quantités, sauf pour l'excavation des sols non contaminés où une augmentation de 70 % a été observée. La cause majeure des écarts est à attribuer à l'absence du relevé topographique au moment de la préparation des plans et devis, à la localisation approximative sur des copies de photos aériennes des sondages effectués lors des travaux de caractérisation et à l'absence des élévations de la surface du sol à l'endroit de ces sondages. Ces anomalies ont conduit à la découverte pendant les travaux d'une butte d'argile de plus de 12 000 m<sup>3</sup>, à des imprécisions dans l'implantation des limites des excavations et à la formulation d'hypothèses imprécises quand aux épaisseurs de sols à excaver.

TABLEAU 2.5  
 RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"  
 MASCOUCHE - PHASE 1

ÉCART ENTRE LES QUANTITÉS PRÉVUES ET RÉALISÉES  
 ENSEMBLE DES MODULES 1, 2 ET 3

DESCRIPTION	UNITÉ	QUANTITÉ		ÉCART	
		Prévue	Réalisée	Volume	Pourcentage
Mobilisation	\$	233500	278500	45000	19%
Fourniture et pose de géomembrane	m <sup>2</sup>	91000	51711	-39289	-43%
Fourniture et pose de géotextile	m <sup>2</sup>	47500	24101	-23399	-49%
Construction des digues avec du sable du site	m <sup>3</sup>	25500	18693	-6807	-27%
Construction des digues avec du sable hors site	m <sup>3</sup>	30500	18166	-12334	-40%
Excavation des sols non-contaminés	m <sup>3</sup>	31050	52776	21726	70%
Excavation des sols contaminés	m <sup>3</sup>	125500	99359	-26141	-21%
Élimination des déchets	tonne	10900	2547	-8353	-77%
Remblayage avec sols du site	m <sup>3</sup>	27000	26703	-297	-1%
Remblayage avec sols hors site	m <sup>3</sup>	43000	38558	-4442	-10%
Paroi de ciment bentonite	m <sup>2</sup>	2400	4060	1660	69%
Traitement de l'eau	litre	12700000	30600892	17900892	141%

- **Recommandations :**

Afin de procéder à une estimation réaliste des quantités des excavations et des remblais dans ce type de travaux, il est recommandé de procéder au relevé topographique préalablement à la préparation des plans et devis. Par ailleurs, lors des travaux de caractérisation tous les sondages doivent être localisés par relevé topographique tant en coordonnées qu'en élévation. Un système arbitraire de coordonnées et d'élévation peut être adopté pendant les travaux de caractérisation. Il sera par la suite rattaché au système qui sera adopté pour les relevés de terrain.

**b. Traitement de l'eau**

- **Causes**

Quatre causes principales sont à l'origine de l'augmentation globale (141%) des quantités d'eau à traiter. Il s'agit :

- du pompage pendant et après les sept jours prévus au contrat, de l'eau de l'intérieur des LET des sols et des plaques des trois modules afin de maintenir bas les niveaux de l'eau dans ces lieux. Des quantités importantes d'eau (de l'ordre de 14 000 m<sup>3</sup>) ont été pompées de ces lieux;
- du changement de la période des travaux pour les modules 1 et 2, prévue initialement entre les mois de juillet 1993 et d'octobre 1993. Les travaux ont été réalisés à partir du mois d'octobre 1993, et le chantier a connu une saison très pluvieuse;
- des écarts observés dans la qualité de l'eau entre les résultats obtenus lors des travaux de caractérisation et lors des travaux de restauration et cela spécialement pour le module 3. En effet, la caractérisation indiquait une contamination importantes par des composés organiques, alors que la contamination réellement trouvée était surtout reliée à l'acidité de l'eau et à la présence de concentrations élevées en fer;



- des méthodes utilisées par l'entrepreneur pour les excavations et l'emmagasinement de l'eau sur le site. Les anomalies observées ont d'ailleurs été sanctionnées par le retranchement de quantités importantes d'eau, aux quantités réclamées par l'entrepreneur.

**Recommandations :**

Hormis le premier point, où on estime qu'il y a un gain à moyen terme, puisque le projet a bénéficié de prix de traitement relativement bas par rapport à ceux qui seraient exigés pour un traitement hors site par des firmes spécialisées, les autres points appellent les recommandations suivantes :

- pour ce type de projet, il est recommandé de procéder aux travaux pendant la période sèche allant de juin à octobre. En plus du problème posé par les précipitations en dehors de cette saison, il a été observé que le froid pouvait représenter un inconvénient majeur pour le bon déroulement des travaux;
- comme il a été observé dans ce cas, le traitement de l'eau peut constituer un centre important de coûts. Il est donc nécessaire que la caractérisation de l'eau soit la plus complète possible. A cet effet, il est recommandé, l'installation de puits d'observation correctement équipés, adéquatement localisés et en nombre suffisant. Ces puits serviront à déterminer l'évolution dans le temps des niveaux de la nappe phréatique et les contaminants présents. L'échantillonnage et l'analyse de l'eau prélevée dans ces puits doivent être effectués à plusieurs reprises. Au début, les analyses doivent être effectuées sur un large spectre de paramètres afin de cerner au mieux les contaminants présents. Par la suite, un suivi de l'évolution des concentrations des principaux contaminants doit être effectué;
- il est important de s'assurer que les méthodes de travail de l'entrepreneur favorisent la minimisation des quantités d'eau collectées dans les excavations. À cet effet, il faut prévoir dans le devis des mécanismes appropriés, tels que des pénalités, pour contraindre l'entrepreneur à agir dans le sens désiré. Par ailleurs, il est important de s'assurer, lorsque des bassins sont utilisés pour l'entreposage de l'eau en vue de son traitement, que ces derniers soient étanches ou à défaut de prévoir un système de mesure des quantités d'eau pompées vers ces bassins.

## 2.2 Organisation des travaux

Les problèmes observés dans la conduite des travaux sont principalement reliés à l'organisation de l'entrepreneur. Deux causes majeures sont à l'origine de cette situation. Il s'agit 1) de l'inexpérience de l'entrepreneur dans la restauration de sites contaminés et 2) de la présence d'un grand nombre de sous-traitants sur le chantier.

### a. Inexpérience de l'entreprise

Ce chantier est le premier chantier de travaux de restauration où l'entrepreneur retenu intervient. Cet entrepreneur est surtout connu pour l'exécution de travaux routiers. De ce fait, il n'est pas familier avec l'approche spécifique aux travaux de restauration environnementale qui lui ont été confiés. Il est recommandé au niveau du choix de l'entrepreneur de s'assurer que ce dernier a déjà réalisé des travaux similaires tant du point de vue du type de contamination présent que de l'envergure des travaux et/ou dispose de personnel ayant cette expérience.

### b. Travaux sous-traités

Tous les travaux entrepris ont été confiés à des sous-traitants. L'entrepreneur assurait la direction des travaux et servait de courroie de transmission entre les surveillants et les sous-traitants. De ce fait, les ordres transmis à l'entrepreneur par les surveillants étaient très souvent contestés malgré leur approbation par ce dernier et des délais importants étaient observés pour leur mise en application. Ceci a souvent occasionné des situations conflictuelles entre les surveillants et l'entrepreneur et entre l'entrepreneur et ses sous-traitants. Il est recommandé d'inclure dans les termes de référence des appels d'offres, des mécanismes qui obligent l'entrepreneur général d'exécuter par ses propres moyens les principaux travaux et notamment en ce qui nous concerne, tous les travaux d'excavation et de remblai. Seuls des travaux tels que la pose de géosynthétiques, le

traitement de l'eau et les analyses de laboratoire, qui font appel à des entreprises spécialisées devraient être sous-traités.

### 3 SUIVI ENVIRONNEMENTAL DU SITE APRÈS LES TRAVAUX

Suite à la réalisation de la première phase de travaux de restauration du site «Le Vidangeur de Montréal Ltée» un suivi environnemental devra être entrepris sur le site.

Ce suivi concerne :

- les niveaux d'eau à l'intérieur des LET;
- la vérification de l'intégrité des LET;
- l'inspection du conteneur de spécimens.

Afin de faciliter les opérations de suivi environnemental et de permettre leur systématisation, sept formulaires ont été préparés et joints à l'annexe 1. Ces formulaires qui doivent être remplis par les préposés au suivi sur le terrain sont les suivants :

- liste générale de contrôle;
- inspection et entretien du site;
- suivi des niveaux d'eau dans les LET des modules 1 et 2;
- suivi des niveaux d'eau dans les LET du module 3;
- échantillonnage des eaux des puits de pompage de LET;
- pompage de l'eau des LET;
- qualité des eaux des LET.

#### 3.1 Suivi des niveaux d'eau à l'intérieur des LET

Un suivi quotidien de l'évolution des niveaux d'eau dans les LET a été effectué depuis leur fermeture jusqu'en mai 1995. Les données relatives à ce suivi sont présentées à la figure 3.1 pour le LET des sols du module 1, à la figure 3.2 pour le LET des plaques du même module, à la figure 3.3 pour le LET des sols du module 3 et à la figure 3.4 pour le LET des plaques du module 3. Ces figures apparaissent à l'annexe 2. Elles montrent également les volumes d'eau pompés à partir des LET. On remarquera à la lecture de ces graphiques la présence d'eau dans les systèmes de détections des fuites des LET

des plaques. Cette dernière est expliquée de façon détaillée dans le rapport de restauration des modules 1 et 2 et dans celui du module 3. Elle peut être expliquée succinctement par la présence dans les géomembranes ou dans leurs soudures, de très petites imperfections qui ne peuvent être décelées par le contrôle de qualité normalement appliqué pour ce genre de travaux.

Les relevés effectués en mai 1995, indiquent qu'apparemment les niveaux d'eau dans les LET se sont stabilisés. La poursuite du suivi de l'évolution des niveaux d'eau avec la même méthode devra être effectuée. Ce suivi nécessite l'utilisation d'une sonde de mesure de niveau d'eau. Comme les tuyaux de 300 mm utilisés comme puits de pompage sont installés sur une pente d'environ 3:1, la sonde ne pourra pas être descendue de façon gravitaire dans les tuyaux. De ce fait, elle doit être fixée sur un chariot monté sur roues pour permettre sa descente jusqu'au niveau de l'eau. De plus, comme la pente de ces tuyaux n'est pas constante, un système de correspondance entre les niveaux d'eau mesurés et les élévations qui s'y rattachent a dû être développé. Ce système est présenté dans les tableaux 3.1 à 3.6 pour les puits de pompage des quatre LET. Ces tableaux apparaissent à l'annexe 3.

Il est recommandé de procéder aux mesures des niveaux d'eau dans les puits de pompage des LET, une fois par deux semaines en période de dégel et une fois par mois pour le reste de l'année. Cette fréquence de mesure devra être ajustée par la suite en fonction des observations effectuées et de l'interprétation de l'évolution des niveaux d'eau. L'eau sera pompée dans les LET en fonction également de l'évolution des niveaux d'eau. En effet, il est nécessaire de s'assurer qu'en aucun cas l'eau contaminée à l'intérieur des LET n'atteigne un niveau critique qui permette à ce dernier de migrer à l'extérieur des LET. Les niveaux de sécurité à partir desquels les opérations de pompage de l'eau dans les LET doivent être menées sont les suivants :

- pour les LET des sols des modules 1 et 2 et du module 3 le niveau critique correspond à l'élévation 16,00 m soit à 0,50 m sous le niveau du couronnement de la paroi de ciment-bentonite situé à l'élévation 16,50 m;
- pour le LET des plaques des modules 1 et 2, le niveau critique correspond à l'élévation 18,50 m soit à 0,50 m sous le niveau d'ancrage de la géomembrane située à l'élévation 19,00 m;
- pour le LET des plaques du module 3, le niveau critique correspond à l'élévation 18,00 m soit 0,50 m sous le niveau d'ancrage de la géomembrane placées à l'élévation 18,50 m.

Il est à noter que l'eau de chacun des puits de pompage devra être analysée en fonction des paramètres exigés par les centres d'élimination et de traitement. Une attention particulière doit être portée quant à la méthode d'échantillonnage. En effet, une phase flottante importante se développe à la surface de l'eau à l'intérieur des puits de pompage. Une prise d'échantillon à l'aide d'un «bailer» ou trop près de la surface risque de fausser les résultats. Il est recommandé de prendre l'échantillon près du fond du tuyau de 300 mm à l'aide d'une pompe Waterra dédiée à chaque puits et maintenue en permanence dans le puits.

### 3.2 Vérification de l'intégrité des LET

Une inspection des LET sur une base mensuelle est nécessaire afin de s'assurer de leur intégrité. Il est important de vérifier les points suivants :

- le gazon doit couvrir correctement toutes les surfaces et en particulier les pentes;
- les ravinements ou glissements localisés doivent être réparés avec diligence;
- la pousse d'arbres sur les couverts ne doit pas être tolérée;
- les fossés périphériques doivent être curés au besoin;

- l'intégrité des clôtures autour des LET et du parc des réservoirs doit être vérifiée et celle-ci rétablie au besoin;
- les cadenas devraient être ouverts lors de chaque visite pour en vérifier le fonctionnement;
- une attention particulière doit être portée à la digue de protection autour du parc des réservoirs car elle n'a pas été ensemencée.

### 3.3 Inspection du conteneur de spécimens

L'inspection régulière du conteneur, sur une base mensuelle est nécessaire. Elle concernera les points suivants :

- vérifier visuellement l'état de la corrosion du conteneur et des barils et s'assurer que le conteneur ne repose pas directement sur le sol;
- vérifier que la membrane de couverture du conteneur est bien fixée et qu'elle est en bon état;
- s'assurer que les événements du conteneur sont dégagés;
- inspecter les barils et vérifier qu'ils ne présentent pas de fuites et de déformations qui seraient dues au mauvais fonctionnement des soupapes.

Étant donné la présence potentielle de gaz à l'intérieur du conteneur, certaines précautions devraient être prises pour cette inspection. Des équipements de protection individuelle, incluant un masque à cartouche conçu pour la rétention des vapeurs organiques ainsi que des lunettes de protection, devraient être tenus disponibles et portés par toute personne devant pénétrer dans le conteneur. De plus, en aucun cas, une personne non accompagnée ne devrait pénétrer dans le conteneur.

### 3.4 Estimation des coûts du suivi environnemental

Les coûts reliés au suivi environnemental après les travaux de restauration concernent: 1) l'achat d'équipements pour le suivi des niveaux d'eau dans les LET; 2) l'échantillonnage de l'eau contenue dans les LET; 3) le pompage et l'élimination hors-site de cette eau; 4) la tonte du couvert végétal sur les LET et 5) l'entretien périodique des fossés.

#### 3.4.1 Suivi des niveaux d'eau dans les LET

ok  
La mesure des niveaux d'eau dans les LET nécessite l'acquisition d'une sonde de mesure de niveau d'eau. Plusieurs modèles sont disponibles sur le marché et leur coût varie de 600,00 \$ à 800,00 \$. Il faudra ajouter à ce prix le montage de la sonde sur un chariot sur roues que l'on peut fabriquer facilement à l'aide du chassis et des essieux d'une voiture miniature pour enfant (jouet).

#### 3.4.2 Échantillonnage de l'eau des LET

Chacun des puits devrait être équipé d'un système de pompage dédié de type Waterra D25 avec tube de 5/8" que l'on peut laisser en permanence dans le puits. La vanne de pied coûte 17,00 \$ et le tube 0,32 \$ le pied linéaire. La profondeur totale des puits est de l'ordre de 50 pieds. Ainsi, le coût d'équipement des six puits à l'aide de pompes Waterra serait d'environ 200,00 \$.

#### 3.4.3 Pompage de l'eau des LET

Les coûts d'élimination ou de traitement hors-site de l'eau des LET peut varier énormément selon les concentrations et la nature des contaminants qui seront trouvés dans les différents puits de pompage des LET. A titre indicatif et selon l'information



fournie par l'entrepreneur pendant les travaux, le prix d'élimination de l'eau exigé par les centres de traitement varie de 0,08 \$ à 0,70 \$ le litre. Notre expérience dans un chantier similaire indique que le coût serait de l'ordre de 0,15 \$ le litre pour l'élimination de l'eau des LET des sols dans un centre autorisé.

Si on considère que le niveau se stabilise à l'élévation 15,70 m dans le LET des sols des modules 1 et 2 et que l'on suppose une porosité du sable de 30%, le volume de l'eau présente dans ce LET serait de l'ordre de 1 600 m<sup>3</sup>. Avec une stabilisation du niveau d'eau dans le LET des sols du module 3 à 15,50 m et en considérant la même porosité du sable (30%), le volume de l'eau présente dans ce LET serait de l'ordre de 7 000 m<sup>3</sup> pour un total de 8 600 m<sup>3</sup> pour les deux LET des sols. En supposant que l'on puisse extraire 60% de cette eau, que l'on obtienne un coût 0,15 \$ le litre et qu'on pompe un volume de 2 000 m<sup>3</sup> la première année (1995) et de 1 000 m<sup>3</sup> pour les trois années suivantes, il en résulterait un budget de 300 000 \$ qu'il faudra prévoir pour la première année et de 180 000\$ pendant trois années suivantes.

La présence de l'eau dans le système de détection des fuites des deux LET des plaques, la position surélevée de ces LET par rapport au niveau du terrain et les niveaux élevés de l'eau qu'ils contiennent, incite à croire que l'eau contaminée présente dans les LET risque de s'écouler vers l'extérieur. Ce risque est réel si la géomembrane en contact avec la fondation et les digues de ceinture présentait des imperfections. La solution la plus sécuritaire pour se prémunir contre ce risque, consisterait à abaisser au maximum le niveau de l'eau dans ces LET. Néanmoins, la recommandation d'adopter cette solution est actuellement prématurée d'autant plus qu'elle pourrait s'avérer inopportune et coûteuse. Par conséquent, il est recommandé de procéder:

au pompage d'au moins 50 m<sup>3</sup> d'eau dans chacun des LET (système de drainage et détection de fuites) afin d'abaisser les niveaux d'eau en-dessous des niveaux critiques indiqués;

- à la collecte des données sur l'évolution des niveaux de l'eau dans les deux systèmes, tant pendant la période de remontée que pendant la période de stabilisation;
- d'interpréter les résultats obtenus et de décider du pompage s'il y a évidence d'une fuite qui pourrait se manifester par une baisse des niveaux d'eau après leur stabilisation.

Pour ce qui est des LET des plaques, les coûts de pompage de 50 m<sup>3</sup> par LET serait de l'ordre de 70 000 \$ si on considère un prix de traitement de 0,70 \$ par litre pratiqué pendant les travaux. De plus, en raison de la faible perméabilité du contenu de ces LET, il ne sera guère possible de pomper plus de 2 m<sup>3</sup> par jour de chacun des LET. De ce fait, il faudra prévoir la location d'un conteneur ou d'une citerne pour accumuler l'eau avant son expédition à un centre de traitement autorisé.

#### 3.4.4 Entretien du couvert végétal

Comme il faut éviter la pousse d'arbustes ou d'arbres qui pourraient éventuellement endommager la géomembrane des couverts des LET, il est recommandé de procéder à au moins une tonte annuelle des herbes. La surface à entretenir est de l'ordre de 40 000 m<sup>2</sup>. Les prix peuvent être variables mais devraient être de l'ordre de 3 000,00 \$ par an.

#### 3.4.5 Entretien des fossés de drainage

L'entretien des fossés de drainage devra se faire au besoin à l'aide d'une pelle hydraulique. On estime la durée d'intervention à 4 heures par an au taux horaire d'environ 150,00 \$, soit un coût d'environ 600 \$ par an.

# **ANNEXE 1**

---

## **Formulaires de suivi environnemental**

**FORMULAIRE 1**  
**RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"**  
**MASCOUCHE - PHASE 1**

**SUIVI ENVIRONNEMENTAL**

**LISTE GÉNÉRALE DE CONTRÔLE (1)**

DATE						
RESPONSABLE						

INSPECTION DU SITE						
ENTRETIEN DU SITE						
MESURE DES NIVEAUX D'EAU DES LET						
ÉCHANTILLONNAGE DE L'EAU DES LET						
POMPAGE DE L'EAU DES LET						

(1) Remplir une colonne par visite (OUI - NON)

**FORMULAIRE 2**  
**RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"**  
**MASCOUCHE - PHASE 1**

**SUIVI ENVIRONNEMENTAL**

**INSPECTION ET ENTRETIEN DU SITE (1)**

DATE	HEURE	RESPONSABLE	A FAIRE	FAIT	REMARQUE

VÉRIFICATION DES ÉCRITEAUX					
VÉRIFICATION DES CLÔTURES					
INSPECTION DU CONTENEUR DE SPECIMENS					
CONTRÔLE DES POUSSSES D'ARBRE					
COUPE DES HAUTES HERBES					
RÉFECTION DES SURFACES ÉRODÉES					
NETTOYAGE DES FOSSES					
ENTRETIEN DE LA ROUTE					

(1) Remplir une page par visite



FORMULAIRE 4  
RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"  
MASCOCHE – PHASE 1

SUIVI ENVIRONNEMENTAL

SUIVI DES NIVEAUX D'EAU DANS LES LIEUX D'ENTREPOSAGE TEMPORAIRE  
MODULE 3 (1)

DATE	RESPONSABLE	LET DES SOLS		LET DES PLAQUES		SYSTEME DE COLLECTE		SYSTEME DE DETECTION		REMARQUE
		LECTURE	ELEVATION	LECTURE	ELEVATION	LECTURE	ELEVATION	LECTURE	ELEVATION	

(1) Remplir une ligne par visite

**FORMULAIRE 5**  
**RESTAURATION DU SITE 'LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE'**  
**MASCOUCHE - PHASE 1**

SUIVI ENVIRONNEMENTAL

ÉCHANTILLONNAGE DES EAUX DES PUITS DE POMPAGE DES LIEUX D'ENTREPOSAGE TEMPORAIRE (1)

DATE	IDENTIFICATION PUITS DE POMPAGE	No D'ÉCHANTILLON	MÉTHODE D'ÉCHANTILLONNAGE	PROGRAMME D'ANALYSE (2)	RESPONSABLE	REMARQUE

(1) Remplir une ligne par visite  
 (2) Selon les exigences du centre d'élimination ou de traitement ou du rejet à la rivière Mascouche







## **ANNEXE 2**

---

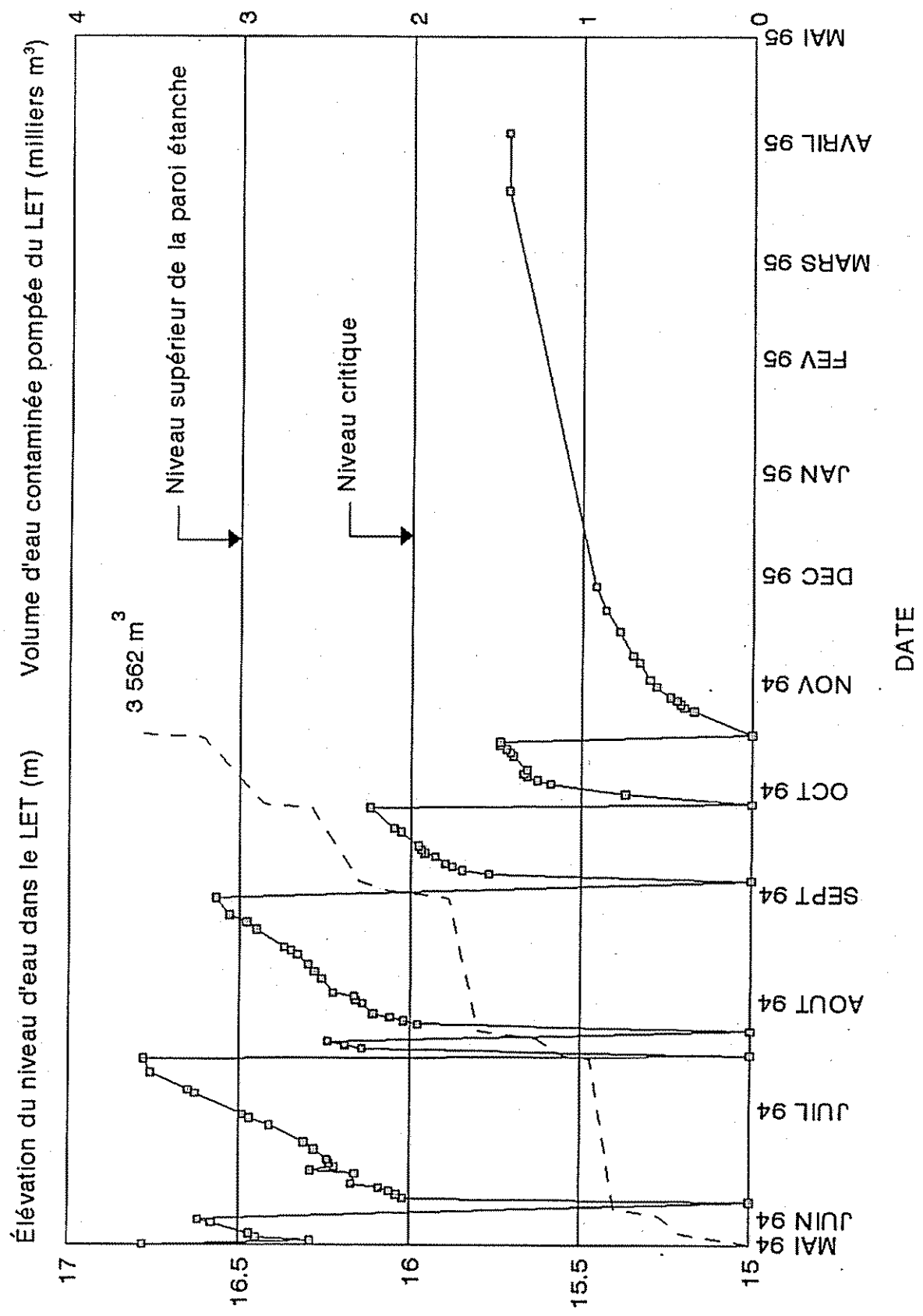
Figures de suivi des niveaux d'eau dans les LET





RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"  
 NIVEAUX D'EAU DANS LE LET DES SOLS ET VOLUME D'EAU CONTAMINÉE POMPÉE

MODULES 1 ET 2

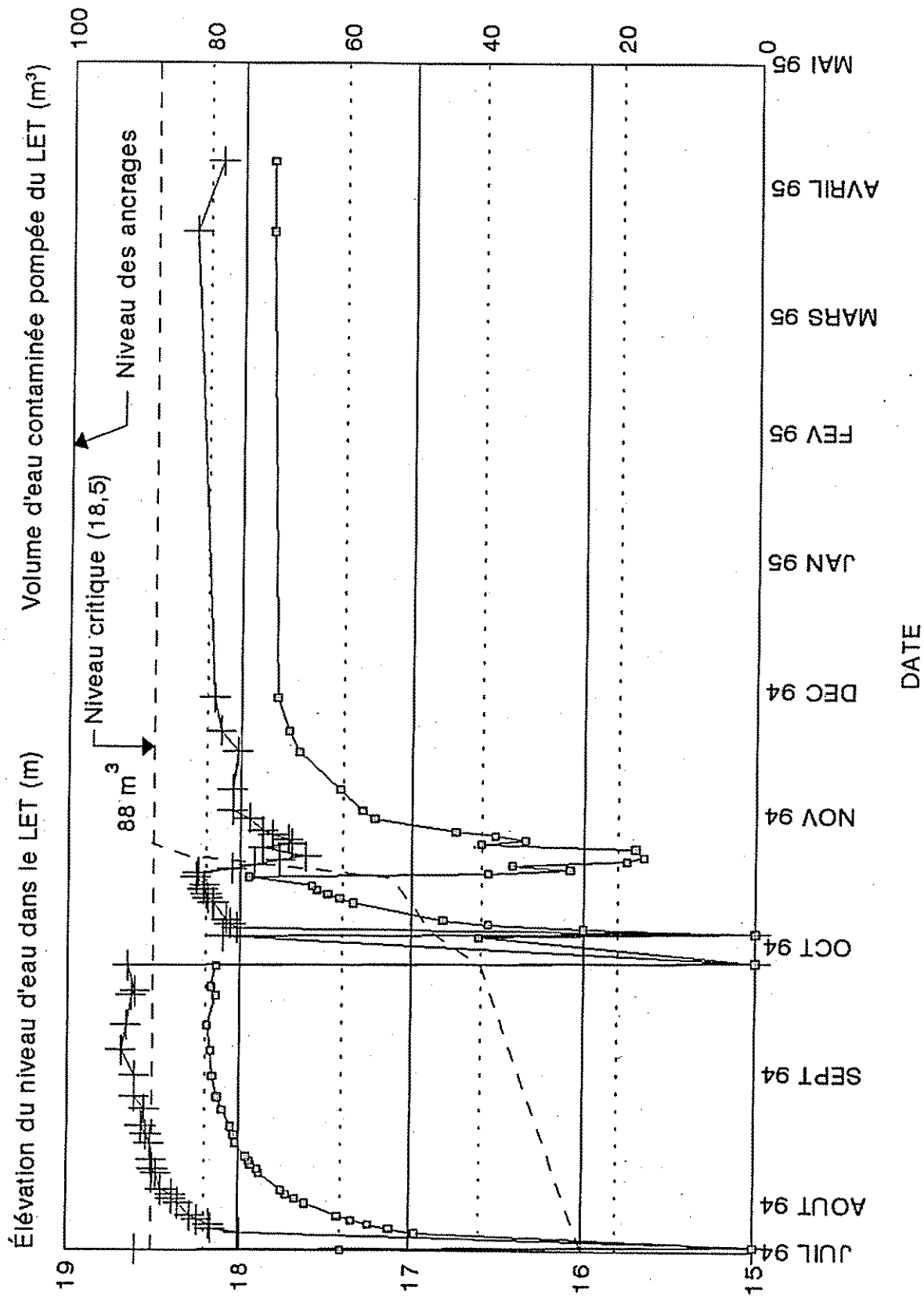


□ NIVEAU COLLECTE    --- VOLUME CUMULÉ

FIGURE 3.2

RESTAURATION DU SITE "LE VIDAGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"  
NIVEAU D'EAU DANS LE LET DES PLAQUES ET VOLUME D'EAU CONTAMINÉE POMPÉE

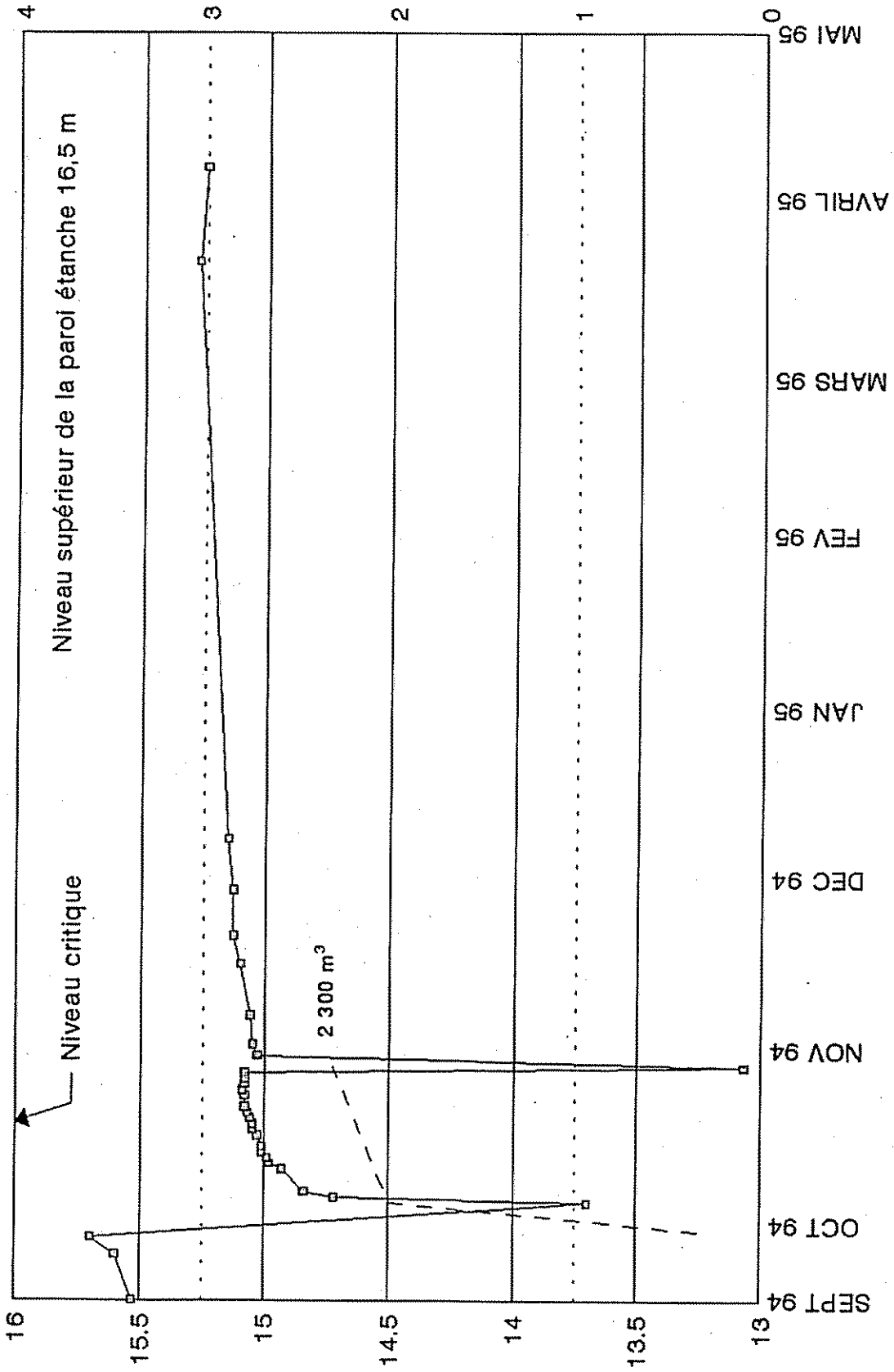
MODULES 1 ET 2



□ NIVEAU DÉTECTION P4 + NIVEAU COLLECTE P6 --- VOLUME CUMULÉ

MODULE 3

Élévation du niveau d'eau dans le LET (m)      Niveau supérieur de la paroi étanche 16,5 m  
 Volume d'eau contaminée pompée du LET (milliers m<sup>3</sup>)

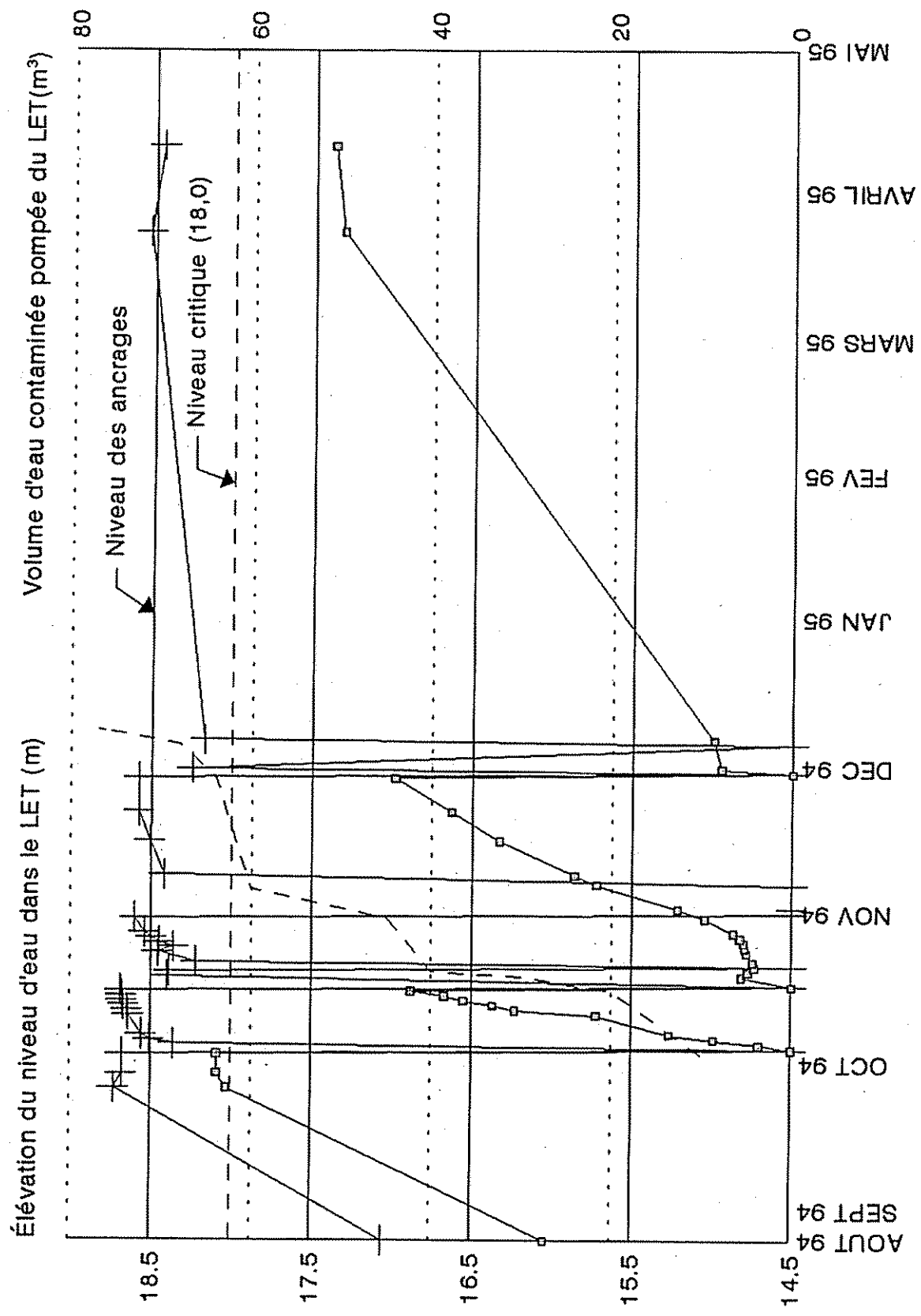


DATE

□ NIVEAU COLLECTE --- VOLUME CUMULÉ

RESTAURATION DU SITE 'LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE'  
 NIVEAU D'EAU DANS LES LET DES PLAQUES ET VOLUME D'EAU CONTAMINÉE POMPÉE

MODULE 3



—□— NIVEAU DÉTECTION P4 + NIVEAU COLLECTE P6 — VOLUME CUMULÉ



## **ANNEXE 3**

---

Correspondance entre les niveaux d'eau mesurés dans  
les LET et leurs élévations

**TABLEAU 3.1**  
**RESTAURATION DU SITE "LE VIDANGEUR DE MONTRÉAL LTÉE"**  
**MASCOUCHE – PHASE 1**

**CORRESPONDANCE ENTRE LES NIVEAUX D'EAU MESURÉS ET LEURS ÉLÉVATIONS**  
**LET DES SOLS MODULES 1 ET 2 – PUIXS DE POMPAGE DES EAUX (SOL-1)**

LECTURE	ÉLÉVATION	LECTURE	ÉLÉVATION	LECTURE	ÉLÉVATION
4.00	16.80	6.00	15.98	8.00	15.15
4.05	16.78	6.05	15.95	8.05	15.13
4.10	16.76	6.10	15.93	8.10	15.11
4.15	16.74	6.15	15.91	8.15	15.09
4.20	16.72	6.20	15.89	8.20	15.06
4.25	16.70	6.25	15.87	8.25	15.04
4.30	16.68	6.30	15.85	8.30	15.02
4.35	16.66	6.35	15.83	8.35	15.00
4.40	16.64	6.40	15.81	8.40	14.98
4.45	16.62	6.45	15.79	8.45	14.96
4.50	16.60	6.50	15.77	8.50	14.94
4.55	16.58	6.55	15.75	8.55	14.92
4.60	16.56	6.60	15.73	8.60	14.90
4.65	16.53	6.65	15.71	8.65	14.88
4.70	16.51	6.70	15.69	8.70	14.86
4.75	16.49	6.75	15.66	8.75	14.84
4.80	16.47	6.80	15.64	8.80	14.82
4.85	16.45	6.85	15.62	8.85	14.80
4.90	16.43	6.90	15.60	8.90	14.77
4.95	16.41	6.95	15.58	8.95	14.75
5.00	16.39	7.00	15.56	9.00	14.73
5.05	16.37	7.05	15.54	9.05	14.71
5.10	16.35	7.10	15.52	9.10	14.69
5.15	16.33	7.15	15.50	9.15	14.67
5.20	16.31	7.20	15.48	9.20	14.65
5.25	16.29	7.25	15.46	9.25	14.63
5.30	16.27	7.30	15.44	9.30	14.61
5.35	16.24	7.35	15.42	9.35	14.59
5.40	16.22	7.40	15.40	9.40	14.57
5.45	16.20	7.45	15.38	9.45	14.55
5.50	16.18	7.50	15.35	9.50	14.53
5.55	16.16	7.55	15.33	9.55	14.51
5.60	16.14	7.60	15.31	9.60	14.48
5.65	16.12	7.65	15.29	9.65	14.46
5.70	16.10	7.70	15.27	9.70	14.44
5.75	16.08	7.75	15.25	9.75	14.42
5.80	16.06	7.80	15.23	9.80	14.40
5.85	16.04	7.85	15.21	9.85	14.38
5.90	16.02	7.90	15.19	9.90	14.36
5.95	16.00	7.95	15.17	9.95	14.34

Note:

Élévation qui correspond au niveau critique.

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

CORRESPONDANCE ENTRE LES NIVEAUX D'EAU MESURÉS ET LEURS ÉLÉVATIONS  
 LET DES PLAQUES MODULES 1 ET 2  
 PUIITS DU SYSTEME DE DÉTECTION DES FUITES (LP1-4)

LECTURE	ÉLÉVATION	LECTURE	ÉLÉVATION	LECTURE	ÉLÉVATION	LECTURE	ÉLÉVATION
1.23	19.00	4.71	17.98	8.19	16.96	11.67	15.94
1.30	18.98	4.78	17.96	8.26	16.94	11.74	15.92
1.36	18.96	4.85	17.94	8.33	16.92	11.81	15.90
1.43	18.94	4.91	17.92	8.39	16.90	11.87	15.88
1.50	18.92	4.98	17.90	8.46	16.88	11.94	15.86
1.57	18.90	5.05	17.88	8.53	16.86	12.01	15.84
1.64	18.88	5.12	17.86	8.60	16.84	12.08	15.82
1.71	18.86	5.19	17.84	8.67	16.82	12.15	15.80
1.77	18.84	5.25	17.82	8.74	16.80	12.22	15.78
1.84	18.82	5.32	17.80	8.80	16.78	12.28	15.76
1.91	18.80	5.39	17.78	8.87	16.76	12.35	15.74
1.98	18.78	5.46	17.76	8.94	16.74	12.42	15.72
2.05	18.76	5.53	17.74	9.01	16.72	12.49	15.70
2.12	18.74	5.60	17.72	9.08	16.70	12.56	15.68
2.18	18.72	5.66	17.70	9.14	16.68	12.62	15.66
2.25	18.70	5.73	17.68	9.21	16.66	12.69	15.64
2.32	18.68	5.80	17.66	9.28	16.64	12.76	15.62
2.39	18.66	5.87	17.64	9.35	16.62	12.83	15.60
2.46	18.64	5.94	17.62	9.42	16.60	12.90	15.58
2.52	18.62	6.01	17.60	9.49	16.58	12.97	15.56
2.59	18.60	6.07	17.58	9.55	16.56	13.03	15.54
2.66	18.58	6.14	17.56	9.62	16.54	13.10	15.52
2.73	18.56	6.21	17.54	9.69	16.52	13.17	15.50
2.80	18.54	6.28	17.52	9.76	16.50	13.24	15.48
2.87	18.52	6.35	17.50	9.83	16.48	13.31	15.46
2.93	18.50	6.41	17.48	9.90	16.46	13.38	15.44
3.00	18.48	6.48	17.46	9.96	16.44	13.44	15.42
3.07	18.46	6.55	17.44	10.03	16.42	13.51	15.40
3.14	18.44	6.62	17.42	10.10	16.40	13.58	15.38
3.21	18.42	6.69	17.40	10.17	16.38	13.65	15.36
3.28	18.40	6.76	17.38	10.24	16.36	13.72	15.34
3.34	18.38	6.82	17.36	10.30	16.34	13.79	15.32
3.41	18.36	6.89	17.34	10.37	16.32	13.85	15.30
3.48	18.34	6.96	17.32	10.44	16.30	13.92	15.28
3.55	18.32	7.03	17.30	10.51	16.28	13.99	15.26
3.62	18.30	7.10	17.28	10.58	16.26	14.06	15.24
3.69	18.28	7.17	17.26	10.65	16.24	14.13	15.22
3.75	18.26	7.23	17.24	10.71	16.22	14.19	15.20
3.82	18.24	7.30	17.22	10.78	16.20	14.26	15.18
3.89	18.22	7.37	17.20	10.85	16.18	14.33	15.16
3.96	18.20	7.44	17.18	10.92	16.16	14.40	15.14
4.03	18.18	7.51	17.16	10.99	16.14	14.47	15.12
4.09	18.16	7.57	17.14	11.06	16.12	14.54	15.10
4.16	18.14	7.64	17.12	11.12	16.10	14.60	15.08
4.23	18.12	7.71	17.10	11.19	16.08	14.67	15.06
4.30	18.10	7.78	17.08	11.26	16.06	14.74	15.04
4.37	18.08	7.85	17.06	11.33	16.04	14.81	15.02
4.44	18.06	7.92	17.04	11.40	16.02	14.88	15.00
4.50	18.04	7.98	17.02	11.46	16.00	14.95	14.98
4.57	18.02	8.05	17.00	11.53	15.98	15.01	14.96
4.64	18.00	8.12	16.98	11.60	15.96	15.08	14.94

Note:

Élévation qui correspond au niveau critique.

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

CORRESPONDANCE ENTRE LES NIVEAUX D'EAU MESURÉS ET LEURS ÉLÉVATIONS  
 LET DES PLAQUES MODULES 1 ET 2  
 PUIITS DE POMPAGE DES EAUX CONTAMINÉES ((LP1-6))

LECTURE	ÉLÉVATION	LECTURE	ÉLÉVATION	LECTURE	ÉLÉVATION	LECTURE	ÉLÉVATION
2.14	19.00	5.62	17.98	9.10	16.96	12.58	15.94
2.21	18.98	5.69	17.96	9.17	16.94	12.65	15.92
2.28	18.96	5.76	17.94	9.24	16.92	12.72	15.90
2.35	18.94	5.83	17.92	9.31	16.90	12.79	15.88
2.42	18.92	5.90	17.90	9.38	16.88	12.86	15.86
2.48	18.90	5.96	17.88	9.44	16.86	12.93	15.84
2.55	18.88	6.03	17.86	9.51	16.84	12.99	15.82
2.62	18.86	6.10	17.84	9.58	16.82	13.06	15.80
2.69	18.84	6.17	17.82	9.65	16.80	13.13	15.78
2.76	18.82	6.24	17.80	9.72	16.78	13.20	15.76
2.83	18.80	6.31	17.78	9.79	16.76	13.27	15.74
2.89	18.78	6.37	17.76	9.85	16.74	13.33	15.72
2.96	18.76	6.44	17.74	9.92	16.72	13.40	15.70
3.03	18.74	6.51	17.72	9.99	16.70	13.47	15.68
3.10	18.72	6.58	17.70	10.06	16.68	13.54	15.66
3.17	18.70	6.65	17.68	10.13	16.66	13.61	15.64
3.23	18.68	6.72	17.66	10.20	16.64	13.68	15.62
3.30	18.66	6.78	17.64	10.26	16.62	13.74	15.60
3.37	18.64	6.85	17.62	10.33	16.60	13.81	15.58
3.44	18.62	6.92	17.60	10.40	16.58	13.88	15.56
3.51	18.60	6.99	17.58	10.47	16.56	13.95	15.54
3.58	18.58	7.06	17.56	10.54	16.54	14.02	15.52
3.64	18.56	7.12	17.54	10.60	16.52	14.09	15.50
3.71	18.54	7.19	17.52	10.67	16.50	14.15	15.48
3.78	18.52	7.26	17.50	10.74	16.48	14.22	15.46
3.85	18.50	7.33	17.48	10.81	16.46	14.29	15.44
3.92	18.48	7.40	17.46	10.88	16.44	14.36	15.42
3.99	18.46	7.47	17.44	10.95	16.42	14.43	15.40
4.05	18.44	7.53	17.42	11.01	16.40	14.49	15.38
4.12	18.42	7.60	17.40	11.08	16.38	14.56	15.36
4.19	18.40	7.67	17.38	11.15	16.36	14.63	15.34
4.26	18.38	7.74	17.36	11.22	16.34	14.70	15.32
4.33	18.36	7.81	17.34	11.29	16.32	14.77	15.30
4.39	18.34	7.88	17.32	11.36	16.30	14.84	15.28
4.46	18.32	7.94	17.30	11.42	16.28	14.90	15.26
4.53	18.30	8.01	17.28	11.49	16.26	14.97	15.24
4.60	18.28	8.08	17.26	11.56	16.24	15.04	15.22
4.67	18.26	8.15	17.24	11.63	16.22	15.11	15.20
4.74	18.24	8.22	17.22	11.70	16.20	15.18	15.18
4.80	18.22	8.28	17.20	11.77	16.18	15.25	15.16
4.87	18.20	8.35	17.18	11.83	16.16	15.31	15.14
4.94	18.18	8.42	17.16	11.90	16.14	15.38	15.12
5.01	18.16	8.49	17.14	11.97	16.12	15.45	15.10
5.08	18.14	8.56	17.12	12.04	16.10	15.52	15.08
5.15	18.12	8.63	17.10	12.11	16.08	15.59	15.06
5.21	18.10	8.69	17.08	12.17	16.06	15.65	15.04
5.28	18.08	8.76	17.06	12.24	16.04	15.72	15.02
5.35	18.06	8.83	17.04	12.31	16.02	15.79	15.00
5.42	18.04	8.90	17.02	12.38	16.00	15.86	14.98
5.49	18.02	8.97	17.00	12.45	15.98	15.93	14.96
5.55	18.00	9.04	16.98	12.52	15.96	16.00	14.94

Note:

Élévation qui correspond au niveau critique.

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

CORRESPONDANCE ENTRE LES NIVEAUX D'EAU MESURÉS ET LEURS ÉLÉVATIONS  
 LET DES SOLS MODULE 3  
 PUIITS DE POMPAGE DES EAUX (SOL-3)

LECTURE	ÉLÉVATION	LECTURE	ÉLÉVATION	LECTURE	ÉLÉVATION	LECTURE	ÉLÉVATION
6.00	16.05	8.05	15.37	10.10	14.68	12.15	14.00
6.05	16.04	8.10	15.35	10.15	14.67	12.20	13.98
6.10	16.02	8.15	15.33	10.20	14.65	12.25	13.96
6.15	16.00	8.20	15.32	10.25	14.63	12.30	13.95
6.20	15.99	8.25	15.30	10.30	14.62	12.35	13.93
6.25	15.97	8.30	15.28	10.35	14.60	12.40	13.91
6.30	15.95	8.35	15.27	10.40	14.58	12.45	13.90
6.35	15.94	8.40	15.25	10.45	14.57	12.50	13.88
6.40	15.92	8.45	15.23	10.50	14.55	12.55	13.86
6.45	15.90	8.50	15.22	10.55	14.53	12.60	13.85
6.50	15.89	8.55	15.20	10.60	14.51	12.65	13.83
6.55	15.87	8.60	15.18	10.65	14.50	12.70	13.81
6.60	15.85	8.65	15.17	10.70	14.48	12.75	13.80
6.65	15.84	8.70	15.15	10.75	14.46	12.80	13.78
6.70	15.82	8.75	15.13	10.80	14.45	12.85	13.76
6.75	15.80	8.80	15.12	10.85	14.43	12.90	13.75
6.80	15.79	8.85	15.10	10.90	14.41	12.95	13.73
6.85	15.77	8.90	15.08	10.95	14.40	13.00	13.71
6.90	15.75	8.95	15.07	11.00	14.38	13.05	13.70
6.95	15.74	9.00	15.05	11.05	14.36	13.10	13.68
7.00	15.72	9.05	15.03	11.10	14.35	13.15	13.66
7.05	15.70	9.10	15.02	11.15	14.33	13.20	13.65
7.10	15.69	9.15	15.00	11.20	14.31	13.25	13.63
7.15	15.67	9.20	14.98	11.25	14.30	13.30	13.61
7.20	15.65	9.25	14.97	11.30	14.28	13.35	13.60
7.25	15.64	9.30	14.95	11.35	14.26	13.40	13.58
7.30	15.62	9.35	14.93	11.40	14.25	13.45	13.56
7.35	15.60	9.40	14.92	11.45	14.23	13.50	13.54
7.40	15.59	9.45	14.90	11.50	14.21	13.55	13.53
7.45	15.57	9.50	14.88	11.55	14.20	13.60	13.51
7.50	15.55	9.55	14.87	11.60	14.18	13.65	13.49
7.55	15.53	9.60	14.85	11.65	14.16	13.70	13.48
7.60	15.52	9.65	14.83	11.70	14.15	13.75	13.46
7.65	15.50	9.70	14.82	11.75	14.13	13.80	13.44
7.70	15.48	9.75	14.80	11.80	14.11	13.85	13.43
7.75	15.47	9.80	14.78	11.85	14.10	13.90	13.41
7.80	15.45	9.85	14.77	11.90	14.08	13.95	13.39
7.85	15.43	9.90	14.75	11.95	14.06	14.00	13.38
7.90	15.42	9.95	14.73	12.00	14.05	14.05	13.36
7.95	15.40	10.00	14.72	12.05	14.03	14.10	13.34
8.00	15.38	10.05	14.70	12.10	14.01	14.15	13.33

Note:

Élévation qui correspond au niveau critique.

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

CORRESPONDANCE ENTRE LES NIVEAUX D'EAU MESURÉS ET LEURS ÉLÉVATIONS  
 LET DES PLAQUES MODULE 3  
 PUIITS DU SYSTEME DE DÉTECTION DES FUITES (LP3-4)

LECTURE	ÉLÉVATION	LECTURE	ÉLÉVATION	LECTURE	ÉLÉVATION	LECTURE	ÉLÉVATION
2.00	18.50	4.60	17.67	7.15	16.65	9.65	15.65
2.05	18.49	4.65	17.65	7.20	16.63	9.70	15.63
2.10	18.47	4.70	17.63	7.25	16.61	9.75	15.61
2.15	18.46	4.75	17.61	7.30	16.59	9.80	15.59
2.20	18.44	4.80	17.59	7.35	16.57	9.85	15.57
2.25	18.43	4.85	17.57	7.40	16.55	9.90	15.56
2.30	18.41	4.90	17.55	7.45	16.53	9.95	15.54
2.35	18.40	4.95	17.53	7.50	16.51	10.00	15.52
2.40	18.38	5.00	17.51	7.55	16.49	10.05	15.50
2.45	18.37	5.05	17.51	7.60	16.47	10.10	15.48
2.50	18.36	5.10	17.49	7.65	16.44	10.15	15.47
2.55	18.34	5.15	17.47	7.70	16.42	10.20	15.45
2.60	18.33	5.20	17.45	7.75	16.40	10.30	15.42
2.65	18.32	5.25	17.43	7.80	16.38	10.40	15.39
2.70	18.30	5.30	17.41	7.85	16.36	10.50	15.36
2.75	18.28	5.35	17.39	7.90	16.34	10.60	15.33
2.80	18.27	5.40	17.37	7.95	16.32	10.70	15.29
2.85	18.25	5.45	17.35	8.00	16.30	10.80	15.26
2.90	18.24	5.50	17.33	8.05	16.28	10.90	15.23
2.95	18.22	5.55	17.31	8.05	16.28	11.00	15.20
3.00	18.21	5.60	17.28	8.10	16.24	11.10	15.17
3.05	18.20	5.65	17.26	8.15	16.22	11.20	15.13
3.10	18.18	5.70	17.24	8.20	16.20	11.30	15.10
3.15	18.17	5.75	17.22	8.25	16.18	11.40	15.07
3.20	18.15	5.80	17.20	8.30	16.16	11.50	15.04
3.25	18.14	5.85	17.18	8.35	16.14	11.60	15.01
3.30	18.12	5.90	17.16	8.40	16.13	11.70	14.97
3.35	18.11	5.95	17.14	8.45	16.11	11.80	14.94
3.40	18.09	6.00	17.12	8.50	16.09	11.90	14.91
3.45	18.08	6.05	17.10	8.55	16.07	12.00	14.88
3.50	18.07	6.10	17.08	8.60	16.05	12.10	14.86
3.55	18.05	6.15	17.06	8.65	16.03	12.20	14.83
3.60	18.04	6.20	17.04	8.70	16.01	12.30	14.81
3.65	18.03	6.25	17.02	8.75	15.99	12.40	14.79
3.70	18.02	6.30	17.00	8.80	15.97	12.50	14.76
3.75	18.00	6.35	16.98	8.85	15.95	12.60	14.74
3.80	17.98	6.40	16.96	8.90	15.94	12.70	14.72
3.85	17.96	6.45	16.94	8.95	15.92	12.80	14.69
3.90	17.95	6.50	16.92	9.00	15.90	12.90	14.67
3.95	17.93	6.55	16.90	9.05	15.88	13.00	14.65
4.00	17.92	6.60	16.88	9.10	15.86	13.10	14.63
4.10	17.88	6.65	16.85	9.15	15.84	13.20	14.60
4.15	17.86	6.70	16.83	9.20	15.82	13.30	14.58
4.20	17.84	6.75	16.81	9.25	15.80	13.40	14.56
4.25	17.82	6.80	16.79	9.30	15.78	13.50	14.53
4.30	17.80	6.85	16.77	9.35	15.76	13.60	14.51
4.35	17.78	6.90	16.75	9.40	15.75	13.70	14.49
4.40	17.76	6.95	16.73	9.45	15.73	13.80	14.46
4.45	17.74	7.00	16.71	9.50	15.71	13.90	14.44
4.50	17.72	7.05	16.69	9.55	15.69	14.00	14.42
4.55	17.69	7.10	16.67	9.60	15.67	14.10	14.40

Note:

Élévation qui correspond au niveau critique.

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

CORRESPONDANCE ENTRE LES NIVEAUX D'EAU MESURÉS ET LEURS ÉLÉVATIONS  
 LET DES PLAQUES MODULE 3  
 PUIITS DE POMPAGE DES EAUX CONTAMINÉES (LR3-6)

LECTURE	ÉLÉVATION	LECTURE	ÉLÉVATION	LECTURE	ÉLÉVATION	LECTURE	ÉLÉVATION
2.00	18.62	4.55	18.26	7.10	17.26	9.65	16.18
2.05	18.61	4.60	18.26	7.15	17.24	9.70	16.17
2.10	18.61	4.65	18.25	7.20	17.22	9.75	16.15
2.15	18.60	4.70	18.24	7.25	17.20	9.80	16.13
2.20	18.59	4.75	18.24	7.30	17.17	9.85	16.11
2.25	18.58	4.80	18.23	7.35	17.15	9.90	16.09
2.30	18.58	4.85	18.22	7.40	17.13	9.95	16.07
2.35	18.57	4.90	18.21	7.45	17.11	10.00	16.05
2.40	18.56	4.95	18.21	7.50	17.09	10.05	16.03
2.45	18.56	5.00	18.20	7.55	17.07	10.10	16.01
2.50	18.55	5.05	18.18	7.60	17.05	10.15	15.99
2.55	18.54	5.10	18.16	7.65	17.02	10.20	15.97
2.60	18.54	5.15	18.13	7.70	17.00	10.25	15.95
2.65	18.53	5.20	18.11	7.75	16.98	10.30	15.93
2.70	18.52	5.25	18.09	7.80	16.96	10.35	15.91
2.75	18.52	5.30	18.07	7.85	16.94	10.40	15.89
2.80	18.51	5.35	18.04	7.90	16.92	10.45	15.87
2.85	18.50	5.40	18.02	7.95	16.89	10.50	15.85
2.90	18.49	5.45	18.00	8.00	16.87	10.55	15.83
2.95	18.49	5.50	17.98	8.05	16.85	10.60	15.81
3.00	18.48	5.55	17.95	8.10	16.83	10.65	15.79
3.05	18.47	5.60	17.93	8.15	16.81	10.70	15.78
3.10	18.47	5.65	17.91	8.20	16.79	10.75	15.76
3.15	18.46	5.70	17.89	8.25	16.77	10.80	15.74
3.20	18.45	5.75	17.86	8.30	16.74	10.85	15.72
3.25	18.45	5.80	17.84	8.35	16.72	10.90	15.70
3.30	18.44	5.85	17.82	8.40	16.70	10.95	15.68
3.35	18.43	5.90	17.80	8.45	16.68	11.00	15.66
3.40	18.42	5.95	17.77	8.50	16.66	11.05	15.64
3.45	18.42	6.00	17.75	8.55	16.64	11.10	15.62
3.50	18.41	6.05	17.73	8.60	16.62	11.15	15.60
3.55	18.40	6.10	17.71	8.65	16.59	11.20	15.68
3.60	18.40	6.15	17.68	8.70	16.57	11.30	15.65
3.65	18.39	6.20	17.66	8.75	16.55	11.40	15.61
3.70	18.38	6.25	17.64	8.80	16.53	11.50	15.58
3.75	18.38	6.30	17.62	8.85	16.51	11.60	15.55
3.80	18.37	6.35	17.59	8.90	16.49	11.70	15.51
3.85	18.36	6.40	17.57	8.95	16.46	11.80	15.48
3.90	18.35	6.45	17.55	9.00	16.44	11.90	15.44
3.95	18.35	6.50	17.53	9.05	16.42	12.00	15.41
4.00	18.34	6.55	17.50	9.10	16.40	12.10	15.38
4.05	18.33	6.60	17.48	9.15	16.38	12.20	15.34
4.10	18.33	6.65	17.46	9.20	16.36	12.30	15.31
4.15	18.32	6.70	17.44	9.25	16.34	12.40	15.27
4.20	18.31	6.75	17.41	9.30	16.32	12.50	15.24
4.25	18.31	6.80	17.39	9.35	16.30	12.60	15.21
4.30	18.30	6.85	17.37	9.40	16.28	12.70	15.17
4.35	18.29	6.90	17.35	9.45	16.26	12.80	15.14
4.40	18.28	6.95	17.32	9.50	16.24	12.90	15.10
4.45	18.28	7.00	17.30	9.55	16.22	13.00	15.07
4.50	18.27	7.05	17.28	9.60	16.20	13.10	15.04

Note:

Élévation qui correspond au niveau critique.







**SNC-LAVALIN**  
**Environnement**

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT  
ET DE LA FAUNE  
RECUEIL

DEC 15 1997

SNC-LAVALIN Environnement inc.  
455, boul. René-Lévesque Ouest  
Montréal (Québec)  
Canada H2Z 1Z3

DIRECTION RÉGIONALE  
LANAUDIÈRE

Téléphone : (514) 393-1000  
Télécopieur : (514) 392-4758  
Télex : 055-61250

Montréal, le 12 décembre 1997

Madame Marie-Josée Gauthier  
**MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE**  
**Direction régionale de Lanaudière**  
100, boul. Industriel  
Repentigny (Québec)  
J6A 4X6

**OBJET:** *Rapport final*  
*Installation de puits d'observation autour des lieux d'entreposage*  
*temporaire (LET) - Vidangeur de Montréal à Mascouche*  
*Dossier no : 601272*

Madame,

Il nous fait plaisir de vous transmettre notre rapport final relatif aux travaux de forage et d'installation de puits d'observation réalisés du 28 au 30 octobre dernier autour des lieux d'entreposage (LET) du site *Vidangeur de Montréal à Mascouche*. Nous fournissons également les données se rapportant à l'échantillonnage des sols et de l'eau souterraine ainsi qu'aux relevés piézométriques des 10 et 18 novembre 1997.

Les fichiers informatiques des cartes (AutoCad) et des tableaux (Excel) sont inclus sur disquette.

## 1. MANDAT

Le mandat initial tel que défini dans le contrat de services consistait à réaliser 14 forages à 7 sites différents (PO-1 à PO-7) pour l'aménagement de 7 doublets de puits; soit un puits dans l'unité de sable en surface et un second puits dans l'argile sous-jacente.

## 2. FORAGES ET AMÉNAGEMENT DES PUIITS D'OBSERVATION

Les forages et aménagements des puits furent réalisés entre les 28 et 30 octobre 1997 aux emplacements indiqués par M. Michel Chaussé, ing. au ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec (MEF). Les travaux réalisés diffèrent du mandat puisque 13 forages ont été réalisés en raison de l'impossibilité d'installer un puits de surface au site no 7 (la faible épaisseur de sable ne permettait pas l'aménagement d'un puits de surface dans cette



Madame Marie-Josée Gauthier

Le 12 décembre 1997

Page 2

unité)<sup>1</sup>. Les puits d'observation aménagés dans l'horizon de sable de surface PO-1S à PO-6S possèdent l'identification « S » à la suite du numéro. Pour ceux aménagés dans l'argile, soient PO-1P à PO-7P, l'identification « P » fut utilisée. Tous les travaux furent réalisés sous la supervision constante d'un technicien de SNC ♦ LAVALIN Environnement inc. (SLEI) en collaboration avec un représentant du MEF.

Le tableau 1 présente un résumé détaillé des échantillons prélevés de sol et d'eau souterraine alors que le tableau 2 résume les données piézométriques des 10 et 18 novembre 1997. La figure 1 montre la localisation des forages réalisés. Les figures 2 et 3 présentent respectivement les données piézométriques de la nappe libre de surface et celles mesurées dans l'argile pour le relevé du 10 novembre 1997. Les rapports de forages sont consignés en annexe.

Les travaux de forage ont été réalisés en sous-traitance par *Succession Forages Georges Downing Inc.* avec une foreuse de marque CME-55 montée sur chenille. La foreuse était munie de tarières évidées de 200 mm de diamètre extérieur et de 114 mm de diamètre intérieur pour l'échantillonnage des dépôts meubles et l'installation des puits d'observation.

Les forages peu profonds, identifiés PO-1S à PO-6S, ont été interrompus dans l'argile à des profondeurs variant entre 1,68 m (élev. 14,19 m) et 2,68 m (élev. 13,49 m) tandis que ceux plus profonds, identifiés PO-1P à PO-7P, ont atteint des profondeurs variant entre 6,1 et 6,17 m (élev. moy. 10,12 m).

Pour établir la stratigraphie et la position des sections crépinées de chaque puits, des échantillons de sol ont été prélevés dans les puits profonds (PO-1P à PO7P) à l'aide d'un carottier fendu conventionnel de 600 mm de long et de 51 mm de diamètre, permettant également la mesure simultanée de l'indice de pénétration standard (N) conformément à la norme NQ-2501-140. Avant chaque prélèvement d'échantillons de sol, le carottier fendu et la truelle ayant servi au prélèvement des échantillons était préalablement nettoyés avec une brosse et de l'eau pour enlever les fines particules de sol puis rincée à l'acide nitrique diluée (10%), l'acétone, l'hexane pour finalement être rincés abondamment à l'eau distillée. Une description de la stratigraphie apparaît aux rapports de forage joints en annexe. Tous les échantillons de sols récupérés ont été remis au représentant du MEF à la fin de chaque journée.

---

<sup>1</sup>

Modification acceptée par le représentant du MEF.



Madame Marie-Josée Gauthier

Le 12 décembre 1997

Page 3

### 3. Aménagement des puits d'observation

Les 13 forages ont été aménagés en puits d'observation afin de permettre le prélèvement d'échantillons d'eau souterraine représentatifs ainsi que la mesure des niveaux de l'eau souterraine. Tous les aménagements de puits d'observation furent réalisés sous la supervision constante du représentant du MEF.

Les puits de surface interceptent principalement l'unité de sable et pénètrent l'unité d'argile sur une longueur maximale d'environ 0,75 m. Les puits profonds sont aménagés dans l'argile généralement entre 4,5 et 6 m de profondeur. Tous les puits sont munis d'une section crépinée de 1,5 m en moyenne sauf à PO-5S où celle-ci mesure 1,2 m de longueur à cause de la faible épaisseur du dépôt de sable. La crépine de chaque puits de surface est aménagée de façon à intercepter le sommet de la nappe libre pour permettre la mesure d'une phase pure, le cas échéant.

Les puits d'observation furent aménagés selon la même procédure. Dans un premier temps, la section crépinée<sup>2</sup> était mise en place au fond du trou puis l'espace annulaire comblé avec du sable filtrant jusqu'à au moins 30 cm au-dessus de la crépine. À partir de ce point, l'espace annulaire était comblé avec de la bentonite en granules (*Hole plug*) humectée avec de l'eau potable pour sceller la cellule et empêcher toute infiltration à partir de la surface<sup>3</sup>. Une margelle hors sol en PVC SC80 munie d'un couvercle cadernassé protège l'ouvrage en surface. Les détails de construction des puits sont présentés aux rapports de forages joints en annexe.

### 4. Relevé d'arpentage

Un relevé géodésique complet des niveaux du sol, du tubage de PVC et de la margelle fut réalisé à chaque puits d'observation le 6 novembre dernier à partir des bornes géodésiques identifiées comme suit:

PG 78KP305	(X=300088.410, Y=5064218.280 et Z=13.894) et
PG 78KP306	(X=298831.417, Y=5063906.979 et Z= 22.400)

<sup>2</sup> PVC Ø 51 mm de diamètre intérieur et 0,25 mm d'ouverture des fentes.

<sup>3</sup> Modification au mandat acceptée par le représentant du MEF (correspondance du 20 octobre 1997).



Madame Marie-Josée Gauthier  
Le 12 décembre 1997  
Page 4

## 5. Purge des puits

Le 10 novembre 1997, soit de 11 à 13 jours après l'aménagement des puits d'observation, un relevé du niveau d'eau fut réalisé et ensuite chaque puits fut purgé de son contenu jusqu'à l'assèchement à l'aide d'une pompe inertielle ou à déplacement inertiel de type « *Watterra* ». Le volume extrait a varié entre 8 et 42 L. Les détails de la purge sont présentés au tableau 1.

## 6. Relevé piézométrique

Le niveau de l'eau souterraine dans tous les puits a été mesuré les 10 et 18 novembre dernier. Lors du relevé du 18 novembre, une sonde d'interface fut utilisée à la demande du MEF, en plus de la sonde à niveau d'eau et ce, afin de vérifier la présence éventuelle d'une phase libre de produits pétroliers aux puits PO-4 et PO-6 à cause de la présence d'hydrocarbures noirs visibles dans les sols. Aucun produit en phase pure ne fut détecté. Les données utilisées pour la préparation des cartes piézométriques des figures 2<sup>4</sup> et 3 sont celles du 10 novembre 1997. L'absence des courbes isopièzes à la figure 3 s'explique par le fait que les niveaux d'eau mesurés dans l'argile ne sont pas stabilisés.

## 7. Échantillonnage de l'eau souterraine

Les puits PO-1P, 2P, 3P, 4P et 5P n'ont pas été échantillonnés à la demande du MEF. Par contre, tous les autres puits (PO-1S, 2S, 3S, 4S, 5S, 6S, 6P et 7P) aménagés ont été échantillonnés le 18 novembre 1997. Pour ces derniers puits, deux fois 1 litre d'eau fut prélevé pour l'analyse des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et des hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>50</sub>. Un volume de 500 ml fut également prélevé pour l'analyses des métaux. Cette opération a été effectuée à l'aide d'un échantillonneur de type *Watterra* dédié à chaque puits afin d'éliminer le risque de transfert de contamination d'un puits à l'autre par l'échantillonneur. Il est à noter qu'à la demande du représentant du MEF, aucune filtration de l'eau ne fut réalisée lors du prélèvement de l'eau souterraine au chantier. Tous les échantillons d'eau furent remis au représentant du MEF; lequel avait également fourni les bouteilles et les glacières.

---

<sup>4</sup> En l'absence de données précises sur l'aménagement des cellules du LET, le tracé des isopièzes (interprétation) ne tient pas compte de celles-ci.



Madame Marie-Josée Gauthier  
Le 12 décembre 1997  
Page 5

## 8. Équipe de projet


Les travaux de terrain furent réalisés sous la supervision constante de monsieur Luc Boisseau, technicien et de monsieur Laval Labrie, ing. chargé de projets. Le présent rapport a été préparé par monsieur Laval Labrie et revu par madame Rachel Thibault, ing.

Nous espérons que ce rapport saura vous satisfaire et vous assurons de notre entière collaboration pour tout détail additionnel.


Veuillez agréer, Madame, l'expression de nos salutations les plus distinguées.

**SNC ♦ LAVALIN Environnement inc.**

Préparé par :

  
Laval Labrie, B.ing., géologue  
Chargé de projets  
Sites contaminés

Vérifié par :

  
Rachel Thibault, ing.  
Sites contaminés

LL/jh

p.j. Tableaux 1 et 2  
Figures 1, 2 et 3  
Disquettes des fichiers (rapport, tableaux et figures)

Le 12 décembre, 1997

# NOTES EXPLICATIVES SUR LES RAPPORTS DE SONDAGES (suite)

## SCHÉMA

Cette colonne présente de façon schématique les profondeurs d'installation des piézomètres ou des puits d'observation.

## NUMÉRO D'ÉCHANTILLON ET MÉTHODE D'ÉCHANTILLONNAGE

Cette rubrique indique le numéro d'échantillon tel qu'indiqué sur le contenant d'échantillonnage transmis aux laboratoires. La numérotation est continue en fonction de l'avancement du sondage. La méthode d'échantillonnage est documentée à l'entête.

- CF: Cuillère fendu, 51 mm dia. et 60 cm long.  
TS: Tube à paroi mince (Shelby), 73 mm dia.  
CD: Carottier diamanté.  
PD: Prélèvement direct sur les parois des tranchées.

## RÉCUPÉRATION

La récupération de l'échantillon est le rapport exprimé en pourcentage de la longueur de sol récupéré dans le carottier, après extraction, à la longueur d'enfoncement de celui-ci.

## N OU RQD

Cette colonne présente l'indice de pénétration standard "N" mesuré lors de l'échantillonnage (coups/0,3 m). L'indice RQD exprime en pourcentage, la fraction de la carotte rocheuse récupérée, constituée de fragments d'une longueur supérieure à 100 mm.

- RE: Refus

## ESSAIS IN SITU

Cette rubrique indique les essais in situ effectués.

- SU: Cisaillement au scissomètre Nilcon  
K: Perméabilité  
(CV): Charge hydraulique variable  
VO: Mesure des vapeurs organiques  
EL: Essai Lugeon  
EP: Essai de pompage

## ESSAIS EN LABORATOIRE

Cette rubrique indique les essais en laboratoire effectués sur les échantillons.

- AG: Analyse granulométrique  
PV: Poids volumique  
U: Compression simple  
Q: Compression triaxiale  
C: Consolidation  
Wp: Limite de plasticité  
Wl: Limite de liquidité  
Wn: Teneur en eau naturelle  
SPu: Cisaillement au scissomètre portatif  
CU: Cisaillement au cône suédois  
\*: Analyse chimique  
K: Perméabilité au triaxial

## ODEURS

Cette rubrique donne une évaluation qualitative de l'odeur détectée sur chaque échantillon.

- ND: Non détecté  
F: Faible  
M: Moyenne  
E: Élevée

**Tableau 1**  
**Échantillonnage des sols et de l'eau souterraine**  
**Le Vidangeur de Montréal - Mascouche**

Identification des forages/ Date de construction des puits	Échantillons prélevés Numéro de l'échantillon intervalle de profondeur (m) Description sommaire	Coordonnées (SCOPQ)		Élévation de la surface du sol (m)	Élévation du dessus du tubage en PVC (m)	Profondeur de la section crépinée (m)	Niveaux piézométriques, purge et échantillonnage			
		Est (X)	Nord (Y)				Profondeur du niveau d'eau / PVC (m)	Élévation de la nappe (m)	Volume d'eau purgé* (L)	Échantillonnage de l'eau pour HAP, Cr-Cd et Mtx (Ca, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn)
PO-1S	Aucun	299104,05	5064548,85	16,29	17,25	0,61-1,83	1,38	15,87	8	oui
PO-1P	PO-1P-1: 0,61-1,22, Sable fin remanié	299105,14	5064550,90	16,26	17,18	4,47-6,02	5,62	11,56	10	non
28-nov-97	PO-1P-2: 1,22-1,83, Argile molle									
	PO-1P-3: 1,83-2,44, Argile molle									
	PO-1P-4: 2,44-3,05, Argile molle									
	PO-1P-5: 5,49-6,10, Argile molle									
PO-2S	Aucun	299212,69	5064508,87	16,94	17,80	1,02-2,56	2,42	15,38	10	oui
PO-2P	PO-2P-1: 0,61-1,22, Sable brun	299213,07	5064506,84	16,85	17,75	4,57-6,12	5,06	12,69	15	non
28-nov-97	PO-2P-2: 1,22-1,83, Sable brun									
	PO-2P-3: 1,83-1,98, Sable brun									
	PO-2P-3: 1,98-2,44, Argile molle									
	PO-2P-4: 2,44-3,05, Argile molle									
	PO-2P-5: 5,49-6,10, Argile molle									
PO-3S	Aucun	299289,86	5064595,43	15,87	16,80	0,46-1,68	1,29	15,51	22	oui
PO-3P	PO-3P-1: 0,61-1,06, Sable brun	299292,56	5064595,17	15,82	16,75	4,57-6,12	5,93	10,82	8	non
28-nov-97	PO-3P-1: 1,06-1,22, Argile molle									
	PO-3P-2: 1,22-1,83, Argile molle									
	PO-3P-3: 1,83-2,44, Argile molle									
	PO-3P-4: 3,66-4,27, Argile molle									
	PO-3P-5: 5,49-6,10, Argile molle									
PO-4S	Aucun	299401,60	5064597,62	16,35	17,25	0,76-2,34	2,13	15,12	42	oui
PO-4P	PO-4P-1: 0,61-1,22, Sable brun	299399,36	5064597,50	16,34	17,25	4,57-6,15	3,13	14,12	17	non
30-nov-97	PO-4P-2: 1,22-1,83, Sable brun									
	PO-4P-3: 1,83-2,44, Argile molle									
	PO-4P-4: 2,44-3,05, Argile molle									
PO-5S	Aucun	299344,93	5064682,72	15,77	16,69	0,61-1,83	1,32	15,37	8	oui
PO-5P	PO-5P-1: 0,61-1,22, Sable et argile	299343,38	5064682,66	15,77	16,67	4,60-6,15	2,20	14,47	16	non
29-nov-97	PO-5P-2: 1,22-1,83, Argile molle									
	PO-5P-3: 1,83-2,44, Argile molle									
	PO-5P-4: 5,49-6,10, Argile molle									
PO-6S	Aucun	299509,64	5064777,45	16,13	16,99	1,09-2,64	1,91	15,08	25	oui
PO-6P	PO-6P-1: 0,61-1,22, Sable fin à moyen	299509,46	5064780,34	16,11	16,99	4,62-6,17	3,28	13,71	16	oui
29-nov-97	PO-6P-2: 1,22-1,83, Sable fin à moyen									
	PO-6P-3: 1,83-2,13, Sable fin à moyen									
	PO-6P-3: 2,13-2,44, Argile molle									
	PO-6P-4: 2,44-3,05, Argile molle									
	PO-6P-5: 5,49-6,10, Argile molle									
PO-7P	PO-7P-1: 0,61-1,22, Argile molle	299577,67	5064618,50	14,73	15,53	4,60-6,15	2,02	13,51	18	oui
29-nov-97	PO-7P-2: 1,22-1,83, Argile molle									

\* Tous les puits ont été asséchés lors de la purge

**Tableau 2**  
**Niveaux piézométriques**

**Le Vidangeur de Montréal - Mascouche**

Identification du puits	Date de construction du puits	Horizon stratigraphique correspondant à la section crépînée	Coordonnées (SCOPO)		Élévation du sommet du tubage en PVC (m)	Élévation de la surface du sol (m)	Élévation du milieu de la lanterne (m)	Niveaux piézométriques					
			Est (X)	Nord (Y)				Profondeur du niveau d'eau / PVC (m)	Élévation de la nappe (m)	Gradient hydraulique vertical (m/m)	Profondeur du niveau d'eau / PVC (m)	Élévation de la nappe (m)	Gradient hydraulique vertical (m/m)
PO-1S	28-nov-97	sabie/argile	299104,05	5064548,85	17,25	16,29	14,76	1,38	15,87	1,88 vers le bas	1,72	15,53	1,67 vers le bas
PO-1P		argile	299105,14	5064550,90	17,18	16,26	12,47	5,62	11,56		5,48	11,70	
PO-2S	28-nov-97	sabie/argile	299212,69	5064509,87	17,80	16,94	14,89	2,42	15,38		2,57	15,23	
PO-2P		argile	299213,07	5064506,84	17,75	16,85	13,01	5,06	12,69	1,44 vers le bas	6,15	11,60	1,94 vers le bas
PO-3S	28-nov-97	sabie/argile	299289,86	5064595,43	16,80	15,87	14,43	1,29	15,51	1,91 vers le bas	1,43	15,37	1,81 vers le bas
PO-3P		argile	299292,56	5064595,17	16,75	15,82	11,98	5,93	10,82		5,81	10,94	
PO-4S	30-nov-97	sabie/argile	299401,80	5064597,62	17,25	16,35	14,40	2,13	15,12		2,21	15,04	
PO-4P		argile	299399,36	5064597,50	17,25	16,34	12,49	3,13	14,12	0,53 vers le bas	5,90	11,34	1,94 vers le bas
PO-5S	29-nov-97	sabie/argile	299344,93	5064682,72	16,69	15,77	14,24	1,32	15,37	0,39 vers le bas	1,60	15,09	0,59 vers le bas
PO-5P		argile	299343,38	5064682,66	16,67	15,77	11,92	2,20	14,47		2,95	13,72	
PO-6S	29-nov-97	sabie/argile	299509,64	5064777,45	16,99	16,13	14,03	1,91	15,08	0,76 vers le bas	2,02	14,97	1,46 vers le bas
PO-6P		argile	299509,46	5064780,34	16,99	16,11	12,24	3,28	13,71		4,63	12,36	
PO-7P	29-nov-97	argile	299577,67	5064618,50	15,53	14,73	10,88	2,02	13,51		4,77	10,76	



# NOTES EXPLICATIVES SUR LES RAPPORTS DE SONDAGES

## PROFONDEUR

Les profondeurs des contacts des diverses couches et des détails d'installation sont relatives à l'échelle présentée à cette rubrique. La référence à l'élévation est donnée à l'entête; la profondeur zéro équivalant à l'élévation du sol

## NIVEAU D'EAU

La profondeur de l'eau souterraine est indiquée schématiquement à cette rubrique. La référence à l'élévation et la date de la mesure sont présentées à l'entête.

## DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC

Chaque couche du terrain est décrite selon la terminologie d'usage.

La proportion des éléments constituant les sols des diverses couches est donnée en accord avec les termes descriptifs énumérés plus bas.

Chaque couche stratigraphique est identifiée relativement à son élévation et sa profondeur par rapport à la surface du terrain. Ces données sont fournies pour chacun des contacts à droite de la colonne de description stratigraphique.

### Classification (classification unifiée ASTM D-2487-85)

Fines	Passant 80 µm
Sables	Tamis 5 mm au 80 µm
Gravier	Tamis 75 mm au 5 mm
Cailloux	Tamis 75 mm au 300 mm
Blocs	> 300 mm

### Terminologie (Burmister)

"Traces"	< 10%
"Un peu"	10 - 20%
Adjectif (silteux, sablonneux)	20 - 35%
"Et"	35 - 50%

### Compacité relative                      Indice de pénétration Standard (coup N/0,3 m)

Très lâche	0 - 4
Lâche	4 - 10
Moyenne ou compacte	10 - 30
Dense	30 - 50
Très dense	> 50

### Consistance des sols cohérents                      Résistance au cisaillement (kPa)

Très molle	< 12
Molle	12 - 25
Moyenne ou ferme	25 - 50
Raide	50 - 100
Très raide	100 - 200
Dure	> 200

## Limites de consistance

Plasticité	Limite liquide (%)
Faible	< 30
Moyenne	30 - 50
Élevée	> 50

## Indice de la qualité de la roche (RQD)

RDQ (%)	Qualificatif
0 - 25	Mauvais
25 - 50	Médiocre
50 - 75	Moyen
75 - 90	Bon
90 - 100	Excellent












## Espacement des joints

Espacement (cm)	Terme description
200 et plus	Très espacé
60 à 200	Espacé
20 à 60	Moyennement espacé
6 à 20	Rapproché
0 à 6	Très rapproché

## Altération

Sain:	Aucun signe visible d'altération
Peu altéré:	Altération limitée aux surfaces des joints
Altéré:	Masse rocheuse altérée mais non friable
Très altéré:	Masse rocheuse friable

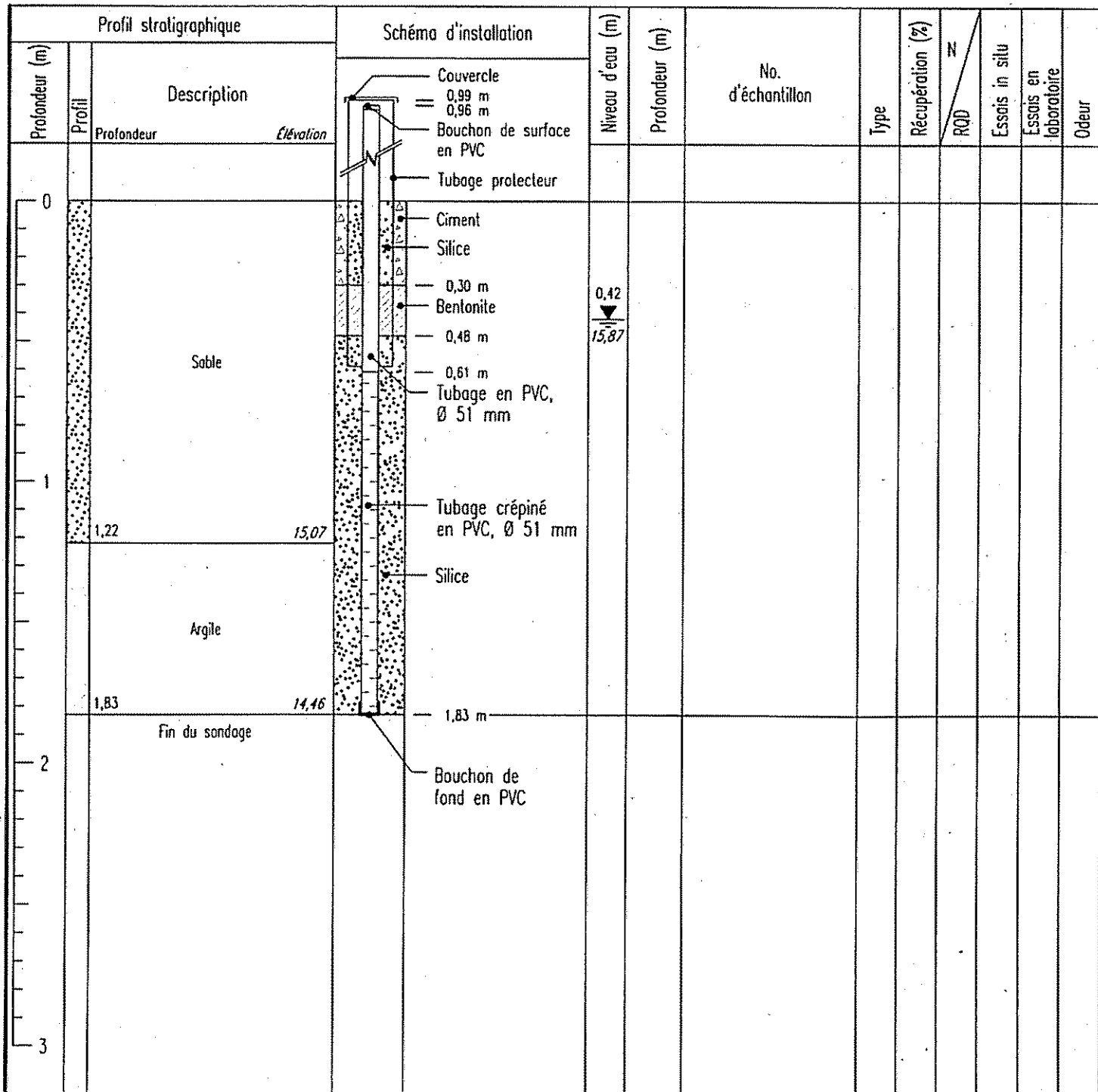
## SYMBOLES STRATIGRAPHIQUES

	NIVEAU D'EAU
	SABLE
	SILT
	ARGILE
	GRAVIER
	ROC CALCAIRE
	SCHISTE ARGILEUX
	TERRE VÉGÉTALE
	GRÈS
	CAILOUX ET BLOCS
	ROCHE IGNÉE OU MÉTAMORPHIQUE

Projet: MEF - Le vidangeur de Montréal	No. de projet (SLEI): 601272	Technicien: L. Boisseau
Localisation: Mascouche	Date: 97-10-28	Approuvé par: L. Labrie

Méthode de forage: Tarières évidées	Foreuse: CME-55 sur chenille	
Méthode d'échant.: <input checked="" type="checkbox"/> CF <input type="checkbox"/> TS <input type="checkbox"/> CD <input type="checkbox"/> T	Types d'essais en laboratoire:	Développement: Méthode: Durée
Dimension: Longueur: 61 cm Diamètre: 51 mm		

Profondeur totale: 1,83 m	Coordonnées:	Détails supplémentaires			
Élévation du sol: 16,29 m	x: 299104,05 m	Tubage		Crépine	
Élévation du tubage PVC: 17,25 m	y: 5064548,85 m	Type	Ø int.	Ø ext.	Long.
Élévation du tubage protecteur: 17,28 m		PVC	51 mm	57 mm	1,22 m
Niveau d'eau p/r PVC:					Ø ext.
Prof.: 1,38 m	Élev.: 15,87 m	Date: 97-11-10			Ouverture
					0,25 mm



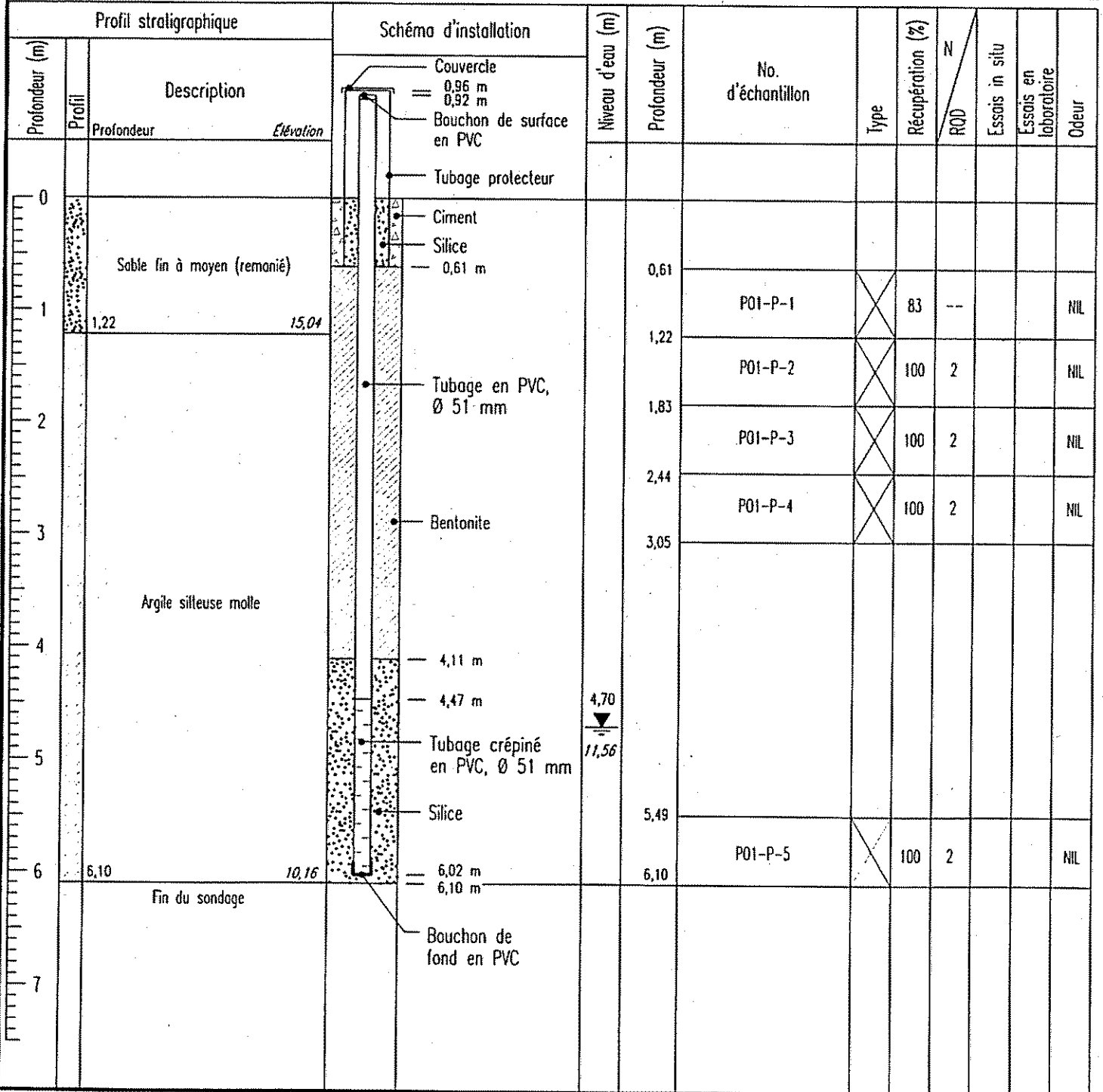
CAD# 601272-0155-PO-1-S.dgn



Projet: MEF - Le vidangeur de Montréal	No. de projet (SLEI): 601272	Technicien: L. Boisseau
Localisation: Mascouche	Date: 97-10-28	Approuvé par: L. Labrie

Méthode de forage: Tarières évidées	Foreuse: CME-55 sur chenille
Méthode d'échant.: <input checked="" type="checkbox"/> CF <input type="checkbox"/> TS <input type="checkbox"/> CD <input type="checkbox"/> T	Développement: Méthode: Durée
Dimension: Longueur: 61 cm Diamètre: 51 mm	Types d'essais en laboratoire:

Profondeur totale: 6,10 m	Coordonnées: x: 299105,14 m	Détails supplémentaires			
Élévation du sol: 16,26 m	y: 5064550,90 m	Tubage		Crépine	
Élévation du tubage PVC: 17,18 m		Type	Ø int.	Ø ext.	Long.
Élévation du tubage protecteur: 17,22 m		PVC	51 mm	57 mm	1,55 m
Niveau d'eau p/r PVC:					
Prof.: 5,62 m	Élev.: 11,56 m				
	Date: 97-11-10				



CAD# 601272\LOGS\PO-1-P.dgn Factor scale = 1=0.05 (Echelle 1=50)



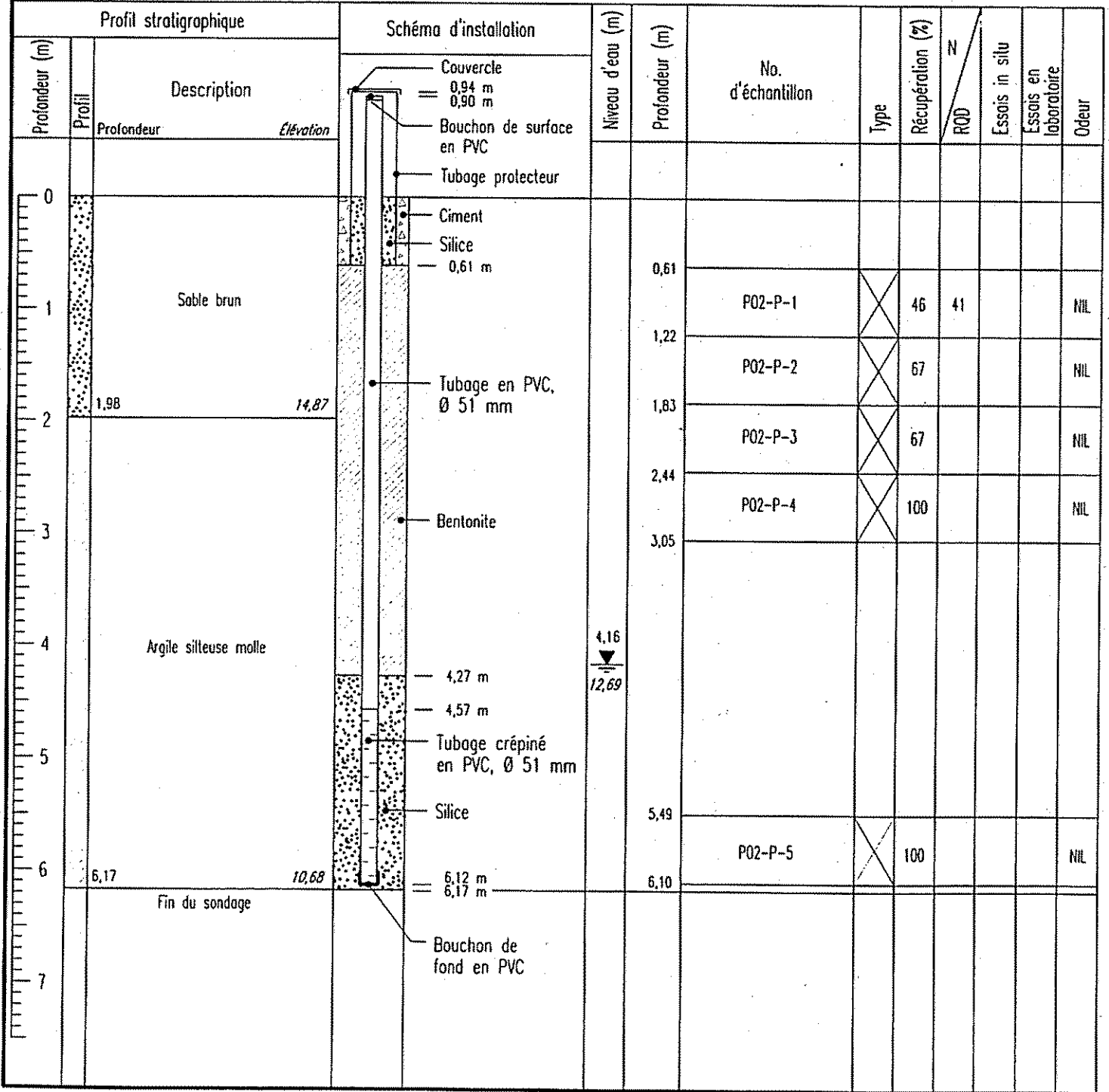


Projet: MEF - Le vidangeur de Montréal	No. de projet (SLEI): 601272	Technicien: L. Boisseau
Localisation: Mascouche	Date: 97-10-28	Approuvé par: L. Labrie

Méthode de forage: Tarières évidées	Foreuse: CME-55 sur chenille
Méthode d'échant.: <input checked="" type="checkbox"/> CF <input type="checkbox"/> TS <input type="checkbox"/> CD <input type="checkbox"/> T	Types d'essais en laboratoire:
Dimension: Longueur: 61 cm Diamètre: 51 mm	Développement: Méthode: Durée

Profondeur totale: 6,17 m	Coordonnées:	Détails supplémentaires			
Élévation du sol: 16,85 m	x: 299213,07 m	Tubage		Crépine	
Élévation du lubage PVC: 17,75 m	y: 5064506,84 m	Type	Ø int.	Ø ext.	Long.
Élévation du lubage protecteur: 17,79 m		PVC	51 mm	57 mm	1,55 m
Niveau d'eau p/r PVC:					Ø ext.
Prof.: 5,06 m	Élev.: 12,69 m				Ouverture
	Date: 97-11-10				0,25 mm

Factor scale = 1:0.05 (Echelle 1:50)  
CAUJ 601272/005/PO-2-P.dwg



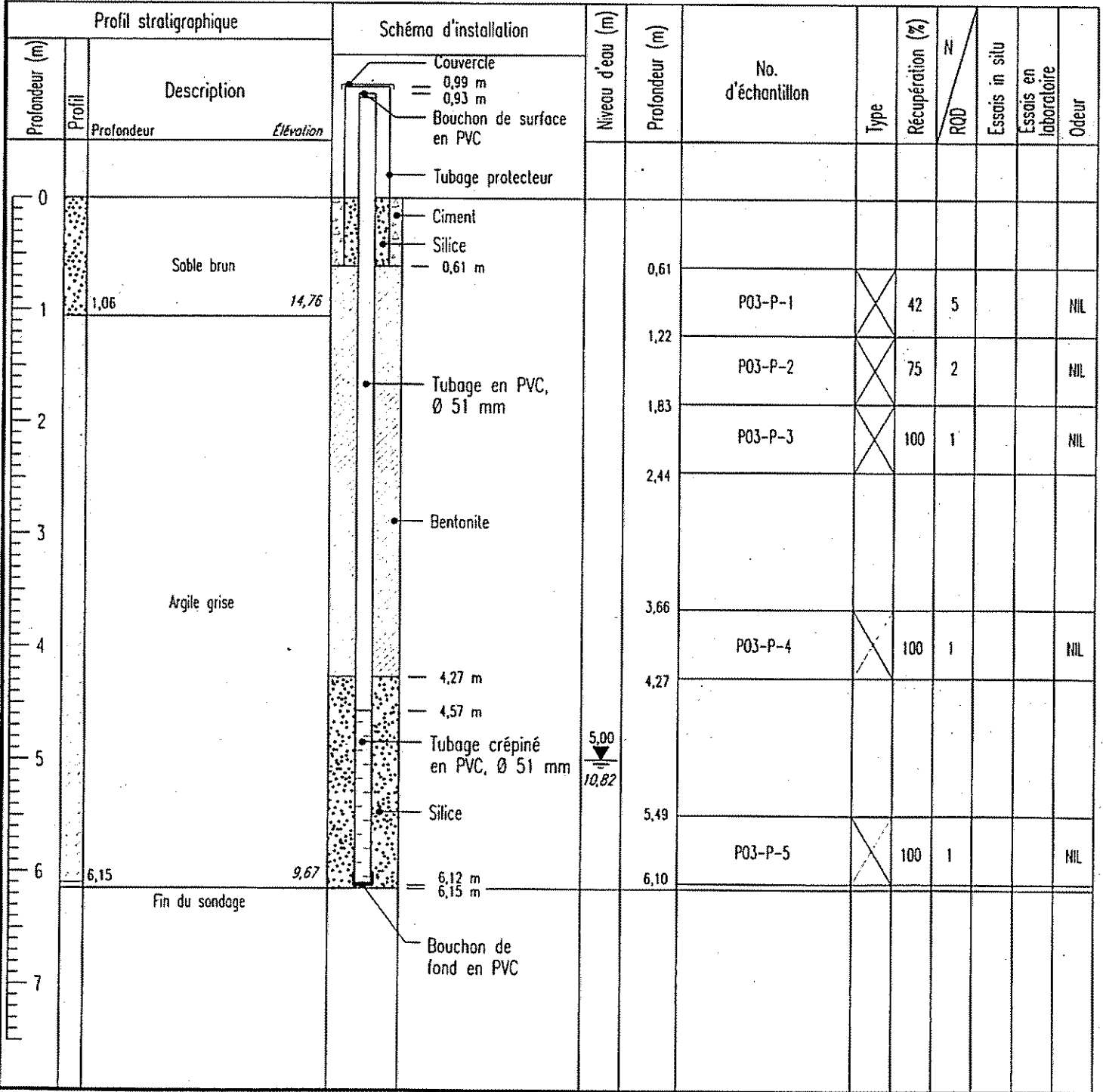




Projet: MEF - Le vidangeur de Montréal	No. de projet (SLEI): 601272	Technicien: L. Boisseau
Localisation: Mascouche	Date: 97-10-28	Approuvé par: L. Labrie

Méthode de forage: Tarières évidées	Foreuse: CME-55 sur chenille
Méthode d'échant.: <input checked="" type="checkbox"/> CF <input type="checkbox"/> TS <input type="checkbox"/> CD <input type="checkbox"/> T	Types d'essais en laboratoire:
Dimension: Longueur: 61 cm Diamètre: 51 mm	Développement: Méthode: Durée

Profondeur totale: 6,15 m	Coordonnées:	Détails supplémentaires			
Élévation du sol: 15,82 m	x: 299292,56 m	Tubage		Crépine	
Élévation du tubage PVC: 16,75 m	y: 5064595,17 m	Type	Ø int.	Ø ext.	Long.
Élévation du tubage protecteur: 16,81 m	Niveau d'eau p/r PVC:	PVC	51 mm	57 mm	1,55 m
Prof.: 5,93 m	Élev.: 10,82 m	Date: 97-11-10			



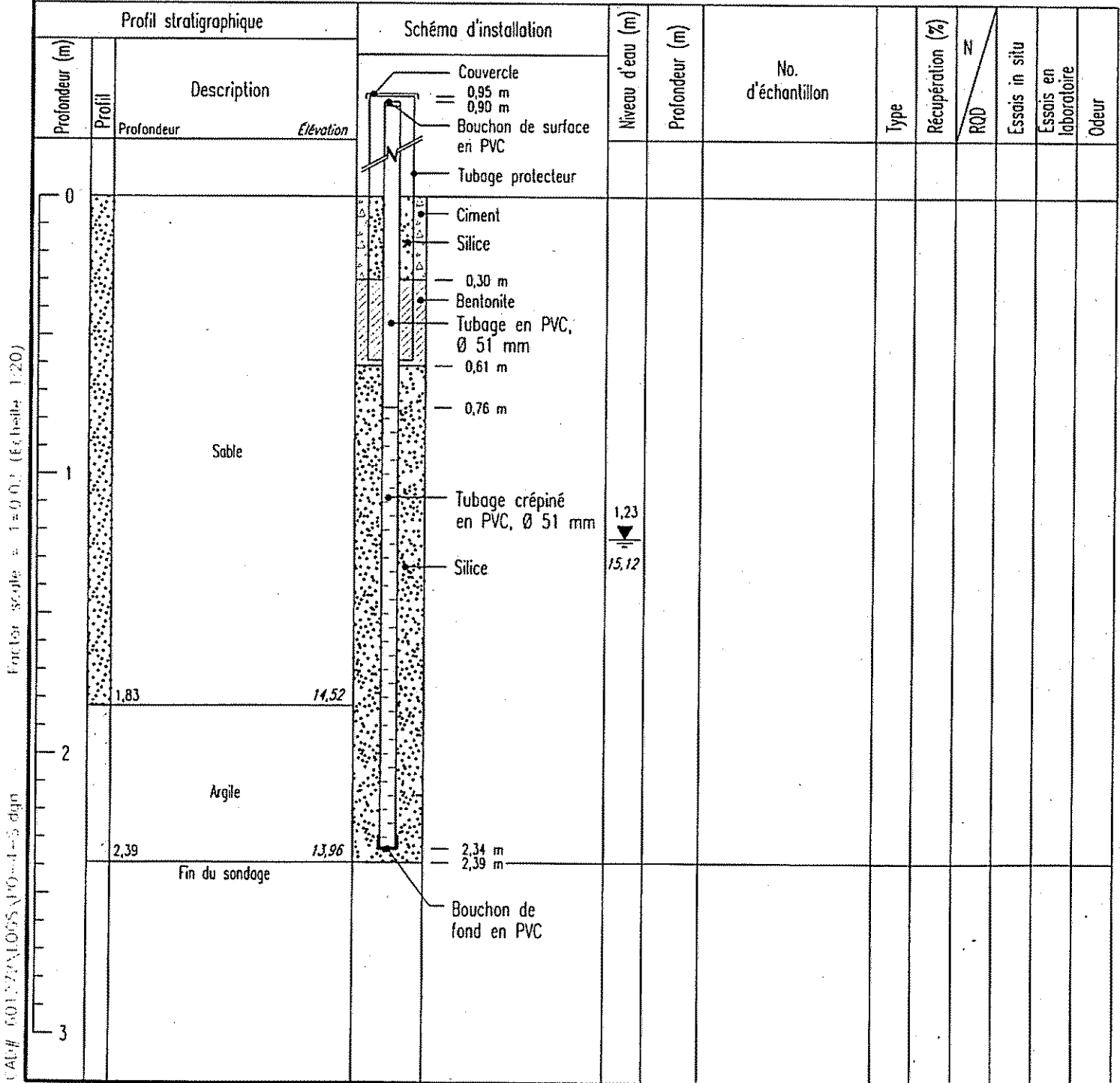
Factor scale = 1=0,05 (Echelle 1:50)  
CAD# 601272\LOGS\PO-3-P.dwg



Projet: MEF - Le vidangeur de Montréal	No. de projet (SLEI): 601272	Technicien: L. Boisseau
Localisation: Mascouche	Date: 97-10-30	Approuvé par: L. Labrie

Méthode de forage: Tarières évidées	Foreuse: CME-55 sur chenille
Méthode d'échant.: <input checked="" type="checkbox"/> CF <input type="checkbox"/> TS <input type="checkbox"/> CD <input type="checkbox"/> T	Types d'essais en laboratoire:
Dimension: Longueur: 61 cm Diamètre: 51 mm	Développement: Méthode: Durée

Profondeur totale: 2,39 m	Coordonnées:	Détails supplémentaires			
Élévation du sol: 16,35 m	x: 299401,60 m	Tubage		Crépine	
Élévation du tubage PVC: 17,25 m	y: 5064597,62 m	Type	Ø int.	Ø ext.	Long.
Élévation du tubage protecteur: 17,30 m		PVC	51 mm	57 mm	1,55 m
Niveau d'eau p/r PVC:					Ø ext.
Prof.: 2,13 m	Élev.: 15,12 m				Ouverture
					0,25 mm
	Date: 97-11-10				





Projet: MEF - Le vidangeur de Montréal

No. de projet (SLEI): 601272

Technicien: L. Boisseau

Localisation: Mascouche

Date: 97-10-30

Approuvé par: L. Labrie

Méthode de forage: Tarières évidées

Foreuse: CME-55 sur chenille

Méthode d'échant.:  CF  TS  CD  T  
Dimension: Longueur: 61 cm Diamètre: 51 mm

Types d'essais en laboratoire:

Développement:

Méthode:

Durée

Profondeur totale: 6,17 m  
Élévation du sol: 16,34 m  
Élévation du tubage PVC: 17,25 m  
Élévation du tubage protecteur: 17,29 m

Coordonnées:  
x: 299399,36 m  
y: 5064597,50 m

Niveau d'eau p/r PVC:

Prof.: 3,13 m

Élev.: 14,12 m

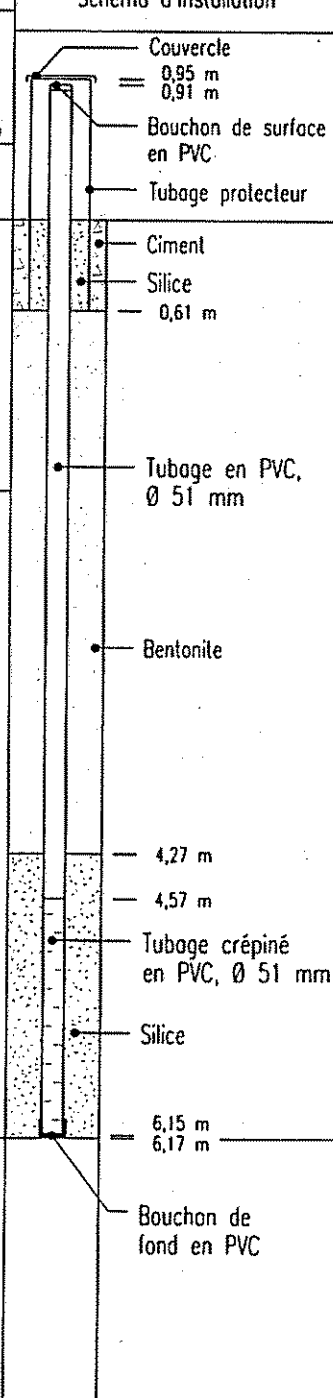
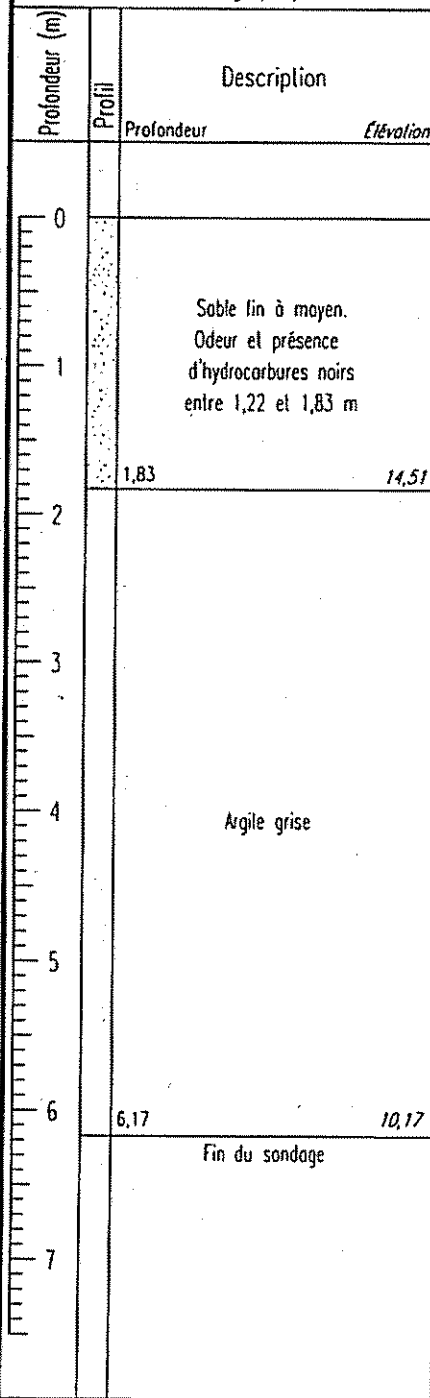
Date: 97-11-10

Détails supplémentaires

Tubage			Crépine		
Type	Ø int.	Ø ext.	Long.	Ø ext.	Ouverture
PVC	51 mm	57 mm	1,55 m	57 mm	0,25 mm

Profil stratigraphique

Schéma d'installation



Profondeur (m)	Niveau d'eau (m)	No. d'échantillon	Type	Récupération (%)	ROD	Essais in situ	Essais en laboratoire	Odeur
0,61	2,22							
1,22	14,12	P04-P-1	X	50	12			NIL
1,83		P04-P-2	X	50	14			NIL
2,44		P04-P-3	X	100	2			NIL
3,05		P04-P-4	X	100	2			NIL

CAD# 601272-0105-1004-P-01p

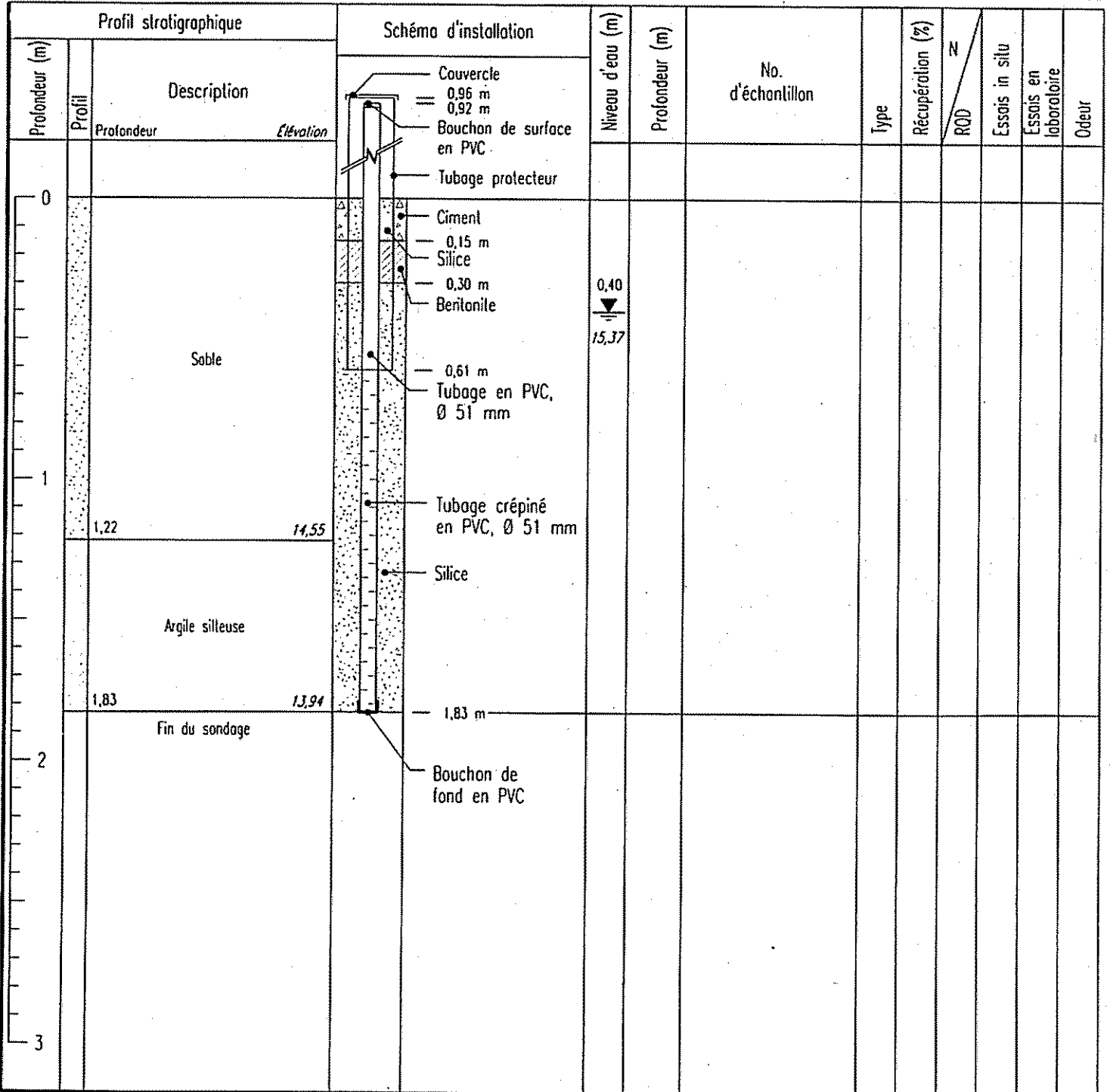


Projet: MEF - Le vidangeur de Montréal	No. de projet (SLEI): 601272	Technicien: L. Boisseau
Localisation: Mascouche	Date: 97-10-29	Approuvé par: L. Labrie

Méthode de forage: Tarières évidées	Foreuse: CME-55 sur chenille
Méthode d'échant.: <input checked="" type="checkbox"/> CF <input type="checkbox"/> TS <input type="checkbox"/> CD <input type="checkbox"/> T	Types d'essais en laboratoire:
Dimension: Longueur: 61 cm Diamètre: 51 mm	Développement: Méthode: Durée

Profondeur totale: 1,83 m	Coordonnées:	Détails supplémentaires			
Élévation du sol: 15,77 m	x: 299344,93 m	Tubage		Crépine	
Élévation du tubage PVC: 16,69 m	y: 5064682,72 m	Type	Ø int.	Ø ext.	Long.
Élévation du tubage protecteur: 16,73 m	Niveau d'eau p/r PVC:	PVC	51 mm	57 mm	1,22 m
Prof.: 1,32 m	Élev.: 15,37 m	Date: 97-11-10			

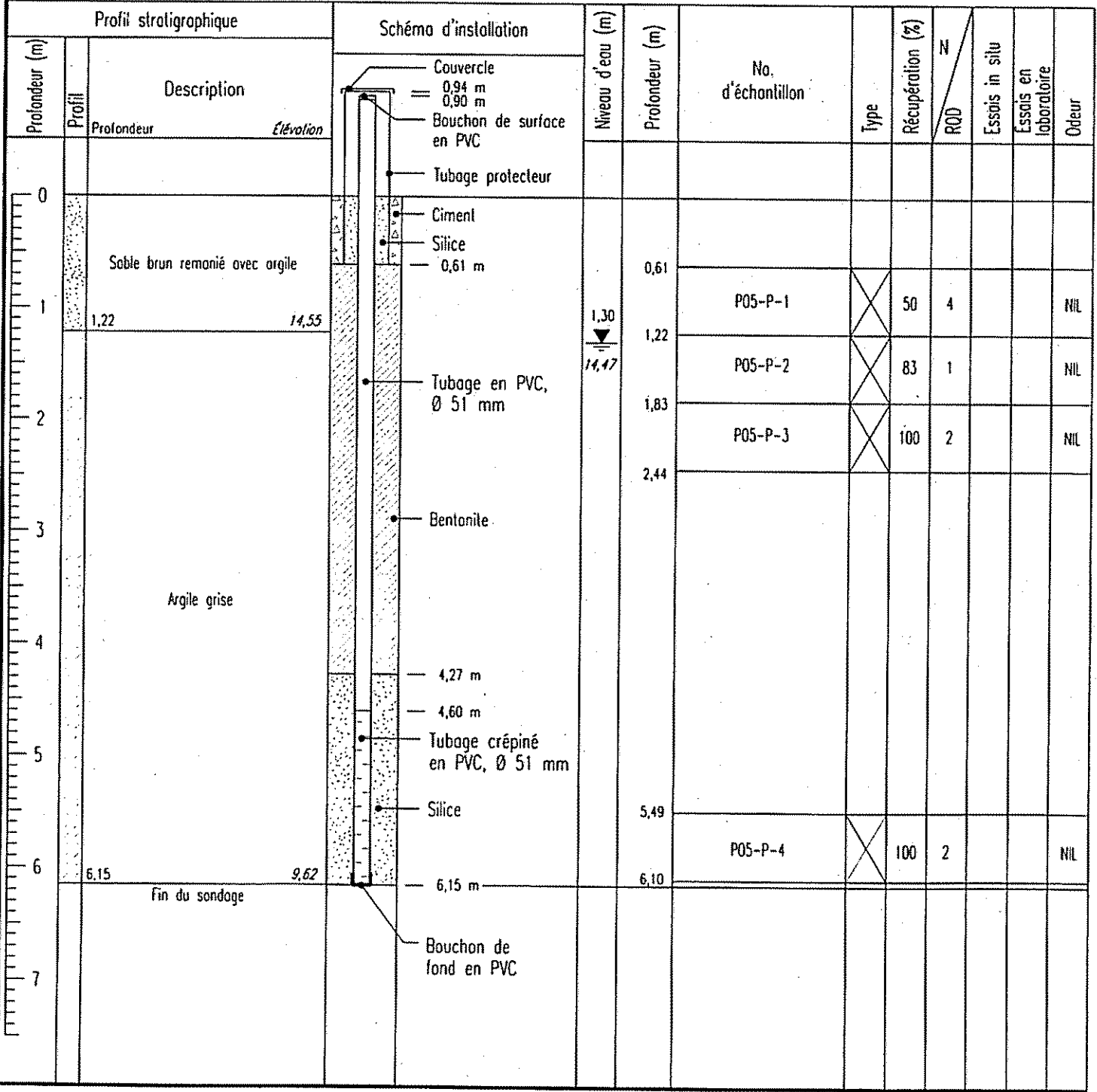
CAD# 601272\LOGS\PO-5-S.dgn Factor scale = 1=0.02 Echelle: 1=20



Projet: MEF - Le vidangeur de Montréal  
Localisation: Mascouche  
No. de projet (SLEI): 601272  
Date: 97-10-29  
Technicien: L. Boisseau  
Approuvé par: L. Labrie

Méthode de forage: Tarières évidées  
Foreuse: CME-55 sur chenille  
Méthode d'échant.:  CF  TS  CD  T  
Dimension: Longueur: 61 cm Diamètre: 51 mm  
Types d'essais en laboratoire: Développement: Méthode: Durée

Profondeur totale: 6,15 m	Coordonnées:	Détails supplémentaires			
Élévation du sol: 15,77 m	x: 299343,38 m	Tubage		Crépine	
Élévation du tubage PVC: 16,67 m	y: 5064682,66 m	Type	Ø int.	Ø ext.	Long.
Élévation du tubage protecteur: 16,71 m	Niveau d'eau p/r PVC:	PVC	51 mm	57 mm	1,55 m
Prof.: 2,20 m	Élev.: 14,47 m	Date: 97-11-10			



CAD# 601272\LOGS\PO-5-P.dwg Factor scale = 1=0.05 (Echelle 1:50)



Projet: MEF - Le vidangeur de Montréal

No. de projet (SLEI): 601272

Technicien: L. Boisseau

Localisation: Mascouche

Date: 97-10-29

Approuvé par: L. Labrie

Méthode de forage: Tarières évidées

Foreuse: CME-55 sur chenille

Méthode d'échant.:  CF  TS  CD  T  
Dimension: Longueur: 61 cm Diamètre: 51 mm

Types d'essais en laboratoire:

Développement: Méthode: Durée

Profondeur totale: 2,64 m  
Élévation du sol: 16,13 m  
Élévation du tubage PVC: 16,99 m  
Élévation du tubage protecteur: 17,03 m

Coordonnées:  
x: 299509,64 m  
y: 5064777,45 m

Détails supplémentaires

Niveau d'eau p/r PVC:

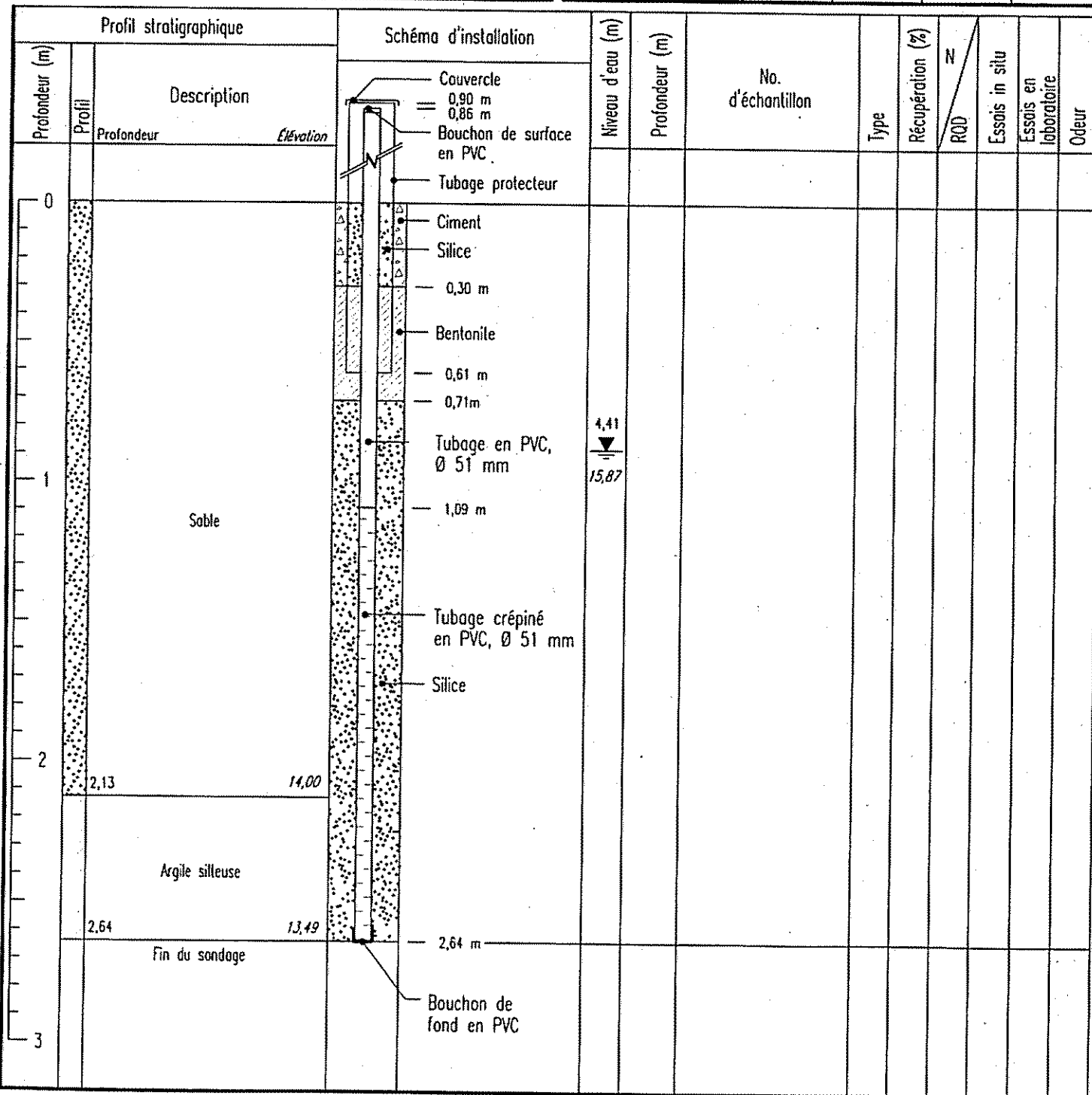
Prof.: 1,91 m

Élev.: 15,08 m

Date: 97-11-10

Tubage		Crépine			
Type	Ø int.	Ø ext.	Long.	Ø ext.	Ouverture
PVC	51 mm	57 mm	1,55 m	57 mm	0,25 mm

CAD# 601272-1005/PO-6-S.dgn Factor scale = 1=0.02 (Echelle 1:20)

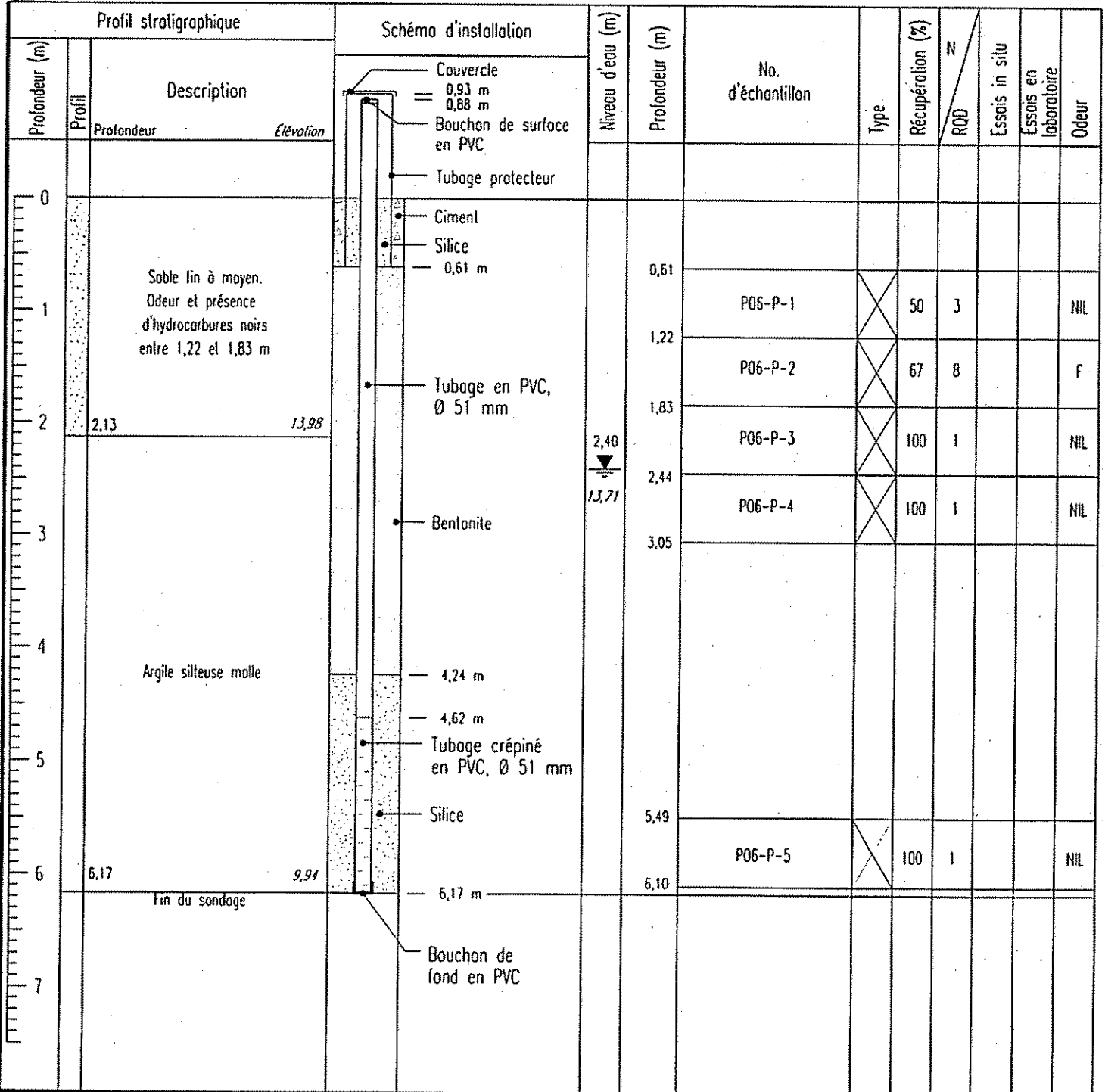




Projet: MEF - Le vidangeur de Montréal	No. de projet (SLEI): 601272	Technicien: L. Boisseau
Localisation: Mascouche	Date: 97-10-29	Approuvé par: L. Lobrie

Méthode de forage: Tarières évidées	Foreuse: CME-55 sur chenille
Méthode d'échant.: <input checked="" type="checkbox"/> CF <input type="checkbox"/> TS <input type="checkbox"/> CD <input type="checkbox"/> T	Types d'essais en laboratoire:
Dimension: Longueur: 61 cm Diamètre: 51 mm	Développement: Méthode: Durée

Profondeur totale: 6,17 m	Coordonnées:	Détails supplémentaires			
Élévation du sol: 16,11 m	x: 299509,46 m	Tubage		Crépine	
Élévation du lubage PVC: 16,99 m	y: 5064780,34 m	Type	Ø int.	Ø ext.	Long.
Élévation du lubage protecteur: 17,04 m	Niveau d'eau p/r PVC:	PVC	51 mm	57 mm	1,55 m
Prof.: 3,28 m	Élev.: 13,71 m	Date: 97-11-10			



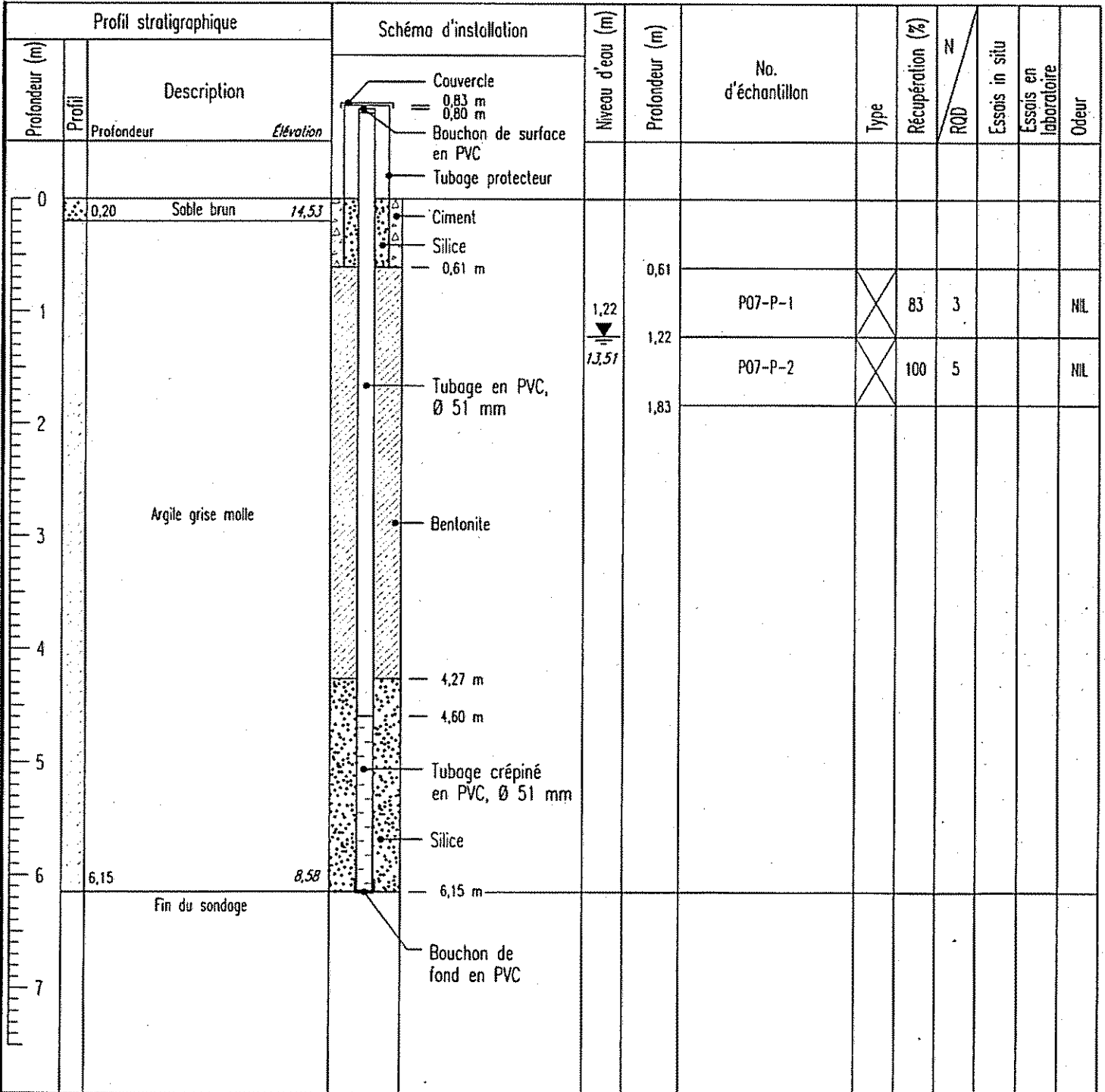
CAD: H. BOISSEAU, L. LOBRIE, P. BOISSEAU, P. BOISSEAU  
Factor scale = 1=0,05 (Echelle: 1:50)



Projet: MEF - Le vidangeur de Montréal	No. de projet (SLEI): 601272	Technicien: L. Boisseau
Localisation: Mascouche	Date: 97-10-29	Approuvé par: L. Labrie

Méthode de forage: Tarières évidées	Foreuse: CME-55 sur chenille	
Méthode d'échant.: <input checked="" type="checkbox"/> CF <input type="checkbox"/> TS <input type="checkbox"/> CD <input type="checkbox"/> T	Types d'essais en laboratoire:	Développement: Méthode: Durée
Dimension: Longueur: 61 cm Diamètre: 51 mm		

Profondeur totale: 6,15 m	Coordonnées:	Détails supplémentaires			
Élévation du sol: 14,73 m	x: 299577,67 m	Tubage		Crépine	
Élévation du tubage PVC: 15,53 m	y: 5064618,50 m	Type	Ø int.	Ø ext.	Long.
Élévation du tubage protecteur: 15,56 m		PVC	51 mm	57 mm	1,55 m
Niveau d'eau p/r PVC:					Ø ext.
Prof.: 2,02 m	Élev.: 13,51 m				Ouverture
	Date: 97-11-10				0,25 mm



Factor scale = 1=0.05 (Echelle 1:50)

CAD# 601272\LOGS\PO-7-P.dgn

# SANEXEN

SERVICES ENVIRONNEMENTAUX INC.

JOURNAL DE SONDAGE: PO-4

45

Projet: Caractérisation environnementale

Localisation: Mascouche

No. projet: RA01-248

Date du forage : 9 novembre 2001

Cliant: Gestlon Girabel inc.

Superviseur: Dusan Dobrijevic

Prof.	Strati.	Description	Prof. Elev. (m)	Numéro	Type	% Récup.	N	Obs. Visuel			Obs. olfactive			COV (ppm)	Aménagement	Notes
								A	F	M	P	A	F			
0		Surface	0													
1		Sable fin à grossier, gris.	1.85												Marge de hors sol Béton Bentonite Niv. eau: 1,24 m 14/11/01 (p.r. sol) Silica #0 Casing	
2			-1.85													
3																
4																
5																
6		Argile silteuse, grise.	3.22													
7																
8																
9		Fin du Forage	-3.22													
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																

Méthode de forage: Tarière

Plongée: Verticale

Diamètre: 185 mm

Course: 760 mm

Compagnie de Forage: Forage G. Downing

Foreur: Tom Crawford

Datum: Inconnu

Entrée des données par: Dusan Dobrijevic

Vérifié par: André Gauvreau

Date: 09/11/01

# SANEXEN

SERVICES ENVIRONNEMENTAUX INC.

JOURNAL DE SONDAGE: ~~PO-3~~

Projet: Caractérisation environnementale

Localisation: Mascouche AD

No. projet: RA01-248

Date du forage : 9 novembre 2001

Client: Gestion Girabel inc.

Superviseur: Dusan Dobrijevic

Prof.	Strati.	Description	Prof. Elev. (m)	Numéro	Type	% Récup.	N	Obs. Visuel				Obs. olfactive				COV (ppm)	Aménagement	Notes
								A	F	M	P	A	F	M	P			
0		Surface	0															
1			0														Margelle hors sol	
2																	Béton	
3		Sable fin à grossier, gris.															Niv. eau: 1,16 m 14/11/01 (p.r. sol)	
4			1.9														Bentonite	
5			-1.9															
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13		Argile silteuse, grise.																
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		
21			6.22															
22		Fin du Forage	-6.22															
23																		
24																		
25																		

Méthode de forage: Tarière  
 Plongée: Verticale  
 Diamètre: 185 mm  
 Course: 760 mm  
 Compagnie de Forage: Forage G. Downing

Foreur: Tom Crawford  
 Datum: Inconnu

Entrée des données par: Dusan Dobrijevic  
 Vérifié par: André Gauvreau  
 Date: 09/11/01



# SANEXEN

SERVICES ENVIRONNEMENTAUX INC.

JOURNAL DE SONDAGE: PO-2

65

Projet: Caractérisation environnementale

Localisation: Mascouche

No. projet: RA01-248

Date du forage : 9 novembre 2001

Client: Gestion Girabel inc.

Superviseur: Dusan Dobrijevic

Prof.	Strail.	Description	Prof. Elev. (m)	Numéro	Type	% Récup.	N	Obs. Visuel				Obs. olfactive				COV (ppm)	Aménagement	Notes	
								A	F	M	P	A	F	M	P				
0		Surface	0															Margelle hors sol Béton	
1		Argile silteuse, grise.																Bentonite	
2																		Niv. eau: 1,01 m 14/11/01 (p.r. sol)	
3	1																	Silice #0	
4																			
5																			
6	2																		
7																			
8																			
9																			
10	3			-3.2															Crépine
11		Fin du Forage	-3.2																
12																			
13	4																		
14																			
15																			
16	5																		
17																			
18																			
19																			
20	6																		
21																			
22																			
23	7																		
24																			
25																			

Méthode de forage: Tarière  
 Plongée: Verticale  
 Diamètre: 185 mm  
 Course: 760 mm  
 Compagnie de Forage: Forage G. Downing

Foreur: Tom Crawford  
 Datum: Inconnu

Entrée des données par: Dusan Dobrijevic  
 Vérifié par: André Gauvreau  
 Date: 09/11/01

# SANEXEN

SERVICES ENVIRONNEMENTAUX INC.

JOURNAL DE SONDAGE: ~~PO-1~~  
6P

Projet: Caractérisation environnementale

Localisation: Mascouche

No. projet: RA01-248

Date du forage : 9 novembre 2001

Client: Gestion Girabel inc.

Superviseur: Dusan Dobrijevic

Prof.	Strat.	Description	Prof. Elev. (m)	Numéro	Type	% Récup.	N	Obs. Visuel.		Obs. olfactive		CCV (ppm)	Aménagement	Notes
								A	FMP	A	FMP			
0		Surface	0											
1													Margelle hors sol	
2													Béton	
3														
4														
5														
6														
7													Bentonite	
8														
9														
10		Argile siltueuse, grise.												
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
21			6.3											
22		Fin du Forage	-6.3											
23														
24														
25														

Méthode de forage: Tarière

Plongée: Verticale

Diamètre: 185 mm

Courbe: 750 mm

Compagnie de Forage: Forage G. Downing

Foreur: Tom Crawford

Datum: Inconnu

Entrée des données par: Dusan Dobrijevic

Vérifié par: André Gauvreau

Date: 09/11/01

Niv. eau: 5,16 m  
14/11/01 (p.r. sol)

Silice #0

Crépine

# FICHE EXPLICATIVE POUR LES JOURNAUX DE SONDAGE

## STRATIGRAPHIE GÉOLOGIQUE

**Profondeur :** Distance (p ou m) de la surface du sol jusqu'au contact géologique.

**Élévation :** Élévation (m) du contact géologique en référence à une élévation arbitraire ou géodésique (mesurée).

## DESCRIPTION DU SOL

**Description :** Couleur, texture, structure, oxydation, remarques.

Texture du sol	Proportion
"trace"	1 - 10 %
"un peu"	10 - 20 %
adjectif (ex. : silteux, sablonneux)	20 - 35 %
"et" (ex. : silt et sable)	35 - 50 %

## CLASSIFICATION GRANULOMÉTRIQUE (Classification des sols unifiée)

Classe du sol	Diamètre du grain
Silt et argile	< 75 µm
Sable	75 µm - 5 mm
Gravier	5 mm - 75 mm
Cailloux	75 mm - 300 mm
Bloc	> 300 mm

## DESCRIPTION VISUELLE ET OLFACTIVE DE LA CONTAMINATION

Abréviation	Définition
A :	absence
F :	faible
M :	modérée
P :	prononcée

## TYPES D'ÉCHANTILLONS

Abréviation	Définition
D :	débit de forage
CF :	cuilère fendue
ST :	tube Shelby
RC :	carotte de roc
DO :	drive open

## CONDITION DE L'ÉCHANTILLON

**Récupération (R) :** Le pourcentage d'échantillon récupéré, mesuré relativement à la longueur totale de la course.

## VALEUR N

Le test de pénétration normalisé ASTM D-1586 archivé en tant que valeur N; le nombre de coup de percussion nécessaire pour pénétrer 15,2 cm de sol avec une cuillère fendue standard de 5,08 cm de diamètre.

Valeur "N" SPT (ASTM D-1586)	Conséquence
< 4	Très lâche
4 - 10	Lâche
11 - 30	Moyen ou compact
31 - 50	Dense
> 50	Très dense

## SYMBOLES STRATIGRAPHIQUES

	Soil organic		Silt argileux
	Gravier		Remblai
	Sable		Calcaire et/ou dolomie
	Silt		Argillite ou shale
	Argile		Grès
	Sable silteux		Béton
	Sable argileux		Bentonite
	Silt sableux		
	Argile silteuse		

