

RESSOURCES AUDREY INC.

**MINE BOUCHARD-HÉBERT**

***PLAN DE FERMETURE  
ET DE RESTAURATION***

Janv. 1996 #131

96 MAR -6 11:30  
MIS  
DE GESTION DES LOIS  
QUEBEC

Janvier 1996

96066019



**RESSOURCES AUDREY INC. - MINE BOUCHARD-HÉBERT**  
**PLAN DE FERMETURE ET DE RESTAURATION**

---

**Le présent document a reçu les approbations suivantes :**

**Responsable en environnement  
sur le site**

Original signé

\_\_\_\_\_  
Denis Cimon

08/02/96

\_\_\_\_\_  
Date

**Directeur du site**

Original signé

\_\_\_\_\_  
Michel Sirois

10/02/96

\_\_\_\_\_  
Date

**Direction Environnement -  
Services Techniques**

Original signé

\_\_\_\_\_  
Gail Amyot

23/02/96

\_\_\_\_\_  
Date

**Vice-président -  
Projets et Construction**

Original signé

\_\_\_\_\_  
Robert Ménard

28/02/96

\_\_\_\_\_  
Date

**Premier vice-président - Canada**

Original signé

\_\_\_\_\_  
Raynald Vézina

27/02/96

\_\_\_\_\_  
Date

## **TABLE DES MATIÈRES**

	page
<b>1.0 INTRODUCTION</b> .....	<b>1.1</b>
1.1 Résumé du plan de restauration .....	1.1
<b>2.0 INFORMATIONS GÉNÉRALES</b> .....	<b>2.1</b>
2.1 Localisation .....	2.1
2.2 Titres .....	2.1
2.3 Historique .....	2.4
2.4 Requérant et personnes ressources .....	2.5
<b>3.0 MILIEU AMBIANT</b> .....	<b>3.1</b>
3.1 Milieu physique .....	3.1
3.1.1 Situation géographique .....	3.1
3.1.2 Bassins versants .....	3.1
3.1.3 Air - Eau - Sol .....	3.4
3.1.3.1 Précipitations .....	3.4
3.1.3.2 Évaporation et évapotranspiration .....	3.4
3.1.3.3 Température .....	3.7
3.1.3.4 Vents .....	3.7
3.2 Flore et faune .....	3.7
3.2.1 Flore .....	3.7
3.2.2 Faune .....	3.10
3.3 Milieu humain .....	3.10
<b>4.0 CARACTÉRISTIQUES DU SITE</b> .....	<b>4.1</b>
4.1 Méthode d'extraction .....	4.1
4.2 Remblai .....	4.1
4.2.1 Méthode de soutènement .....	4.1
4.2.2 Préparation du remblai .....	4.3
4.3 Taux d'extraction .....	4.5
4.4 Géologie .....	4.5

4.4.1	Géologie régionale .....	4.5
4.4.2	Géologie structurale .....	4.5
4.4.3	Géologie locale .....	4.6
4.5	Description physique du gisement .....	4.7
4.5.1	Réserves minières .....	4.8
4.5.1.1	Classification des réserves .....	4.9
4.5.1.2	Données .....	4.10
4.6	Potentiel de génération d'acide .....	4.12
4.7	Procédé et circuit de traitement .....	4.12
<b>5.0</b>	<b>DESCRIPTION DU SITE MINIER ET RESTAURATION PRÉVUE .....</b>	<b>5.1</b>
5.1	Infrastructures souterraines .....	5.1
5.1.1	Description .....	5.1
5.1.2	Mode de fermeture des ouvertures au jour .....	5.2
5.1.3	Stabilité du pilier de surface .....	5.3
5.1.4	Machinerie lourde et équipements sous terre .....	5.4
5.2	Bâtiments et infrastructures de surface .....	5.4
5.2.1	Bâtiments .....	5.4
5.2.2	Machinerie lourde et équipements en surface .....	5.7
5.2.3	Caractérisation des sols contaminés .....	5.7
5.2.4	Lignes électriques .....	5.8
5.2.5	Lignes téléphoniques .....	5.8
5.2.6	Réservoirs .....	5.8
5.2.7	Conduites souterraines .....	5.8
5.2.8	Produits chimiques .....	5.9
5.2.9	Routes et surface du site .....	5.9
5.2.10	Ponceaux .....	5.10
5.2.11	Bassin d'eaux de mine .....	5.11
5.2.12	Bassin de sédimentation et de polissage .....	5.11
5.3	Haldes de mort-terrain et à stérile .....	5.11
5.4	Parc à résidus .....	5.13
5.4.1	Caractéristiques du parc à résidus .....	5.13
5.4.2	Digues .....	5.14
5.4.3	Analyse de stabilité des digues du parc .....	5.14
5.4.4	Caractéristiques des résidus .....	5.19
5.4.5	Restauration du parc à résidus .....	5.21

5.5	Gestion des eaux .....	5.23
5.5.1	Hydrologie .....	5.23
5.5.2	Hydrogéologie .....	5.23
5.5.3	Bilan hydrique .....	5.24
5.5.4	Drainage sur le site .....	5.24
5.5.5	Système de traitement des eaux .....	5.26
5.5.5.1	Eaux usées domestiques .....	5.26
5.5.5.2	Eaux de mine .....	5.27
5.5.5.3	Eaux de ruissellement du site .....	5.27
5.5.5.4	Eaux du parc à résidus .....	5.27
5.5.6	Effluent final .....	5.28
5.5.7	Approvisionnement en eau potable .....	5.28
5.6	Gestion des déchets .....	5.28
5.6.1	Déchets solides .....	5.28
5.6.2	Déchets dangereux .....	5.29
5.6.3	Contenants vides .....	5.29
5.6.4	Boues septiques .....	5.30
6.0	<b>PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET PLAN D'URGENCE .....</b>	<b>6.1</b>
6.1	Suivi géotechnique .....	6.1
6.2	Suivi environnemental .....	6.1
6.3	Suivi agronomique .....	6.2
6.4	Plan d'urgence .....	6.2
6.4.1	Mesures préventives .....	6.4
6.4.2	Mesures correctives .....	6.4
6.4.2.1	Le déclenchement du processus .....	6.5
6.4.2.2	La mobilisation des ressources .....	6.5
6.4.2.3	L'intervention .....	6.5
6.4.3	Numéros de téléphone importants .....	6.7
7.0	<b>COÛTS ET ÉCHÉANCIER DES TRAVAUX DE RESTAURATION .....</b>	<b>7.1</b>
8.0	<b>MESURES EN CAS D'ARRÊT TEMPORAIRE DES ACTIVITÉS .....</b>	<b>8.1</b>
9.0	<b>RÉFÉRENCES .....</b>	<b>9.1</b>



## **LISTE DES FIGURES**

Figure 2.1	Localisation de la mine . . . . .	2.2
Figure 2.2	Localisation des propriétés minières . . . . .	2.3
Figure 3.1	Topographie régionale . . . . .	3.2
Figure 3.2	Bassins hydrographiques . . . . .	3.3
Figure 3.3	Moyennes mensuelles des températures et précipitations . . . . .	3.5
Figure 4.1	Cycle de minage . . . . .	4.2
Figure 4.2	Schéma de procédé de l'usine de remblai . . . . .	4.4
Figure 4.3	Résumé du schéma de procédé de l'usine de traitement du minerai . . . . .	4.13
Figure 5.1	Section typique - Digue 1A Ouest . . . . .	5.15
Figure 5.2	Section typique - Digue 1A Sud . . . . .	5.16
Figure 5.3	Section typique - Digue 1B . . . . .	5.17
Figure 5.4	Section typique - Digue 2 . . . . .	5.18
Figure 5.5	Analyse de stabilité - Digue 1A Sud . . . . .	5.20
Figure 5.6	Bilan d'eau journalier . . . . .	5.25
Figure 6.1	Localisation des points d'échantillonnage . . . . .	6.3

## **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau 3.1	Évaporation et Évapotranspiration . . . . .	3.6
Tableau 3.2	Vitesse moyenne des vents . . . . .	3.8
Tableau 3.3	Fréquence des vents . . . . .	3.9
Tableau 4.1	Données opérationnelles de l'usine de traitement du minerai . . . .	4.11
Tableau 7.1	Description et coûts des travaux de restauration . . . . .	7.2

### **LISTE DES PHOTOS**

Photo 1	Vue d'ensemble des installations
Photo 2	Chevalement du puits
Photo 3	Usine de remblai en pâte
Photo 4	Bâtiment abritant les bureaux
Photo 5	En arrière plan, halde à stérile et bassin d'eaux de mine
Photo 6	Halde à stérile
Photo 7	Ancienne fosse à ciel ouvert
Photo 8	Parc à résidus
Photos 9-10	Revégétation des digues du parc à résidus
Photo 11	Usine de traitement d'eau
Photos 12-13	Bassin de sédimentation
Photo 14	Bassin de polissage
Photo 15	Tour de décantation du parc à résidus
Photo 16	Déversoir en V - Effluent final

### **LISTE DES ANNEXES (Section 10)**

Annexe 1	Résolution du Conseil
Annexe 2	Analyses du potentiel de génération d'acide
Annexe 3	Liste des équipements mobiles sous terre
Annexe 4	Plans de surface
Annexe 5	Liste des équipements à l'usine de traitement du minerai
Annexe 6	Liste des équipements à l'usine de remblai
Annexe 7	Liste des matières dangereuses utilisées sur le site
Annexe 8	Fiches signalétiques des réactifs utilisés pour le traitement du minerai et de l'eau du parc
Annexe 9	Schéma de l'analyse de stabilité de la halde à stérile
Annexe 10	Vue d'ensemble du parc à résidus
Annexe 11	Caractéristiques physiques des résidus miniers

1

## **1.0 INTRODUCTION**

Conformément à l'article 232.1 de la loi sur les mines (LRQ ch. M-13.1), l'exploitant qui effectue des travaux d'exploitation minière et la personne qui dirige une usine de concentration du minerai sont tenus de déposer au ministre des Ressources naturelles, un plan de restauration.

De plus, en vertu des certificats d'autorisation délivrés par le ministère de l'Environnement et de la Faune le 24 janvier 1995 et le 26 janvier 1995 pour l'extraction et le traitement du minerai, Ressources Audrey inc. doit présenter un plan de fermeture et de restauration pour le site Bouchard-Hébert.

Le présent document répond aux exigences du ministère des Ressources naturelles (MRN) ainsi qu'à celles du ministère de l'Environnement et de la Faune (MEF).

Les pages qui suivent présentent le plan de fermeture et de restauration de la mine Bouchard-Hébert. À noter que certaines portions du texte ont été puisées à même les documents cités en référence.

### **1.1 Résumé du plan de restauration**

Après l'épuisement des réserves et à la fermeture de l'usine, soit probablement en 2009, les installations sur le site de la mine Bouchard-Hébert seront démantelées et le site sera restauré.

Tous les bâtiments et les infrastructures seront démantelés, les conduites enlevées et les ouvertures sécurisées. Tous les matériaux secs réutilisables seront envoyés à la récupération alors que les matériaux secs désuets seront accumulés dans les excavations laissées par les fondations puis recouverts de matériaux meubles. Les déchets dangereux seront éliminés par un entrepreneur spécialisé.



Comme le site a été nivelé avec des stériles réactifs et que les précipitations produisent du drainage acide, cette couche de stériles sera complètement enlevée et éliminée dans la fosse qui sera inondée ou autrement si une autre avenue s'avérait réalisable. Le parc, lequel génère également du drainage acide, sera recouvert d'une barrière empêchant la pénétration d'oxygène et sera revégété.

L'ensemble des travaux prévus pour restaurer les lieux affectés par les aires d'accumulation est évalué à 5 022 412 \$ et devrait durer 18 mois.

2

## **2.0 INFORMATIONS GÉNÉRALES**

### **2.1 Localisation**

La mine Bouchard-Hébert est située dans le canton Dufresnoy, à environ 30 km au nord-est de la ville de Rouyn-Noranda. On y accède par la route 101 en direction nord jusqu'à d'Alembert, puis vers l'est, en direction de Cléricky. Une route de gravier conduit à la mine depuis la route principale (Figure 2.1).

### **2.2 Titres**

La propriété est constituée de trois entités (Figure 2.2) :

- 1- Le site de la mine Bouchard-Hébert couvre une superficie de 106,9 ha et est détenue à 100 % par Ressources Audrey inc. La superficie du site est divisée en 2 baux miniers, soit :
  - a) Numéro du bail minier : 767  
Superficie : 53,44 ha  
Date de l'émission du bail : 30 juin 1987 (20 ans)  
Fin de l'émission du bail : 29 juin 2007
  - b) Numéro du bail minier : 821  
Superficie : 53,46 ha  
Date de l'émission du bail : 17 mai 1995 (20 ans)  
Fin de l'émission du bail : 16 mai 2015  
La Lentille 1100 est comprise dans ce bail.
- 2- La propriété Dufresnoy comprend 20 claims et couvre une superficie de 693,19 ha. Le parc à résidus est inclus dans celle-ci.
- 3- La propriété Asarco comprend 7 claims et couvre une superficie de 280 ha. Les intérêts sont partagés entre Ressources Audrey inc. (75 %) et Asarco (25%).



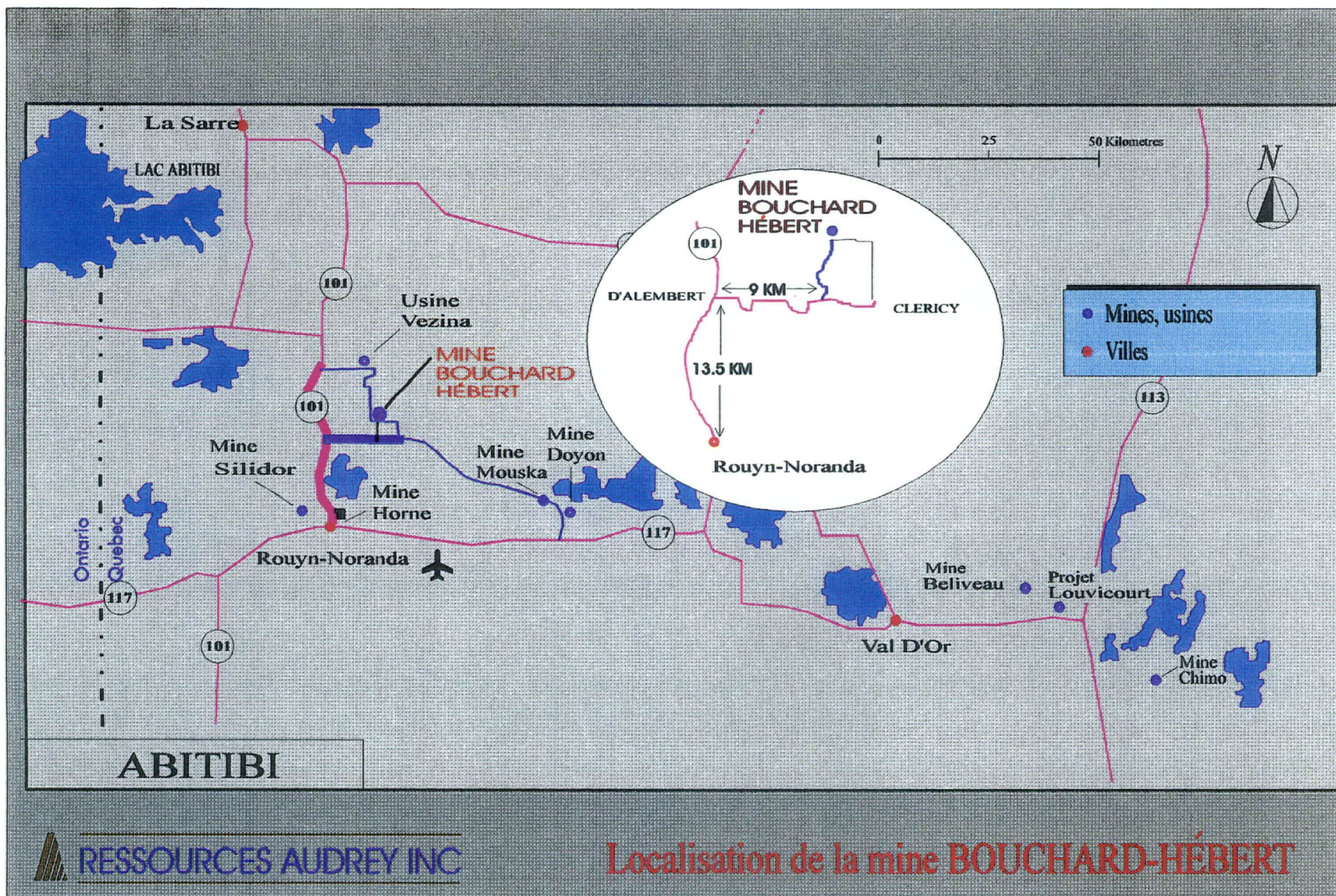


Figure 2.1



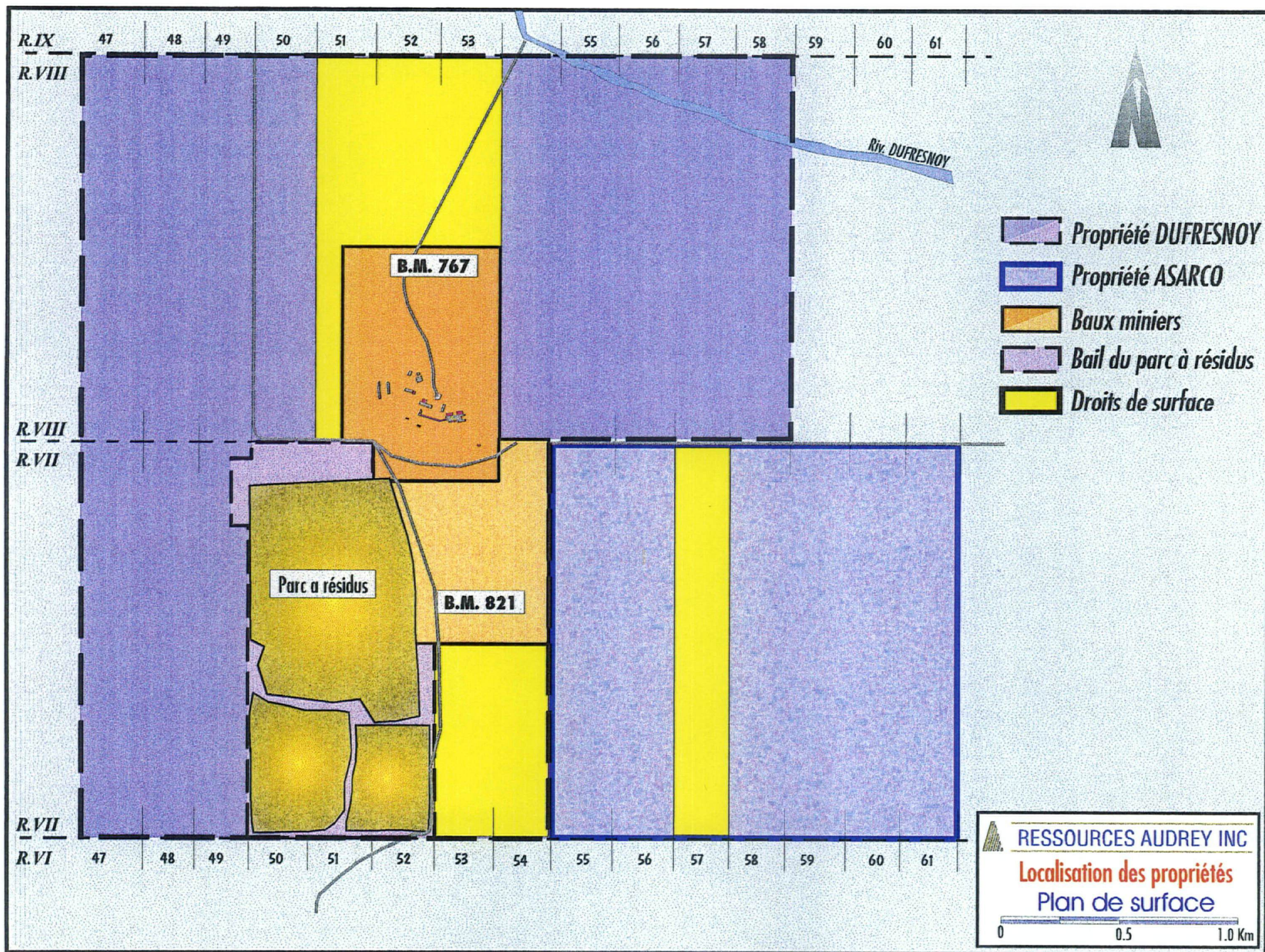


Figure 2.2



Les droits de surface ainsi que le dézonage agricole ont été obtenus pour conduire toutes les opérations minières incluant l'entreposage des résidus.

### **2.3 Historique**

Rio Algom a découvert la lentille supérieure du gisement Mobrun en 1955 suite à un relevé électromagnétique sur route; le nom MOBRUN est d'ailleurs le sigle de "*Mobile Road Unit*" (unité mobile de route).

Après avoir changé de propriétaires de nombreuses fois, la propriété est acquise par la Corporation Falconbridge Copper en 1984. Celle-ci signe une entente de coparticipation avec Ressources Audrey inc. le 16 octobre 1985 qui permet à cette dernière d'acquérir 70 % de la propriété et de devenir l'opérateur du projet.

Les résultats des travaux d'exploration ont conduit à une décision de mise en production en juin 1987. Le minerai extrait de la mine à ciel ouvert et par la suite de la mine souterraine au rythme de 1 000 tonnes par jour était traité à l'usine Norbec appartenant à Corporation Falconbridge Copper.

En 1988, des forages ont révélé une anomalie géophysique (PEM) à 250 mètres au sud de la lentille supérieure. En avril 1988, le trou AU-88-42 intersectait la Lentille 1100 sur un nouvel horizon stratigraphique, au sud-est de la lentille supérieure. Cette découverte et la non disponibilité de l'usine Norbec ont incité Ressources Audrey à construire un concentrateur de 1 100 tonnes par jour sur le site de la mine Bouchard-Hébert.

L'extraction des réserves minières de la lentille supérieure et l'exploration de la Lentille 1100 se sont poursuivies jusqu'au début de 1992. Les opérations ont alors été interrompues dû à l'épuisement des réserves minières de la lentille supérieure. Au total, à la fin des opérations de la lentille supérieure, 1 535 650 tonnes métriques de minerai furent extraites à une teneur de 0,85 % Cu, 2,42 % Zn, 27,1 g Ag/t et 2,4 g Au/t.

Le 29 septembre 1992, Cambior devenait l'actionnaire majoritaire de Ressources Audrey, suite à l'acceptation par les actionnaires de l'offre de Cambior. Cambior a également complété des transactions privées visant l'achat additionnel de 3 776 038 actions.

Le 14 avril 1994, Ressources Audrey inc. approuvait l'étude de faisabilité pour l'exploitation de la Lentille 1100 et obtenait simultanément le financement nécessaire de Cambior pour mener à bien le projet.

Le 22 décembre 1994, Cambior acquerrait la royauté de 4 % du NSR (*Net Smelter Return*) détenue par Metall Mining Corporation sur la production de Mine Moberly, et les 1 250 000 actions ordinaires de Ressources Audrey inc. détenues par Metall Mining Corporation.

Depuis le 21 novembre 1995, Cambior inc. détient 100 % des actions de Ressources Audrey inc.

## **2.4 Requérant et personnes ressources**

- **Requérant**

Ressources Audrey inc.  
A/S M. Raynald Vézina, président  
1075, 3e Avenue Est, C.P. 9999  
Val d'Or (Qc) J9P 6M1

Téléphone : (819) 825-0211  
Télécopieur : (819) 825-2815

- **Résolution du Conseil**

Une copie de la résolution du Conseil autorisant M. Raynald Vézina à soumettre le plan de restauration au nom de Ressources Audrey inc. est présentée à l'Annexe 1.

- **Responsable du site après la fermeture**

M. Michel Sirois, directeur de la mine Bouchard-Hébert, sera responsable du site après la fermeture. Les coordonnées de celui-ci sont les suivantes:

Ressources Audrey inc.  
A/S Cambior inc.  
1075, 3e Avenue Est, C.P. 9999  
Val d'Or (Qc) J9P 6M1

Téléphone : (819) 825-0211  
Télécopieur : (819) 825-2815

- **Équipe de travail pour la réalisation du plan**

Gail Amyot	- Ingénieure en environnement
Denis Cimon	- Surintendant de l'usine
Marie-Thérèse Gauthier	- Technicienne géologue
Denis Hamel	- Métallurgiste de production
Mélanie Leduc	- Géologue d'environnement
Marc Ruel	- Chef-géologue
Michel Sirois	- Directeur de la mine
Sandra Trépanier	- Ingénieure junior



## **2.5 Autorisations en vigueur**

Plusieurs certificats d'autorisation ont été émis par le MEF pour les opérations du site minier Bouchard-Hébert, soit :

- Certificat d'autorisation pour l'exploitation de la mine Mobrun émis le 30 juillet 1987 et modifié le 24 janvier 1995.
- Certificat d'autorisation pour l'implantation d'une usine de traitement du minerai et d'un parc à résidus miniers sur le site de la mine Mobrun émis le 28 août 1989 et modifié le 2 avril 1990 et le 24 janvier 1995.
- Certificat d'autorisation pour la construction et l'opération d'une usine de remblai en pâte émis le 19 décembre 1994.
- Certificat d'autorisation relatif à la construction d'un poste de transformation d'énergie électrique 120-25 kV desservant la mine Mobrun émis le 30 juin 1994.
- Certificat d'autorisation relatif à la construction d'une ligne d'énergie électrique de 120 kV desservant la mine Mobrun émis le 25 janvier 1994.
- Certificat d'autorisation pour la construction d'un bassin de récupération émis le 17 juillet 1990 (le bassin d'eau de mine existant).
- Certificat d'autorisation pour l'installation d'une prise d'eau dans la rivière Dufresnoy émis le 12 octobre 1988.

3

### **3.0 MILIEU AMBIANT**

#### **3.1 Milieu physique**

##### **3.1.1 Situation géographique**

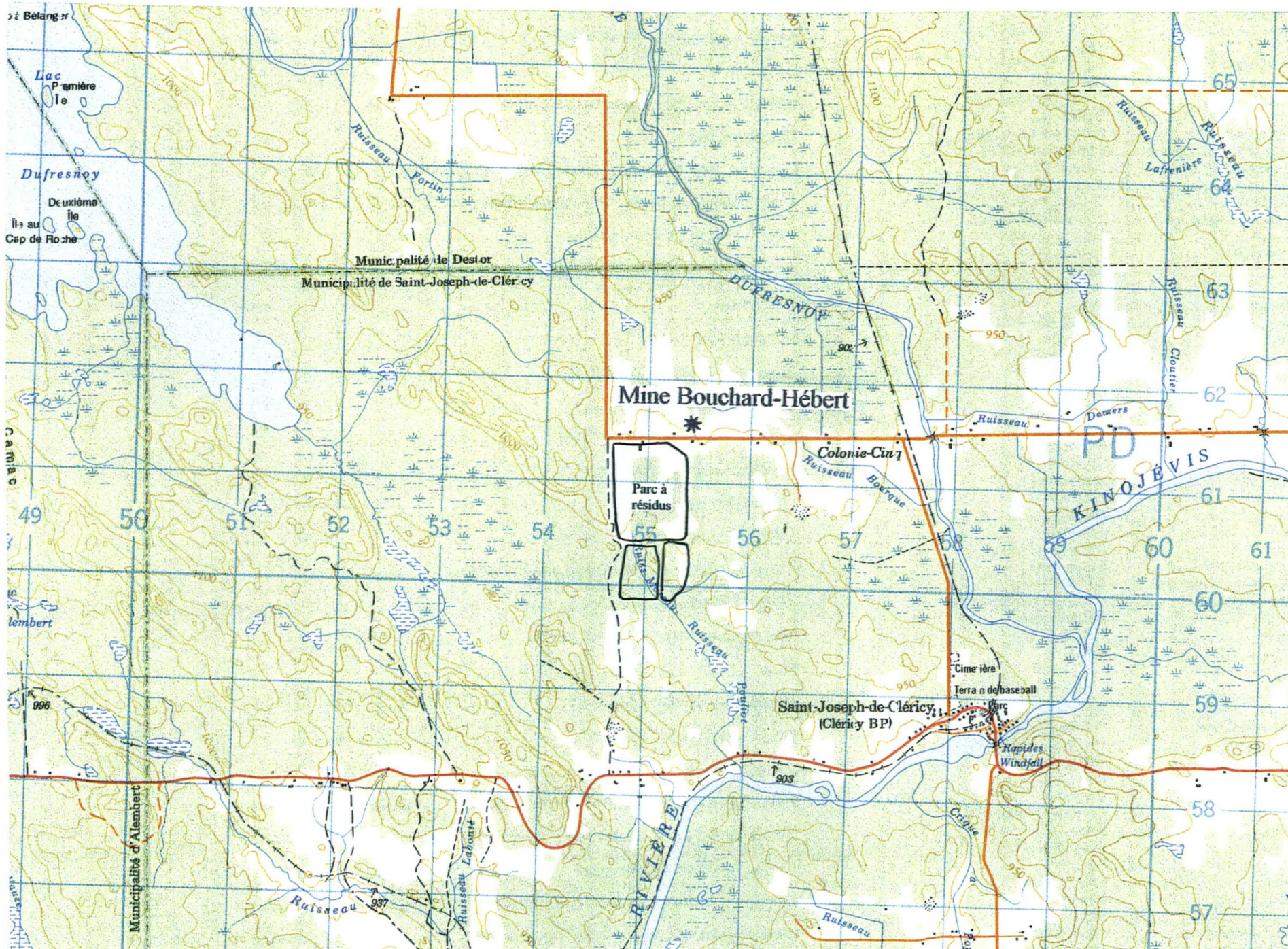
Le site à l'étude se situe dans les hautes terres de l'Abitibi, qui font partie de la région physiographique de la Baie James. Le relief est peu accentué, un réseau de petites collines discontinues marquent le territoire. La topographie de la région est présentée à la Figure 3.1. Le site est localisé sur le flanc ouest d'une petite butte qui atteint la cote 306 mètres. Le point le plus élevé du secteur est à l'ouest du territoire et culmine à 347 mètres.

Situées dans le bassin de l'ancien lac glaciaire Barlow-Ojibway, il est accepté que toutes les collines étaient entièrement submergées à une certaine époque. Cet ennoiment aurait entraîné le comblement des dépressions par des sédiments fins d'origine lacustre alors que les collines auraient été érodées par l'action des vagues. Les formations rocheuses sous-jacentes à la propriété sont d'âge Archéen et appartiennent principalement au Groupe de Blake River; elles font partie de la ceinture de roches vertes de l'Abitibi. La zone minéralisée se présente sous forme de sulfures massifs et est principalement constituée de pyrite, sphalérite et chalcopyrite.

##### **3.1.2 Bassins versants**

Le bassin versant de la rivière Dufresnoy reçoit toutes les eaux de drainage du site minier. La superficie totale de ce bassin hydrographique est de 373 km<sup>2</sup>. Le bassin versant du ruisseau Moreau-Pouliot reçoit quant à lui les eaux de drainage du bassin de polissage et sa superficie est de 5,7 km<sup>2</sup>. La Figure 3.2 montre le bassin hydrographique de la rivière Dufresnoy ainsi que celui du ruisseau Moreau-Pouliot.





Topographie de la région de Cléricy

Figure 3.1







### **3.1.3 Air - Eau - Sol**

Les données climatologiques proviennent de la station Mont-Brun. Le nombre de jours avec gel et l'évaporation proviennent de la station de Val d'Or.

#### **3.1.3.1 Précipitations**

Sur la base des données des précipitations de 1980 à 1990, il tomberait en moyenne quelque 878 mm d'eau par année dans la région de Mont-Brun. Les précipitations les plus abondantes se produisent en août. La neige tombe d'octobre à mai mais de façon plus considérable de novembre à avril (Figure 3.3).

D'après les cartes du ministère des Richesses naturelles (1972), la pluie maximale probable pour la région, pour une durée de 24 heures et un retour de 100 ans, est estimée à 4,6 pouces ou 12 cm.

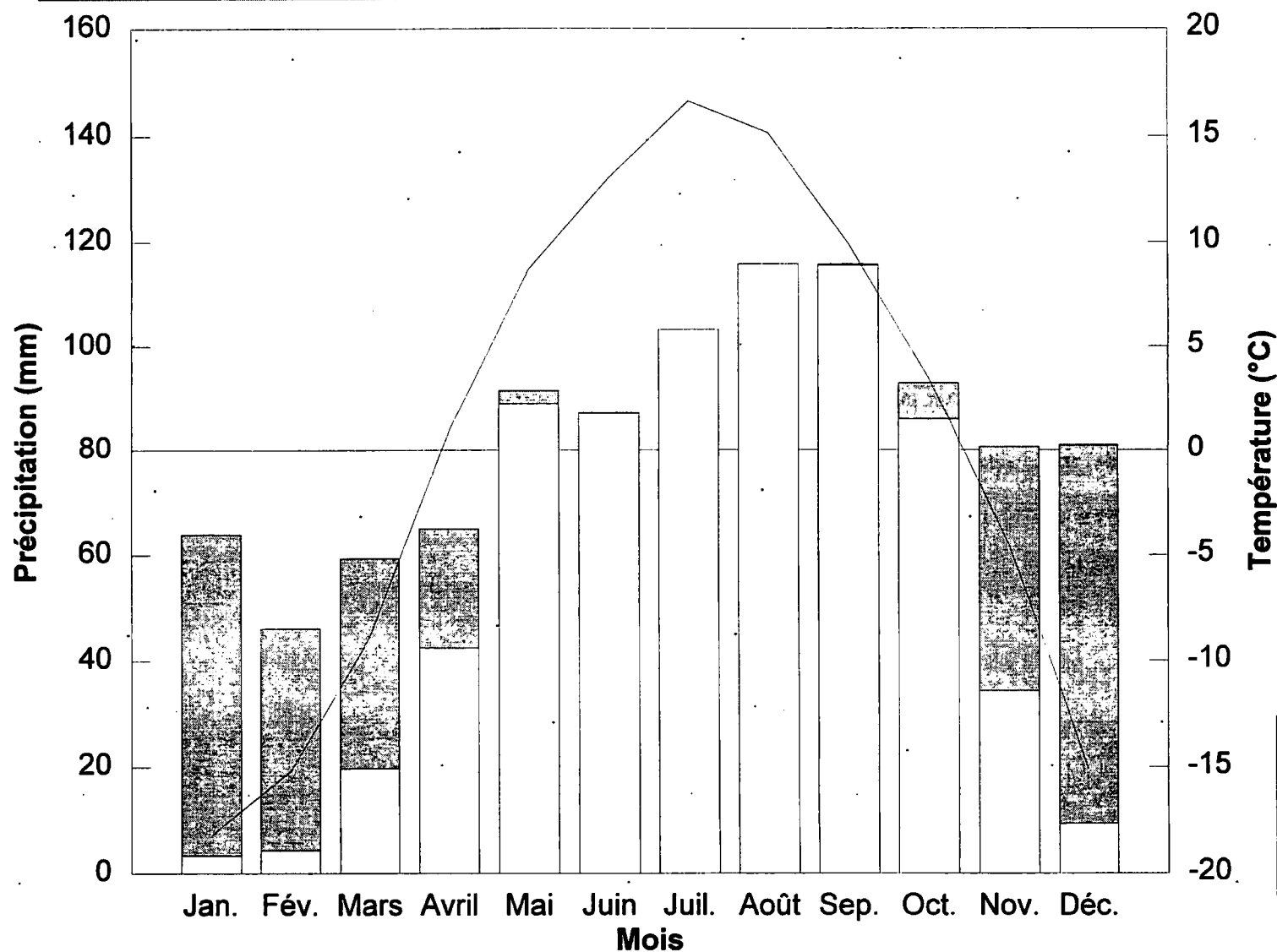
#### **3.1.3.2 Évaporation et évapotranspiration**

L'évaporation et l'évapotranspiration sont des éléments météorologiques qui jouent un rôle important dans le cycle hydrique. Par le phénomène de l'évaporation, l'humidité est tirée des surfaces d'eau pour être transmise à l'atmosphère sous forme de vapeur d'eau, alors que l'évapotranspiration entraîne l'assèchement du sol et du couvert végétal pendant la saison de croissance. En raison de la période de gel, l'évaporation de novembre à avril et l'évapotranspiration de novembre à mars sont négligeables. Annuellement, les bilans précipitation-évaporation et précipitation-évapotranspiration estimés sont de l'ordre de 461 mm et 522 mm d'eau (Tableau 3.1).

Comme les plans d'eau du bassin versant du ruisseau Moreau-Pouliot constituent au plus 15 % de la superficie du bassin versant, le bilan total évaporation-évapotranspiration est estimé à 513 mm d'eau pour le territoire considéré.

# PLAN DE RESTAURATION

MOYENNES MENSUELLES DES TEMPÉRATURES ET PRÉCIPITATIONS (1977-1989)



Source : Ministère de l'environnement du Québec

Figure 3.3

## ÉVAPORATION ET ÉVAPOTRANSPIRATION

MOIS	NEIGE (mm D'EAU)	PLUIE (mm)	ÉVAPORATION (mm)	BILAN PRÉCIPITATIONS vs ÉVAPORATION	ÉVAPOTRANSPIRATION (mm)	BILAN PRÉCIPITATIONS vs ÉVAPOTRANSPIRATION
JANVIER	61	3		64		64
FÉVRIER	42	4		46		46
MARS	40	20		60		60
AVRIL	23	42		65	9	56
MAI	3	89	102	-10	67	25
JUIN	TR	87	118	-31	98	-11
JUILLET	0	103	129	-26	121	-18
AOUT	0	116	100	16	102	14
SEPTEMBRE	TR	115	58	57	61	54
OCTOBRE	7	86	34	59	22	71
NOVEMBRE	46	34		80		80
DÉCEMBRE	72	9		81		81
TOTAL	294 1002	708	541	461	480	522

Tableau 3.1



### **3.1.3.3 Température**

Dans la région, la température moyenne journalière est légèrement supérieure au point de congélation, soit de 0,67°C. La température du mois de juillet atteint 16,6°C alors que celle du mois de janvier descend à -18,2°C. On compte en moyenne pour la région 209 jours avec gel.

### **3.1.3.4 Vents**

Les données anémométriques utilisées s'échelonnent de 1980 à 1990. La vitesse moyenne des vents enregistrés se situe entre 13,6 et 25,6 km/hre (Tableau 3.2). Les fréquences de vents démontrent que peu importe la saison, les vents dominants proviennent principalement du nord-est et du nord-ouest (Tableau 3.3).

## **3.2 Flore et faune**

### **3.2.1 Flore**

Selon la carte des régions écologiques du Québec méridional (MER, 1985), le secteur à l'étude se situe à l'intérieur de la zone coniférienne ou boréale, dans le domaine de la sapinière à bouleau blanc.

La zone de travail est localisée dans une zone dominée par les feuillus intolérants dont l'essence principale est le bouleau blanc.

**DIRECTION DES RÉSEAUX ATMOSPHÉRIQUES**  
**STATISTIQUES SUR LES VENTS**  
**OBSERVATIONS À 8H00 ET 18H00 (HNE)**

**NOM : MONT-BRUN**

**PÉRIODE : 1980-1990**

<b>VITESSE MOYENNE PAR DIRECTION (km/hre)</b>									
	<b>Nord</b>	<b>NE</b>	<b>Est</b>	<b>SE</b>	<b>Sud</b>	<b>SO</b>	<b>Ouest</b>	<b>NO</b>	<b>Vit. moy.</b>
Janvier	11.67	21.29	32.25	25.70	23.00	23.29	14.08	24.98	17.84
Février	22.00	20.73	10.33	23.20	20.55	22.90	18.00	23.45	16.44
Mars	20.80	23.14	27.00	23.62	24.13	26.17	14.22	28.07	20.56
Avril	29.25	22.09	12.67	28.65	23.60	29.71	18.60	28.39	21.04
Mai	24.40	22.67	12.17	21.84	20.85	27.76	12.50	26.87	17.71
Juin	19.00	19.63	7.50	22.46	12.42	23.12	13.00	26.41	18.07
Juillet	15.67	18.66	11.25	23.25	15.75	23.94	11.06	23.89	15.75
Août	25.00	18.35	10.00	21.41	14.60	24.54	12.04	23.35	14.68
Septembre	14.50	19.76	10.25	22.77	23.00	25.77	12.58	23.78	16.71
Octobre	18.60	20.59	11.40	25.05	22.47	27.11	12.97	26.73	17.33
Novembre	21.00	22.97	25.56	26.21	23.70	29.58	20.94	26.70	19.59
Décembre	18.67	20.87	0.00	29.06	27.00	25.68	15.20	24.44	17.72
<b>Annuel</b>	<b>19.72</b>	<b>21.10</b>	<b>16.46</b>	<b>24.58</b>	<b>19.09</b>	<b>25.63</b>	<b>13.60</b>	<b>25.57</b>	<b>17.74</b>
Hiver	18.36	20.96	26.27	26.32	23.04	24.13	14.88	24.35	17.37
Printemps	23.53	22.63	16.00	24.48	22.38	27.81	14.80	27.79	19.68
Été	17.83	18.95	9.75	22.14	14.15	23.89	11.92	24.62	16.15
Automne	17.81	21.24	18.22	24.93	22.97	27.14	14.86	25.71	17.87

**Tableau 3.2**

**DIRECTION DES RÉSEAUX ATMOSPHÉRIQUES**  
**STATISTIQUES SUR LES VENTS**  
**OBSERVATIONS À 8H00 ET 18H00 (HNE)**

**NOM : MONT-BRUN**

**PÉRIODE : 1980-1990**

<b>ROSE DES VENTS</b> <b>FRÉQUENCE PAR DIRECTION</b>									
	Nord	NE	Est	SE	Sud	SO	Ouest	NO	Calme
Janvier	0.54	18.64	1.43	5.91	1.08	8.06	2.15	37.63	24.55
Février	0.98	21.46	0.59	4.92	2.17	9.65	0.39	33.46	26.38
Mars	1.79	27.60	0.54	6.81	1.43	8.24	1.61	33.15	18.82
Avril	0.76	28.79	0.57	6.44	0.95	7.77	0.95	34.66	19.13
Mai	0.81	26.70	0.97	7.12	2.10	5.99	0.97	28.16	27.18
Juin	0.83	21.83	1.00	4.67	4.33	9.83	4.17	34.67	18.67
Juillet	0.97	16.77	1.29	2.58	3.87	14.03	5.65	29.84	25.00
Août	0.16	15.65	0.97	5.97	2.42	10.16	4.19	30.16	30.32
Septembre	1.00	16.00	0.67	5.17	1.83	15.00	4.00	31.00	25.33
Octobre	0.81	16.77	0.81	9.03	2.42	12.10	4.68	25.97	27.42
Novembre	0.83	20.33	1.50	7.83	1.67	8.67	3.00	32.67	23.50
Décembre	0.97	19.84	0.00	5.81	1.13	10.16	1.61	35.00	25.48
<b>Annuel</b>	<b>0.87</b>	<b>20.72</b>	<b>0.87</b>	<b>6.03</b>	<b>2.14</b>	<b>10.03</b>	<b>2.85</b>	<b>32.09</b>	<b>24.41</b>
Hiver	0.83	19.93	0.65	5.58	1.42	9.31	1.42	35.41	25.44
Printemps	1.12	27.64	0.70	6.81	1.53	7.28	1.17	31.81	21.95
Été	0.65	18.04	1.09	4.40	3.53	11.36	4.67	31.52	24.73
Automne	0.88	17.69	0.99	7.36	1.98	11.92	3.90	29.84	25.44

**Tableau 3.3**

### **3.2.2 Faune**

Le terrain directement touché par les travaux n'offre aucun potentiel particulier pour la faune terrestre et l'avifaune. Le ruisseau qui capte les eaux de drainage du site offre toutefois un bon potentiel pour le castor. Plusieurs barrages y sont d'ailleurs observés. De façon générale, le castor est omniprésent dans les petits cours d'eau et lacs d'Abitibi. L'abondance d'aulnaies et de saulnaies le long des ruisseaux de même que la présence de dépôts argileux lui permettent de trouver nourriture et substrat. Tous les cours d'eau qui sillonnent le secteur sont plus ou moins contrôlés par des barrages de castors.

Le ruisseau qui draine l'emplacement minier se jette dans la rivière Dufresnoy. Les principales espèces de poissons observées dans cette dernière sont : le doré, le grand brochet, la perchaude et le meunier noir. Ces espèces manifestent une préférence pour les milieux turbides auxquels elles s'adaptent d'ailleurs fort bien. Par conséquent, elles possèdent un niveau de tolérance élevé aux variations de turbidité.

Il existe très peu de données disponibles sur l'avifaune du secteur à l'étude. Un inventaire aérien réalisé en 1979 a démontré qu'il n'y avait pas de sauvagine sur les étangs à castors situés dans la zone d'étude.

### **3.3 Milieu humain**

La municipalité de Saint-Joseph-de-Cléricky où se situe la mine fait partie de la Municipalité Régionale de Comté (MRC) de Rouyn-Noranda qui compte 16 municipalités.

Le secteur est peu diversifié au niveau de son affectation; outre le village de Saint-Joseph-de-Cléricky et un peuplement très éparé le long d'une route secondaire et du chemin séparant les rangs 7 et 8, le territoire possède un caractère forestier et agricole.

Toute la zone affectée par les opérations minières était autrefois zonée agricole. Toutefois, suite à une demande déposée auprès de la Commission de protection du territoire agricole (CPTA) en mai 1985, cette dernière a autorisé l'utilisation non agricole pour les fins spécifiques d'exploitation minière, une partie des lots 50, 52, 53 et 54 dans le rang VII de même que parties des lots 52 et 53 dans le rang VIII sur une superficie totale de 275,19 acres. Après étude des lieux, la CPTA a constaté que les lots visés par la demande étaient composés de sols ne possédant pas les meilleures caractéristiques pour l'agriculture active. Certains des lots visés faisaient l'objet de coupe de foin alors que d'autres étaient en friche ou boisés. Par ailleurs, peu d'activités agricoles sont exercées à proximité. Le site est situé sur les parties nord des lots 53 et 54 du rang VII qui jouissent déjà de l'autorisation d'utilisation à des fins autres qu'agricoles. La décision de la CPTA du 11 mai 1990 a autorisé l'utilisation d'une superficie supplémentaire de 100 acres pour des fins d'utilisation non agricole sur ces deux lots.

Deux routes traversent le territoire à l'étude. La première est asphaltée et relie Saint-Joseph-de-Cléricky à la route 101 et au village de Mont-Brun. La deuxième qui donne accès au site minier est faite de gravier et relie Cléricky à Destor. Une voie de chemin de fer maintenant désaffectée se trouve dans la partie est de la zone d'étude.

4



#### **4.0 CARACTÉRISTIQUES DU SITE**

##### **4.1 Méthode d'extraction**

Étant donné la géométrie avantageuse du gisement et la compétence du massif rocheux dans les épontes et dans le minerai, la méthode d'extraction par chantier ouvert a été retenue.

La Figure 4.1 présente une longitudinale typique d'extraction avec des chantiers à différentes phases d'abattage. Une séquence d'extraction avec des chantiers primaires de 15 mètres de largeur et des chantiers secondaires de 20 mètres de largeur permet une récupération complète des réserves. L'épaisseur des chantiers varie de 3,2 mètres à 55 mètres pour une épaisseur moyenne de 28 mètres. Les chantiers contiennent entre 60 000 et 80 000 tonnes de minerai chacun. Cinq chantiers sont en activité continuellement selon une séquence d'extraction pyramidale ascendante. Le forage est effectué avec deux foreuses I.T.H. forant des trous de 165 mm de diamètre. Le sautage se fait à l'aide d'Anfo et en utilisant la monterie alésée comme ouverture initiale. Le chargement et le transport nécessitent deux chargeuses-navettes de 7 vg<sup>3</sup>.

##### **4.2 Remblai**

###### **4.2.1 Méthode de soutènement**

L'utilisation d'un remblai en pâte a été retenue comme type de remblai le plus économique pour la Lentille 1100. Des études de caractérisation et de validation furent effectuées sur les résidus d'usinage de l'échantillon en vrac de la Lentille 1100. Ces études furent réalisées par le groupe Inco-Hatch-Redpath.



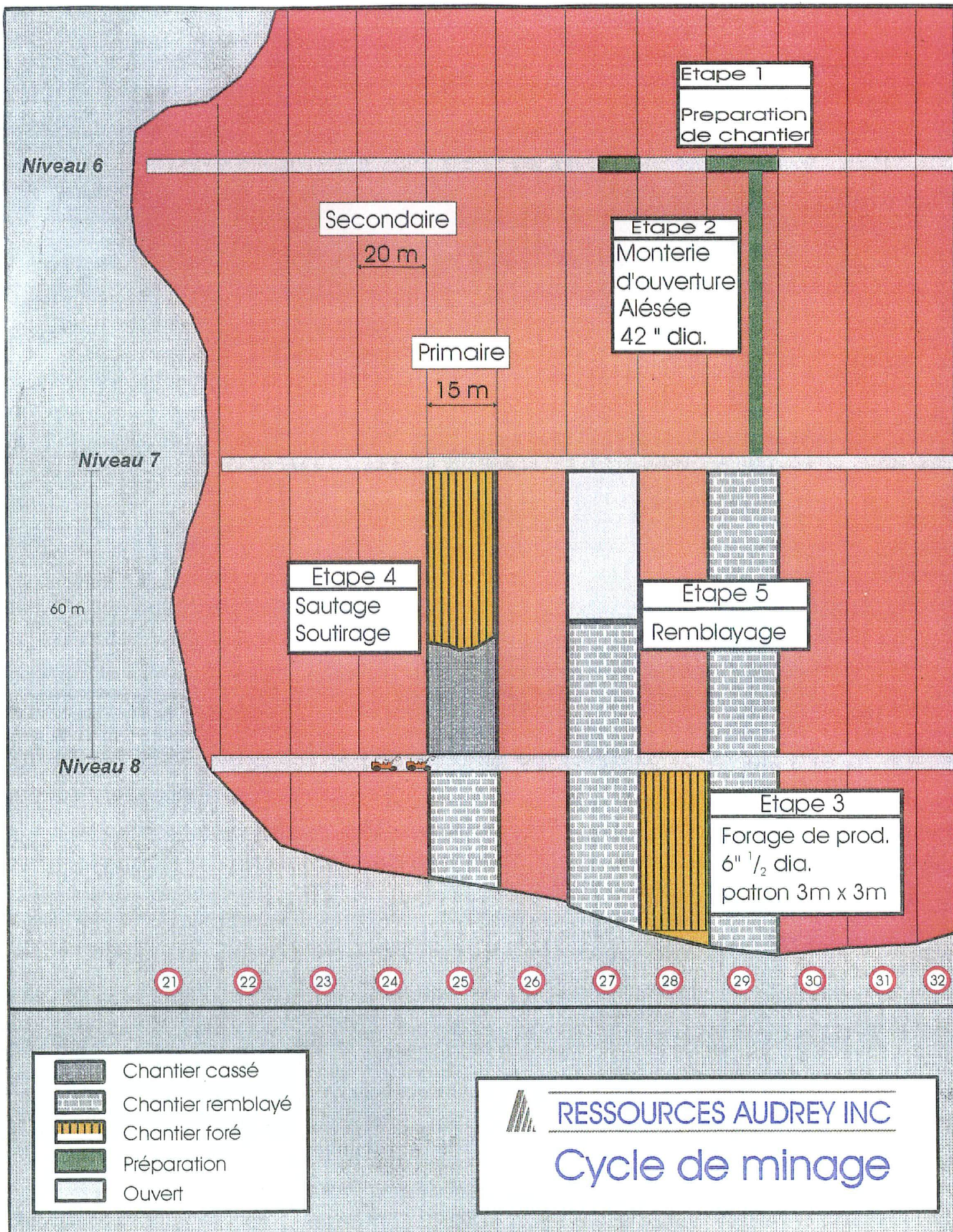


Figure 4.1



Les résultats ont confirmé que les résidus d'usinage sont appropriés pour faire du remblai en pâte. À partir d'essais sur une quarantaine de cylindres de remblai, les résultats ont démontré des propriétés mécaniques adéquates pour exposer des murs de remblai sur 60 mètres de hauteur. Les paramètres pour le remblai d'un chantier typique sont les suivants :

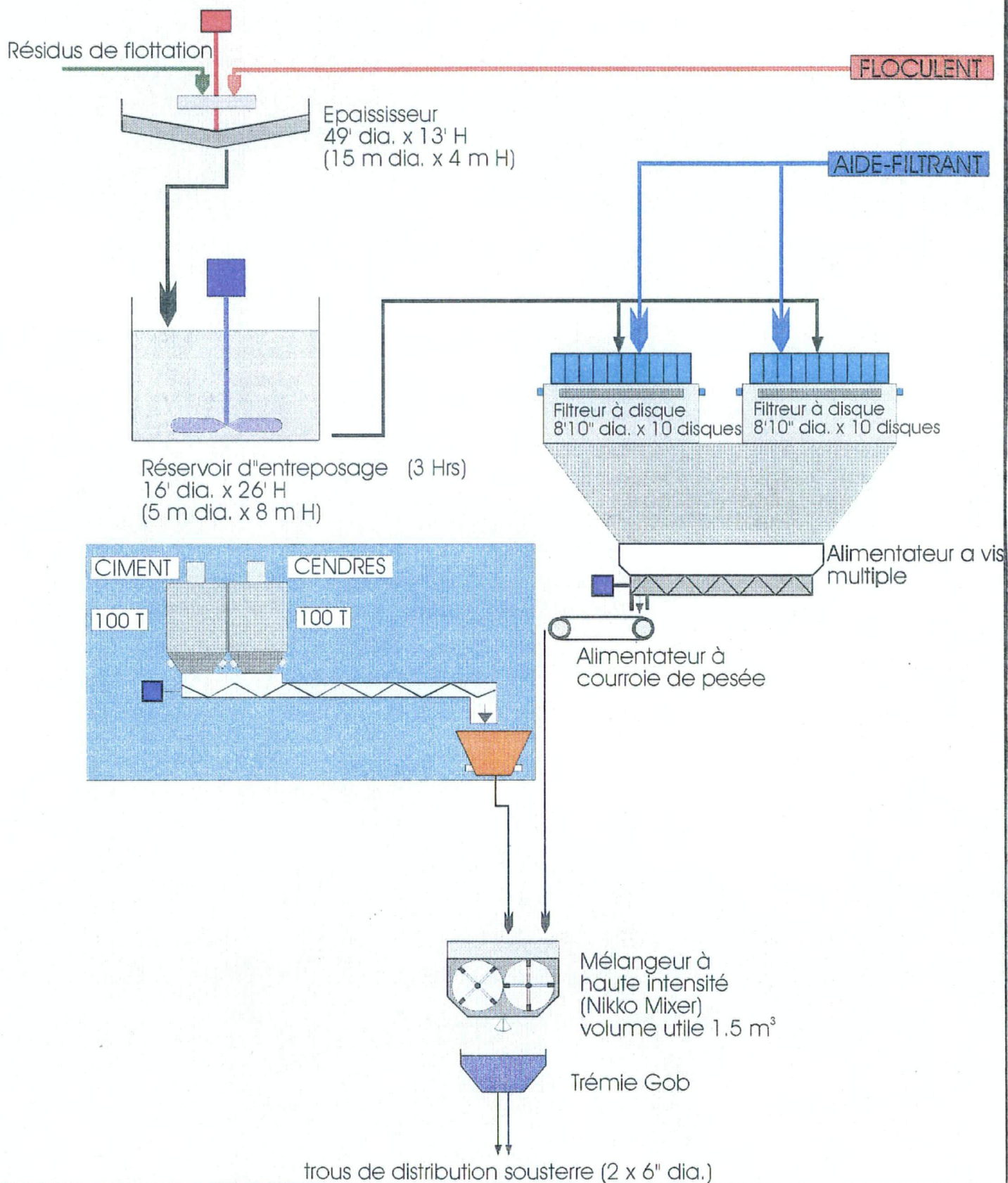
- Mise en place d'un bouchon à 7 % agent liant (3,5 % ciment et 3,5 % cendres volantes) pour les 7 premiers mètres du chantier.
- Allocation d'un temps de cure de 3 à 7 jours avant de poursuivre le remblayage.
- Remblayage des chantiers primaires à 4,5 % d'agent liant et secondaires à 2 % d'agent liant.

#### **4.2.2 Préparation du remblai**

L'usine de remblai en pâte, située en surface au-dessus de la Lentille 1100, est conçue pour satisfaire les besoins en remblai de la mine de 400 000 à 500 000 tonnes par année. Pour ce faire, on prévoit utiliser 6 500 000 m<sup>3</sup> de résidus en remblai d'ici la fin prévue des opérations minières.

Le procédé de préparation du remblai développé par le Centre de Technologie de l'Inco fut retenu (Figure 4.2). Les résidus de flottation sont d'abord épaissis et entreposés dans un réservoir qui alimente des filtres à disques. Les résidus filtrés sont entreposés dans une trémie. Les résidus sont ensuite acheminés dans un mélangeur à haute intensité auquel est ajouté une quantité prédéterminée d'agent liant (ciment et cendres volantes) et d'eau pour produire une pâte homogène contenant plus de 80 % de solides. Cette pâte homogène est alimentée par gravité dans le réseau de distribution souterrain de remblayage qui consiste en deux trous de 6 pouces de diamètre partant de la surface et atteignant les zones à remblayer.

**RESSOURCES AUDREY**  
Usine de remblai en pâte - Mine Mobrun



**Figure 4.2**

### **4.3 Taux d'extraction**

Quotidiennement, ce sont environ 2 450 tonnes métriques de minerai qui sont extraites de la mine. L'extraction du minerai s'effectue sur une base de 6,5 jours par semaine. Ce minerai est ensuite envoyé à l'usine de traitement du minerai située sur le site, qui opère 7 jours par semaine à un taux moyen de 2 250 tpj.

### **4.4 Géologie**

#### **4.4.1 Géologie régionale**

La mine Bouchard-Hébert est située à l'intérieur d'une succession de coulées de laves rhyolitiques et de roches pyroclastiques felsiques appartenant à la partie supérieure du Groupe de Blake River, situé lui-même dans la portion sud de la ceinture de roches vertes de l'Abitibi. L'ensemble est métamorphisé au faciès schiste vert. Le gisement de Mobrun est le dépôt de sulfures massifs connu le plus élevé dans la colonne stratigraphique du camp minier de Rouyn-Noranda.

#### **4.4.2 Géologie structurale**

La propriété Bouchard-Hébert est traversée par quatre zones de cisaillement subverticales majeures orientées à 110°. On retrouve du nord au sud, le cisaillement Nord, le cisaillement de Mobrun, de la Lentille 1100 et de Copper Hill. La lentille supérieure et la Lentille 1100 se retrouvent respectivement à l'intérieur du cisaillement de Mobrun et de la Lentille 1100.

Les quatre zones de cisaillement sont caractérisées par une augmentation progressive de l'intensité de la déformation qui s'exprime par une schistosité pénétrative parallèle à la stratigraphie. Les linéations d'étirement ont une orientation moyenne de 125° et une plongée de 70° vers le SE qui correspondent à l'axe de plongée des lentilles de sulfures massifs. Cette corrélation met en évidence la possibilité d'un certain contrôle structural des lentilles du sulfure massif.

#### **4.4.3 Géologie locale**

La Lentille 1100 et les unités adjacentes ont une orientation de 110° à 120° avec un pendage subvertical vers le sud.

Six unités lithologiques peuvent être reconnues dans un intervalle de 250 mètres de part et d'autre de la Lentille 1100. Du sud au nord, c'est-à-dire en partant de l'unité la plus vieille en allant vers l'unité la plus jeune, les unités suivantes sont retrouvées :

1) **Rhyolite de Copper Hill**

Cette unité est fortement altérée et cisailée et se situe à la base du complexe lithologique de la Lentille 1100. Cette unité est l'hôte de l'indice de Copper Hill situé à l'est de la propriété Bouchard-Hébert et qui présente une minéralisation disséminée en chalcoppyrite.

2) **Coulées andésitiques**

Cette unité est composée de laves intermédiaires à basiques ayant une épaisseur de 80 à 100 mètres.

3) **Coulées rhyolitiques**

Cette unité recouvre l'andésite, mais s'amincit considérablement en profondeur. Le flanc nord de cette rhyolite a un pendage variable dû à la présence d'une épaisse unité pyroclastique qui est l'hôte de la Lentille 1100.

4) **Pyroclastite intermédiaire à felsique**

Cette unité hétérogène est composée de différentes coulées pyroclastiques et de petites unités rhyolitiques.



5) Sulfures massifs

Les sulfures sont constitués de 85 % de pyrite à grains fins à moyens contenant de 5 à 15 % de sphalérite et de 1 à 5 % de chalcoppyrite à grains fins.

6) Rhyolite massive

Cette unité de 250 mètres d'épaisseur recouvre la Lentille 1100 et constitue l'éponte inférieure de la zone minéralisée.

**4.5 Description physique du gisement**

La Lentille 1100 est une lentille polymétallique contenant du cuivre, du zinc, de l'argent et de l'or.

La zone économique est comprise entre les élévations 4530 et 4990, soit 460 mètres de hauteur, de 10915E à 11300E, soit 385 mètres de largeur, et d'épaisseur variant de 3,2 mètres à 50 mètres, pour une moyenne de 30 mètres.

La lentille est composée d'une zone principale appelée «B» qui se scinde en deux en profondeur aux environs de l'élévation 4710. Ces deux secteurs sont la zone «B» et la zone «B NORD».

On observe une zonalité des divers métaux de la Lentille 1100. L'extrémité ouest est enrichie en zinc, argent, or et le sommet du gisement est plus riche en zinc. Le secteur Est présente les plus grandes épaisseurs, à l'intérieur duquel les fluides minéralisateurs se sont dispersés, créant ainsi une dépression des teneurs.

#### **4.5.1 Réserves minières**

Les paramètres suivants ont été appliqués aux réserves:

- Épaisseur minimale : 3,0 mètres
- Teneur inférieure limite : 35,00 \$ N.S.R. (*Net Smelter Return*)
- Dilution minière : 7 % du volume à teneur nulle
- Densité de la dilution : 3,2 t/m<sup>3</sup>
- Récupération minière : 100 %

Le pourcentage de 7 % de dilution sur le volume équivaut à une épaisseur moyenne inférieure à 1,0 mètre de stériles de part et d'autre du minerai (inférieure à 2,0 mètres au total). Nous calculons la dilution sur le volume, puisque les chantiers économiques sont en contact soit avec des pyroclastites stériles à densité 2,7 t/m<sup>3</sup>, soit avec des sulfures faiblement minéralisés à densité de 3,7 t/m<sup>3</sup>. La densité moyenne de dilution est calculée selon la méthode décrite précédemment, elle est égale à 3,2 t/m<sup>3</sup>. Le tableau suivant résume les réserves minières du projet.

#### **Sommaire des réserves minières au 1<sup>er</sup> janvier 1996**

Réserves	Tonnes métriques	% Zn	% Cu	g/t Au	g/t Ag	Densité moyenne (t/m <sup>3</sup> )	Épaisseur moyenne (m)	NSR-6 (\$ Can)
Non diluées	9 924 647	4,53	0,88	1,35	42,59	4,15	28	64,25

Réserves	Tonnes métriques	% Zn	% Cu	g/t Au	g/t Ag	Densité moyenne (t/m <sup>3</sup> )	Épaisseur moyenne (m)	NSR-6 (\$ Can)
Diluées : Prouvées	1 990 034	3,26	0,88	1,18	47,04	4,27	29	53,02
Diluées : Probables	8 461 771	4,55	0,82	1,30	38,85	4,05	30	62,78
<b>Total</b>	<b>10 451 805</b>	<b>4,31</b>	<b>0,83</b>	<b>1,28</b>	<b>40,41</b>	<b>4,09</b>	<b>30</b>	<b>60,97</b>

#### **4.5.1.1 Classification des réserves**

Ces réserves sont des réserves minières qui seront minées dans leur totalité (récupération à 100 %).

##### **Réserves prouvées :**

Réserves calculées à partir de l'information des trous de forage et/ou de l'échantillonnage des ouvertures minières. La maille de forage qui est optimale, soit d'environ 20 m x 20 m permet de déterminer avec confiance la continuité géologique, la forme, le volume et le contenu métal. Les tonnes cassées restantes dans les chantiers et haldes à minerai sont comptabilisées dans cette catégorie.

##### **Réserves probables :**

Réserves calculées à partir de l'information des trous de forage. La maille de forage est raisonnable, soit d'environ 50 m x 50 m, et permet de déterminer adéquatement la continuité géologique, la forme, le volume et le contenu métal.

##### **Méthode de calcul :**

Une partie des réserves entre les niveaux 9 et 8 ont été calculées par la méthode des sections, alors que les autres réserves ont été calculées par méthode géostatique, soit le krigeage 3 dimensions.

#### **4.5.1.2 Données**

- 60 trous forés au 6e niveau : 89-11-01 à 89-11-05  
90-11-06 à 90-11-60
- 10 trous forés de la rampe : 90-11-61 à 90-11-70
- 21 trous forés de la galerie d'exploration du  
8e niveau (93-13, 93-17, 93-20 ont été annulés) : 93-01 à 93-24
- 131 trous de définition niveau 8 : 8-01 à 8-131
- 101 trous de définition niveau 9 : 9-01 à 9-101
- Séries de rainures aux 8e niveau, 9e niveau et rampe 3e niveau

Pour un total de 323 trous.

Les zones minéralisées des trous de forage sont échantillonnées à tous les 1,5 mètre et sont analysées pour le cuivre, le zinc, l'argent, l'or et la densité (5 éléments).

Donc, nous obtenons une maille de forage d'environ :

50 m x 50 m du niveau 8 au niveau 3  
20 m x 18 m du niveau 9 au niveau 8  
40 m x 40 m sous le niveau 9

La durée de vie de la mine est estimée à 13 ans.

Le Tableau 4.1 présente les données opérationnelles de l'usine.

**DONNÉES OPÉRATIONNELLES  
DE L'USINE DE TRAITEMENT DU MINÉRAI**

Éléments produits	: Cuivre, Zinc, Or, Argent
Type de minéral	: Sulfure massif
Réserves minérales totales	: 10,4 M tonnes
Capacité théorique du concentrateur	: 2 300 tonnes/jour
Proportion de solides récupérés (concentré)	: 12 %
Production moyenne de résidus	: 2 000 tonnes/jour
Proportion de résidus utilisés comme remblai	: 55 %
Volume de résidus utilisés comme remblai	: 1 100 tonnes/jour
Volume de résidus acheminés au parc	: 900 tonnes/jour
Densité de la pulpe	: 27 %
Volume d'eau dans les résidus	: 5 500 m <sup>3</sup> /jour
Taux de recirculation au concentrateur	: 88 %
Volume d'eau recirculée	: 4 875 m <sup>3</sup> /jour
Broyage nominal	: 95 % passant le tamis 200
Densité relative des résidus	: 4,2 à 4,6
Densité sèche moyenne en place	: 2,07
Taux d'humidité saturé à 2,07 t/m <sup>3</sup>	: 24,2 %
Pente moyenne des plages de résidus	: 0,5 %

**Tableau 4.1**



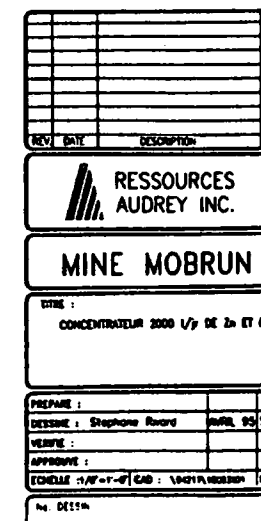
#### **4.6 Potentiel de génération d'acide**

Le minerai et les résidus de la Lentille 1100 ont un potentiel de génération d'acide positif, cependant, les stériles peuvent être séparés en deux catégories. Ceux qui sont entreposés dans la halde à stérile ont un potentiel de neutralisation supérieur au potentiel de génération d'acide. Les autres, les stériles réactifs sont entreposés dans la fosse et seront inondés dès que leur extraction sera terminée. Il est impossible d'inonder la fosse tant que les camions doivent y circuler pour décharger les stériles réactifs. Les résultats des analyses de potentiel de génération d'acide des stériles sont présentés à l'Annexe 2.

#### **4.7 Procédé et circuit de traitement**

L'usine de traitement utilise le procédé conventionnel de broyage suivi par la flottation séquentielle des divers minéraux économiques et la filtration sous pression pour produire un concentré de cuivre et un concentré de zinc. La Figure 4.3 illustre le procédé dans son ensemble. Le circuit de broyage comprend un broyeur semi-autogène en circuit ouvert avec deux broyeurs à boulets, lesquels sont en circuit fermé avec une cellule unitaire et des hydrocyclones. La cellule unitaire en circuit fermé avec les broyeurs secondaires produit un concentré de cuivre incluant l'or qui peut être directement acheminé au rebroyage du cuivre ou au concentré final selon sa qualité. Cette particularité maximise la récupération de l'or dans le circuit. La surverse des cyclones est acheminée au circuit de flottation du cuivre qui comprend les étapes standards de dégrossissage, d'épuisage, de rebroyage et de nettoyage. Les rejets du circuit de cuivre alimentent le circuit de zinc qui comporte les mêmes étapes de flottation, soit le dégrossissage, l'épuisage, le rebroyage et le nettoyage. Les concentrés sont ensuite épaissis et filtrés pour être acheminés par camion et chemin de fer aux différentes raffineries. Les teneurs des concentrés de zinc et cuivre sont respectivement 54 % et 20 %.

- 2 Silo a mineral de la mine(800t)
- 2 Alimentateur vibrant Jeffrey 36 x 72po
- 3 Convoyeur No.1 36po-625pi-50Hp
- 4 Aliment defferroillieur-ERIEZ 10 kW
- 5 Silo a mineral 2000t (usine)-42.5d-x-46h pi
- 6 Alimentateurs vibrants Jeffrey 36 x 72po
- 7 Convoyeur No.2-36po-230pi-30Hp
- 8 Balance a convoyeur
- 9 Broyeur Semi Autogene Aerofall 4.5 x 4.2m
- 10 Broyeur Boulets Marcy 10 x 15pi-1250Hp
- 11 Broyeur Boulets Dominion 11 x 15pi 900Hp
- 12 Flottation unitaire DK30-1200pi3-100Hp
- 13 Cyclones primaires-Krebs-4 x 15po
- 14 Conditionneur cuivre-12 x 12pi-30Hp
- 15 Ebauchage cuivre 6 x 180pi3-50Hp
- 16 Epusement cuivre 10 x 180pi3-50Hp
- 17 Ier nettoyage cuivre 4 x 100pi3-15 Hp
- 18 Epusement/Ier nett cuivre 8 x 50pi3-15Hp
- 19 Nettoyage final cuivre 6+3+3 x 40pi3
- 20 Cyclones cuivre Krebs 6 x 6po
- 21 Rebroyeur Marcy 8.5 x 9-400Hp
- 22 Conditionneur No.1 Zn 12 x 12pi-25Hp
- 23 Conditionneur No.2 Zn 12 x 12pi-25Hp
- 24 Ebauchage zinc 4 x 300pi3-30Hp
- 25 Epusement zinc 6 x 300pi3-30Hp
- 26 Nettoyage zinc 6 x 180pi3-50Hp
- 27 Epusement/Ier nett zinc 6 x 180pi3-50Hp
- 28 Nettoyage final 4+3+3 x 100pi3-25Hp
- 29 Rebroyeur Dominion 10.5 x 13-800Hp
- 30 Cyclones Krebs zinc 5 x 10po
- 31 Epaisseur zinc 27d x 10h-1.5Hp
- 32 Cuve de reserve zinc 16d x 18h pi-30Hp
- 33 Filtre Larox 32/38n2 hydraulique
- 34 Tremie de concentr? de zinc 115 tonnes
- 35 Epaisseur cuivre 24d x 10h pi-1.5Hp
- 36 Cuve de reserve cuivre16d x 18h pi-30Hp
- 37 Filtre Larox 25n2 mecanique
- 38 Tremie de cuivre 80 tonnes
- 39 Convoyeur a concentre 48 x 120 po,5Hp
- 40 Balance a camion 0-100T



0 5 10 15 20

5

## **5.0 DESCRIPTION DU SITE MINIER ET RESTAURATION PRÉVUE**

### **5.1 Infrastructures souterraines**

#### **5.1.1 Description**

Les infrastructures souterraines sont les suivantes :

- Un puits de service d'une profondeur de 747 mètres. Le niveau principal est à 656 mètres sous la surface et la distance entre les sous-niveaux est de 60 mètres.
- Une monterie de ventilation circulaire ayant un diamètre de 3,0 mètres. Cette monterie est localisée au sud de l'usine de remblai.
- Une monterie de ventilation de 1,8 m x 1,8 m. Elle est située au sud du bâtiment de service.
- Une monterie circulaire de 3,0 mètres de diamètre servant à évacuer l'air vicié. Elle est localisée à l'ouest de l'usine de remblai.
- 2 tuyaux de 15 cm de diamètre, servant à acheminer le remblai en pâte sous terre. Ceux-ci sont situés à l'usine de remblai.
- La fosse dont les ouvertures vers les chantiers souterrains de la Lentille 1100 ont été fermées en 1995.
- Un concasseur à mâchoires 36" x 48".
- Un convoyeur d'une longueur de 500 mètres permettant de transporter le minerai et le stérile jusqu'aux silos d'emmagasinement du puits.

- 2 stations de pompage pour les eaux de mine au niveau 4650 et au niveau 5005. Des pompes à haut débit et à haute pression capables de pomper des liquides contenant jusqu'à 10 % de solides ont été installées.

### **5.1.2 Mode de fermeture des ouvertures au jour**

- **L'ouverture du puits de service**

Lors de la fermeture du site, le puits sera sécurisé par une dalle de béton armé répondant aux exigences de l'Article 87 du Règlement sur les substances minérales autres que le pétrole, le gaz naturel et la saumure. Cette dalle sera installée lors de la cessation définitive des opérations souterraines. Elle sera assise sur le collet en béton du puits et enfouie sous une couche de dépôts meubles afin de prévenir tout vandalisme. La butte ainsi formée permettra le repérage facile de cette infrastructure lors du programme de surveillance.

- **Les ouvertures des monteries de ventilation**

Les monteries de ventilation seront elles aussi sécurisées par une dalle de béton armé qui répondra aux exigences de l'Article 87 du Règlement sur les substances minérales autres que le pétrole, le gaz naturel et la saumure. Celle-ci sera enfouie sous une couche de dépôts meubles.

- **L'ouverture des tuyaux de l'usine de remblai**

Ces deux tuyaux seront cimentés avec du remblai en pâte à la fin des opérations minières.

- **La fosse**

Une clôture répondant aux exigences de l'Article 87 du Règlement sur les substances minérales autres que le pétrole, le gaz naturel et la saumure sera érigée. Cette clôture sera à une distance horizontale d'au moins 15 mètres de l'excavation, et elle aura une hauteur de 2,4 mètres. Des panneaux indicateurs seront installés et disposés sur la barrière à intervalle raisonnable afin d'en assurer la visibilité.

La fosse est actuellement le lieu d'entreposage des stériles à potentiel de génération d'acide. Lors du démantèlement des installations sur le site, tous les matériaux à potentiel de génération d'acide, c'est-à-dire le matériel de recouvrement du site minier en tant que tel, ainsi que le matériel ayant servi à construire la route d'accès à partir du chemin entre d'Alembert et Cléricky, seront éliminés dans la fosse. Celle-ci sera déjà inondée en conformité avec un certificat d'autorisation qui sera éventuellement demandé au MEF.

À la fermeture, pour contrôler la qualité de l'eau qui pourrait déborder de la fosse, il est prévu qu'un biofiltre ou marais épurateur soit aménagé.

### **5.1.3 Stabilité du pilier de surface**

Lors de l'exploitation du gisement Mobrun, trois chantiers dont la partie supérieure atteint le fond de la fosse ont été exploités. Deux de ceux-ci ont été remblayés avec du matériel stérile. Le troisième chantier sera également remblayé d'ici le printemps 1996. Ainsi, il n'y aura plus de pilier de surface associé au gisement Mobrun.

L'exploitation de la Lentille 1100 est effectuée à des profondeurs supérieures à 325 mètres, ce qui élimine les problèmes d'instabilité du pilier de surface.



#### **5.1.4 Machinerie lourde et équipements sous terre**

Une liste des équipements présentement sous terre est présentée à l'Annexe 3. Tous ces équipements seront vendus ou déménagés lors de la fermeture du site.

### **5.2 Bâtiments et infrastructures de surface**

#### **5.2.1 Bâtiments**

Un plan de localisation des différents bâtiments et infrastructures de surface est présenté à l'Annexe 4. La Photo 1 montre une vue d'ensemble des installations.

La description des bâtiments et équipements de surface est donnée ci-dessous. Tous les bâtiments, sauf si spécifié, ont une structure d'acier, un recouvrement de tôle et des fondations de béton.

- Le chevalement atteint une hauteur de 40 mètres et sa structure d'appui est en acier (Photo 2).
- Le bâtiment abritant le treuil et les compresseurs. Le treuil de marque Nordberg a un diamètre de 3,7 m et il est jumelé à 2 bennes de hissage d'une capacité de 10 tonnes chacune.
- Le bâtiment abritant l'usine de traitement. La liste des équipements de l'usine de traitement du minerai est présentée à l'Annexe 5. Les fondations de l'usine sont renforcées sous les broyeurs, les épaisseurs et les pompes de rejet.
- Usine de remblai en pâte (Photo 3). L'usine est située en surface, au-dessus de la Lentille 1100. La liste des équipements de l'usine de remblai est présentée à l'Annexe 6.

- Le bâtiment de service abritant les bureaux et la sécherie pouvant accommoder 136 employés (Photo 4). Les ateliers mécaniques sont situés au rez-de-chaussée de ce bâtiment.
- Un entrepôt à l'est du concentrateur.
- L'entrepôt des huiles usées. Ce bâtiment abrite le réservoir où sont accumulées les huiles usées. Une cuvette de rétention de ciment pouvant contenir 110 % du volume du réservoir est installée sous ce réservoir. C'est également dans ce bâtiment que sont entreposées les graisses usées.
- Un bâtiment servant au sauvetage minier et abritant aussi la carothèque.
- Le poste de garde.
- 2 poudrières et un bâtiment servant à entreposer les détonateurs. Ces trois bâtiments, situés sur le chemin menant à la rivière Dufresnoy, sont fabriqués d'acier.
- Le bâtiment abritant les moteurs pour la ventilation sous terre.
- Le bâtiment abritant le puits d'eau potable.
- L'usine de traitement d'eau située entre le parc à résidus et le bassin de sédimentation. Le bâtiment de cette usine est installé sur des fondations de ciment. Quatre bassins de rétention sont installés dans l'usine, totalisant un volume de 350 m<sup>3</sup>. Un silo à chaux d'une capacité de 48 tonnes se trouve à l'extérieur de l'usine. Il est également installé sur des fondations de ciment.
- Une station de pompage au bassin de polissage. Ce bâtiment abrite une pompe 100 HP servant à recirculer l'eau vers le concentrateur.

- La station de l'effluent. Ce bâtiment abrite un pHmètre et un débitmètre. Un déversoir en V est aussi installé sous le bâtiment. Des cuves d'acide et de caustique sont installées dans un autre bâtiment juste à côté de la station de l'effluent.
- Une station de pompage à la rivière Dufresnoy. Ce bâtiment abrite trois pompes de 125 HP et une génératrice en cas de panne de courant.
- Une station de pompage au bassin d'eaux de mine. Ce bâtiment abrite deux pompes qui envoient l'eau du bassin vers le parc à résidus. Un débitmètre fonctionne aussi en continu.
- 2 stations de pompage au parc à résidus. La première pour les pompes qui alimentent l'usine de chaulage et la deuxième pour les pompes d'eau d'appoint du remblai.

Lors de la fermeture définitive du site, tous les bâtiments seront soit vendus, soit démantelés et déménagés vers un autre site minier appartenant à Cambior. Les bâtiments à structure d'acier et à recouvrement de tôle sont facilement démontables. Tous les autres équipements tels que les pompes, débitmètres, etc., seront vendus.

Les fondations seront enfouies sur place alors que les résidus du démantèlement seront enfouis dans l'excavation laissée par les fondations de l'usine. Une demande sera faite au MEF pour que cette aire soit autorisée comme un lieu de dépôt de matériaux secs. Les matériaux seront recouverts d'une couche de matériaux meubles et le sol sera ensuite revégété.

Les fondations des différents équipements lourds seront disposées dans le dépôt de matériaux secs, à moins qu'elles ne soient très fortement contaminées. Dans ce cas, elles seront préalablement décontaminées par lavage ou sablage ou seront éliminées avec les déchets dangereux.

### **5.2.2 Machinerie lourde et équipements en surface**

La machinerie lourde en surface ne comprend que les deux items suivants :

- 1 chargeur sur roues
- 1 camion 5 tonnes

Les équipements de surface comprennent :

- 2 ventilateurs Woods 400 HP d'un diamètre de 1,52 m
- 1 ventilateur Woods 100 HP d'un diamètre de 1,27 m
- un système de chauffage comprenant 4 brûleurs au propane

Tous ces équipements seront vendus à la fin des opérations minières.

### **5.2.3 Caractérisation des sols contaminés**

Les études préliminaires nous indiquent que les sites énumérés ci-dessous seront plus susceptibles d'être contaminés en hydrocarbures et/ou en métaux. Par conséquent, une caractérisation des sols sera effectuée aux endroits suivants :

- sols aux alentours des réservoirs
- sols sous les câbles des treuils
- sols sous les ateliers mécaniques
- sols autour de l'entrepôt d'huiles usées
- sols autour du puits de service

Les sols contaminés aux hydrocarbures seront éliminés par un entrepreneur spécialisé. Les sols contaminés en métaux seront dirigés soit vers le concentrateur ou vers le parc à résidus.

#### **5.2.4 Lignes électriques**

Le site est alimenté en électricité par une ligne de 120 kV. Il y a sur le site un poste de transformation 120 kV/25 kV ainsi que cinq sous-stations au concentrateur, au bâtiment de la carothèque, au puits de ventilation, à l'usine de remblai et au treuil.

Ces infrastructures sont présentées à l'Annexe 4. Toutes les lignes et les sous-stations seront démantelées lors de la fermeture du site. Les infrastructures ayant une valeur marchande seront vendues.

#### **5.2.5 Lignes téléphoniques**

Les lignes téléphoniques sur le site sont de type aérien. Leur localisation est présentée à l'Annexe 4. Les lignes seront démantelées à la fermeture du site.

#### **5.2.6 Réservoirs**

Un réservoir de propane est localisé au sud du bâtiment du puits de service et un autre réservoir de propane est localisé à proximité de l'usine de remblai. Ces réservoirs seront récupérés par la compagnie-fournisseur.

#### **5.2.7 Conduites souterraines**

Les conduites souterraines sont enfouies à environ 1 mètre de la surface. Toutes ces conduites seront enlevées à la fermeture du site. Ces infrastructures sont présentées sur le plan de surface de l'Annexe 4.

### **5.2.8 Produits chimiques**

Une liste des matières dangereuses contrôlées utilisées sur le site de la mine Bouchard-Hébert est présentée à l'Annexe 7. L'Annexe 8 présente les fiches signalétiques des réactifs utilisés pour le traitement du minerai et le traitement de l'eau au parc.

Tous les produits chimiques qui n'auront pas été utilisés à la fermeture de l'usine seront vendus à d'autres opérations ou retournés aux fournisseurs.

### **5.2.9 Routes et surface du site**

Les chemins sur le site, soit le chemin conduisant au bassin d'eaux de mine et celui se rendant à la rivière Dufresnoy, seront scarifiés lors de la fermeture du site. La portion de route donnant accès au parc à résidus devra être conservée pour assurer le suivi du parc. Le terrain de stationnement sera scarifié dès la fermeture du site. La route longeant la fosse étant du domaine public sera conservée mais devra être déplacée d'environ 10 mètres afin de pouvoir installer une clôture à 15 mètres de la fosse.

La route d'accès à la mine sera défaite à l'exception de la portion qui donne accès au parc. Les stériles générateurs d'acide qui constituent certaines portions de cette route seront déposées dans la fosse.

La couche de roches stériles génératrices d'acide recouvrant actuellement le site sera également enlevée et éliminée dans la fosse, laquelle sera inondée.

D'autres études sont en cours pour l'élimination de ces stériles générateurs d'acide. Il est entre autre probable qu'ils soient retournés sous terre pour remblayer les chantiers secondaires.

#### **5.2.10 Ponceaux**

Plusieurs ponceaux sont localisés sur le site, à savoir :

Sur le chemin longeant la fosse :

- 2 ponceaux de 500 mm de diamètre
- 3 ponceaux de 610 mm de diamètre

Sur le chemin menant au bassin d'eaux de mine :

- 1 ponceau de 610 mm de diamètre

Près du bâtiment de service :

- 1 ponceau de 500 mm de diamètre

Sur le chemin d'accès à la mine :

- 2 ponceaux de 610 mm de diamètre
- 1 ponceau de 500 mm de diamètre

À l'est de la fosse :

- 1 ponceau de 610 mm de diamètre

Tous les ponceaux des routes à scarifier seront enlevés.



#### **5.2.11 Bassin d'eaux de mine**

Le bassin d'eaux de mine, situé à l'ouest du concentrateur, a une capacité de 9 500 m<sup>3</sup> (Photo 5). Lors de la cessation des activités sur le site, le bassin sera vidé et la toile de géotextile recouvrant le fond et les parois du bassin sera enlevée. Le bassin sera remblayé avec des matériaux meubles puis revégété. Les boues seront dirigées vers le parc à résidus.

#### **5.2.12 Bassin de sédimentation et de polissage**

À la fin des opérations minières, lorsque le parc à résidus sera drainé, les bassins de sédimentation et de polissage pourront être vidés. Les boues au fond de ces bassins seront pompées dans le parc à résidus. Les tours de décantation des deux bassins seront enlevées et le ciment du déversoir d'urgence du bassin de polissage sera cassé et enfoui avec d'autres matériaux secs. Les digues externes resteront en place de façon à créer un bassin de sécurité pour retenir les résidus si jamais un accident environnemental survenait au parc après sa fermeture. Elles seront revégétées et une ouverture sera créée dans la partie sud pour assurer le drainage des précipitations sur ce bassin de sécurité.

#### **5.3 Halde de mort-terrain et à stérile**

Il n'y a pas de halde de mort-terrain sur le site de la mine mais il y a une halde à stérile non générateur d'acide.

En effet, lors des premiers travaux de développement du gisement Mobrun, les stériles étaient non générateurs d'acide, tel que le démontrent les résultats d'analyses effectuées par Techni-Lab et présentés à l'Annexe 2. Ces stériles furent accumulés dans une halde, mais une forte proportion de ceux-ci a été utilisée pour le rehaussement des digues ou autres travaux de remblayage.

Présentement, environ 30 000 tonnes de stériles sont empilées dans la halde (Photos 5 et 6) qui couvre 3 250 m<sup>2</sup>. Il n'est pas exclu que d'autres volumes de stériles non générateurs d'acide puissent être utilisés dans le futur. Lors de la fermeture du site, les pentes de la halde seront adoucies à l'aide d'une chargeuse sur roues jusqu'à un angle maximal de 25°. Aucun dépôt de roches stériles supplémentaires n'aura lieu dans la halde, et il n'y aura aucune difficulté à assurer la stabilité physique et chimique de la halde.

L'évaluation qualitative de la stabilité de la halde, selon la méthode de Piteau (1991), indique que les probabilités de rupture pour un type de halde telle que celle de mine Bouchard-Hébert sont négligeables (Annexe 9).

L'assise de la halde est cependant constituée de roches stériles à potentiel de génération d'acide comme l'ensemble du site. Comme tout le matériel générateur d'acide autour de la halde sera enlevé, il sera possible d'installer une géo-membrane autour de la base de la halde (250 mètres de périmètre environ) afin d'empêcher l'eau qui percolerait jusqu'à cette zone de se répandre sur le site. Les eaux étant retenues, les stériles réactifs seront gardés inondés et le processus d'oxydation sera inhibé.

Au fur et à mesure que les stériles qui furent extraits de la mine provenaient de régions approchant la zone minéralisée, ceux-ci devenaient de plus en plus générateurs d'acide. Les roches présentant un potentiel de génération d'acide positif sont déposées dans la fosse (Photo 7). La fosse communique avec l'ancienne mine mais le lien avec les chantiers de la Lentille 1100 a été coupé pour empêcher l'eau de la fosse d'atteindre la mine. Lorsque le dépôt des stériles dans la fosse sera terminé, une demande de certificat d'autorisation sera présentée au MEF pour procéder à l'inondation de la fosse en équilibre avec le réseau hydrogéologique local.

À la fermeture de la mine, la fosse sera complètement ennoyée.

## **5.4 Parc à résidus**

### **5.4.1 Caractéristiques du parc à résidus**

Le parc à résidus de la mine Bouchard-Hébert (Photo 8) a été construit en 1989 et il est demeuré en opération jusqu'en 1992. En 1993 et 1994, le parc n'a pas été actif suite à l'arrêt des opérations du concentrateur. Toutefois, le traitement et le suivi de l'eau du parc se sont poursuivis pendant ces années.

Le parc couvre une superficie de 68,2 hectares. Annuellement, ce sont de l'ordre de 700 000 tonnes de résidus qui sont produites par l'usine. On prévoit pouvoir utiliser 55 % de ces résidus à l'usine de remblai. Ainsi, ce sont de l'ordre de 300 000 à 350 000 tonnes de résidus qui seront acheminées annuellement au parc. Avec sa configuration actuelle, la vie utile du parc s'étend jusqu'au printemps 1999.

Le parc est adjoint d'une usine de chaulage, d'un bassin de sédimentation et d'un bassin de polissage. L'eau qui sort du parc est chaulée et dirigée vers le bassin de sédimentation où à pH élevé, les métaux précipitent et sédimentent. Une chicane de terre y est installée pour augmenter le temps de rétention. De là, les eaux sont dirigées par une tour de décantation dans le bassin de polissage pour compléter la sédimentation avant son rejet vers l'environnement.

Les bassins de sédimentation et de polissage sont construits dans une dépression naturelle limitée à l'est par une digue étanche (digue 4). Ils sont séparés l'un de l'autre par la digue 3.

En 1996, il est prévu, qu'à partir de l'étude de Golder (1994), une étude soit entreprise pour confirmer la possibilité de rehausser les digues ou d'identifier un autre site de façon à prévoir l'élimination des résidus de l'ensemble des réserves de la mine.

L'Annexe 10 présente une vue d'ensemble du parc à résidus et des bassins de sédimentation et de polissage.

Les résidus sont acheminés du concentrateur vers le parc à résidus au moyen d'un pipeline installé dans un fossé de drainage ayant une faible pente vers le parc à résidus. Ce fossé est indépendant des fossés des deux routes à traverser de façon à éviter leur contamination en cas de fuite.

#### **5.4.2 Digues**

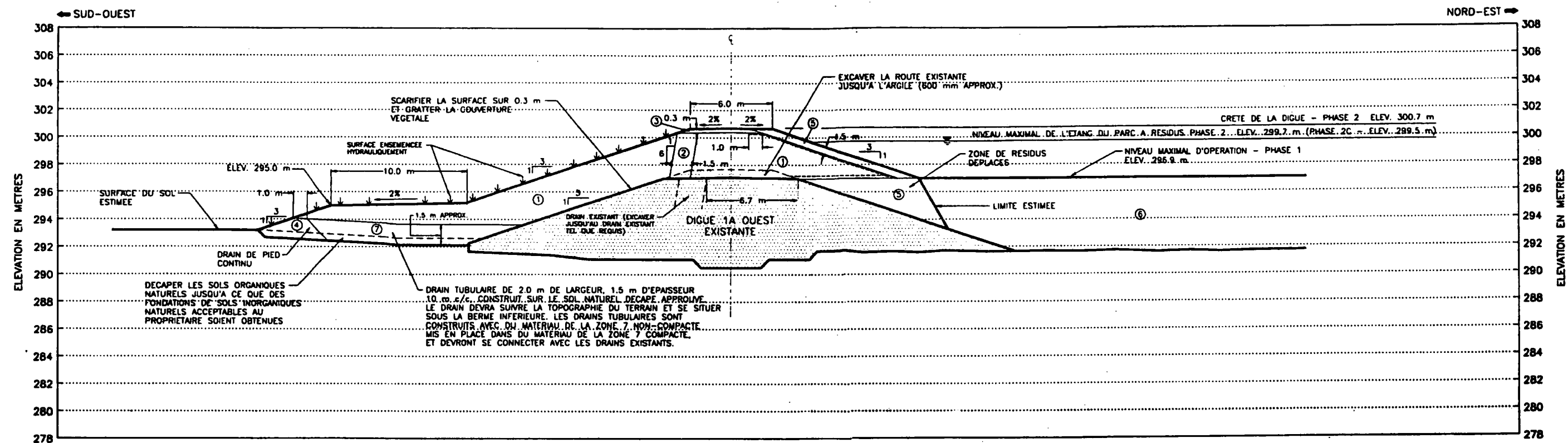
Le choix du site du parc à résidus a fait l'objet d'une étude environnementale en 1988. L'emplacement retenu est localisé dans une dépression naturelle. Le parc est toutefois confiné par trois digues (1A, 1B et 2) ayant une longueur totale de 1 800 mètres. Les digues sont constituées d'un noyau d'argile et de matériel granulaire à granulométrie variable. Les Figures 5.1 à 5.4 présentent les sections typiques de ces digues.

#### **5.4.3 Analyse de stabilité des digues du parc**

La section qui suit est tirée intégralement de Golder Associés, Septembre 1994 - Étude de conception, Rehaussement des digues (phase II), Parc à résidus Mine Mobrun, Cléricky (Québec), volume 1, page 28. Seul le numéro de Figure a été changé.

*"Une analyse de stabilité des rehaussements proposés a été réalisée. Elle a été utilisée pour le dimensionnement des bermes et pentes de talus.*

*Les analyses de stabilité ont été réalisées avec le modèle SLOPE-W faisant usage de la méthode de Morgenstern et Price (1965). Selon CANMET (1977), il est recommandé pour une analyse de stabilité statique que les facteurs de sécurité soient de l'ordre de 1.3 à 1.5 pour tenir compte de l'incertitude dans le choix des paramètres. Théoriquement, un facteur de sécurité de 1.0 est marginalement sécuritaire.*



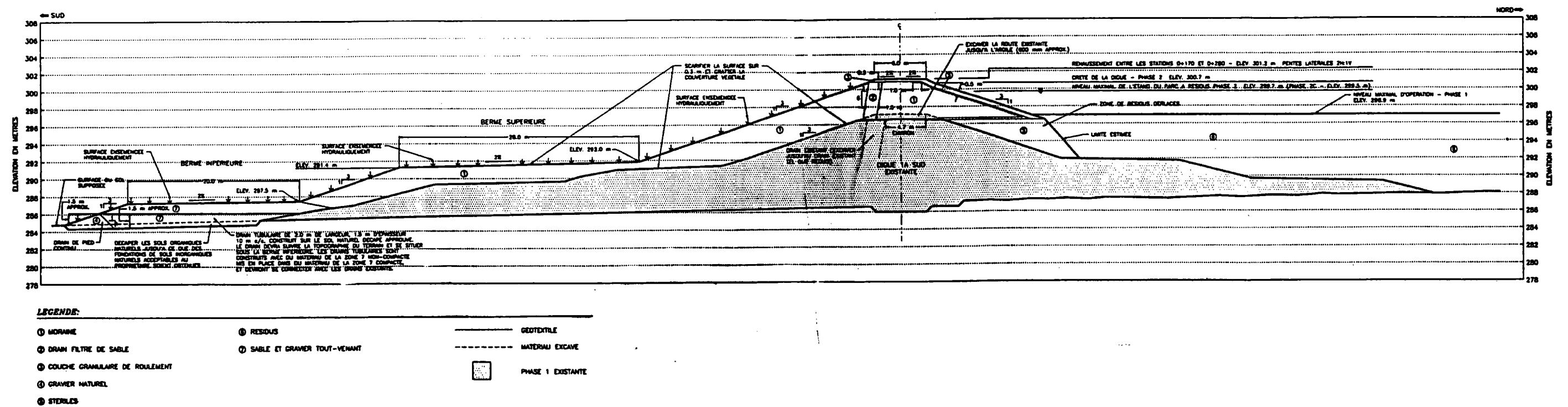
# LEGENDE:

- |                                  |                                |                       |
|----------------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| ① MORAINES                       | ⑥ RESIDUS                      | ----- GEOTEXTILE      |
| ② DRAIN FILTRE DE SABLE          | ⑦ SABLE ET GRAVIER TOUT-VENANT | ----- MATERIAU EXCAVE |
| ③ COUCHE GRANULAIRE DE ROULEMENT |                                | □ PHASE 1 EXISTANTE   |
| ④ GRAVIER NATUREL                |                                |                       |
| ⑤ STERILES                       |                                |                       |

Section typique  
Digue 1A ouest  
(Golder, 1994)

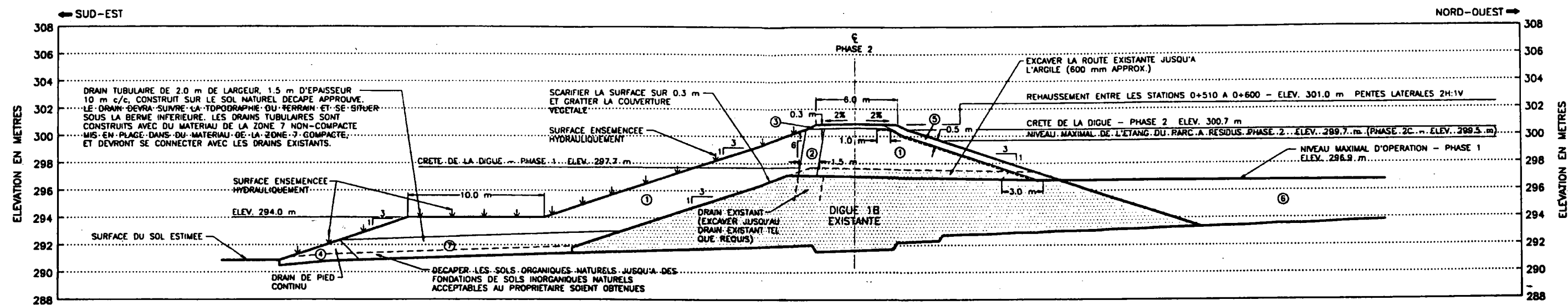
Figure 5.1





Section typique  
Digue 1A sud  
(Golder, 1994)

Figure 5.2



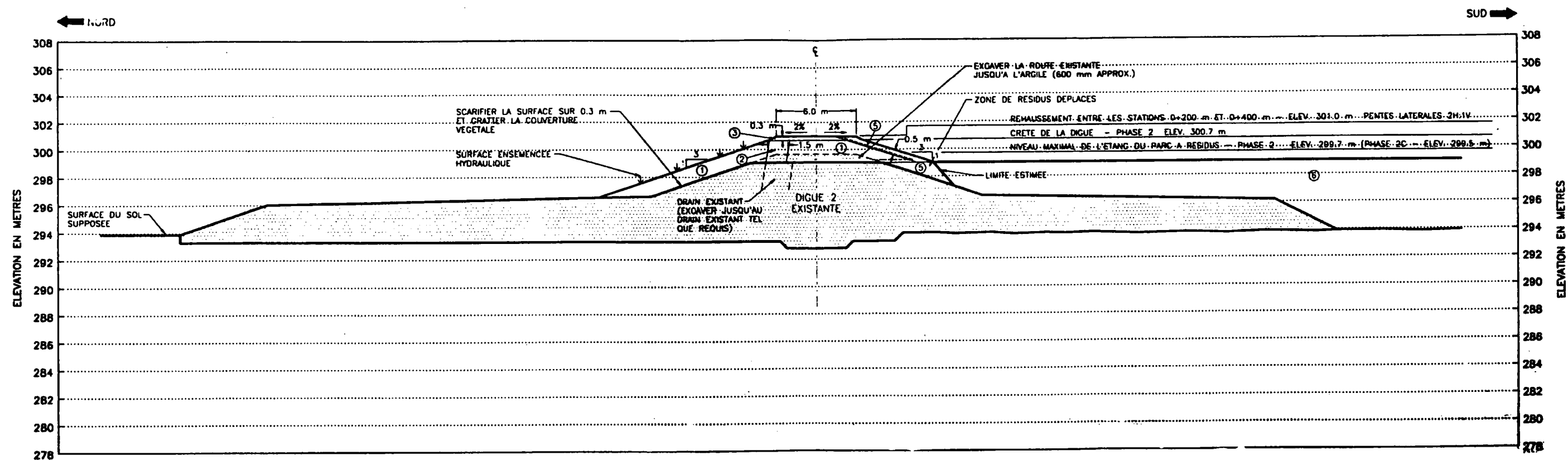
#### LEGENDE:

- |                                  |                                |
|----------------------------------|--------------------------------|
| ① MORAINES                       | ⑧ RESIDUS                      |
| ② DRAIN FILTRE DE SABLE          | ⑦ SABLE ET GRAVIER TOUT-VENANT |
| ③ COUCHE GRANULAIRE DE ROULEMENT |                                |
| ④ GRAVIER NATUREL                |                                |
| ⑤ STERILES                       |                                |

- |     |                   |
|-----|-------------------|
| --- | GEOTEXTILE        |
| --- | MATERIAU EXCAVE   |
| ■   | PHASE 1 EXISTANTE |

Section typique  
Digue 1B  
(Golder, 1994)

Figure 5.3



**LEGENDE:**

- ① MORAINES
- ② DRAIN FILTRE DE SABLE
- ③ COUCHE GRANULAIRE DE ROULEMENT
- ④ GRAVIER NATUREL
- ⑤ STERILES

- ⑥ RESIDUS
- ⑦ SABLE ET GRAVIER TOUT-VENANT

- GEOTEXTILE
- - - MATERIAU EXCAVE
- PHASE 1 EXISTANTE

Section typique  
Digue 2  
(Golder, 1994)

**Figure 5.4**

*L'analyse pour le rehaussement proposé des digues 1B et 1A Ouest et 2 a permis d'obtenir des facteurs de sécurité statiques de l'ordre de 1.5. La section de la digue 1A Sud présente plus d'intérêt puisqu'elle est plus problématique en raison des conditions de sa fondation. Le profil stratigraphique utilisé pour l'analyse statique peut être obtenu de la Figure 5.5. Les valeurs de résistance au cisaillement utilisées pour l'analyse ont varié de 16 à plus de 50 kPa. La surface de rupture critique s'est avérée être une surface de rupture composite traversant la couche d'argile la plus molle, d'où l'importance d'une bonne définition de la résistance de l'argile et des limites de ce matériau. Un facteur de sécurité d'environ 1.5 a été obtenu pour la configuration proposée.*

*Concernant la stabilité dynamique des digues, deux vérifications ont été réalisées. La première pseudo-statique considérait que les résidus se liquéfiaient complètement. Les facteurs de sécurité dans ce cas étaient supérieurs à 1.1, tel que recommandé par CANMET (1977). La seconde a été une vérification du potentiel de liquéfaction des digues et des fondations des digues. Selon Seed et Idriss (1971), il est peu probable qu'une liquéfaction massive ait lieu sous un chargement dynamique compte tenu de la présence des fondations argileuses moins susceptibles à la liquéfaction lors du chargement dynamique."*

Les digues des bassins de sédimentation et de polissage ne retiendront plus rien après la fermeture du site. Elles ne formeront qu'une dépression capable d'arrêter un éventuel épanchement de résidus provenant du parc. Ces digues devront être rehaussées en 1996 parce qu'elles ont subi du tassement et que la capacité des bassins a été réduite. Des essais de stabilité y seront alors effectués pour assurer leur résistance tout au long de la période opérationnelle, il n'est cependant pas nécessaire d'évaluer leur stabilité à long terme.

#### **5.4.4 Caractéristiques des résidus**

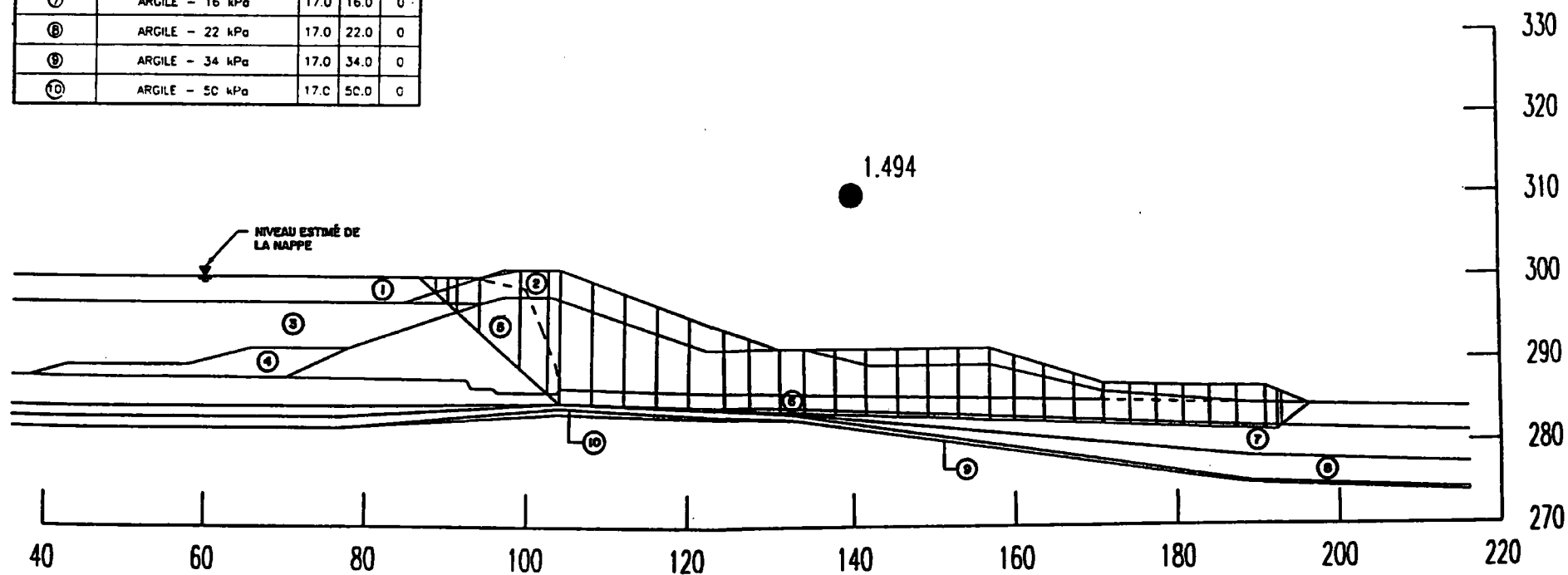
Les résidus acheminés au parc sont composés de particules finement broyées dont 95 % passent le tamis 200. Ces résidus ont une densité relative de 4,4 et une limite liquide de 16,2 % (Annexe 11). Leur densité sèche moyenne en place est de 2,07 tonnes/m<sup>3</sup> et leur densité en place est de 2,62. Le Tableau 4.1 qui présente les données opérationnelles de l'usine présente également les caractéristiques des résidus.

COUCHE	DESCRIPTION	$\gamma$	$c_u$	$\phi$
①	RESIDUS	20.0	0	30
②	REMBLAI DE MORAINES	22.0	0	30
③	RESIDUS	20.0	0	30
④	REMBLAI DE SABLE	20.0	0	30
⑤	REMBLAI D'ARGILE	19.0	100	0
⑥	ARGILE CROUTE	17.7	50.0	0
⑦	ARGILE - 16 kPa	17.0	16.0	0
⑧	ARGILE - 22 kPa	17.0	22.0	0
⑨	ARGILE - 34 kPa	17.0	34.0	0
⑩	ARGILE - 50 kPa	17.0	50.0	0

- ANALYSE STATIQUE REALISÉE AVEC LA MÉTHODE MORGENTERN AND PRICE.

- LA STRATIGRAPHIE A ÉTÉ ESTIMÉE DES RÉSULTATS DES FORAGES RÉALISÉS DANS LE CADRE DU PROGRAMME DE '94

- LA SURFACE DE RUPTURE INDICUÉE EST LA SURFACE MINIMALE OBTENUE



Analyse de stabilité  
Digue 1A sud  
(Golder, 1994)

Figure 5.5



#### **5.4.5 Restauration du parc à résidus**

À la fermeture de l'usine ou à la fermeture du parc, celui-ci sera drainé, recouvert d'une barrière empêchant la pénétration de l'oxygène et revégété.

Cette solution a été retenue parce qu'elle est actuellement la seule solution réalisable pour inhiber la génération d'acide. L'inondation du parc a été éliminée à cause de la proximité de résidences et de la structure des digues qui n'ont pas été conçues pour retenir de l'eau indéfiniment.

Dans une étude produite pour NEDEM et CANMET par Senes Consultants Ltd (1994) sur l'Évaluation des différentes couvertures sèches pour inhiber le drainage acide des résidus miniers, il est clairement établi que les couvertures d'argile naturelle et de till sont efficaces. Ils relatent qu'il a été démontré que les taux de libération d'acide sont réduits jusqu'à 1 000 fois si on compare avec des résidus non recouverts. Les auteurs se questionnent cependant sur leur durabilité. Les effets du gel/dégel, de l'assèchement, des animaux fouisseurs, des racines et de l'érosion sont encore mal connus. Il faut cependant réaliser que plusieurs recherches sont en cours relativement à l'amélioration des matériaux par le mode d'emplacement ou par l'addition de liant, etc.

Le monitoring d'un couvert multicouche à NewCastle au Nouveau-Brunswick (Bell, Riley and Yanful, 1994), affecté par des cycles de gel/dégel et formé de matériaux naturels (sable-till-sable et gravier-gravier) a démontré une efficacité à réduire la pénétration d'oxygène. Le till est compacté, a une teneur en eau autour de 13 % et une conductivité hydraulique de  $10^{-6}$  cm/s ou moins. L'intégrité de la couverture n'a pas été affectée par les intempéries locales sur une période de 3 ans.

Une autre couverture multicouche étudiée par l'équipe de Noranda (Yanful, Aubé, Woyshner, St-Arnaud, 1994) sur les résidus de Waite Amulet cette fois, a démontré une efficacité continue à moyen terme. Cette couverture est constituée de sable-argile-sable. L'argile est saturée (95 % teneur en eau) et a une conductivité hydraulique de  $10^{-7}$  cm/s.

Les récents travaux de Aubertin (1996) sur les couvertures multicouche démontrent également leur efficacité. Des travaux sont actuellement en cours pour tester la durabilité de ces couvertures.

La couverture qui sera utilisée à Bouchard-Hébert n'est pas encore conceptualisée, nous restons alertes devant les nouveaux développements en ce sens. En temps opportun, le design de la couverture sera réalisé par des professionnels spécialistes en la matière.

Par ailleurs, d'autres recherches sont menées relativement à l'enrobage des particules et à leur cimentation entre elles. L'idée est de faire réagir la particule avec une solution qui ferait précipiter un enrobage sur la particule oxydable ou créerait un lien ionique entre les particules. Chaque type de résidus demande donc une solution spécifique.

Des particules de pyrite provenant des résidus et présentes sur les murs des fosses de mines de charbon en Pennsylvanie, ont été encapsulées avec une solution qui forme une structure semblable aux zéolites (Scheetz, Silsbee and Schuek, 1995). Des essais sont menés avec des solutions calcaires et avec des solutions de silicates solubles (Mitchell and Atkinson, 1995) pour stabiliser chimiquement les particules et inhiber l'oxydation. Ces techniques ne sont pas encore au point mais sont actuellement en projet avec plusieurs équipes de chercheurs. Les résidus de l'usine Bouchard-Hébert sont présentement à l'essai. Si cette technique s'avérait efficace, les résidus de la mine Bouchard-Hébert produits avec cet enrobage seraient non réactifs.

La partie externe des digues du parc à résidus est actuellement recouverte de végétation, ce qui assure aux digues une bonne protection contre l'érosion (Photos 9 et 10).

## **5.5 Gestion des eaux**

### **5.5.1 Hydrologie**

Le réseau hydrographique se caractérise par la présence de nombreux ruisseaux souvent intermittents (voir Figure 3.1). L'écoulement des eaux dans la zone d'étude se fait via des ruisseaux vers les rivières Dufresnoy ou Kinojévis. La rivière Dufresnoy se jette dans la rivière Kinojévis légèrement en amont de Saint-Joseph-de-Cléry. Cette dernière se draine à son tour dans la rivière des Outaouais.

### **5.5.2 Hydrogéologie**

Très peu de données permettent d'établir l'hydrogéologie du site. Des travaux de forage ont été effectués le long des digues en 1993 lors du programme de rehaussement de celles-ci.

La stratigraphie du mort-terrain jusqu'au socle rocheux est la suivante :

- une épaisseur variable (entre 0 m et 1,9 m) de tourbe ou d'humus
- une épaisseur variable (entre 1,5 m et 9,3 m) d'argile silteuse varvée
- une épaisseur variable (entre 1,0 m et 5,2 m) de sable silteux ou silt

L'argile qui est un matériel très peu perméable confine le parc à résidus. Par contre, le matériel sous-jacent à l'argile a une perméabilité beaucoup plus grande et permet l'écoulement des eaux souterraines.

L'écoulement de l'eau souterraine dans les couches perméables sous l'argile varvée du parc à résidus est probablement en direction du ruisseau Pouliot qui constitue le lieu de résurgence des eaux souterraines du bassin versant du parc. Il est probable également qu'une fraction de l'écoulement souterrain ait un gradient vertical qui l'entraîne à travers le réseau de fractures du socle rocheux.

### **5.5.3 Bilan hydrique**

En octobre 1994, Golder Associés a réalisé un bilan hydrique consolidé pour la mine Bouchard-Hébert. Ce document a servi base au bilan actuel.

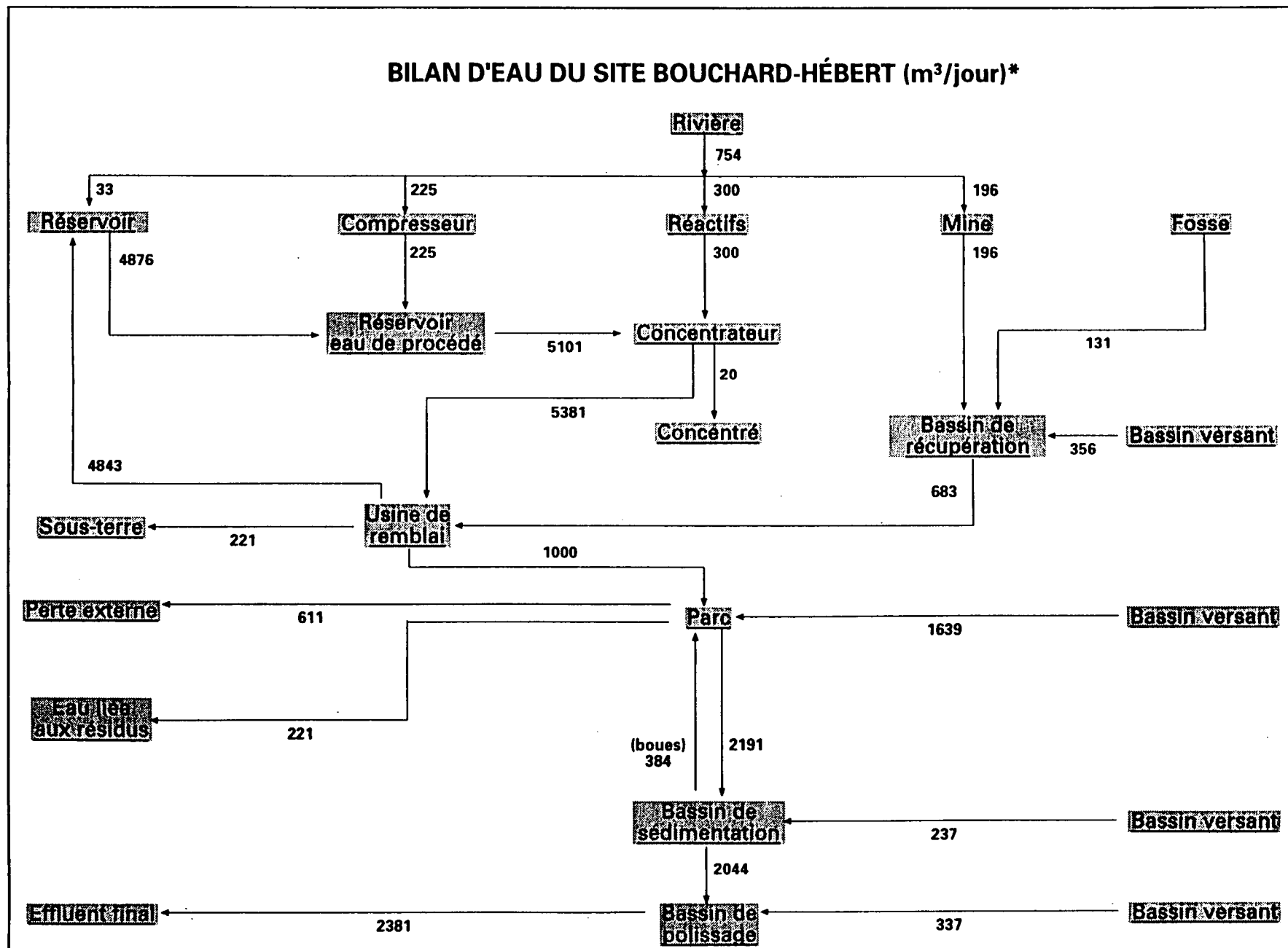
Le bilan de 1994 couvre l'essentiel de la stratégie de gestion des eaux de procédé, eaux fraîches et eaux de mine pour l'ensemble du site. Il a été préparé avant la mise en exploitation industrielle à partir d'informations fournies par la mine au niveau des données opérationnelles du concentrateur et de l'usine de remblai, et des plans de MET-CHEM/PELLEMON intitulés : "*Expansion à 2 000 t/j*", 100-10-001 à 007 révision 2, ainsi que du plan de Polytec intitulé: "*Schéma de procédé - Usine de remblai en pâte*" - 600-G-101-C.

La Figure 5.6 présente un schéma actuel du circuit de l'eau sur tout le site. Les débits présentés sont des moyennes journalières. Il est à noter que le niveau du parc baissera en 1997 et que le manque d'apport d'eau moyen est de 138 m<sup>3</sup>/jour.

### **5.5.4 Drainage sur le site**

Des fossés collecteurs ont été creusés autour de la propriété pour capter les eaux de ruissellement sur le site puisque le site a été aménagé avec des stériles réactifs. Les eaux de ruissellement sont acheminées au bassin d'eaux de mine.

Les eaux de ruissellement qui proviennent de l'extérieur du site minier et qui s'écoulent en direction du parc à résidus sont interceptées par des fossés collecteurs pour éviter leur contamination. Le système de drainage du parc comprend aussi un canal pour dériver le ruisseau Pouliot au sud des étangs de sédimentation et de polissage.



\* Moyenne journalière basée sur les prévisions de l'année 1997.

Figure 5.6



Le parc à résidus et le bassin de polissage possèdent chacun un déversoir d'urgence, localisé respectivement sur la digue 1B et sur la digue 4. En cas d'une hausse induite d'eau dans le parc, l'eau serait déversée dans un fossé de drainage qui longe le parc et qui aboutit au bassin de polissage alors que le déversoir d'urgence du bassin de polissage évacuera les eaux directement au milieu récepteur.

#### **5.5.5 Système de traitement des eaux**

Les eaux usées sur le site minier sont de quatre types :

- eaux usées domestiques
- eaux de mine
- eaux de ruissellement du site
- eaux du parc à résidus

##### **5.5.5.1 Eaux usées domestiques**

Les eaux usées domestiques de l'usine sont traitées par l'entremise d'une fosse septique conçue pour accommoder 40 personnes et d'un champ d'épuration localisé à proximité de l'usine. Le restant des eaux usées domestiques du site est traité dans une fosse septique conçue pour 70 personnes et par un champ d'épuration localisé au nord du bâtiment de service. Les fosses septiques sont vidangées régulièrement par un sous-traitant autorisé (Les Entreprises Gérald Harrison inc. de d'Alembert). Lors de la fermeture du site, les fosses septiques seront vidées et remplies avec du sable et du gravier.

#### **5.5.5.2    Eaux de mine**

Étant donné que les eaux de mine (souterraines et de la fosse) sont considérées acides, elles sont acheminées au bassin d'eaux de mine situé à l'ouest du concentrateur. Les eaux de mine sont ensuite acheminées au parc à résidus.

#### **5.5.5.3    Eaux de ruissellement du site**

Les eaux de ruissellement du site sont recueillies dans des fossés collecteurs longeant la propriété; ceux-ci acheminent l'eau vers le bassin d'eaux de mine. Cette eau est ensuite traitée avec les eaux de mine.

#### **5.5.5.4    Eaux du parc à résidus**

Le traitement des eaux du parc à résidus consiste en une addition de chaux dans le but de neutraliser le pH de ces eaux et de faire précipiter les métaux.

L'usine de chaulage est située entre le parc à résidus et le bassin de sédimentation (Photo 11). L'eau passe par un premier réservoir alimenté en chaux par une vis sans fin. Un pHmètre contrôle la quantité de chaux à être ajoutée à l'eau. Elle passe ensuite par trois autres réservoirs dans le but d'augmenter le temps de rétention. Le volume total des quatre cuves est de 350 m<sup>3</sup>.

L'eau est ensuite déversée dans le bassin de sédimentation où les boues de chaulage sont décantées (Photos 12 et 13).

Finalement, l'eau est acheminée dans un bassin de polissage pour un traitement de finition (Photo 14).

### **5.5.6 Effluent final**

L'eau est déversée vers le ruisseau Pouliot par une tour de décantation (Photo 15) et un déversoir en V où le débit et le pH sont mesurés en continu (Photo 16). Le pH est ajusté avant le rejet dans l'environnement.

Des échantillons sont prélevés et analysés par un laboratoire accrédité de façon à répondre à la Directive 019.

### **5.5.7 Approvisionnement en eau potable**

Le site est approvisionné en eau potable par un puits situé au nord-ouest du bâtiment administratif. Le puits a une profondeur de 95 mètres.

Lors de la fermeture du site, le puits sera coupé à 0,3 mètre sous l'élévation du sol et une plaque de 22 mm sera soudée sur celui-ci. Un remblayage sera par la suite effectué.

## **5.6 Gestion des déchets**

### **5.6.1 Déchets solides**

Les déchets solides sont entreposés dans un contenant transportable et récupérable par une firme spécialisée qui en dispose selon les normes établies.

Le métal est accumulé dans un contenant identifié à cette fin et récupéré par une firme spécialisée (Legault Métal).

Le papier est accumulé et récupéré dans un contenant de métal. Le contenant est vidé régulièrement par une firme autorisée (Les Transformeurs).

### **5.6.2 Déchets dangereux**

- huiles usées
- graisses usées
- solvants usés
- batteries usagées
- matériaux contaminés

Les huiles usées sont accumulées dans un réservoir de 32 000 litres identifié à cette fin, situé dans l'entrepôt des déchets dangereux. Ce contenant est vidangé au besoin par une firme autorisée qui les utilise comme combustible (Les Serres de Guyenne).

Les graisses usées sont entreposées dans des barils de 90 et 205 litres et les articles souillés de graisse sont récupérés dans des sacs de polypropylène d'environ 1 m³. Ces sacs et barils sont situés dans l'entrepôt des déchets dangereux. Lorsque l'entrepôt est rempli, les contenants sont ramassés par une firme spécialisée.

La mine dispose des solvants usés non-biodégradables de la même façon que les graisses usées.

Les batteries usagées sont récupérées dans un contenant identifié, situé dans l'entrepôt de déchets dangereux. Elles sont ensuite disposées par une firme spécialisée.

### **5.6.3 Contenants vides**

Les barils d'huile vides sont récupérés par une firme spécialisée (Réal Poirier) ou par les fournisseurs selon les cas.

Les barils vides de réactifs sont entreposés sur le site et sont ensuite récupérés par chaque fournisseur. Presque tous les réactifs sont achetés en poche, préférentiellement des poches de 1 tonne.

Les chaudières de métal vides ayant servi aux produits chimiques sont nettoyées et envoyées dans le contenant de récupération du métal.

#### **5.6.4 Boues septiques**

La vidange des fosses septiques est effectuée à la fréquence réglementée par une firme spécialisée qui en dispose selon les normes établies.



6

## **6.0 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET PLAN D'URGENCE**

Les suivis géotechnique, environnemental et agronomique seront sous la responsabilité de l'ingénieur-coordonnateur en environnement de Cambior inc.

### **6.1 Suivi géotechnique**

Après la fin des travaux et la fermeture permanente du site, un suivi géotechnique sera effectué afin de vérifier l'intégrité des ouvrages. Ce suivi couvrira la stabilité de la halde à stérile, de la fosse et des digues du parc à résidus ainsi que l'étanchéité des ouvrages d'obstruction des ouvertures.

Pour l'ensemble du site, une inspection visuelle est prévue à tous les 3 mois pour la première année, deux visites pour la deuxième année, puis une visite annuelle pour les 5 années suivantes.

Cette inspection consistera en une visite de ceinture de ce qui sera l'ancien parc, des lieux de la halde, des lieux de la fosse et des lieux des ouvertures. Des photographies seront prises et toute anomalie par rapport au plan sera notée. Si des correctifs s'avéraient nécessaires pour la sécurité des passants ou pour la qualité de l'environnement, ils seront appliqués dans les plus brefs délais.

### **6.2 Suivi environnemental**

Le suivi environnemental se fera par l'échantillonnage et l'analyse des eaux de ruissellement du parc et par le monitoring des eaux souterraines autour du bassin d'eaux de mine et du parc. Au total, il y aura 4 échantillons d'eau souterraine et 2 échantillons d'eau de surface.

Les eaux souterraines seront analysées pour le pH et les métaux (As, Cu, Pb, Zn, Ni et Fe) alors que l'eau de surface sera analysée pour le pH, les métaux et les matières en suspension. Les résultats devront se conformer aux critères d'effluent de la Directive 019 du MEF. La localisation des points d'échantillonnage est présentée à la Figure 6.1.

L'échantillonnage aura lieu en été lors de la visite du site par les représentants de Cambior inc. jusqu'à la libération du bail minier. Ensuite, les piézomètres seront abandonnés sur place.

### **6.3 Suivi agronomique**

Le suivi agronomique se fera également par inspection visuelle lors des visites au site. S'il devait y avoir un manque dans l'implantation de la végétation pendant les deux premières années, des semences supplémentaires et/ou des produits d'amendement seront appliqués. Les responsables du site s'assureront que la végétation devienne autosuffisante après au plus 6 ans.

### **6.4 Plan d'urgence**

Suite à la fermeture et à la restauration du site, les risques d'accidents environnementaux seront réduits. En effet, comme il n'y aura plus d'activités régulières sur le site, tous les accidents causés par l'intervention humaine auront une très faible probabilité d'occurrence.



Figure 6.1

Les événements potentiels dont les conséquences environnementales pourraient être accentuées à cause de la présence des anciennes mine et usine Bouchard-Hébert sont :

- les feux de forêts
- les inondations
- les glissements de terrain
- les tremblements de terre
- la chute d'un météorite

Ces événements pourraient causer :

- un bris de digue
- la mise à jour des matériaux de construction enfouis
- la mise à jour de résidus
- la mise à jour d'une ouverture souterraine

#### **6.4.1 Mesures préventives**

Le fait que l'ensemble des lieux qui peuvent être affectés par les conséquences de l'événement à risque soient revégétés, crée une couche de protection qui réduit les processus d'érosion et de percolation. Avec le temps, la couche végétale devient un tissu et sa rupture est de plus en plus difficile.

#### **6.4.2 Mesures correctives**

Si un des événements naturels cités plus haut devait survenir avec assez d'ampleur pour briser le couvert végétal, alors les mesures suivantes seront mises en opération.

#### **6.4.2.1 Le déclenchement du processus**

Le déclenchement du processus peut être amorcé soit par un appel d'un visiteur qui remarque des conséquences, soit par une alerte régionale. Dans le premier cas, c'est le responsable du site qui dirigera l'intervention alors que dans le second cas, c'est le coordonnateur de gestion de crises de Cambior inc. qui nommera un chargé d'intervention sur ce site.

#### **6.4.2.2 La mobilisation des ressources**

La personne responsable de l'intervention fait d'abord une évaluation préliminaire des besoins en personnel et en équipement sur les lieux. Ensuite, il rassemble et mène sur les lieux son équipe ainsi que les équipements nécessaires.

Après avoir donné les instructions d'intervention, il exerce une surveillance et un contrôle de son équipe. Il répond aux demandes particulières, effectue le lien entre tous les intervenants et communique les informations au fur et à mesure qu'il les reçoit.

Le responsable de l'intervention prend en note toutes les procédures suivies lors de l'intervention.

#### **6.4.2.3 L'intervention**

Selon le type d'incident et son ampleur, le responsable de l'intervention détermine si c'est un événement mineur, potentiellement majeur ou majeur.

Suite à l'évaluation de la situation, il faut identifier les problèmes critiques ainsi que les techniques d'obturation et de nettoyage à appliquer.



### **Bris de digue**

S'il devait survenir un bris de digue, les résidus se dirigeraient vers le sud mais l'épanchement ne serait pas très étendu étant donné que le parc aura été drainé. Le lieu actuel des bassins de sédimentation et de polissage servirait de bassin d'arrêt aux résidus. Les digues pourraient ensuite être réparées et les résidus reconfinés dans le parc. Là où la couche d'imperméabilisation du parc s'avérerait fissurée, elle serait obturée et la végétation du parc serait restaurée.

### **Mise à jour des matériaux enfouis dans le dépôt de matériaux secs**

La couverture de matériaux meubles par-dessus les matériaux secs serait remise en place et le couvert de végétation serait restauré afin d'éviter l'érosion éolienne et hydraulique.

### **Mise à jour de résidus**

Tel que décrit dans le cas d'un bris de digue, le parc serait réimperméabilisé et revégété là où il y aurait eu dommage.

### **Mise à jour d'une ouverture souterraine**

Dans le cas de l'effondrement d'une ouverture en surface, le trou serait clôturé dans les plus brefs délais pour en sécuriser l'endroit. Par la suite, des travaux seraient entrepris afin de mettre en place des infrastructures d'obturation permanente.

### **6.4.3 Numéros de téléphone importants**

- ▶ Corporation municipale de d'Alembert ..... (819) 797-0007
- ▶ Urgence - Incendie - Police (Rouyn-Noranda) ..... (819) 797-4911
- ▶ Police provinciale (Rouyn-Noranda) ..... (819) 764-3202
- ▶ Urgence Environnement Abitibi (MEF) ..... (819) 762-6551
- ▶ Urgence Environnement Montréal (MEF) ..... (514) 873-3454
- ▶ Urgences Environnementales (Environnement Canada)  
    Soir ou fin de semaine ..... (514) 283 2333
- ▶ Sani-Mobile ..... (819) 762-6577  
    Téléavertisseur ..... (819) 280-3198

7

## **7.0 COÛTS ET ÉCHÉANCIER DES TRAVAUX DE RESTAURATION**

La restauration du site est prévue sur une période de 18 mois en considérant que tous les équipements et bâtiments réutilisables seront facilement vendus. S'il devait y avoir un délai dans la vente d'une pièce, cet équipement resterait sur place et retarderait la complétion des travaux. Un maximum de 5 ans est prévu pour la réalisation complète de la restauration.

Le détail des travaux de démantèlement est présenté au Tableau 7.1 ainsi que les coûts des travaux. Ces estimés sont des coûts bruts et n'accordent aucune valeur de revente aux équipements et bâtiments.

Le coût de restauration des aires d'accumulation est évalué à 5 022 412 \$. Comme la fin des opérations est actuellement envisagée pour 2009, aucune garantie financière ne sera déposée cette année.

Parallèlement à la transmission de ce plan de fermeture et de restauration, Cambior inc. présente au MRN, sous pli séparé, une description de l'ensemble des garanties financières applicables aux sites pour lesquelles elle détient des baux miniers ou des participations dans des installations minières.

Description des travaux	Total (\$)
<b>SÉCURISATION DES OUVERTURES DE SURFACE</b>	
Puits d'extraction (sécurisation permanente avec dalles de béton)	4 800
Monterie d'air frais (sécurisation permanente avec dalles de béton)	3 900
Fosse (clôture sur tout le périmètre)	11 600
<b>TOTAL - Sécurisation des ouvertures de surface</b>	<b>20 300</b>
<b>ACCÈS À LA PROPRIÉTÉ</b>	
Route d'accès au site minier (par le parc)	493 380
Accès au parc à résidus (non détruit)	0
Chemin poudrières et rivière Dufresnoy (scarification et végétation)	9 400
Stationnement (enlèvement du stérile, scarification et végétation)	67 270
<b>TOTAL - Accès à la propriété</b>	<b>570 050</b>
<b>BÂTIMENTS ET INFRASTRUCTURES DE SURFACE</b>	
<u>Bâtiments principaux</u>	
Usine : Démantèlement de la structure (le démantèlement des équipements, de la tuyauterie et du filage électrique ont un facteur pour recyclage)	610 700
Chevalement et silo	131 650
Abri du treuil (sans les équipements)	49 800
<b>Sous-total - Bâtiments principaux</b>	<b>792 150</b>

**Tableau 7.1**

Description des travaux	Total (\$)
<b><u>Infrastructures de soutien</u></b>	
Usine de remblai (le démantèlement des équipements, de la tuyauterie et du filage électrique ont un facteur pour recyclage)	161 200
Bâtiment de services	52 100
Entrepôt (face au treuil)	39 200
Entrepôt (à l'usine)	23 230
Entrepôt d'huiles usées (après décontamination)	8 710
Bâtiment sauvetage minier et carothèque	47 540
Poste de garde	1 110
Poudrière et dépôt détonateur	1 090
Abri des ventilateurs	15 600
Station de pompage d'eau potable	1 650
Stations de pompage (4)	6 530
<b>Sous-total - Infrastructures de soutien</b>	<b>357 960</b>
<b><u>Infrastructures de services</u></b>	
Équipements majeurs (treuil, compresseurs et système de ventilation seront vendus sur place)	0
Lignes d'eau et conduites enfouies	34 130
Lignes électriques : - Vers le parc à résidus	10 000
- Rivière Dufresnoy	14 000
- Sur le site	12 700
Sous-station électrique	35 000
Services sanitaires (vidange et remplissage)	1 280
<b>Sous-total - Infrastructures de services</b>	<b>107 110</b>
<b>TOTAL - Bâtiments et infrastructures de surface</b>	<b>1 257 220</b>

Tableau 7.1

Description des travaux	Total (\$)
<b>AIRES D'ACCUMULATION</b>	
Halde à stérile (enlèvement des stériles générateurs d'acide)	156 715
Bassin d'eau de mine (enlèvement des boues et revégétation)	18 855
Parc à résidus (incluant les bassins de polissage) (avec couverture sèche en 3 couches)	4 486 140
Traitement des eaux (150 000 \$/an)	150 000
Fosse (aménagement bio-filtre)	100 000
Supervision des travaux et suivi environnemental	110 702
<b>TAL - Aires d'accumulation</b>	<b>5 022 412</b>
<b>GÉNÉRAL</b>	
Décontamination du site (huiles et graisses)	64 545
Réaménagement du site	865 380
Démolition des fondations	65 600
Remblai du site d'enfouissement	84 975
Supervision des travaux (18 mois @ 10 000 \$/mois)	180 000
Suivi environnemental (11 visites @ 1 000 \$/visite)	11 000
Supervision et suivi associés aux aires d'accumulation	(110 702)
<b>TOTAL - Général</b>	<b>1 160 798</b>
<b>GRAND TOTAL</b>	<b>8 030 780</b>

**Tableau 7.1**



8

## **8.0 MESURES EN CAS D'ARRÊT TEMPORAIRE DES ACTIVITÉS**

En cas d'arrêt temporaire des activités, un gardien continuera de restreindre l'accès au site aux personnes autorisées seulement.

Le mode d'entreposage des produits chimiques demeurera le même que présentement mais les différents bâtiments où ils sont entreposés seront cadenassés.

Tous les accès au puits de la mine seront cadenassés.

L'usine de traitement d'eau devra demeurer en fonction pour assurer la qualité de l'effluent final. Les échantillonnages de l'effluent final devront être réalisés aux mêmes fréquences que lors de la tenue des activités régulières de l'usine.

Une vérification visuelle de la stabilité physique des digues sera effectuée lors de la tournée au parc pour l'échantillonnage de l'effluent.

9

## **9.0 RÉFÉRENCES**

Aubertin, M. et al. *Recouvrements multicouches avec effets de barrière capillaire pour contrôler le drainage minier acide: études en laboratoire et in-situ*. Symposium international, Exemples majeurs et récents en géo-technique de l'environnement, Paris, 1996.

B.C. Mine Dump Committee. *Mined Rock and Overburden Piles - Investigation and Design Manual - Interim Guidelines*. Piteau Associates Engineering Ltd, May 1991, 161 pages.

Bell, A.V., Riley, M.D., Yanful, E.K. *Evaluation of a composite soil cover to control acid waste rock pile drainage*. Proceedings of Pittsburgh conference, 1994, p. 113-121. U.S. Bureau of Mines, SP 06B-94.

CANMET. *Pit slope manual, Chapter 9, Waste embankments*. Energy, Mines and Resources Canada, 1977.

Golder Associés Ltée. *Réalisation d'un bilan hydrique consolidé, Mine Moberun, Cléricy, Québec*. Octobre 1994. Rapport no. 941-7119. 15 pages + Annexes.

Golder Associés Ltée. *Étude de conception, Rehaussement des digues Phase II, Parc à résidus Mine Moberun, Cléricy, Québec*. Volumes I et II, Septembre 1994. Rapport no. 941-7062. 36 pages + Annexes.

Groupe-Conseil Roche Ltée. *Étude environnementale, projet de mise en valeur, Lentille 1100*. Juin 1990. 24 pages + Annexes.

Groupe-Conseil Boréal. *Étude environnementale relative à l'implantation d'un concentrateur et d'un parc à résidus sur le site de la mine Moberun*. Novembre 1988. 124 pages + Annexes.

Ministère des Richesses naturelles. *Atlas de hauteur, fréquence et durée des pluies au Québec méridional*, 1972.

Mitchell, P.B. and Atkinson, K. *The treatment of acid rock drainage: a preliminary study of enhanced lime treatment by the co-application of soluble sodium silicate.* Sudbury '95 conference proceedings, 1995, p. 467-483.

Morgenstern, N.R. and Price, V.E. *The analysis of the stability of general slip surfaces.* Géotechnique, 1965, volume 15, p. 79-93.

Scheetz, B.E., Silsbee, M.R., Schuek, J. *Field applications of cementitious grouts to address the formation of acid mine drainage.* Sudbury '95 conference proceedings, 1995, p. 935-944.

Seed, H.B. and Idriss, I.M. *Simplified Procedure for Evaluating Liquefaction Potential.* ASCE, Journal of the Soil Mechanics and Foundation Division, 1971, volume 97, p. 1249-1273.

Senes Consultants Ltd. *Evaluation of alternate dry covers for the inhibition of acid mine drainage from tailings,* prepared for MEND and CANMET, 1994.

Yanful, E.K., Aubé, B.C., Woyshner, M., St-Arnaud, L.C. *Field and Laboratory performance of engineered covers on the Waite Amulet tailings.* Proceedings of the Pittsburgh conference, 1994, p. 138-174. U.S. Bureau of Mines, SP 06B-94.

#### Organismes contactés

Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement et de la Faune, service de la météorologie. Jacques Aubin.

#### Sources cartographiques

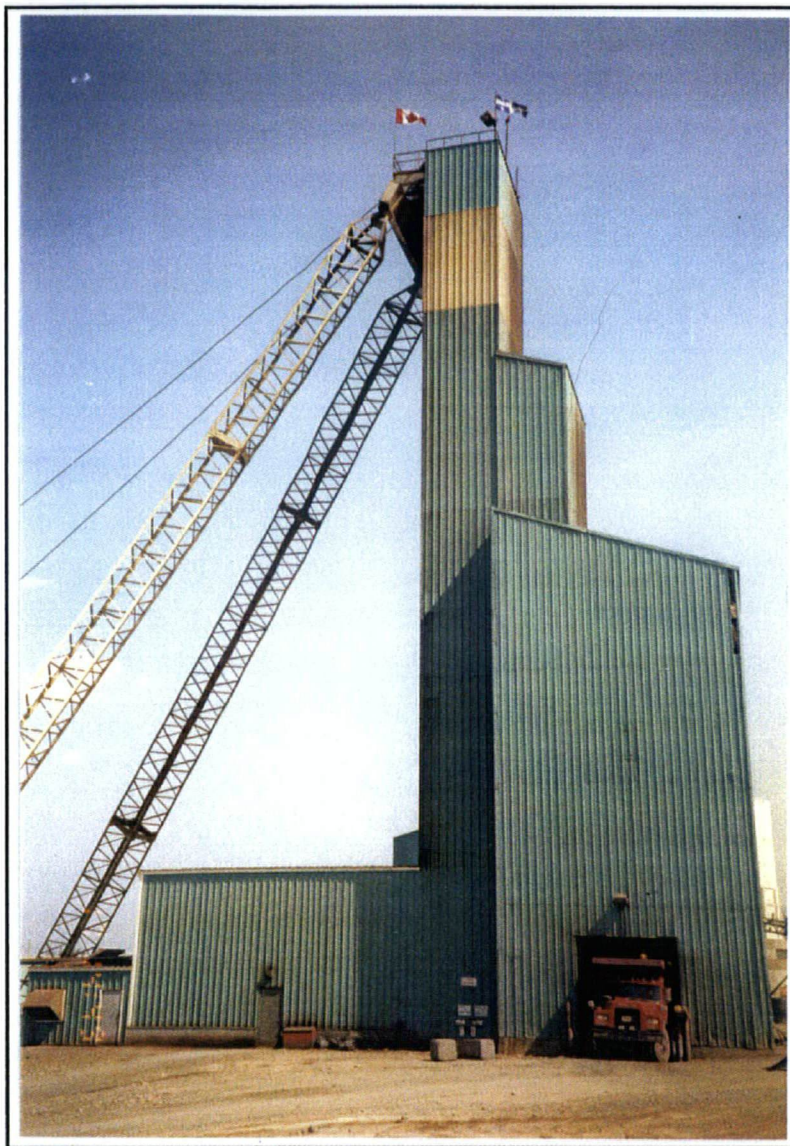
Carte forestière 32D7 produite par le ministère Énergie et Ressources, Direction de l'aménagement de la forêt, 1985. Révisée en 1994. Échelle 1 : 20 000.

Carte topographique 32D7 produite par le ministère Énergie, Mines et Ressources Canada, 1984. Échelle 1 : 50 000.

# **PHOTOGRAPHIES**

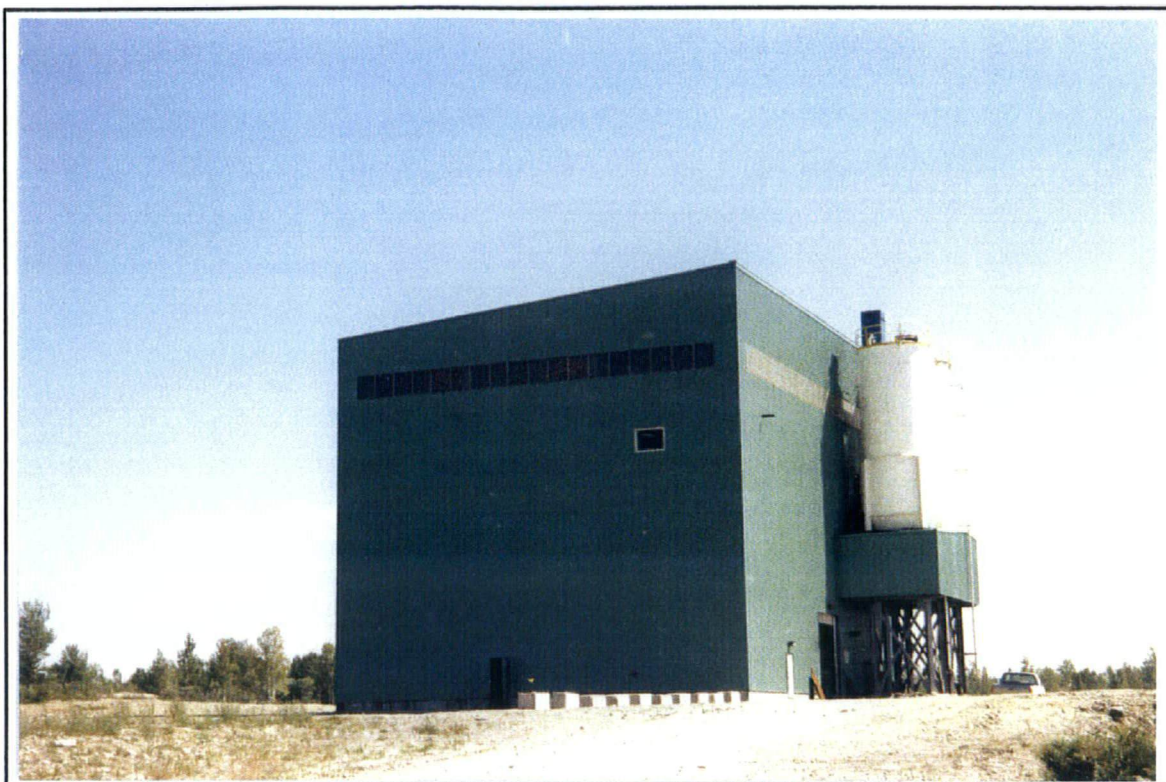


**Photo 1 : Vue d'ensemble des installations.**



**Photo 2 : Chevalement du puits.**





**Photo 3 : Usine de remblai en pâte.**



**Photo 4 : Bâtiment abritant les bureaux.**





**Photo 5 : En arrière plan, halde à stérile et bassin d'eaux de mine.**



**Photo 6 : Halde à stérile.**





**Photo 7 : Ancienne fosse à ciel ouvert.**



**Photo 8 : Parc à résidus.**





**Photo 9 : Revégétation des digues du parc à résidus.**



**Photo 10 : Revégétation des digues du parc à résidus.**





**Photo 11 : Usine de traitement d'eau.**



**Photo 12 : Bassin de sédimentation.**





**Photo 13 : Bassin de sédimentation**



**Photo 14 : Bassin de polissage.**





**Photo 15 : Tour de décantation du parc à résidus.**



**Photo 16 : Déversoir en "V" - Effluent final.**

# **ANNEXES**



**ANNEXE 1**

**RÉSOLUTION DU CONSEIL**

## CAMBIOR INC.

### **EXTRAIT CERTIFIÉ CONFORME des Règlements généraux de Cambior inc. (la «Compagnie»).**

35. **Contrats, etc.** Les actes, conventions, documents, contrats et tous autres effets écrits requérant la signature de la Compagnie peuvent être valablement signés par le président du conseil d'administration, le président et chef de la direction, un vice-président, le secrétaire, le secrétaire-adjoint ou de la façon autorisée par le conseil d'administration, et tous les actes, conventions, documents, contrats et tous autres effets écrits ainsi signés lient la Compagnie, sans autre formalité ou autorisation.

\* \* \* \* \*

Je, soussigné, Secrétaire de Cambior inc., certifie par les présentes que:

- 1° ce qui précède est un extrait conforme du Règlement No. 17 de la Compagnie, se rapportant à la réglementation des affaires de la Compagnie, dûment adopté par le conseil d'administration de la Compagnie le 5 mars 1987, et ratifié par les actionnaires le 9 avril 1987, et que ledit Règlement est toujours en vigueur et n'a pas été modifié depuis son adoption;
- 2° monsieur Raynald Vézina est Premier vice-président, Canada de la Compagnie;
- 3° monsieur Jean Boissonnault est Vice-président, Exploration de la Compagnie; et que
- 4° monsieur Robert Ménard est Vice-président, Projets et Construction de la Compagnie.

**EN FOI DE QUOI, j'ai signé à Montréal, province de Québec, ce 20<sup>ième</sup> jour de septembre 1995.**

Le Secrétaire.

Original signé

/ François Barron

**ANNEXE 2**

**ANALYSES DU POTENTIEL DE  
GÉNÉRATION D'ACIDE DE STÉRILES  
ENTREPOSÉS DANS LA HALDE**

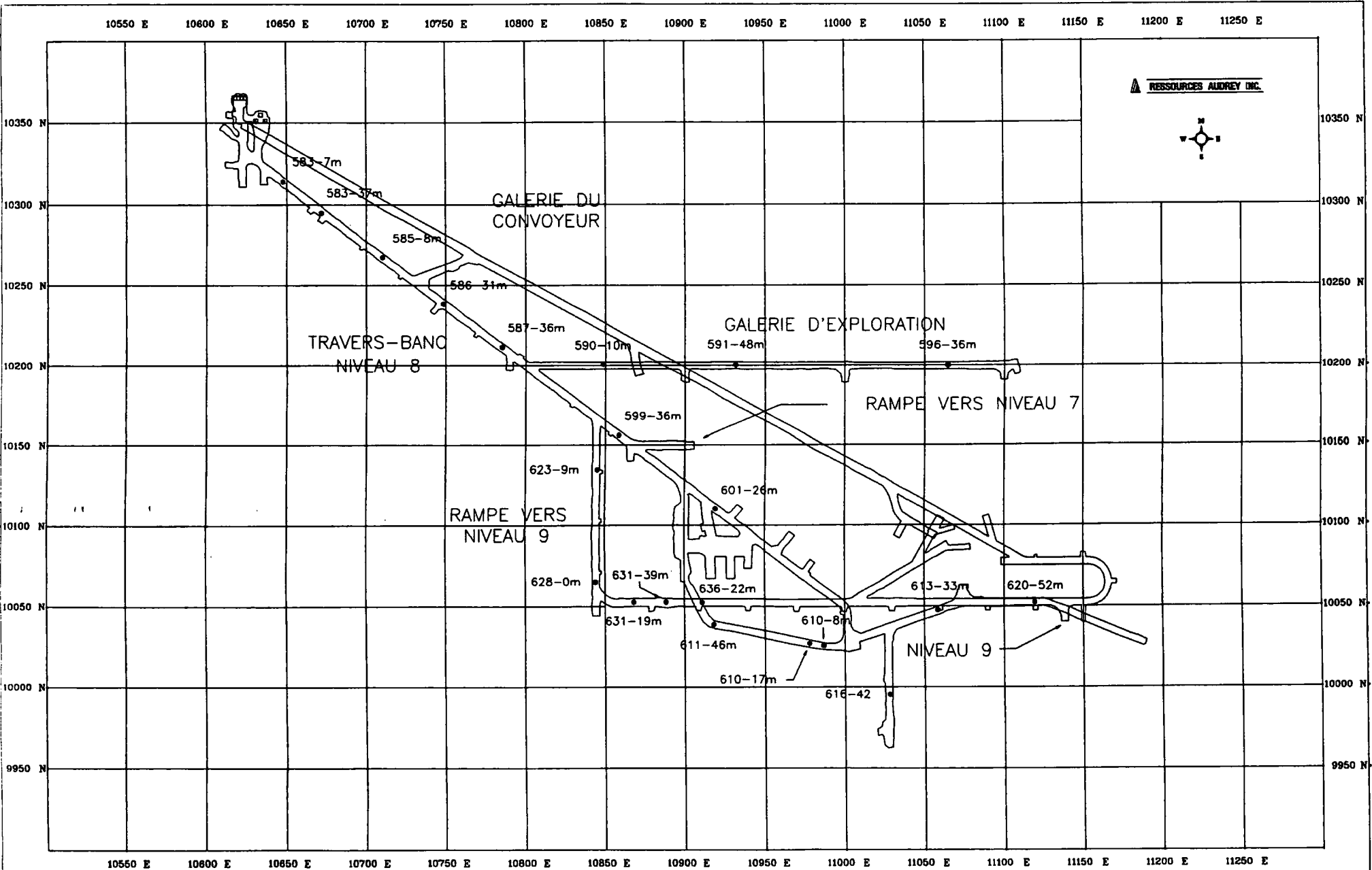
## REGISTRE D'ECHANTILLONAGE – STERILE DE DEVELOPPEMENT

## PROGRAMME EXPLORATION

Date	Echantillon No	Localisation	Souffre (%)	Prod. theo. D'acide (kgr/tonne)	Neutralis. D'acide (kgr/tonne)	Generation D'acide
03/12/92	set 172		0.100	11.06	38.3	NON
29/12/92	set 196	7e Niv.	0.100	3.06	77.9	NON
12/01/93	set 207		0.056	1.71	35.3	NON
28/01/93	set 227		0.003	0.52	41.4	NON
15/02/93	set 251		0.072	2.60	33.8	NON
13/05/93	set 268		0.020	0.61	46.8	NON
26/05/93	set 280		0.0061	0.19	94.2	NON
25/06/93	set 302		0.026	0.80	39.9	NON
05/07/93	8e niv.	station	0.04	1.22	64.7	NON
15/07/93	8e niv.	garage	0.112	3.43	66.6	NON
30/07/93	583-7 M	galerie	0.06	1.84	76.4	NON
13/08/93	583-37 m	galerie	0.01	0.31	50.2	NON
27/08/93	585-8 m	galerie	0.028	0.86	28.4	NON
09/09/93	586-31 m	galerie	0.009	0.28	53.9	NON
20/09/93	587-36 m	gal. esp.	11.3	346	25.3	OUI
07/10/93	590-10 m	gal. exp.	0.036	1.10	43.0	NON
20/10/93	591-48 m	gal. explo	0.06	1.84	52.1	NON
05/11/93	596-36 m	gal. explo.	0.051	1.56	43.1	NON
26/11/93	599-36 m	gal. explo.	0.072	2.20	27.6	NON
10/12/93	601-26 m		0.141	4.31	38.50	NON
20/01/94	610-17 m		2.12	64.9	34.7	OUI
21/01/94	610-8 m		9.57	293	37.7	OUI
28/03/94	616-42					
04/02/94	611-46 m		2.23	68.2	46.4	OUI
04/02/94	613-33 m		0.089	2.72	69.1	NON
27/04/94	620-52 m		0.068	2.08	21.9	NON
27/04/94	623-9 m		0.033	1.01	20.8	NON
13/05/94	628-0 m		7.34	225	33.6	OUI
01/06/94	636-22 m		0.248	7.59	30.0	NON
13/06/94	631-19 m		0.006	0.18	24.9	NON
13/06/94	631-39 m		0.019	0.58	38.6	NON

Rev. (08/04/94)

Les vingt premiers échantillons seulement ont été envoyés dans la halde à stériles, exception faite de la ronde génératrice d'acide qui a été envoyée dans la fosse à cause des sulfures qu'on pouvait y voir. Ensuite, les stériles ont été envoyés dans la fosse.



	<div><div><div>30.0</div><div>0</div><div>30.0</div><div>60.0 m</div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div></div>	DRAWN BY	DATE	RESSOURCES AUDREY
		F. OUELLET	14-07-94	
		REVISED BY	DATE	LENTILLE 1100 COMPOSITE NIVEAUX 8 ET 9
		D:/CAO/S-TERRA/DEVEL/COUR		
		RAP.DWG		

**ANNEXE 3**

**LISTE DES ÉQUIPEMENTS MOBILES  
SOUS TERRE**



**LISTE DES ÉQUIPEMENTS MOBILES SOUS TERRE**  
**MINE BOUCHARD-HÉBERT**

---

- 8 - CHARGEUSES-NAVETTE** ▶ 2 - JS500 (1982)  
▶ 1 - JS350 (1981)  
▶ 2 - ST2B - Wagner (1976)  
▶ 2 - 450D - Toro (1992)  
▶ 1 - 450D (octobre 95)

**1 - JUMBO HYDRAULIQUE CMS CJ-2H (2 mâts) (1989)**

**1 - JUMBO HYDRAULIQUE Jarvis-Clark MJM -20H (2 mâts)**

**2 - CAMIONS À CISEAUX ÉLÉVATEURS JUT41SL (1984)**

**1- CAMION À CISEAU DUX (1984)**

**1 - CAMION JTD 413 (1986)**

**1 - CAMION JTD 426**

**2 - FOREUSES ITH 360 CMS + SURCOMPRESSEUR**

**1 - NIVELEUSE CATERPILLAR 120G**

**3 - TRACTEURS D'UTILITÉ AGCO ALLIS 5670 (1993)**

**1- TRACTEUR MF184-4 (1980)**

**1 - MARTEAU MOBILE TELEDYNE**

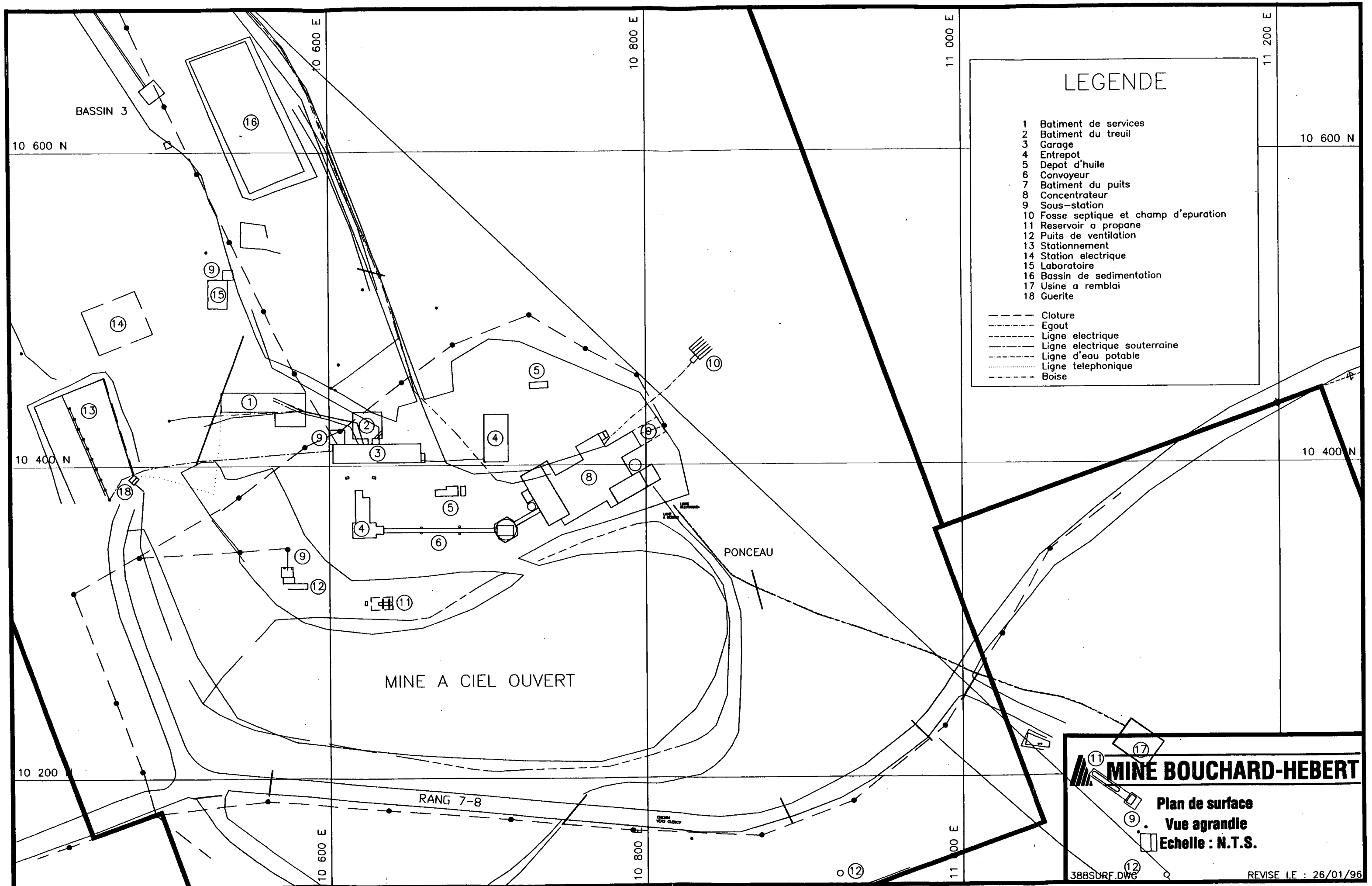
Le 31 août 1995.

**Ressources Audrey inc.**

**ANNEXE 4**

**PLANS DE SURFACE**





## LEGENDE

- 1 Batiment de services
- 2 Batiment du treuil
- 3 Garage
- 4 Entrepot
- 5 Depot d'huile
- 6 Convoyeur
- 7 Batiment du puits
- 8 Concentrateur
- 9 Sous-station
- 10 Fosse septique et champ d'epuration
- 11 Reservoir a propane
- 12 Puits de ventilation
- 13 Stationnement
- 14 Station electrique
- 15 Laboratoire
- 16 Bassin de sedimentation
- 17 Usine a remblai
- 18 Guerite

- Cloture
- Egout
- Ligne electrique
- Ligne electrique souterraine
- Ligne d'eau potable
- Ligne telefonique
- Bois

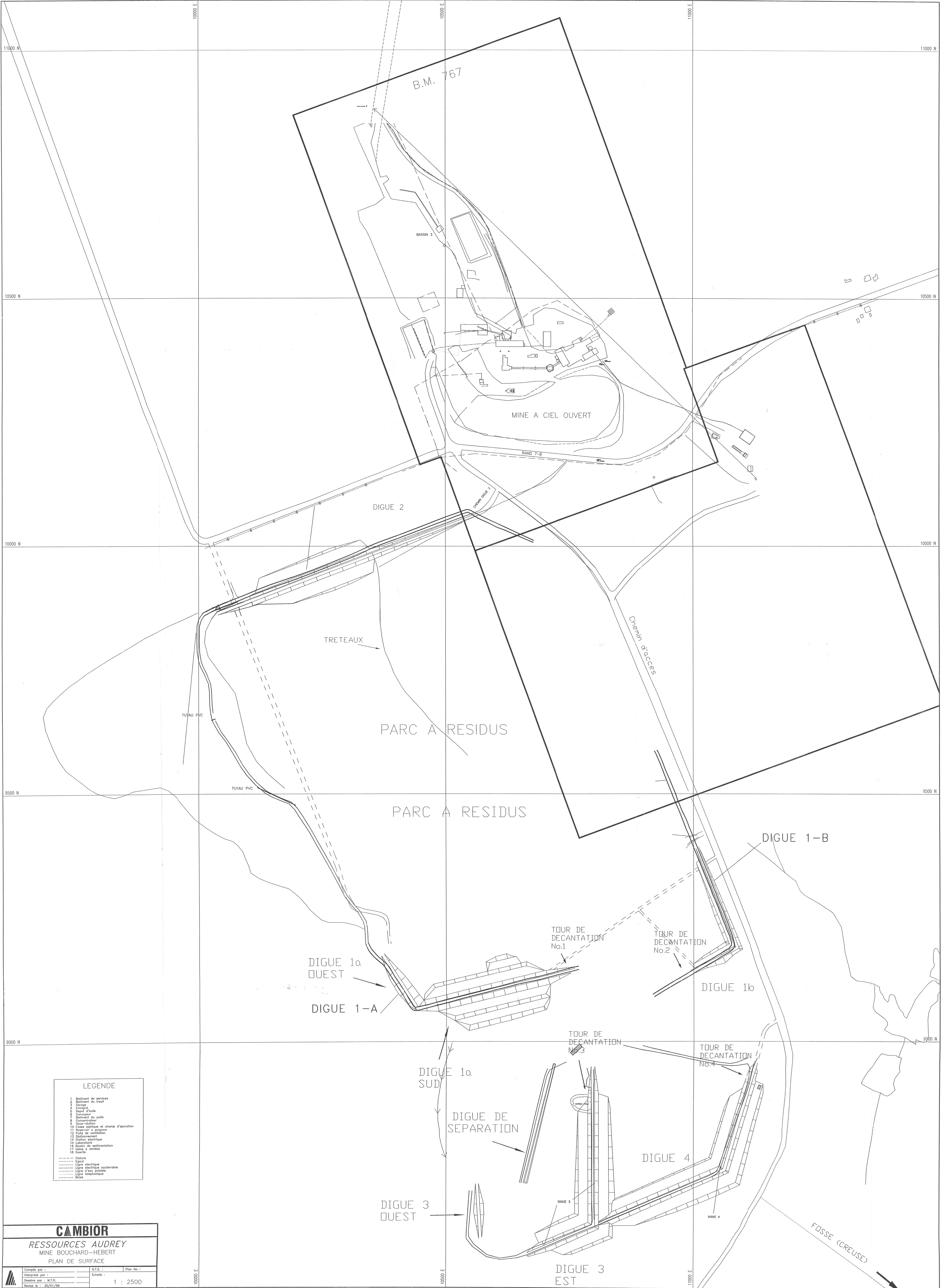
**MINE BOUCHARD-HEBERT**

Plan de surface  
Vue agrandie  
Echelle : N.T.S.

388SURF.DWG

REVISE LE : 26/01/96





LEGENDE	
1	Bâtiment de services
2	Bâtiment de travail
3	Baraque
4	Entrepôt
5	Dépôt d'huile
6	Consignier
7	Bâtiment du puits
8	Concentrateur
9	Sous-station
10	Fosse septique et champ d'épuration
11	Reservoir à propane
12	Puits de ventilation
13	Stationnement
14	Station électrique
15	Laboratoire sédimentation
17	Usine à remblai
18	Quarrie
---	Clôture
---	Egout
---	Ligne électrique
---	Ligne électrique souterraine
---	Ligne d'eau potable
---	Ligne téléphonique
---	Borne

**CAMBIOR**  
RESSOURCES AUDREY  
MINE BOUCHARD-HEBERT  
PLAN DE SURFACE

Complète par :	M.T.S. :	Plan No. :
Interprète par :	Echelle :	
Dessiné par : M.T.G.		
Revisé le : 30/01/98		1 : 2500



**ANNEXE 5**

**LISTE DES ÉQUIPEMENTS À  
L'USINE DE TRAITEMENT DU MINÉRAI**



CODIFICATION EQUIPEMENT	APPELLATION	#CCM	Arrêt après (HEURES)	détérioration résultats	Commentaires
240-410-001	Broyeur semi-autotogène - AEROFALL - 4500X4200 mm - 15.44 RPM		0		
410-001.M1	Moteur - 1150 HP - 4160 V - 883 RPM		0		Moteur 1500 HP en inventaire + ingénierie
	Réducteur - HORSBURGH & SCOTT 260 S - ratio = 4.348:1		0		
	Embrayage 28 VC 1000 dual wide		0		
	pinion = 33 dents ; couronne = 434 dents ; ratio = 13.15:1		0		
	Inching drive				
410-001.M2	Moteur Inching drive - 20 HP	CCM7-2A			
240-410-002	Broyeur à boulets #1 - MARCY - 10X15 pi - 18.8 RPM		65%		
240-410-002.M1	Moteur - 1250 HP - 4160 V - 240 RPM		65%		Moteur 1000 HP en inventaire
	Embrayage - 38 VC 1200		65%		
	pinion = 23 dents ; couronne = 293 dents ; ratio = 12.74:1		65%		
240-410-003	rebroyeur d'échantillonnage - 3X5 pi - 13.3 RPM			O	manque d'information pour rendement de la cellule
410-003.M1	Moteur - 25 HP - 1765 RPM	CCM4-2C		O	unitaire et alimentation de l'usine
240-410-004	Rebroyeur à boulets de Cuivre - MARCY - 8.5X9 pi - 21.24 RPM			O	arrêt possible si pertes trop importantes
410-004.m1	Moteur - 400 HP - 550 V - 887 RPM	CCM7-1A		O	"
	Réducteur - HAMILTON GEAR SR 1659 - ratio = 3.5:1			O	"
	Embrayage - 20 VC 1000			O	"
	pinion = 29 dents ; couronne = 346 dents ; ratio = 11.93:1			O	"
240-410-006	Broyeur à boulets #2 - DOMINION - 11X15 pi		75%		
410-006.M1	Moteur - 900 HP - 4160 V - 240 RPM		75%		
	Embrayage - 32 VC 1000		75%		
	pinion = 28 dents ; couronne = 364 dents ; ratio = 18.5		75%		
240-410-007	Rebroyeur à boulets de Zinc - DOMINION - 10.5X13 pi - 18.20 RPM			O	arrêt possible si pertes trop importantes
410-007.M1	Moteur - 800 HP - 4160 V - 885 RPM			O	"
	Réducteur Dominion SR 26 - ratio = 4.652:1			O	"
	pinion = 31 dents ; couronne = 324 dents ; ratio = 10.45:1			O	"
240-412-002	Cellule "A" - ébaucheur cuivre - DR - 6X180 pi3 - cellule A1 - A6		0		
	Cellule "A" - épuisement no. 1 cuivre - DR - 6X180 pi3 - cellules A7 - A12		0		
	Cellule "A" - épuisement no. 2 cuivre - DR - 4X180pi3 - cellules A13 - A16			O	Drainage des 4 dernières cellules
412-002.M1	Moteur mécanisme 1,2 - 50 HP,880RPM	CCM10/11 AR 1D	0		
412-002.M2	Moteur mécanisme 3,4 - 50 HP,880RPM	CCM8-B	0		
412-002.M3	Moteur mécanisme 5,6 - 50 HP,880RPM	CCM8-2B	0		
412-002.M4	Moteur mécanisme 7,8 - 50 HP,880RPM	CCM8-5B	0		
412-002.M5	Moteur mécanisme 9,10 - 50 HP,880RPM	CCM8-6B	0		
412-002.M6	Moteur mécanisme 11,12 - 50 HP,880RPM	CCM8-7B	0		
412-002.M7	Moteur mécanisme 13,14 - 50 HP,880RPM	CCM10/11 AR 1E		O	Drainage des 4 dernières cellules
412-002.M8	Moteur mécanisme 15,16 - 50 HP,880RPM	CCM10/11 AR 2B		O	"
	Mécanisme - cellule A1,A2,A3,A4,A5,A6		0		
	Mécanisme - cellule A7,A8,A9,A10,A11,A12		0		
	Mécanisme - cellule A13,A14,A15,A16			O	Drainage des 4 dernières cellules
240-412-004	Cellule "B" - épuisement / 1er nett. cuivre - DR - 8X50 pi3 - cellules B1 - B8		50%		
	Cellule "B" - 1er nettoyeur cuivre - DR - 4 X 100 pi3 - cellules B9 - B12		50%		
412-004.M1	Moteur mécanisme 1,2 - 15 HP,1160RPM	CCM2-3A	50%		
412-004.M2	Moteur mécanisme 3,4 - 15 HP,1160RPM	CCM2-3B	50%		
412-004.M3	Moteur mécanisme 5,6 - 15 HP,1160RPM	CCM2-4A	50%		
412-004.M4	Moteur mécanisme 7,8 - 15 HP,1160RPM	CCM2-4B	50%		
412-004.M5	Moteur mécanisme 9 - 25 HP,1170RPM	CCM3-4A	50%		
412-004.M6	Moteur mécanisme 10 - 25 HP,1170RPM	CCM3-4B	50%		
412-004.M7	Moteur mécanisme 11 - 25 HP,1170RPM	CCM3-4C	50%		
412-004.M8	Moteur mécanisme 12 - 25 HP,1170RPM	CCM3-4D	50%		
412-004.M9	Moteur écumeur - 0.5 HP	CCM2-6B			
	Mécanisme - cellule B1,B2,B3,B4,B5,B6,B7,B8		50%		
	Mécanisme - cellule B9,B10,B11,B12		50%		
240-412-006	Cellule "F" - 1er nettoyeur zinc - DR - 4X180 pi3 - cellules F1 - F4		50%		
	Cellule "F" - épuisement / 1er nett. zinc - DR - 6X180 pi3 - cellules F5 - F10		50%		
412-006.M1	Moteur mécanisme 1,2 - 50 HP,880RPM	CCM4-5C	50%		
412-006.M2	Moteur mécanisme 3,4 - 50 HP,880RPM	CCM4-6C	50%		
412-006.M3	Moteur mécanisme 5,6 - 50 HP,880RPM	CCM8-3C	50%		
412-006.M4	Moteur mécanisme 7,8 - 50 HP,880RPM	CCM8-4C	50%		
412-006.M5	Moteur mécanisme 9,10 - 50 HP,880RPM	CCM8-8B	50%		
	Mécanisme - cellule F1,F2,F3,F4		50%		
	Mécanisme - cellule F5,F6,F7,F8,F9,F10		50%		
240-412-008	Cellule "E" - 2e nettoyeur zinc - DR - 4X100 pi3 - cellules E1 - E4		0		
	Cellule "E" - 3e nettoyeur zinc - DR - 3X100 pi3 - cellules E5 - E7		0		
	Cellule "E" - 4e nettoyeur zinc - DR - 3X100 pi3 - cellules E8 - E10		0		
412-008.M1	Moteur mécanisme 1,2 - 25 HP,1180RPM	CCM4-2A	0		
412-008.M2	Moteur mécanisme 3,4 - 25 HP,1180RPM	CCM4-2B	0		

CODIFICATION EQUIPEMENT	APPELLATION	#CCM	Arrêt après détérioration - (HEURES) résultats	Commentaires
412-008.M3	Moteur mécanisme 5,6 - 25 HP, 1180RPM	CCM8-2A	0	
412-008.M4	Moteur mécanisme 7,8 - 25 HP, 1180RPM	CCM8-2B	0	
412-008.M5	Moteur mécanisme 9,10 - 25 HP, 1180RPM	CCM8-3A	0	
412-008.M6	Moteur écumeur - 0,5 HP	CCM3-2D	0	
	Mécanisme - cellule E1,E2,E3,E4(sub A)		0	
	Mécanisme - cellule E5,E6,E7(sub A)		0	
	Mécanisme - cellule E8,E9,E10(sub A)		0	
240-412-010	Cellule "C" - 4e nettoyeur cuivre - DR - 3X40 pi3 - cellules C1 - C3		0	
	Cellule "C" - 3e nettoyeur cuivre - DR - 3X40 pi3 - cellules C4 - C6		0	
	Cellule "C" - 2e nettoyeur cuivre - DR - 6X40 pi3 - cellules C7 - C12		0	
412-010.M1	Moteur mécanisme 1,2 - 10 HP, 1160RPM	CCM4-4A	0	
412-010.M2	Moteur mécanisme 3,4 - 10 HP, 1160RPM	CCM4-4B	0	
412-010.M3	Moteur mécanisme 5,6 - 10 HP, 1160RPM	CCM4-4C	0	
412-010.M4	Moteur mécanisme 7,8 - 10 HP, 1160RPM	CCM4-4D	0	
412-010.M5	Moteur mécanisme 9,10 - 10 HP, 1160RPM	CCM4-4E	0	
412-010.M6	Moteur mécanisme 11,12 - 10 HP, 1160RPM	CCM4-4F	0	
412-010.M7	Moteur écumeur - 0,5 HP	CCM4-5B		
	Mécanisme - cellule C1,C2,C3(sub A)		0	
	Mécanisme - cellule C4,C5,C6(sub A)		0	
	Mécanisme - cellule C7,C8,C9,C10,C11,C12(sub A)		0	
240-412-015	Cellule unitaire OUTOKUMPU "OK-30" 1.200 pi3			O
412-015.M1	Moteur mécanisme 1 - 100 HP - 900 RPM high torque	CCM9-7C		O
	Mécanisme #1			O
240-412-017	Cellule "G" - ébaucheur zinc - DR - 4X300 pi3 - cellules G1 - G4		0	
	Cellule "G" - épaisseur zinc - DR - 6X300 pi3 - cellules G5 - G10		0	
412-017.M1	Moteur mécanisme 1 - 30 HP, 880RPM	CCM10/11 AV 2A	0	
412-017.M2	Moteur mécanisme 2 - 30 HP, 880RPM	CCM10/11 AV 2B	0	
412-017.M3	Moteur mécanisme 3 - 30 HP, 880RPM	CCM10/11 AV 2C	0	
412-017.M4	Moteur mécanisme 4 - 30 HP, 880RPM	CCM10/11 AV 2D	0	
412-017.M5	Moteur mécanisme 5 - 30 HP, 880RPM	CCM10/11 AV 3A	0	
412-017.M6	Moteur mécanisme 6 - 30 HP, 880RPM	CCM10/11 AV 23	0	
412-017.M7	Moteur mécanisme 7 - 30 HP, 880RPM	CCM10/11 AV 23	0	
412-017.M8	Moteur mécanisme 8 - 30 HP, 880RPM	CCM10/11 AV 4A	0	
412-017.M9	Moteur mécanisme 9 - 30 HP, 880RPM	CCM10/11 AV 4C	0	
412-017.M10	Moteur mécanisme 10 - 30 HP, 880RPM	CCM10/11 AV 4C	0	
	Mécanisme - cellule G1,G2,G3,G4		0	
	Mécanisme - cellule G5,G6,G7,G8,G9,G10		0	
240-413-001	Filtre - Larox PF25		32	Si réserve de cuivre basse
413-001.M1	Moteur filtre - 10 HP	CCM2-2A	32	
413-001.M2	Moteur tendeur courroie - 1,5 HP		32	
413-001.M3	Moteur entraînement courroie - 5 HP		32	
240-413-010	Filtre - Larox PF32/38 H		16	Utilisation du PF25 pour le zinc et si réserve de zinc basse
413-010.M1	Moteur - Pompe Hydraulique - 25 HP	CCM10/11 AR 3C	16	
413-010.M2	Moteur - Pompe eau de presse		16	
413-010.M3	Moteur entraînement de courroie		16	
413-010.H1	Chauffe huile Filtre Larox-0,8kW		16	
210-418-001	Alimentateur vibrant conv. #1 - 36" X 72" JEFFREY		24	Dans le meilleur des cas
418-001.M1	Aimant	CCM1-1B	24	
210-418-002	Alimentateur vibrant conv. #2 - 36" X 72" JEFFREY			Au moins 2 des 4 aimants doivent fonctionner
418-002.M1	Aimant	CCM2-1B		Au moins 2 des 4 aimants doivent fonctionner
210-418-003	Alimentateur vibrant conv. #2 - 36" X 72" JEFFREY			Au moins 2 des 4 aimants doivent fonctionner
418-003.M1	Aimant	CCM2-1C		Au moins 2 des 4 aimants doivent fonctionner
210-418-004	Alimentateur vibrant conv. #2 - 36" X 72" JEFFREY			Au moins 2 des 4 aimants doivent fonctionner
418-004.M1	Aimant	CCM2-1D		Au moins 2 des 4 aimants doivent fonctionner
210-418-005	Alimentateur vibrant conv. #2 - 36" X 72" JEFFREY			Au moins 2 des 4 aimants doivent fonctionner
418-005.M1	Aimant	CCM2-1E		Au moins 2 des 4 aimants doivent fonctionner
240-419-001	Échantillonneur décharge BSA - chariot Heat & Sherwood			Perte d'information, peut causer de mauvais résultats
240-419-002	Échantillonneur rejet circuit cuivre - type cylindre			"
240-419-003	Échantillonneur concentré cuivre - type cylindre home made			"
240-419-004	Échantillonneur rejet circuit zinc - chariot Heat & Sherwood			"
240-419-005	Échantillonneur surverse cyclones primaires - couteau fixe 12"D			"

CODIFICATION EQUIPEMENT	APPELLATION	#CCM	Arrêt après détérioration (HEURES)	résultats	Commentaires
240-419-006	Echantillonneur concentré circuit zinc - type cylindre home made				
240-422-001	Cyclone primaire - KREBS 15 po D15-B				Au moins 3 des 4 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-002	Cyclone primaire - KREBS 15 po D15-B				Au moins 3 des 4 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-003	Cyclone primaire - KREBS 15 po D15-B				Au moins 3 des 4 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-004	Cyclone primaire - KREBS 15 po D15-B				Au moins 3 des 4 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-005	Cyclone secondaire cuivre - KREBS 6 po D6B-12				Au moins 4 des 6 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-006	Cyclone secondaire cuivre - KREBS 6 po D6B-12				Au moins 4 des 6 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-007	Cyclone secondaire cuivre - KREBS 6 po D6B-12				Au moins 4 des 6 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-008	Cyclone secondaire cuivre - KREBS 6 po D6B-12				Au moins 4 des 6 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-009	Cyclone secondaire cuivre - KREBS 6 po D6B-12				Au moins 4 des 6 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-010	Cyclone secondaire cuivre - KREBS 6 po D6B-12				Au moins 4 des 6 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-011	Cyclone secondaire zinc - KREBS 10 po D10-B				Au moins 2 des 5 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-012	Cyclone secondaire zinc - KREBS 10 po D10-B				Au moins 2 des 5 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-013	Cyclone secondaire zinc - KREBS 10 po D10-B				Au moins 2 des 5 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-014	Cyclone secondaire zinc - KREBS 10 po D10-B				Au moins 2 des 5 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-015	Cyclone secondaire zinc - KREBS 10 po D10-B				Au moins 2 des 5 CYCLONES doivent fonctionner
240-424-002	Collecteur de poussière - silo à chaux de l'usine				
424-002.M1	Moteur à secousses - 7.5 HP	CCM6-1B			
270-424-005	Collecteur de poussière - silo à chaux parc à résidus				
424-005.M1	Moteur à secousses - 7.5 HP				
210-425-001	Balance à bande - conv. #2 - RAMSEY				
240-425-002	Balance à camions - aire de chargement				
240-426-001	Mécanisme d'épaississeur cuivre		0		
426-001.M1	Moteur rotation - 1.5 HP	CCM9-2A	0		
426-001.M2	Système électrique de levage				
240-426-002	Mécanisme d'épaississeur zinc		0		
426-002.M1	Moteur rotation - 1.5 HP	CCM9-2B	0		
426-002.M2	Système électrique de levage				
240-431-001	Agitateur conditionneur cuivre			0	
431-001.M1	Moteur - 25 HP - 1750 RPM	CCM9-3A		0	
240-431-002	Agitateur conditionneur #1 zinc			0	
431-002.M1	Moteur - 25 HP - 1750 RPM	CCM9-3B		0	
240-431-003	*Agitateur conditionneur #2 zinc			0	
431-003.M1	Moteur - 25 HP - 1750 RPM	CCM9-3C		0	
240-431-004	Agitateur cuve de stockage concentré cuivre		0%		Possibilité de tonnage réduit en soutirant directement de l'épaississeur en connectant la pompe de la cuve de stockage sur la souverse de l'épaississeur
431-004.M1	Moteur - 25 HP - 1750RPM	CCM9-3D	0%		
240-431-005	Agitateur cuve de stockage concentré zinc		0%		Possibilité de tonnage réduit en soutirant directement de l'épaississeur en connectant la pompe de la cuve de stockage sur la souverse de l'épaississeur
431-005.M1	Moteur - 25 HP - 1750 RPM	CCM9-3E	0%		
240-431-006	Agitateur - réservoir - mélange de lait de chaux		2		
431-006.M1	Moteur - 10 HP	CCM6-1E	2		
240-431-007	Agitateur - réservoir - distribution de lait de chaux		2		
431-007.M1	Moteur - 5 HP		2		
240-431-008	Agitateur mélange collecteur R208 240-482-030				
431-008.M1	Moteur - 0.75 HP				
240-431-009	Agitateur mélange réactif 3418-A 240-482-032				
431-009.M1	Moteur - 0.75 HP				
240-431-010	Agitateur mélange collecteur amyloxanthate 343 240-482-034		12		
431-010.M1	Moteur - 0.75 HP		12		
240-431-011	Agitateur mélange sulfate de cuivre CuSO4 240-482-037		8		
431-011.M1	Moteur - 0.75 HP		8		
240-431-012	Agitateur mélange sulfate de zinc ZnSO4 240-482-038		8		
431-012.M1	Moteur - 0.75 HP		8		
270-431-071	Agitateur #1 usine trait. d'eau				2 des 4 agitateurs doivent fonctionner dépendant de

CODIFICATION ÉQUIPEMENT	APPELLATION	#CCM	Arrêt après détérioration (HEURES)	résultats	Commentaires
431-071.M1	Moteur - 15 HP				l'état du parc
270-431-072	Agitateur #2 usine trait. d'eau				
431-072.M1	Moteur - 15 HP				
270-431-073	Agitateur #3 usine trait. d'eau				
431-073.M1	Moteur - 15 HP				
270-431-074	Agitateur #4 usine trait. d'eau				
431-074.M1	Moteur - 15 HP				
270-431-081	Agitateur mélange de chaux environnement				
431-081.M1	Moteur - 0.75 HP				
210-432-001	Aimant déferailleur conv#1 - ERIEZ 10 kW	CCM1-2A			On peut placer une personne pour enlever le métal
432-001.M1	Moteur d'entraînement de la courroie - 5 HP	CCM1-2B			
240-432-002	Aimant à boulets - SECTEUR BROUAGE	CCM2-7C			On peut être 100 H sans ajouter de boulets ensuite
240-432-003	Aimant à boulets - SECTEUR REBROUAGE	CCM10/11 AR 4C			
210-441-001	Convoyeur #1 - 36 po X 625 pi		18		Silo 1500 T possible
441-001.M1	Moteur - 60 HP, 1750RPM	CCM1-3C	18		
	Réducteur - DODGE TDT 1024		18		
	embrayage BLM-80M		18		
210-441-002	Convoyeur #2 - 36 po X 230 pi		0		
441-002.M1	Moteur - 30 HP, 1750RPM	CCM2-2B	0		
	Réducteur - DODGE TDT 825		0		
240-441-004	Convoyeur concentré - 48 X 120 po				
441-004.M1	Moteur - 5 HP	CCM5-3C			
441-004.M2	Moteur déplacement - 5 HP	CCM5-3D			
240-441-011	Convoyeur mobile				
240-442-001	Convoyeur à vis - chaux usine - 6 po		2		
442-001.M1	Moteur - 1 HP DC variable	CCM6-1D	2		
270-442-002	Convoyeur à vis - chaux environnement - 6 po				Possibilité d'ajouter directement de la chaux dans l'eau
442-002.M1	Moteur - 2 HP DC variable				
240-444-002	Pont-roulant 3 T. - boulets	CCM2-7F	100		Après 100 H, ajout de boulets manuellement
444-002.M1	Moteur treuil - 5 HP		100		"
444-002.M2	Moteur déplacement - 3 HP		100		"
444-002.M3	Moteur traverse - 1 HP		100		"
240-444-003	Pont-roulant 10 T. - broyage	CCM2-8E	100		Après 100 H, ajout de boulets manuellement
444-003.M1	Nouveau moteur - XX HP		100		"
444-003.M2	Moteur chariot - 1.5 HP		100		"
444-003.M3	Moteur pont - 1.5 HP		100		"
444-003.M4	Moteur treuil auxiliaire - 4.2 HP		100		"
444-003.M5	Moteur pont - 1.5 HP		100		"
240-444-004	Treuil flottation ébauchage cuivre - 2 T.	CCM6-2A			
444-004.M1	Moteur système levage - 0.25 HP				
444-004.M2	Moteur déplacement - 0.25 HP				
240-444-005	Treuil flottation zinc - 2 T.	CCM6-2D			
444-005.M1	Moteur système levage				
444-005.M2	Moteur système d'emplacement				
240-444-006	Pont-roulant 5 T. - filtration	CCM5-1E			
444-006.M1	Moteur treuil - 10.4 HP				
444-006.M2	Moteur déplacement				
444-006.M3	Moteur traverse 0.72 HP				
444-006.M4	Moteur traverse 0.72 HP				
444-006.M5	Moteur treuil auxiliaire - 2.8 HP				
240-444-007	Treuil à double enroulement				
240-444-008	Treuil réactifs de flottation - 2 T.	CCM6-1E			
444-008.M1	Moteur système levage à confirmer				
444-008.M2	Moteur déplacement à confirmer				
240-444-009	Vibrateurs - silo à chaux usine				

CODIFICATION ÉQUIPEMENT	APPELLATION	#CCM	Arrêt après (HEURES)	détérioration résultats	Commentaires
240-444-015	Treuil flottation cuivre - 2 T.	CCM6-2D	8		Levage des poches de ZnSO4
444-015.M1	Moteur système levage à confirmer		8		
444-015.M2	Moteur déplacement à confirmer		8		
240-444-016	Treuil flottation ébauchage zinc - 2 T.	CCM7-4C			
444-016.M1	Moteur système levage - à confirmer				
444-016.M2	Moteur déplacement - à confirmer				
240-444-018	Treuil rebroyage zinc - 2 T.	CCM7-4D	100		Après 100 H.ajout de boulets manuellement
444-018.M1	Moteur système levage - à confirmer		100		"
444-018.M2	Moteur déplacement - à confirmer		100		"
240-444-020	treuil 2 T boulets 1.125	CCM10/11 AR-4D			
240-444-026	treuil CONDITIONNEUR	CCM1-2C			
270-444-031	Vibrateurs - silo à chaux environnement				
240-481-002	Compresseur à vis - air instrumentation - 600 CFM SULLAIR		2		
481-002.M1	Moteur - 125 HP		2		
240-481-003	Compresseur - instrumentation - 100 CFM COMAIRCO				
481-003.M1	Moteur - 25 HP	CCM9U-8E			
240-481-004	Pompe à vide NASH				
481-004.M1	Moteur - 5 HP	CCM6-7B			
240-481-005	Compresseur à vis - air usine - 1500 CFM SULLAIR		16		1 des 2 compresseurs 1500 cfm doit fonctionner après arrêt des filtres
481-005.M1	Moteur - 300 HP		16		
240-481-010	Compresseur à vis - air usine - 1500 CFM SULLAIR		16		1 des 2 compresseurs 1500 cfm doit fonctionner après arrêt des filtres
481-010.M1	Moteur - 300 HP		16		
240-481-021	Compresseur broyage ATLAS COPCO - 100 CFM				
481-021.M1	Moteur - 20 HP	CCM9-4A			
240-481-022	Compresseur envir. ATLAS COPCO - 100 CFM, environnement				
481-022.M1	Moteur - 20 HP				
240-481-023	Compresseur portatif INGERSOLL RAND				
481-023.M1	Moteur				
240-481-024	Surpresseur COMAIRCO 500 cfm 9 lbs-environnement				2 des 4 agitateurs doivent fonctionner dépendant de l'état du parc
481-024.M1	Moteur - 25 HP				
240-482-001	Ventilateur - mézannine réactifs				
482-002.M1	Moteur - 10 HP	CCM3-5F			
240-482-002	Ventilateur - mélange réactifs USINE				
482-002.M1	Moteur - 10 HP	CCM3-3D			
240-482-003	Soufflante - air flottation cuivre et zinc, 12000cfm 4lbs		0		
482-003.M1	Moteur - 250HP - 4180 V		0		
240-482-004	Ventilateur - laboratoire usine				
482-004.M1	Moteur - 10 HP	CCM3-1B			
240-482-005	Ventilateur - atelier de soudure				
482-005.M1	Moteur	CCM5-4C			
240-483-001	Pompe décharge BSA - SRLC/HD 10X8				483-001 ou 483-002
438-001.M1	Moteur 100 HP	CCM2-5C			483-001.M1 ou 483-002.M1
240-483-002	Pompe décharge BSA - SRLC/HD 10X8				483-001 ou 483-002
438-002.M1	Moteur 100 HP	CCM2-6C			483-001.M1 ou 483-002.M1
240-483-003	Pompe décharge BB #1 - SRLC 8X8				483-003 ou 483-049
483-003.M1	Moteur 25 HP	CCM2-5B			483-003.M1 ou 483-049.M1
240-483-049	Pompe - décharge BB#1 - SRLC 8X8				483-008 ou 483-025
483-049.M1	Moteur 25 HP				483-008.M1 ou 483-025.M1
240-483-004	Pompe concentré ébauchage cuivre - SRLC 5X4		0		
483-004.M1	Moteur 10 HP	CCM3-3A	0		
240-483-005	Pompe concentré épousément No. 1.2 Cu - SRLC 8X8		40%		Arrêt des 4 dernières cellules
483-005.M1	Moteur 20 HP	CCM3-3B	40%		

CODIFICATION ÉQUIPEMENT	APPELLATION	#CCM	Arrêt après (HEURES)	détérioration résultats	Commentaires
240-463-006	Pompe de rejets (Cu) - SRLC 8X6				463-006 ou 463-025
463-006.M1	Moteur 30 HP	CCM3-3C			463-006.M1 ou 463-025.M1
240-463-025	Pompe de rejets (Cu) - SRLC 8X6				463-006 ou 463-025
463-025.M1	Moteur - 30 HP				463-006.M1 ou 463-025.M1
240-463-007	Pompe décharge du rebroyeur Cu.8.5x9 - SRLC 8X6				463-007 ou 463-070
463-007.M1	Moteur 50 HP	CCM3-2E			463-007.M1 ou 463-070.M1
240-463-070	Pompe décharge rebroyeur cuivre 8.5X9 - SRLC 8X6				463-007 ou 463-070
463-070.M1	Moteur - 50 HP				463-007.M1 ou 463-070.M1
240-463-008	Pompe de concentré - 1er nettoyeur Cuivre - SRLC 5X4		0		
463-008.M1	Moteur 10 HP	CCM3-3F	0		
240-463-009	Pompe de surverse cyclone de zinc SRLC 8x6			O	Arrêt du rebroyeur de zinc
463-009.M1	Moteur 25 HP	CCM3-4E		O	
240-463-010	Pompe concentré 1er nettoyage zinc SRLC 8x6		0		
463-010.M1	Moteur 15 HP	CCM3-3A	0		
240-463-012	Pompe concentré épuisement/1er nettoyage zinc SRLC 8x6			O	Pas de concentré d'épuisement
463-012.M1	Moteur - 15 HP	CCM4-1C		O	(Attention à la charge circulante)
240-463-013	Pompe concentré nettoyage final zinc SRLC 8x6		0		
463-013.M1	Moteur 15 HP	CCM4-2E	0		
240-463-014	Pompe rejets du nettoyage final cuivre - SRLC 3X3			O	Contournement vers 462-006
463-014.M1	Moteur 7.5 HP	CCM4-2F		O	(Attention à la charge circulante)
240-463-015	Pompe concentré nettoyage final cuivre - SRLC 5X4		0		
463-015.M1	Moteur 5HP	CCM6-4E	0		
240-463-016	Pompe d'échantillons des rejets circuit (Zn)			O	
463-016.M1	Moteur 3 HP	CCM4-3B		O	
240-463-017	Pompe rejets finals et remblai - SRLC/HD 10X8				463-017 ou 463-018
463-017.M1	Moteur 75 HP	CCM9-1C			463-017.M1 ou 463-018.M1
240-463-018	Pompe rejets finals et remblai - SRLC/HD 10X8				463-017 ou 463-018
463-018.M1	Moteur 75 HP	CCM2-3C			463-017.M1 ou 463-018.M1
240-463-019	Pompe de sousverse d'épaisseur Cuivre - SRL 2X2				Contournement par pompe puisard
463-019.M1	Moteur 5 HP - vitesse variable	CCM5-2D			
240-463-020	Pompe réservoir stockage Cuivre - SRLC 3X3		32		Si réserve de cuivre basse
463-020.M1	Moteur 25 HP	CCM5-4A	32		
240-463-021	Pompe souverse épais. zinc - SRLC 3X3				Contournement par pompe puisard
463-021.M1	Moteur 10 HP - vitesse variable	CCM5-2C			
240-463-022	Pompe réservoir de stockage Zn - SRLC 5X4		16		Si réserve zinc basse
463-022.M1	Moteur 50 HP	CCM10/11 AV-5C	16		
240-463-023	Pompe décharge du rebroyeur d'échantillonnage			O	
463-023.M1	Moteur 10 HP	CCM2-7B		O	
240-463-024	Pompe d'échantillons concentré final cuivre			O	
463-024.M1	Moteur 5 HP	CCM3-2B		O	
240-463-025	Pompe de rejets (Cu) - SRLC 8X6				463-006 ou 463-025
463-025.M1	Moteur - 30 HP	CCM4-2D			463-006.M1 ou 463-025.M1
240-463-026	Pompe d'échantillon surverse cyclones primaire			O	
463-026.M1	Moteur 3 HP	CCM3-5A		O	
240-463-029	Pompe d'échantillons concentré final Zn			O	
463-029.M1	Moteur 7.5 HP	CCM4-6B		O	
240-463-032	Pompe d'échantillons rejet cuivre			O	
463-032.M1	Moteur 7.5 HP	CCM2-8B		O	
240-463-035	Pompe alim. Larox cuivre - SRLC 3X3		32		Si réserve cuivre basse
463-035.M1	Moteur 25HP	CCM10/11 AV-4D	32		
240-463-036	Pompe alim. Larox zinc - SRLC 5X4		16		Si réserve zinc basse
463-036.M1	Moteur 50HP	CCM10/11 AV-6A	16		



CODIFICATION ÉQUIPEMENT	APPELLATION	#CCM	Arrêt après détérioration (HEURES) - résultats	Commentaires
240-463-049 *****	Pompe - décharge BB#1 - SRLC 8X6			463-006 ou 463-025
463-049.M1	Moteur 25 HP	CCM10/11 AR-2C		463-006.M1 ou 463-025.M1
240-463-050	Pompe de décharge BB#2 - SRLC 8X6			463-051 ou 463-050
463-050.M1	Moteur 25 HP	CCM10/11 AR-1C		463-051.M1 ou 463-050.M1
240-463-051	Pompe de décharge BB#2 - SRLC 8X6			463-051 ou 463-050
463-051.M1	Moteur 25 HP	CCM10/11 AR-2F		463-051.M1 ou 463-050.M1
240-463-054	Pompe surverse cyclones primaire - SRLC 8X6			463-054 ou 463-081
463-054.M1	Moteur - 20 HP			463-054.M1 ou 463-081.M1
240-463-081 *****	Pompe surverse cyclones primaire - SRLC 8X6			463-054 ou 463-081
463-081.M1	Moteur - 20 HP	CCM10/11 AR-5D		463-054.M1 ou 463-081.M1
240-463-063	Pompe concentré cellule Outokumpu - SRLC 2X2		O	Arrêt OK-30
463-063.M1	Moteur 5 HP	CCM10/11 AR-3D	O	
240-463-065	Pompe décharge rebroyeur 10.5X13 - SRLC 10X8			463-065 ou 463-066
463-065.M1	Moteur - 60 HP	CCM10/11 AV-5A		463-065.M1 ou 463-066.M1
240-463-066	Pompe décharge rebroyeur 10.5X13 - SRLC 10X8			463-065 ou 463-066
463-066.M1	Moteur - 60 HP	CCM10/11 AV-5B		463-065.M1 ou 463-066.M1
240-463-070 *****	Pompe décharge rebroyeur cuivre 8.5X9 - SRLC 8X6			463-007 ou 463-070
463-070.M1	Moteur - 50 HP	CCM10/11 AR-1B		463-007.M1 ou 463-070.M1
240-463-071	Pompe concentré ébauchage zinc - SRLC 8X6		O	
463-071.M1	Moteur 15 HP	CCM10/11 AV-1C	O	
240-463-072	Pompe concentré épuisement zinc SRLC 8x6		O	Arrêt des 3 dernières cellules
463-072.M1	Moteur 20 HP	CCM10/11 AV-1D	O	412-018
240-463-074	Pompe rejets nettoyage final (zinc) - SRLC 5X4			
463-074.M1	Moteur 7.5 HP	CCM10/11 AV-1E		
240-463-081 *****	Pompe surverse cyclones primaire - SRLC 8X6			463-054 ou 463-081
463-081.M1	Moteur - 20 HP	CCM10/11 AR-5E		463-054.M1 ou 463-081.M1
210-464-001	Pompe à puisard 2.5 po Aire stockage conv.#2			
464-001.M1	Moteur 10 HP	CCM2-6A		
240-464-002	Pompe à puisard 3 po BSA + BB#1			
464-002.M1	Moteur 15 HP	CCM2-5A		
240-464-003	Pompe à puisard 2.5 po Aire flottation du cuivre			
464-003.M1	Moteur 10 HP	CCM3-4F		
240-464-005	Pompe à puisard 2.5 po Aire de flottation zinc			
464-005.M1	Moteur 10 HP	CCM4-1D		
240-464-007	Pompe à puisard 2.5 po Aire des résidus			
464-007.M1	Moteur 10 HP	CCM5-2B		
240-464-008	Pompe à puisard 2.5 po Aire d'épaississage (Cu)			
464-008.M1	Moteur 10 HP	CCM5-2F		
240-464-009	Pompe à puisard 2.5 po Aire d'épaississage (Zn)			
464-009.M1	Moteur 10 HP	CCM5-1D		
240-464-010	Pompe à puisard 2.5 po Aire de chargement concentré			
464-010.M1	Moteur 10 HP	CCM5-1C		
240-464-016	Pompe à puisard 2.5 po Aire des réactifs			
464-016.M1	Moteur 10 HP			
240-464-014	Pompe à puisard 2.5 po. Aire rebroyeur cuivre 8.5 X 9			
464-014.M1	Moteur 10 HP	CCM3-2C		
240-464-021	Pompe à puisard 2.5 po BB#2			
464-021.M1	Moteur 10 HP	CCM10/11 AR-2D		
240-464-022	Pompe à puisard 2.5 po Aire rebroyeur Zinc 10.5X13			
464-022.M1	Moteur 10 HP	CCM10/11 AV-5D		
240-465-001	Pompe pour eau de procédé - CSO 8X6			465-001 ou 465-002
465-001.M1	Moteur 1770 RPM - 125HP	CCM8-2C		465-001.M1 ou 465-002.M1
240-465-002	Pompe pour eau de procédé - CSO 8X6			465-001 ou 465-002
465-002.M1	Moteur 1770 RPM - 125HP	CCM2-4C		465-001.M1 ou 465-002.M1

CODIFICATION EQUIPEMENT	APPELLATION	#CCM	Arrêt après (HEURES)	détérioration résultats	Commentaires
240-465-003	Pompe submersible Grunfos - eau de la rivière				465-003 ou 465-003
465-003.M1	Moteur 125 HP				465-004.M1 ou 465-004.M1
240-465-004	Pompe submersible Grunfos - eau de la rivière				465-003 ou 465-003
465-004.M1	Moteur 125 HP				465-004.M1 ou 465-004.M1
240-465-005	Pompe Grunfos pour eau à H.P. vers Larox 25 m2		32		Si réserve cuivre basse
465-005.M1	Moteur 25HP		32		
240-465-006	Pompe de distribution pour eau fraîche 8X8 - CSO				465-006 ou 465-007
	Moteur 1160 RPM - 50 HP	CCM9-5A			465-006.M1 ou 465-007.M1
240-465-007	Pompe de distribution pour eau fraîche 8X8 - CSO				465-006 ou 465-007
465-007.M1	Moteur 1160 RPM - 50 HP	CCM9-6A			465-006.M1 ou 465-007.M1
240-465-009	Pompe de distribution eau potable 1 1/2X1 - CSO				465-009 ou 465-010
465-009.M1	Moteur 3/80/575 3600 RPM 184T 5HP	CCM9-8A			465-009.M1 ou 465-010.M1
240-465-010	Pompe de distribution eau potable 1 1/2X1 - CSO				465-009 ou 465-010
465-010.M1	Moteur 3/80/575/3600 RPM 184T 5HP	CCM7-2D			465-009.M1 ou 465-010.M1
240-465-011	Pompe d'eau d'étanchéité CSO 4X3				465-011 ou 465-012
465-011.M1	Moteur 3/60/575 3600 RPM 284T 75 HP	CCM7-4A			465-011.M1 ou 465-012.M1
240-465-012	Pompe d'eau d'étanchéité CSO 4X3				465-011 ou 465-012
465-012.M1	Moteur 3/60/575 3600 RPM 284T 75 HP	CCM9-8D			465-011.M1 ou 465-012.M1
240-465-022	Pompe Grunfos pour eau haute pression Larox PF32/38		16		Si réserve de zinc basse
465-022.M1	Moteur 25 HP		16		
270-465-031	Pompe usine traitement d'eau - Flygt submersible				465-031 et/ou 465-032 (selon l'état du parc)
465-031.M1	Moteur 11 HP				465-011.M1 ou 465-012.M1
270-465-032	Pompe usine traitement d'eau - Flygt submersible				465-031 et/ou 465-032 (selon l'état du parc)
465-032.M1	Moteur 11 HP				465-011.M1 ou 465-012.M1
270-465-033	Pompe - flygt submersible LIBRE				
465-033.M1	Moteur 87 HP				
270-465-034	Pompe de recirculation - Fontaine bleu				270-465-034 OU 270-465-035 OU EAU RIVIÈRE
465-034.M1	Moteur 100 HP				270-465-034 OU 270-465-035 OU EAU RIVIÈRE
270-465-035	Pompe de recirculation - Fontaine bleu				270-465-034 OU 270-465-035 OU EAU RIVIÈRE
465-035.M1	Moteur 100 HP				270-465-034 OU 270-465-035 OU EAU RIVIÈRE
240-467-001	Pompe à baril moussant				
240-467-002	Pompe à baril minerec 2030				
240-468-001	Pompe de transfert lait de chaux 2X2			2	
468-001.M1	Moteur 5 HP	CCM6-8C		2	
240-468-002	Pompe de distribution de lait de chaux 3X3		0		
468-002.M1	Moteur 5 HP	CCM6-4F	0		
240-468-003	Pompe de transfert collecteur R-208				
468-003.M1	Moteur 1.5 HP				
240-468-004	Pompe de transfert réactif A-3418-A				
468-004.M1	Moteur 1.5 HP				
240-468-005	Pompe de transfert collecteur amyli xanthate 343				
468-005.M1	Moteur 1.5 HP	CCM6-9A			
240-468-006	Pompe de transfert sulfate de cuivre				
468-006.M1	Moteur 1.5 HP	CCM6-9B			
240-468-007	Pompe de transfert sulfate de zinc				240-468-007 OU 240-468-008
468-007.M1	Moteur 3.0 HP	CCM6-9C			240-468-007.M1 OU 240-468-008.M1
240-468-008	Pompe de distribution sulfate de zinc				240-468-007 OU 240-468-008
468-008.M1	Moteur 3.0 HP	CCM6-9D			240-468-007.M1 OU 240-468-008.M1
240-468-009	Pompe de distribution sulfate de cuivre		0		
468-009.M1	Moteur 3.0 HP	CCM6-9E	0		
240-469-001	Pompe doseuse - moussant - magdos MK12 - cellule unitaire			0	
240-469-002	Pompe doseuse - moussant - magdos MK12 - ébaucheur cuivre			0	
240-469-003	Pompe doseuse - moussant - magdos MK4 - épuiseur cuivre			0	
240-469-004	Pompe doseuse - moussant - magdos MK4 - 1 <sup>er</sup> nettoyeur cuivre			0	
240-469-005	Pompe doseuse - moussant - magdos MK4 - ébaucheur zinc			0	
240-469-006	Pompe doseuse - moussant - magdos MK4 - épuiseur zinc			0	
240-469-007	Pompe doseuse - moussant - magdos MK4 - 1 <sup>er</sup> nettoyeur zinc			0	
240-469-008	Pompe doseuse - moussant - magdos MK4 - 2 <sup>ème</sup> nettoyeur zinc			0	
240-469-009	Pompe doseuse - 3418-A - magdos MK12 - cellule unitaire			0	
240-469-010	Pompe doseuse - 3418-A - prominent g/5a - ébaucheur cuivre			0	
240-469-011	Pompe doseuse - 3418-A - magdos MK12 - épuiseur cuivre			0	
240-469-012	Pompe doseuse - 3418-A - magdos MK12 - 1 <sup>er</sup> nettoyeur cuivre			0	

CODIFICATION EQUIPEMENT	APPELLATION	#CCM	Arrêt après (HEURES)	détérioration résultats	Commentaires
240-489-013	Pompe doseuse - SIPX - magdos MK40 - Conditionneur 2 zinc			0	
240-489-014	Pompe doseuse - SIPX - prominent g5/a - épaisseur zinc			0	
240-489-015	Pompe doseuse - SIPX - prominent g5/a - 1er nettoyeur Zinc			0	
240-489-016	Pompe doseuse - SIPX - prominent g5/a - 2 ième nettoyeur zinc			0	
240-489-017	Pompe doseuse - R-208 - magdos MK12 - cellule unitaire			0	
240-489-018	Pompe doseuse - R-208 - magdos MK12 - ébaucheur cuivre			0	
240-489-019	Pompe doseuse - R-208 - magdos MK12 - épaisseur cuivre			0	
240-489-020	Pompe doseuse - R-208 - magdos MK12 - 1 er nettoyeur cuivre			0	
240-489-021	Pompe doseuse - PERCOL-E10 - prominent meta HM12 -épaisseur cuivre			0	
240-489-041	Pompe doseuse - PERCOL-E10 - prominent meta HM12 -épaisseur zinc			0	
210-481-001	Silo minéral grossier - 2000 t - 42.5X48 pi.				Les silos sont facilement réparable
240-481-002	Boîte à rejets broyeur semi-autogène				
240-481-003	Boîte à rejets broyeurs à boulets #1				
240-481-004	Boîte à rejets rebroyeur 8.5X9				
240-481-006	Silo de réserve de concentré (Cu) expédition 80t				
240-481-007	Silo de réserve de concentré (Zn) expédition 115t				
240-481-008	Silo à chaux de fusine - 5000X16000 mm				
240-481-009	Fosse septique				
270-481-015	Silo à chaux, usine de traitement d'eau-5x16M-capacité				
240-481-021	Boîte de rejets broyeur à boulets #2				
240-481-022	Boîte de rejets rebroyeur 10.5X13				
240-482-001	Boîte de pompe décharge du B.S.A. - double 160 pi3				
240-482-002	Réservoir eau de procédé 14X16 pi				
240-482-003	Boîte à pompe BB #1 - simple 2 sorties				
240-482-004	Conditionneur de cuivre 12X12 pi2				
240-482-005	Boîte de pompe concentrés d'ébauchage Cuivre - simple 177 pi3				
240-482-006	Boîte de pompe concentré d'épuisement Cuivre - simple 177 pi3				
240-482-007	Boîte de pompe rejets épuisement Cuivre - double 177 pi3				
240-482-008	Boîte de pompe décharge du rebroyeur 8.5X9 Cuivre - simple 2 sorties				
240-482-009	Boîte de pompe concentré épuisement / 1er nettoyeur Cuivre - simple 177 pi3				
240-482-010	Boîte de pompe rejets 2e, 3e, et 4e nettoyeur Cuivre - simple 58 pi3				
240-482-011	Conditionneur #1 de Zinc 12X12 pi2				
240-482-012	Conditionneur #2 de Zinc 12X12 pi2				
240-482-013	Boîte de pompe concentrés 1er nettoyeur Zn - simple 177 pi3				
240-482-014	Boîte à pompe décharge rebroyeur zinc - simple 2 sorties 177 pi3				
240-482-015	Boîte de pompe concentré épuisement / 1er nettoyeur Zn - simple 70 pi3				
240-482-016	Boîte de pompe concentré final Zn - simple 58 pi3				
240-482-017	Boîte à pompe rejet nettoyage final Zn - simple 70 pi3				
240-482-018	Boîte de pompe concentré nettoyage final Cu - simple 70 pi3				
240-482-019	Boîte de pompe échantillon rejet circuit de Zn				
240-482-020	Boîte de pompe vers usine de remblais - double 177 pi3				
240-482-021	Cuve épaisseur (Cu) 24 pi				
240-482-022	Réservoir stockage (Cu) 16X18 pi				
240-482-023	Réservoir de stockage (Cu) 18X18 pi				
240-482-024	Réservoir de filtrat Larox PF25				
240-482-025	Réservoir d'eau à haute pression Larox PF25				
240-482-026	Cuve épaisseur (Zn) 27 pi				
240-482-027	Réservoir de mélange chaux - 8 X 8 pi.				
240-482-028	Réservoir de distribution lait de chaux - 11 X 11 pi.				
240-482-039	Réservoir eau potable				
240-482-040	Réservoir eau fraîche 24X30 pi				
240-482-041	Boîte de pompe décharge du rebroyeur d'échantillon				
240-482-042	Boîte de pompe échant conc final (Cu)				
240-482-043	Boîte de pompe échant de surverse cyclone prim.				
240-482-044	Boîte à pompe échant. rejet circuit cuivre				
240-482-047	Boîte d'alimentation épaisseur Cu				
240-482-048	Boîte d'alimentation épaisseur Zn				

CODIFICATION ÉQUIPEMENT	APPELLATION	#CCM	Arrêt après détérioration (HEURES) résultats	Commentaires
240-482-049	Boite de pompe échantillon concentré final Zn			
240-482-080	Boite à pompe BB #2			
240-482-082	Boite de pompe concentré cellule unitaire - simple 58 pi3			
240-482-083	Boite à pompe surverse cyclones primaire			
240-482-088	Réservoir de filtrat Larox 32M2			
240-482-089	Réservoir d'eau à haute pression Larox - PF 32/38			
240-482-071	Boite de pompe concentré ébauchage zinc - simple 177 pi3			
240-482-072	Boite à pompe concentré épuisement zinc 177 pi3			
270-482-081	Réservoir mélange de chaux-usine traitement d'eau			
270-482-082	cuve No.1 usine de traitement des eaux			
270-482-083	cuve No.2 usine de traitement des eaux			
270-482-084	cuve no.3usine de traitement des eaux			
270-482-085	cuve No.4 usine de traitement des eaux			
240-482-093	Réservoir diésel			
240-482-094	Réservoir eau chaude douche			
240-482-095	Réservoir eau chaude réactifs	CCM6-11B		
240-482-097	Réservoir d'équilibre Larox PF-25		32	
240-482-098	Réservoir d'équilibre Larox PF-32		16	
240-482-099	Boite de pompe surverse cylones rebroyage du zinc 70 pi3			
240-483-001	Réservoir d'air embrayage BSA - 20X48 po. - #5859949			
240-483-002	Réservoir d'air embrayage BB#1 - 20X48 po. - #5859948			
240-483-003	Assécheur d'air instrumentation - #5859240			
240-483-005	Assécheur d'air instrumentation - #5859249			
240-483-006	Réservoir à vide pour pompe NASH			
240-483-007	Réservoir d'air instrumentation - 0.61X1.83 M - 5860802			
240-483-009	Réservoir d'air - usine - 5X14 pi. - #3467		non dét.	Dépendant de la demande d'air, on peut arrêter les
240-483-010	Réservoir d'air rebroyeur Cu - 16X38 po. - 4 pi3 - #5859948			larox.
240-483-011	Réservoir d'air - usine - 5X14 pi. - #3466		non dét.	"
240-483-012	Réservoir d'air - usine - 5X14 pi. - #1887		non dét.	"
240-483-018	Réservoir d'air rebroyeur Zn - 10.5X13			
240-483-019	Réservoir d'air BB#2			
240-483-031	Réservoir d'air compresseur atlas copco			
240-483-032	Réservoir d'air compresseur atlas copco			
240-483-033	Réservoir d'air - usine - 4.8X17 pi. - S/W 5460		non dét.	"
240-483-034	Réservoir d'air - usine - 5X14 pi.		non dét.	"
240-483-040	Réservoir d'huile haute pression compresseur 1500 CFM - #66392			
240-483-041	Réservoir d'huile haute pression compresseur 1500 CFM			
240-483-042	Réservoir d'huile haute pression compresseur 600 CFM - #110356			
240-483-050	Assécheur d'air 600 cfm			Autrement réparation du 100 cfm ou nous acceptons
210-484-001	Chute d'alimentation-alimentateur #1			Les chutes sont facilement réparable
210-484-002	Chute de décharge - alimentateur #1			
210-484-003	Chute de décharge- conv. #1			
210-484-004	Chute à ferraille			
210-484-005	Chute d'alimentation-alimentateur #2			
210-484-006	Chute d'alimentation-alimentateur #3			
210-484-007	Chute d'alimentation-alimentateur #4			
210-484-008	Chute d'alimentation-alimentateur #5			
210-484-009	Chute de décharge - alimentateur #2,3 vers conv No.2			
210-484-010	Chute de décharge - alimentateur #4,5 vers conv No.2			
210-484-012	Chute de décharge convoyeur #2 - vers chute mobile BSA			
240-484-013	Chute d'alimentation mobile BSA			
240-484-014	Chute de décharge- BSA			
240-484-015	Chute alimentation- rebroyeur analyse			
240-484-016	Chute d'alimentation- BB #1			
240-484-017	Chute de décharge- rebroyeur analyse			
240-484-018	Chute de décharge- BB #1			
240-484-019	Chute d'alimentation- rebroyeur Cu - 8.5X9			
240-484-020	Chute de décharge- rebroyeur Cu - 8.5X9			
240-484-023	Chute de décharge filtre Larox - PF25			
240-484-024	Chute de décharge filtre Larox PF25			

CODIFICATION ÉQUIPEMENT	APPELLATION	#CCM	Arrêt après détérioration (HEURES) - résultats	Commentaires
240-484-026	Trémie alimentation - réservoir mélange ZnSO4			
240-484-027	Trémie alimentation - réservoir R-208			
240-484-028	Trémie alimentation - réservoir A3418A			
240-484-029	Trémie alimentation - AX-343			
240-484-030	Trémie alimentation - réservoir CuSO4			
240-484-031	Trémie alimentation - système floculant			
240-484-032	Chute d'alimentation convoyeur mobile			
240-484-032	Chute décharge convoyeur mobile			
240-484-059	Chute d'alimentation BB #2			
240-484-060	Chute de décharge BB #2			
240-484-061	Chute d'alimentation rebroyeur Zn 10.5X13			
240-484-062	Chute de décharge rebroyeur Zn 10.5X13			
240-484-063	Chute de décharge filtre Larox 32 M2			
240-484-064	Chute de décharge filtre Larox 32 M2			
240-485-001	Goulotte surverse cyclone primaire			Les goulottes sont facilement réparable
240-485-002	Goulotte souverse-cyclone primaire			
240-485-003	Goulotte concentré- cellule - épuisement no. 2 Cuivre			
240-485-004	Goulotte concentré-1er nettoyeur Cuivre			
240-485-005	Goulotte concentré- cellule ébauchage Cuivre			
240-485-006	Goulotte concentré- cellule - épuisement no. 1 Cuivre			
240-485-007	Goulotte concentré- épuisement / 1er nettoyeur Cuivre			
240-485-008	Goulotte surverse- cyclone secondaire Cuivre			
240-485-009	Goulotte souverse- cyclone secondaire Cuivre			
240-485-010	Goulotte décharge - conditionneur Cuivre			
240-485-011	Goulotte concentré- 1er nettoyeur Zn			
240-485-012	Goulotte concentré- épuisement / 1er nettoyeur Zn			
240-485-013	Goulotte concentré- épuisement / 1er nettoyeur Zn / contournement			
240-485-014	Goulotte surverse- cyclone secondaire Zn			
240-485-015	Goulotte souverse- cyclone secondaire Zn			
240-485-018	Goulotte concentré- cellule - 2e nettoyeur Cu			
240-485-019	Goulotte concentré- cellule - 3e nettoyeur Cu			
240-485-020	Goulotte concentré- cellule - 4e nettoyeur Cu			
240-485-021	Goulotte concentré-cellule - épuisement no. 1 Cuivre /contournement			
240-485-022	Goulotte contournement cellule 2e,3e,4e nettoyeur final Cuivre /contournement			
240-485-023	Goulotte (nord) concentré épuisement. Zn ,cellule 1,2,3			
240-485-024	Goulotte (nord) concentré épuisement. Zn ,cellule 4,5,6			
240-485-025	Goulotte concentré "Outokumpu" OK30			
240-485-026	Goulotte (nord) concentré-cell. ébauchage			
240-485-027	Goulotte (sud) concentré- ébauchage Zn			
240-485-028	Goulotte (sud) concentré - épuis. Zn cellule 1,2,3			
240-485-029	Goulotte (sud)concentré -épuisement Zn cellule 4,5,6			
240-485-030	Goulotte concentré- 2e nett. Zn			
240-485-031	Goulotte concentré- 3e nett. Zn			
240-485-032	Goulotte concentré- 4e nett. Zn			
240-485-033	Goulotte conc. nettoyeur final Zn/ contournement			
240-485-034	Goulotte décharge conditionneur No.2 Zn			
240-487-001	Silo à boulets - BSA + BB			
240-487-002	Silo à boulets - rebroyeur			
240-487-003	Mesure à boulet BSA +BB			
240-487-004	Mesure à boulet rebroyeur			
240-488-001	Boîte de dérivation - décharge BSA			
240-488-002	Boîte de dérivation - décharge BB#1			
240-488-004	Boîte de dérivation - pompe à résidus			
240-488-005	Boîte de dérivation - rejet circuit cuivre			
240-488-006	Puits d'entrée - épaisseur cuivre			
240-488-007	Puits d'entrée - épaisseur zinc			
240-488-008	Boîte d'entrée - aérateur cuivre			
240-488-009	Plaque déviatrice pour la mousse - épaisseur Cu			
240-488-011	Plaque déviatrice pour la mousse - épaisseur Zn			
240-488-013	Gicleurs d'écume - épaisseur Cu			
240-488-014	Gicleurs d'écume - épaisseur Zn			
240-488-015	Boîte de dérivation - alimentation des 2 broyeurs primaires		0	
240-495-002	Génératrice diesel 500 kW			

CODIFICATION EQUIPEMENT	APPELLATION	#CCM	Arrêt après (HEURES)	détérioration résultats	Commentaires
240-495-003	Générateur portative honda 3500W				
240-495-010	Laveuse à vapeur				
240-498-001	Système à floculant		4		
240-498-001	Système de gicleurs engrenage BSA		0		
240-498-002	Unité de lubrification BSA				
498-002.M1	Pompe haute pression - 20 HP	CCM6-2F			498-002.M1 OU 498-0002.M2
498-002.M2	Pompe haute pression - 20 HP	CCM3-5E			498-002.M1 OU 498-0002.M2
498-002.M3	Pompe basse pression 16 HP	CCM6-3C			498-002.M3 OU 498-0002.M4
498-002.M4	Pompe basse pression 16 HP	CCM6-3D			498-002.M3 OU 498-0002.M4
498-002.M5	Pompe palier - 2 HP	CCM6-3E			498-002.M5 OU 498-0002.M6
498-002.M6	Pompe palier - 2 HP	CCM6-3F			498-002.M5 OU 498-0002.M6
498-002.M7	Filtre - 10 HP	CCM6-4B			498-002.M7 OU 498-0002.M8
498-002.M8	Filtre - 10 HP	CCM3-5B			498-002.M7 OU 498-0002.M8
498-002.M9	Retour - 7.5 HP	CCM6-5A			498-002.M9 OU 498-0002.M10
498-002.M10	Retour - 7.5 HP	CCM3-2A			498-002.M9 OU 498-0002.M10
498-002.M11	Lubrification du réducteur BSA - 20 HP	CCM2-7C	0		
498-002.M12	20 HP- élément chauffant	CCM6-8A			
240-498-003	Système de gicleurs engrenage BB #1				
240-498-004	Unité de lubrification BB #1				
498-004.M1	Pompe haute pression - 20 HP	CCM6-5B			498-004.M1 OU 498-004.M2
498-004.M2	Pompe haute pression - 20 HP	CCM6-5C			498-004.M1 OU 498-004.M2
498-004.M3	Pompe basse pression - 3 HP	CCM6-5D			498-004.M3 OU 498-004.M4
498-004.M4	Pompe basse pression - 3 HP	CCM6-5E			498-004.M3 OU 498-004.M4
498-004.M5	Élément chauffant	CCM6-7A			
240-498-005	Unité de lubrification rebroyeur analyse			O	Arrêt du broyeur
498-005.M1	Moteur - 3 HP			O	
240-498-006	Système de gicleurs engrenage rebroyeur cuivre 8.5X9			O	
240-498-007	Unité de lubrification rebroyeur 8.5X9			O	
498-007.M1	Pompe haute pression - 3 HP	CCM2-8D			
498-007.M2	Pompe basse pression - 3 HP	CCM6-5F			498-007.M2 OU 498-007.M3
498-007.M3	Pompe basse pression - 3 HP	CCM2-8C			498-007.M2 OU 498-007.M3
240-498-015	Système de gicleurs engrenage BB #2				
240-498-016	Unité de lubrification BB#2				Bain d'huile
498-016.M1					
498-016.M2					
498-016.M3					
498-016.M4					
498-016.M5					
240-498-017	Système de gicleurs engrenage rebroyeur 10.5X13				
240-498-018	Unité de lubrification rebroyeur, 10.5X13				Bain d'huile
498-018.M1	LUBRIFICATION BASSE PRESSION	CCM10/11 AR-4F			
498-018.M2	ÉLÉMENT CHAUFFANT	CCM10/11 AR-4B			
240-498-031	Unité de lubrification larox PF25		16		
240-498-032	Unité de lubrification larox PF32/38		32		
240-500-001	PLC-OMRON		0		
240-500-002	PLC-MODICON 685-E Concentrateur		0		
240-500-003	INTERFACE OPÉRATEUR Concentrateur				
240-500-005	PLC-MODICON 385 Larox cuivre		32		
240-500-006	PLC-MODICON 385 Larox zinc		16		
270-500-007	PLC-MODICON Environnement				
240-500-008	Procon			O	Perte d'information pour une opération efficace
240-500-009	Courier 30			O	Perte d'information pour une opération efficace



**ANNEXE 6**

**LISTE DES ÉQUIPEMENTS  
À L'USINE DE REMBLAI**

RESSOURCES AUDREY INC.  
Mine Bouchard-Hébert

USINE DE REMBLAI

Description	Marque	Modèle	H.P. moteur
Système flocculent PERCOL 315	Allied Colloids	FAB II	575 V, 30 A
Réservoir de stockage flocculent	Fournier	2,3 dia. X 2,3 m	--
Pompe doseuse #1 épaisseur résidus	Borneman	E7H600	3
Pompe doseuse #2 réserve	Borneman	E7H600	3
Boîte de transfert	Fournier		--
Cyclopac futur	Techniquip Ltd	CP 1410 BC	--
Épaisseur haute capacité résidus	EIMCO	22,86 m dia. X 4,88	--
Mécanisme entraînement du rateau	EIMCO	22,860 m dia. X 4,877	5
Mécanisme de levage	EIMCO		1,5
Puits d'entrée	EIMCO E-DUC	2438 mm dia.	--
Pompe de souverse #1	Winfley	5 x 4 x 14 SLR-C	30
Pompe de souverse #2	Winfley	5 x 4 x 14 SLR-C	30
Vanne Teck Taylor	Teck Taylor	100 mm	--
Réservoir eau de procédé	Fournier	3 dia. X 4 m	--
Boîte des pompes à résidus	Fournier	2 x 2 x 3 m	--
Pompe à résidus #1	Allis Chalmers SRLCHD	10 x 8 x 21	125
Pompe à résidus #2	Allis Chalmers SRLCHD	10 x 8 x 21	125
Vanne Teck Taylor	Teck Taylor	T2-200 mm	--
Pompe de distribution #1 eau de procédé	ITT-731	3 x 2 x 8,5	50
Pompe de distribution #2 eau de procédé	ITT-731	3 x 2 x 8,5	50

Réservoir de stockage résiuds	Fournier	5 dia. X 8 m	--
Agitateur réservoir stockage	Hayward Gordon	3807S-PTO	25
Pompe d'alimentation #1 des filtres	Winfley	5 x 4 x 14 SRLC	40
Pompe d'alimentation #2 des filtres (réserve)	Winfley	5 x 4 x 14 SRLC	40
Vanne Teck Taylor	Teck Taylor	100 mm	--
Filtre à disque #1 (40250, 40421)	EIMCO	8'10" x 10 disques	3
Filtre à disque #2	EIMCO	8'10" x 10 disques	3
Agitateur de la cuve du filtre #1	EIMCO	--	3
Agitateur de la cuve du filtre #2	EIMCO	--	3
Séparateur	EIMCO	--	--
Pompe à filtrat	ITT-731	3 x 2 x 8,5	3
Pompe à vide	NASH	CL-4003	200
Silencieux	DBL	--	--
Trémie tampon	Fournier		--
Alimentateur à vis multiple double	J.C. Steele	DBL-88 C	2=40 & 1=3
Alimentateur à vis multiple simple	J.C. Steele	88 C	1=40 & 1=1,5
(2) Chute des alimentateurs	Béroma		--
Alimentateur réversible à courroie	Ramsey		5 prévu
Chute à vidange	Béroma		--
Balance à courroie	Ramsey	36" x 39"	--
Mélangeur Nikko haute intensité	Nikko	1,5 m cu	2 à 40
Chute sous le Nikko	Béroma		--
Entonnoir d'alimentation PSEH	PSEH	3 m cu	--

Agitateur hydraulique	PSEH	--	20
Collecteur de poussière à ciment	Flex-Kleen	58-BUB-525	--
Silo à ciment	Cambior-Mine Yvan Vézina	--	--
Aérateur pour silo à ciment	GAST	--	5
Alimentateur à vis	Système BMH	150 mm dia.	3
Benne de pesée (ciment)	Système BMH	0,425 m cu	--
Hotte sur mélangeur	Fournier		--
Ventilateur poussières résidus	Flex-Kleen	28,3 m cu/h	3
Collecteur de poussière résidus et trémie	Flex-Kleen	58-BUB-525	--
Valve rotative	Rotolok	dia. 200	0,5
Compresseur	Sullair	650 pi cu/h	125 + 3
Réservoir d'air comprimé	Cambior	66" x 200"	--
Assécheur	Ingersoll-Rand	Compu-purge II	--
Pompe de puisard #1	Denver-Sala	VASA 3" ARL	40
Pompe de puisard #2 (40537-40254)	Galigher Ash	3,5"	15
Pont roulant (40622-40289)	Kone	5 t	3 moteurs
Génératrice (49722-40653)	CAT	V-12	400 kw
Pompe d'eau potable	Grundfos	SPI-225 #8726 SL	0,75 HP
Réservoir d'eau potable	Myers	Well-rite 32 gal.	--

**ANNEXE 7**

**LISTE DES MATIÈRES DANGEREUSES  
UTILISÉES SUR LE SITE DE LA  
MINE BOUCHARD-HÉBERT**

**LISTE DES MATIERES DANGEREUSES  
UTILISEES  
DE LA MINE BOUCHARD-HÉBERT**

No cartable	Nom du produit	Date d'expiration	Labo Usine	Méc. Usine	Usine	Méc., Elect. surface	Méc., Elect. sous-terre	Sous-terre	Produit contrôlé	Produit non-contrôlé
AA01	Absorbant à l'huile					X				
AA02	Acétylène	30/06/95				X				
AA03	Acide chlorhydrique	10/01/94	X						X	
AA04	Acide nitrique	17/09/96	X						X	
AA05	Adhésif bandes étanchéité					X				
AA06	Aero 5100 (A)	17/12/96			X				X	
AA07	Aerodri 100	17/12/96	X						X	
AA08	Aerodri 104	17/12/96	X						X	
AA09	Aerofloat 208 aqueux	04/07/95			X				X	
AA10	Aerophine 3418A	04/07/95			X				X	
AA11	Ajax				X				X	
AA12	Alcool méthylique	02/98				X			X	
AA13	Apprêt aérosol					X				
AA14	Apprêt T6469					X				
AA15	Antigel Esso HD	04/04/97				X			X	
AA16	Antigrippage aérosol					X				
AA17	Antigrippage en pâte					X				
AA18	Argon T-C25					X				
AA19	Azote Q					X				
AA20	Acide sulfurique	19/02/96	X						X	
CA01	Calfeutrage blanc mono					X				
CA02	Calfeutrage scellant Duct seal					X				
CA03	Calfeutrage silicone RTV-102					X				
CA04	Calfeutrage silicone RTV-108					X				
CA05	Chaux hydratée	02/98			X				X	
CA06	Chlorure de calcium	18/06/96				X			X	X
CA07	Colle ABS					X				
CA08	Colle Epoxy en tube jumelée					X				
CA09	Complexe Orange	15/01/96			X					
CA10	Concentré de cuivre	09/01/98			X				X	
CA11	Crème PSN abrasive	28/01/96			X	X	X			X
CA12	Cyanure de sodium	14/06/96			X				X	
DA01	Dégraissant DE-9050	01/01/97				X				
DA02	Dégraissant DE-9760	01/01/97				X				
DA03	Dégraissant DE-9200	01/01/97				X				
DA04	Dégraissant DG-88	15/04/97				X				
DA05	Diesel clair ou coloré	13/04/97				X			X	
DA06	Diluant à peinture					X				
EA01	Enduit à câble					X				
EA02	Ethanthiol Kodak	18/11/96				X			X	
FA01	Fil à souder Verticor II	07/97				X			X	
FA02	Flex-31 (A)	18/02/97	X						X	
FA03	Floculant Drawfloc 3237	15/09/97			X				X	
FA04	Floculant Superfloc 1282 (A)	07/12/97	X						X	
FA05	Floculant Superfloc 1264 (A)	07/12/97	X						X	
FA06	Floculant Superfloc N-100	02/06/98	X						X	



**LISTE DES MATIERES DANGEREUSES  
UTILISEES  
DE LA MINE BOUCHARD-HÉBERT**

No cartable	Nom du produit	Date d'expiration	Labo Usine	Méc. Usine	Usine	Méc., Elect. surface	Méc., Elect sous-terre	Sous- terre	Produit contrôlé	Produit non-contrôlé
GA01	Grassee Dubois MPG-2	15/04/97				X				
GA02	Grassee Dynagear	18/04/97			X					X
GA03	Grassee Essolube EP-1					X				
GA04	Grassee Unirex EP-1	28/05/95				X				
GA05	Grassee Unirex EP-2	11/06/95				X				
HA01	Huile Arox EP-100	01/05/98				X				
HA02	Huile pour compresseur 68	15/07/97								
HA03	Huile de coupe A10					X				
HA04	Huile de coupe Target-Tap	01/98				X				
HA05	Huile de pied de bœuf					X				
HA06	Huile Dexron II ATF	17/06/97				X				X
HA07	Huile engrenages GX 80W-90	11/05/96				X				X
HA08	Huile Essolube XD-3 10					X				
HA09	Huile Essolube XD-3 30					X				
HA10	Huile Essolube XD-3 10W30	26/05/97				X				
HA11	Huile Hydraul 56	27/06/97				X				X
HA12	Huile Nuto H-32	23/08/97				X				X
HA13	Huile pour frein KLF 527					X				
HA14	Huile Mineralube-30	11/05/96				X				
HA15	Huile pénétrante WD-40					X				
HA16	Huile pour moteur 2 temps					X				
HA17	Huile pour outil pneumatique	15/02/97				X				X
HA18	Huile 11D 40 (SAE 40)	07/07/96				X				
HA19	Huile Spartan EP-150	28/07/96				X				X
HA20	Huile Spartan EP-220	11/05/96			X	X				X
HA21	Huile Spartan EP-320	11/05/96				X				X
HA22	Huile Spartan EP-680	15/07/97		X						X
HA23	Huile Nuto H-68	26/07/97		X						X
JA01	Javel concentré (Lavo 12)	08/03/98			X				X	
KA01	KAX 20	17/06/97	X						X	
LA01	Liquide à démarreur					X			X	
LA02	Loctite 242-31	28/08/95				X			X	
LA03	Loctite 262-31	28/08/95				X			X	
LA04	Loctite 277-31	28/08/95				X			X	
LA05	Loctite 404 quick adhesive	02/06/96				X			X	
LA06	Loctite 515-31	28/08/95				X			X	
LA07	Loctite 567	28/08/95				X			X	
LA08	Loctite 609-31	28/08/95				X			X	
LA09	Lubrifiant 9220223					X				X
LA10	Lubrifiant Graphokot 220	11/97				X				X
MA01	Métabisulfite de sodium	08/11/96	X						X	
MA02	Méthylène KFL-986	voir alcool méthylique				X				
MA03	Méthylisobutylcarbinol	22/08/97			X				X	
MA04	Metacbeads 200	28/04/98	X						X	
MA05	Metso beads	12/04/98	X						X	

**LISTE DES MATIERES DANGEREUSES  
UTILISEES  
DE LA MINE BOUCHARD-HÉBERT**

No cartable	Nom du produit	Date d'expiration	Labo Usine	Méc. Usine	Usine	Méc., Elect. surface	Méc., Elect. sous-terre	Sous- terre	Produit contrôlé	Produit non-contrôlé
NA01	NAX 31	17/06/97	X		X				X	
NA02	NAX 31 HE	17/06/97			X				X	
NA03	NAX 51	17/06/97	X						X	
NA04	Nettoyeur 76326	07/02/95								
NA05	Nettoyeur à lunettes 350 AF	14/02/97				X			X	
NA06	Nettoyeur à contact					X				
NA07	Nettoyeur Linatex no. 22	01/12/95								
NA08	Nettoyeur moussant Glance	04/08/97			X					
NA09	Nettoyeur Power Kleen 2000	08/02/95			X				X	
NA10	Neutrlisant d'odeurs					X				
NA11	Nettoyeur à mains	28/01/96								
NA12	Nettoyeur pour la peau	22/01/96				X	X			X
OA01	Oxygène bonbonne K	30/06/95				X			X	
OA02	Oxygène médical	30/06/95				X			X	
PA01	Pâte à polir Permatex					X				
PA02	Peinture aérosol	15/09/96				X				
PA03	Peinture à planchers					X				
PA04	Peinture émail					X				
PA05	Percol E-10	14/02/95			X				X	
PA06	Pol à meubles	27/04/97				X			X	
PA07	Propane	01/97				X			X	
PA08	Pulpe rejet	08/96			X				X	
SA01	Savon à main Wunnub					X				
SA02	Savon Desco DE-548					X				
SA03	Savon Resolve	15/03/96				X				
SA04	Savon Resolve 120-186					X				
SA05	Silicate de sodium RU	12/04/96			X				X	
SA06	Silicate de sodium "D"	12/04/96			X				X	
SA07	Silicate de sodium "N"	01/03/97			X				X	
SA08	Solution tampon pH 4	19/01/96	X						X	
SA09	Solution tampon pH 7	02/02/96	X						X	
SA10	Solution tampon pH 10	16/04/97	X						X	
SA11	Solution tampon pH 12		X						X	
SA12	Solvant 140-137					X				
SA13	Speedy moisture tester (A)	03/10/96			X				X	
SA14	Sulfate de cuivre solide	20/09/97			X				X	
SA15	Sulfate de zinc monohydraté	26/11/94			X				X	
SA16	Soude caustique liquide	08/03/96								
TA01	Tige Arcalr	07/97		X		X			X	
TA02	Tige Certanium 201	25/10/97				X			X	
TA03	Tige Certanium 246 1/4	11/10/97				X			X	
TA04	Tige Certanium 246 1/2	10/11/97				X			X	
TA05	Tige Certanium 701	08/07/97				X			X	
TA06	Tige Certanium 706	11/03/96				X			X	
TA07	Tige soudure bronze	07/97		X						
TA08	Tige étain/plomb									
TA09	Tige 316-16	07/97		X		X			X	
TA10	Tige 6011	07/97				X			X	
TA11	Tige 7018-MR	07/97		X		X			X	
TA12	Tige 7024	07/97		X		X			X	
TA13	Tige MG-289	07/97		X		X			X	
TA14	Tige MG-400	07/94		X		X			X	
TA15	Tige MG-540	07/97				X			X	
TA16	Tige MG-560	07/97				X			X	
TA17	Tige MG-570	07/97				X			X	
TA18	Tige MG-600	07/97		X		X			X	
TA19	Tige MG-750	07/97				X			X	
TA20	Tige MG-765	07/97				X			X	

**LISTE DES MATIERES DANGEREUSES  
UTILISEES  
DE LA MINE BOUCHARD-HÉBERT**

No cartable	Nom du produit	Date d'expiration	Labo Usine	Méc. Usine	Usine	Méc., Elect. surface	Méc., Elect sous-terre	Sous- terre	Produit contrôlé	Produit non-contrôlé
VA01	Varsol 140	24/02/97				X			X	
VA02	Varsol 3139	24/02/97				X			X	
XAU1	XF-20 (A)	17/06/97	X						X	
XA02	XF-54	17/06/97	X						X	

Date de la dernière mise à jour de la liste

27/07/95

**ANNEXE 8**

**FICHES SIGNALÉTIQUES DES RÉACTIFS  
UTILISÉS POUR LE TRAITEMENT DU  
MINÉRAI ET DE L'EAU DU PARC**

## **Matières dangereuses utilisés à l'usine de traitement du minerai.**

- Aerofloat 208 aqueux
- Aerophine 3418A
- Chaux hydratée
- Complexe orange
- Méthylisobutylcarbinol
- NAX 31
- Percol E-10
- Solution tampon pH 7
- Solution tampon pH 10
- Speedy moisture tester
- Sulfate de cuivre solide
- Sulfate de zinc monohydraté



FDSM : 0414-06  
DATE : 92/07/04

## DONNÉES SUR LA SÉCURITÉ DES MATIÈRES

### 1. PRODUIT CHIMIQUE ET IDENTIFICATION DE LA COMPAGNIE

NOM COMMERCIAL : Promoteur AEROFLOAT<sup>\*</sup> 208, aqueux  
SYNONYMES : Aucun  
FAMILLE CHIMIQUE : Sel phosphorodithioate  
FORMULE MOLÉCULAIRE : Mélange  
POIDS MOLÉCULAIRE : Mélange  
APPLICATION : Produits chimiques miniers

FABRIQUÉ PAR : AMERICAN CYANAMID COMPANY, 1 CYANAMID PLAZA, WAYNE (NEW JERSEY)  
07470, TÉL. : (201) 831-2000

DISTRIBUÉ PAR : CYANAMID CANADA INC., 88 McNABB STREET, MARKHAM (ONTARIO) L3R 6E6  
TÉL. : (416) 470-3600

NUMÉROS DE TÉLÉPHONE EN CAS D'URGENCE : AU CANADA : (416) 356-8310;  
AUX ÉTATS-UNIS : 1-800-424-9300

<sup>\*</sup> Marque de commerce ou marque déposée de American Cyanamid Company.

### 2. COMPOSITION ET INFORMATION SUR LES CONSTITUANTS

#### CONSTITUANTS RÉGLEMENTÉS PAR S.I.M.D.U.T.

CONSTITUANT	N° CAS	%	MPT <sup>*</sup> /PLAFOND	RÉFÉRENCE
Hydroxyde de sodium	001310-73-2	~ 0,5	2 mg/M3 (plafond)	OSHA <sup>1</sup> /ACGIH <sup>2</sup>

<sup>\*</sup> MPT = Moyenne pondérée en fonction du temps

<sup>1</sup> OSHA = Occupational Safety and Health Administration

<sup>2</sup> ACGIH = American Conference of Governmental Industrial Hygienists

### 3. IDENTIFICATION DES RISQUES

#### EN CAS D'URGENCE

APPARENCE ET ODEUR : Liquide très fluide transparent, d'une couleur variant du jaune pâle au gris foncé; odeur perceptible

#### ÉNONCÉ DE RISQUES

DANGER! CAUSE DES BRÛLURES AUX YEUX ET À LA PEAU

#### EFFETS POTENTIELS SUR LA SANTÉ

##### EFFETS D'UNE SUREXPOSITION

La toxicité aiguë chez le rat lors d'une administration orale et la toxicité aiguë (DL50) chez le lapin lors d'une administration dermique est de 8,46 g/kg et 5,6 g/kg respectivement. Tout



FDSM : 0414-06

contact direct avec cette matière peut causer des irritations d'intensité moyenne aux yeux et des brûlures chimiques à la peau.

Tout contact de ce produit avec de l'acide risque de provoquer un dégagement d'hydrogène sulfuré. L'hydrogène sulfuré dégage une forte odeur d'oeufs pourris. Cependant, certaines personnes ne perçoivent pas cette odeur et l'exposition émousse l'odorat. L'odeur n'est donc pas un indice sur lequel on peut compter pour identifier l'exposition. Toute surexposition à l'hydrogène sulfuré peut causer de graves irritations aux yeux ou aux voies respiratoires, l'entrée rapide dans le coma et un arrêt respiratoire. De faibles concentrations de sulfure d'hydrogène peuvent entraîner le mal de tête, des étourdissements, une démarche titubante, des dommages neurologiques et une gastrite.

---

#### 4. MESURES DE PREMIERS SOINS

En cas de contact avec la peau, enlever sans tarder les vêtements contaminés. Rincer la peau à grande eau. Laver les vêtements avant de les porter de nouveau.

En cas de contact avec les yeux, rincer immédiatement à grande eau pendant 15 minutes. Obtenir les soins d'un médecin si l'irritation persiste.

---

#### 5. MESURES POUR COMBATTRE L'INCENDIE

##### PROPRIÉTÉS D'INFLAMMATION

POINT D'ÉCLAIR : Supérieur à 93,3 °C (supérieur à 200 °F)

MÉTHODE : Creuset fermé

##### LIMITES D'INFLAMMABILITÉ

(% PAR VOLUME) : Pas disponible

POINT D'AUTO-INFLAMMATION : Pas disponible

TEMPÉRATURE DE DÉCOMPOSITION : Pas disponible

SENSIBILITÉ STATIQUE ET MÉCANIQUE : Ce promoteur ne doit pas être mélangé avec des acides ou des solutions aqueuses d'acides car il y a risque de formation d'hydrogène sulfuré toxique et explosif. Bien entendu, cette précaution ne s'applique pas si on ajoute ce réactif à une pâte de flottation dans les proportions habituellement employées en flottation.

---

##### MÉTHODE DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE

Utiliser de l'eau, du gaz carbonique ou un extincteur à poudre chimique pour éteindre les incendies. Porter un appareil respiratoire autonome à surpression et l'ensemble complet de vêtements anti-incendie. Consulter la section 8 (Méthodes pour limiter l'exposition) pour connaître les vêtements de protection spéciaux. En cas d'incendie, il peut y avoir formation de bioxyde de soufre ou d'hydrogène sulfuré. Ne pas envoyer dans un conduit d'évacuation d'eaux usées susceptible de contenir des acides; il pourrait en résulter la formation de gaz d'hydrogène sulfuré toxique et explosif.

---

#### 6. MESURES À PRENDRE EN CAS D'ACCIDENT

##### MESURES À PRENDRE EN CAS DE DÉVERSEMENT OU DE FUITE

Dans les cas où on ne connaît pas le degré d'exposition, porter l'appareil respiratoire autonome à surpression approuvé par le NIOSH. Quand on connaît le niveau d'exposition, porter l'appareil respiratoire approuvé qui convient au degré d'exposition en question. En plus des vêtements et matériel de protection décrits dans les Méthodes pour limiter l'exposition, porter des bottes étanches. Couvrir toute matière renversée d'une manière absorbante inerte; la ramasser et la mettre dans un contenant à déchets. Nettoyer l'endroit à grande eau.

## 7. MANUTENTION ET ENTREPOSAGE

Éviter tout contact avec les yeux, la peau et les vêtements. Bien nettoyer l'endroit après manutention.

Ce promoteur ne doit pas être mélangé avec des acides ou des solutions aqueuses d'acides car il y a risque de formation d'hydrogène sulfuré toxique et explosif. Bien entendu, cette précaution ne s'applique pas si on ajoute ce réactif à une pâte de flottation dans les proportions habituellement employées en flottation.

## 8. MESURES POUR LIMITER L'EXPOSITION ET LA PROTECTION PERSONNELLE

### MESURES D'INGÉNIERIE ET ÉQUIPEMENT DE PROTECTION PERSONNELLE (EPP)

Dans les cas où cette matière n'est pas employée dans un système fermé, on devrait fournir une enceinte convenable et assurer la ventilation en utilisant un système d'échappement local afin de minimiser l'exposition. On ne devrait ni transporter, ni entreposer, ni consommer de la nourriture, des boissons, ou des produits de tabac dans les endroits où on emploie ce produit. Avant de manger, de boire ou de fumer, se laver le visage et les mains avec de l'eau et du savon. Éviter tout contact avec la peau. On recommande de porter des vêtements de protection tels que gants étanches, tablier, pantalon de travail, chemise de travail à manches longues ou combinaison jetable pour prévenir tout contact avec la peau. Pour les activités où il y a risque de contact avec les yeux ou le visage, porter des lunettes antiacide ou un écran facial. Il faut avoir une douche oculaire automatique et une douche de sécurité dans les endroits où il y a risque d'exposition. En la présence de concentrations inférieures à l'exposition maximale admissible (EMA), aucun appareil respiratoire n'est nécessaire. Dans les cas où le degré d'exposition excède l'exposition maximale admissible, utiliser un masque filtrant approuvé par le NIOSH<sup>1</sup> pour la matière en question et le degré d'exposition. Consulter le «GUIDE DES APPAREILS RESPIRATOIRES INDUSTRIELS» (NIOSH).

<sup>1</sup> NIOSH = National Institute for Occupational Safety and Health

## 9. PROPRIÉTÉS PHYSIQUES ET CHIMIQUES

APPARENCE ET ODEUR :	Liquide très fluide transparent, d'une couleur variant du jaune pâle au gris foncé; odeur perceptible
POINT D'ÉBULLITION :	Pas disponible
POINT DE FUSION :	-20,5 °C ou -5,0 °F (point de congélation)
TENSION DE VAPEUR :	Semblable à l'eau
POIDS SPÉCIFIQUE :	1,1175 à 25 °C
DENSITÉ DE VAPEUR :	Semblable à l'eau
VOLATILITÉ EN % (PAR POIDS) :	~ 50 (pesanteur de l'eau)
pH :	11,0 minimum
SATURATION DANS L'AIR (PAR VOL.) :	Semblable à l'eau
VITESSE D'ÉVAPORATION :	Semblable à l'eau
SOLUBILITÉ DANS L'EAU :	Complète
SEUIL OLFACTIF :	Pour l'exposition maximale admissible (EMA), consulter la section 2.

FDSM : 0414-06

## 10. DONNÉES SUR LA STABILITÉ ET LA RÉACTIVITÉ

**STABILITÉ :** Stable  
**CONDITIONS À ÉVITER :** On n'en connaît aucune  
**POLYMÉRISATION :** Ne se produira pas  
**CONDITIONS À ÉVITER :** On n'en connaît aucune  
**MATIÈRES INCOMPATIBLES :** Cette matière contient un dithioacide neutralisé. Éviter tout contact avec des agents oxydants puissants et des acides minéraux.  
**PRODUITS DE DÉCOMPOSITION ET DE COMBUSTION DANGEREUX :** La décomposition thermique ou la combustion peut produire de l'oxyde de carbone, du gaz carbonique, de l'hydrogène sulfuré ou des oxydes de soufre et du phosphore.

## 11. RENSEIGNEMENTS TOXICOLOGIQUES

Les données toxicologiques sur les constituants de ce produit réglementés par S.I.M.D.U.T. se lisent comme suit :

Toute surexposition aiguë à la poussière ou au brouillard d'hydroxyde de sodium cause de graves irritations aux voies respiratoires. L'hydroxyde de sodium en solution peut causer des dommages irréversibles aux yeux et à la peau.

## 12. RENSEIGNEMENTS ÉCOLOGIQUES

Aucune donnée LC50 aquatique, BOD OU COD disponible.

### LC50

TRUITE 96 HEURES : SUPÉRIEUR À 125,0 mg/L

DAPHNIE 48 HEURES : SUPÉRIEUR À 100,0 mg/L

COEFFICIENT DE PARTAGE OCTANOL/H<sub>2</sub>O : Pas disponible

## 13. MISE AU REBUT

L'élimination ou l'entreposage des déchets doit se faire conformément au règlement du gouvernement.

## 14. RENSEIGNEMENTS SUR LE TRANSPORT

	TRANSPORT CANADA	OACI/IATA
NOM D'EXPÉDITION	LIQUIDE ALCALI CAUSTIQUE, N.S.A.	LIQUIDE ALCALI CAUSTIQUE, N.S.A.
CLASSE PRIMAIRE	8	8
CLASSE SUBSIDIAIRE	9.2	—
N.I.P. UN	1719	1719
GROUPE D'EMBALLAGE	II	II
ÉTIQUETTE DE TRANSPORT REQUISE	Corrosif	Corrosif

FDSM : 0414-06

INSTRUCTION D'EMBALLAGE	Ne s'applique pas	PASSAGER 809 CARGO 813
QUANTITÉ LIMITÉE	Ne s'applique pas	PASSAGER 1 L CARGO 30 L
	RENSEIGNEMENTS D'EXPÉDITION D.O.T.	RENSEIGNEMENTS D'EXPÉDITION OMI
NOM D'EXPÉDITION	LIQUIDE ALCALI CAUSTIQUE, N.S.A.	LIQUIDE ALCALI CAUSTIQUE, N.S.A.
CLASSE PRIMAIRE/ GROUPE D'EMBALLAGE	8 II	8 II
N.I.P. (UN)	UN1719	1719
CODE IMDG	Ne s'applique pas	8136
SUBSTANCES DANGEREUSES D.O.T.	(QUANTITÉ DE PRODUIT À DÉCLARER) Ne s'applique pas	Ne s'applique pas
ÉTIQUETTE DE TRANSPORT REQUISE	Corrosif	Corrosif
INFORMATION SUPPLÉMENTAIRE CONCERNANT LE TRANSPORT		
NOM TECHNIQUE (I.S.A.)	(Contient du sel phosphorodithioate)	

## 15. RÉGLEMENTATION

Ce produit est classé selon les critères de danger de la Réglementation des produits contrôlés et cette fiche de données signalétique contient toute l'information requise par cette Réglementation.

CLASSES S.I.M.D.U.T.      CLASSE D DIVISION 2B TOXIQUE  
CLASSE E CORROSIF

### INFORMATION D'INVENTAIRE

**LIS CANADA**      Les composants de ce produit sont enregistrés par Environnement Canada sur la liste intérieure, en accord avec l'article 25(1) de la loi canadienne sur la protection de l'environnement.

**TSCA É.-U.**      Ce produit est fabriqué en accord avec les articles du *Toxic Substances Control Act*, 15 U.S.C.

**EINECS CEE**      Tous les composants de ce produit apparaissent à l'Inventaire européen des produits chimiques commercialisés, en accord avec la direction générale 67/548/CEE, et l'amendement CEE/79/831.

FDSM : 0414-06

---

## 16. AUTRES RENSEIGNEMENTS

### CLASSEMENT DE RISQUE SELON LA NFPA (National Fire Protection Association)

Incendie	INCENDIE : Matières qui doivent être préchauffées pour s'enflammer.
1	SANTÉ : Matières où l'exposition intense ou continue peut causer une invalidité
Santé 2	temporaire ou des blessures résiduelles, à moins que des soins ne soient
0 Réactivité	administrés promptement.
-	RÉACTIVITÉ : Matières qui sont normalement stables en soi, même si elles sont
Spécial	exposées au feu, et qui ne sont pas réactives avec l'eau.

---

### RAISON DE LA RÉÉMISSION

Nouveau format

---

Original de langue anglaise signé par Marvin A. Friedman, Ph.D., directeur de la toxicologie et de la sécurité des produits  
American Cyanamid Company : (201) 831-2000

---

renseignements fournis dans le présent document ne doivent pas être interprétés comme une garantie ou représentation pour laquelle nous assumons la responsabilité légale. Nous ne donnons ni permission, ni encouragement, ni recommandation quant à utiliser une invention brevetée sans permis. Le présent document vous est offert uniquement pour fins de considération, d'étude et de vérification. Il faut lire l'étiquette de tout produit avant de l'utiliser.

---



FDSM : 1787-06  
N° CAS : 013360-78-6  
DATE : 92/07/04

## ONNÉES SUR LA SÉCURITÉ DES MATIÈRES

### PRODUIT CHIMIQUE ET IDENTIFICATION DE LA COMPAGNIE

NOM COMMERCIAL : Promoteur AEROPHINE<sup>®</sup> 3418A  
SYNONYMES : Diisobutyldithiophosphinate de sodium, 50 % de solution aqueuse  
FAMILLE CHIMIQUE : Dithiophosphinate  
FORMULE MOLÉCULAIRE : C<sub>8</sub>H<sub>18</sub>PS<sub>2</sub>.Na  
POIDS MOLÉCULAIRE : 232  
APPLICATION : Réactif de flottation

FABRIQUÉ PAR : CYANAMID CANADA INC., 88 McNABB STREET, MARKHAM (ONTARIO) L3R 6E6  
TÉL. : (416) 356-8310

DISTRIBUÉ PAR : CYANAMID CANADA INC., 88 McNABB STREET, MARKHAM (ONTARIO) L3R 6E6  
TÉL. : (416) 470-3600

NUMÉROS DE TÉLÉPHONE EN CAS D'URGENCE : AU CANADA : (416) 356-8310;  
AUX ÉTATS-UNIS : 1-800-424-9300

\* Marque de commerce ou marque déposée de American Cyanamid Company.

## 2. COMPOSITION ET INFORMATION SUR LES CONSTITUANTS

CONSTITUANTS RÉGLEMENTÉS PAR S.I.M.D.U.T.

CONSTITUANT	N° CAS	%	MPT*/PLAFOND	RÉFÉRENCE
S-isobutylisobutyl-dithiophosphinate	013360-78-6	50.0	non établi	

\* MPT = Moyenne pondérée en fonction du temps

## 3. IDENTIFICATION DES RISQUES

### EN CAS D'URGENCE

APPARENCE ET ODEUR : Liquide très fluide variant de l'incolore au vert ou au jaune; odeur ressemblant à celle du sulfure d'hydrogène

### ÉNONCÉ DE RISQUES

AVERTISSEMENT! IRRITE LES YEUX  
PEUT IRRITER LA PEAU

### EFFETS POTENTIELS SUR LA SANTÉ

#### EFFETS D'UNE SUREXPOSITION

La toxicité aiguë chez le rat lors d'une administration orale et la toxicité aiguë (DL50) chez le lapin lors d'une administration dermique est de 3,35 g/kg et supérieure à 5,0 g/kg

FDSM : 1787-06

respectivement. On a observé de légères irritations cutanées et des irritations d'intensité moyenne aux yeux lors d'études sur les irritations primaires chez le lapin. Les expositions répétées causent une augmentation des irritations cutanées chez le lapin.

## MESURES DE PREMIERS SOINS

En cas de contact avec la peau, laver immédiatement les parties atteintes avec du savon et beaucoup d'eau. Enlever les vêtements et les chaussures contaminés. Obtenir des soins médicaux. Détruire ou laver les chaussures à fond avant de les porter de nouveau. Laver les vêtements contaminés avant de les porter de nouveau.

En cas de contact avec les yeux, rincer immédiatement à grande eau pendant 15 minutes. Obtenir les soins d'un médecin si l'irritation persiste.

## MESURES POUR COMBATTRE L'INCENDIE

### PROPRIÉTÉS D'INFLAMMATION

POINT D'ÉCLAIR :	Supérieur à 93,3 °C (200 °F)
MÉTHODE :	Creuset fermé Pensky-Martens
LIMITES D'INFLAMMABILITÉ (% PAR VOLUME) :	Ne s'applique pas
POINT D'AUTO-INFLAMMATION :	437 °C ou 819 °F
TEMPÉRATURE DE DÉCOMPOSITION :	Supérieur à 350 °C ou 662 °F
SENSIBILITÉ STATIQUE ET MÉCANIQUE :	Aucune

### MÉTHODE DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE

Utiliser de l'eau pulvérisée, du gaz carbonique ou un extincteur à poudre chimique pour éteindre les incendies. Utiliser de l'eau pour garder les contenants frais. Porter un appareil respiratoire autonome à surpression et l'ensemble complet de vêtements anti-incendie. Consulter la section 8 (Méthodes pour limiter l'exposition) pour connaître les vêtements de protection spéciaux.

## MESURES À PRENDRE EN CAS D'ACCIDENT

### MESURES À PRENDRE EN CAS DE DÉVERSEMENT OU DE FUITE

Dans les cas où on ne connaît pas le degré d'exposition, porter l'appareil respiratoire autonome à surpression approuvé par le NIOSH. Quand on connaît le niveau d'exposition, porter l'appareil respiratoire approuvé qui convient au degré d'exposition en question. En plus des vêtements et matériel de protection décrits dans les Méthodes pour limiter l'exposition, porter des bottes étanches. Couvrir toute matière renversée d'une manière absorbante inerte; la ramasser et la mettre dans un contenant à déchets. Nettoyer l'endroit à grande eau.

## MANUTENTION ET ENTREPOSAGE

Éviter tout contact avec les yeux, la peau et les vêtements. Bien nettoyer l'endroit après manutention.

## MESURES POUR LIMITER L'EXPOSITION ET LA PROTECTION PERSONNELLE

### MESURES D'INGÉNIERIE ET ÉQUIPEMENT DE PROTECTION PERSONNELLE (EPP)

Dans les cas où cette matière n'est pas employée dans un système fermé, on devrait fournir une



FDSM : 1787-06

enceinte convenable et assurer la ventilation en utilisant un système d'échappement local afin de minimiser l'exposition. On ne devrait ni transporter, ni entreposer, ni consommer de la nourriture, des boissons, ou des produits de tabac dans les endroits où on emploie ce produit. Avant de manger, de boire ou de fumer, se laver le visage et les mains avec de l'eau et du savon. Éviter tout contact avec la peau. On recommande de porter des vêtements de protection tels que gants étanches, tablier, pantalon de travail, chemise de travail à manches longues ou combinaison jetable pour prévenir tout contact avec la peau. Pour les activités où il y a risque de contact avec les yeux ou le visage, porter des lunettes antiacide ou un écran facial. Il faut avoir une douche oculaire automatique et une douche de sécurité dans les endroits où il y a risque d'exposition. Pour les activités où il y a risque d'inhalation, le port d'un masque filtrant approuvé par le NIOSH<sup>1</sup> et recommandé par un hygiéniste industriel si nécessaire. Un appareil respiratoire couvrant tout le visage protégera aussi les yeux et le visage.

<sup>1</sup> NIOSH = National Institute for Occupational Safety and Health

## PROPRIÉTÉS PHYSIQUES ET CHIMIQUES

APPARENCE ET ODEUR :	Liquide très fluide variant de l'incolore au vert ou au jaune; odeur ressemblant à celle du sulfure d'hydrogène
POINT D'ÉBULLITION :	106 °C ou 223 °F
POINT DE FUSION :	Cristallisation débute à 0 °C ou 32 °F
TENSION DE VAPEUR :	17,5 mm Hg à 20 °C (valeur de l'eau)
POIDS SPÉCIFIQUE :	1,1 à 24 °C
DENSITÉ DE VAPEUR :	Ne s'applique pas
VOLATILITÉ EN % (PAR POIDS) :	~ 50 (eau par poids)
pH :	Légèrement alcalin
SATURATION DANS L'AIR (PAR VOL.) :	Ne s'applique pas
VITESSE D'ÉVAPORATION :	Ne s'applique pas
SOLUBILITÉ DANS L'EAU :	Complète
SEUIL OLFACTIF :	Pour l'exposition maximale admissible (EMA), consulter la section 2.

## DONNÉES SUR LA STABILITÉ ET LA RÉACTIVITÉ

STABILITÉ :	Stable
CONDITIONS À ÉVITER :	On n'en connaît aucune
POLYMÉRISATION :	Ne se produira pas
CONDITIONS À ÉVITER :	On n'en connaît aucune
MATIÈRES INCOMPATIBLES :	Acides minéraux et agents oxydants puissants.
PRODUITS DE DÉCOMPOSITION ET DE COMBUSTION DANGEREUX :	La décomposition thermique ou la combustion peut produire de l'oxyde de carbone, du gaz carbonique, du sulfure d'hydrogène, des oxydes de soufre ou de phosphore.

## RENSEIGNEMENTS TOXICOLOGIQUES

Les données toxicologiques sur les constituants de ce produit réglementés par S.I.M.D.U.T. se lisent comme suit :

Le diisobutyldithiophosphinate de sodium cause de légères irritations cutanées et des irritations d'intensité moyenne aux yeux.

FDSM : 1787-06

**2. RENSEIGNEMENTS ÉCOLOGIQUES**

Aucune donnée LC50 aquatique, BOD OU COD disponible.

COEFFICIENT DE PARTAGE OCTANOL/H<sub>2</sub>O : Ne s'applique pas**3. MISE AU REBUT**

L'élimination ou l'entreposage des déchets doit se faire conformément au règlement du gouvernement.

**4. RENSEIGNEMENTS SUR LE TRANSPORT**

	TRANSPORT CANADA	OACI/IATA
DOM D'EXPÉDITION	NE S'APPLIQUE PAS/ NON RÉGLEMENTÉ	NE S'APPLIQUE PAS/ NON RÉGLEMENTÉ
CLASSE PRIMAIRE	Ne s'applique pas	Ne s'applique pas
CLASSE SUBSIDIAIRE	Ne s'applique pas	Ne s'applique pas
I.P. UN	Ne s'applique pas	Ne s'applique pas
ROUPE D'EMBALLAGE	Ne s'applique pas	Ne s'applique pas
TIQUETTE DE TRANSPORT REQUISE	Aucune nécessaire	Aucune nécessaire
INSTRUCTION D'EMBALLAGE	Ne s'applique pas	PASSAGER Ne s'applique pas CARGO Ne s'applique pas
QUANTITÉ LIMITÉE	Ne s'applique pas	PASSAGER Ne s'applique pas CARGO Ne s'applique pas
	RENSEIGNEMENTS D'EXPÉDITION D.O.T.	RENSEIGNEMENTS D'EXPÉDITION OMI
DOM D'EXPÉDITION	NE S'APPLIQUE PAS/ NON RÉGLEMENTÉ	NE S'APPLIQUE PAS/ NON RÉGLEMENTÉ
CLASSE PRIMAIRE/ ROUPE D'EMBALLAGE	Ne s'applique pas	Ne s'applique pas
I.P. (UN)	Ne s'applique pas	Ne s'applique pas
CODE IMDG	Ne s'applique pas	Ne s'applique pas
SUBSTANCES DANGEREUSES D.O.T.	(QUANTITÉ DE PRODUIT À DÉCLARER) Ne s'applique pas	Ne s'applique pas
TIQUETTE DE TRANSPORT REQUISE	Aucune nécessaire	Aucune nécessaire
<b>INFORMATION SUPPLÉMENTAIRE CONCERNANT LE TRANSPORT</b>		
DOM TECHNIQUE (S.A.)	Ne s'applique pas	

FDSM : 1787-06

**RÉGLEMENTATION**

Ce produit est classé selon les critères de danger de la Réglementation des produits contrôlés et cette fiche de données signalétique contient toute l'information requise par cette Réglementation.

**CLASSES S.I.M.D.U.T.**      **CLASSE D DIVISION 2B TOXIQUE**

**INFORMATION D'INVENTAIRE**

<b>LIS CANADA</b>	Les composants de ce produit sont enregistrés par Environnement Canada sur la liste intérieure, en accord avec l'article 25(1) de la loi canadienne sur la protection de l'environnement.
<b>TSCA É.-U.</b>	Ce produit est fabriqué en accord avec les articles du <i>Toxic Substances Control Act</i> , 15 U.S.C.
<b>EINECS CEE</b>	Tous les composants de ce produit apparaissent à l'Inventaire européen des produits chimiques commercialisés, en accord avec la direction générale 67/548/CEE, et l'amendement CEE/79/831.

**II. AUTRES RENSEIGNEMENTS****CLASSEMENT DE RISQUE SELON LA NFPA (National Fire Protection Association)**

Incendie	INCENDIE : Matières qui doivent être préchauffées pour s'enflammer.
1	SANTÉ : Matières où l'exposition intense ou continue peut causer une invalidité
Santé 2	temporaire ou des blessures résiduelles, à moins que des soins ne soient
0 Réactivité	administrés promptement.
-	RÉACTIVITÉ : Matières qui sont normalement stables en soi, même si elles sont
Spécial	exposées au feu, et qui ne sont pas réactives avec l'eau.

**RAISON DE LA RÉÉMISSION**

Nouveau format

Original de langue anglaise signé par Marvin A. Friedman, Ph.D., directeur de la toxicologie et de la sécurité des produits  
American Cyanamid Company : (201) 831-2000

Les renseignements fournis dans le présent document ne doivent pas être interprétés comme une garantie ou représentation pour laquelle nous assumons la responsabilité légale. Nous ne donnons ni permission, ni encouragement, ni recommandation quant à l'usage d'une invention brevetée sans permis. Le présent document vous est offert uniquement pour fins de considération, d'étude ou de vérification. Il faut lire l'étiquette de tout produit avant de l'utiliser.



# FICHE TECHNIQUE SANTÉ - SÉCURITÉ

## SECTION I - IDENTIFICATION ET UTILISATION DE LA MATIÈRE

Nom/Identificateur de la matière	CHAUX ÉTEINTE	CATÉGORIE E - MATIÈRES CORROSIVES
NOM DU FABRICANT ET DU FOURNISSEUR:	GRAYBEC CALC INC.	- Usine de Joliette - Usine de Marbleton
		TÉL.: (URGENCE) (514) 759-8195 (819) 887-6381
ADRESSE:	USINE DE JOLIETTE: 1300, rue Notre-Dame - C.P. 380 - Joliette, Québec J6E 3Z9 USINE DE MARBLETON: R.R. # 1 - Marbleton, Québec JOB 2L0	

Denomination chimique Hydroxyde de calcium à 94%	Famille chimique Hydroxyde alcalino-terreux	Formule chimique Mélange complexe, principalement $\text{Ca}(\text{OH})_2$
Poids moléculaire $\text{Ca}(\text{OH})_2 = 74.096$	Appellation commerciale et synonymes Hydroxyde de calcium, chaux hydratée, chaux éteinte	Utilisation de la matière Absorption, neutralisation, stabilisation

## SECTION II - ÉLÉMENTS DANGEREUX DE LA MATIÈRE

Éléments dangereux	Concentration approximative en %	Numéro C.A.S.	Valeur(s) limitée(s) d'exposition (mg/m <sup>3</sup> ) OSHA - PEL ACGIH - TLV	DL <sub>50</sub> /CL <sub>50</sub> Préciser espèce et voie d'absorption
(Mélange complexe) Hydroxyde de calcium	94.0	1305-62-0	5  Québec S.S.T. Conc. moyenne: 5	Non disponible

## SECTION III - DONNÉES PHYSIQUES SUR LA MATIÈRE

État physique Gaz <input type="checkbox"/> Liquide <input type="checkbox"/> Solide <input checked="" type="checkbox"/>	Odeur et apparence Inodore. Fine poudre blanche	Seuil de l'odeur (p.p.m.) Sans objet	Densité 2.3 - 2.4
Pression des vapeurs (mm) Sans objet	Densité de la vapeur (Air = 1) Sans objet	Taux d'évaporation Sans objet	Point d'ébullition (°C) Sans objet
Solubilité dans l'eau (20°C) 0.165% en poids	% de la volatilité (par volume) Sans objet	pH Sol. Sat. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (25°C) = 12.53	Point de congélation (°C) Sans objet
		Densité (g/ml) Sans objet	(Coefficient de partage eau/huile) Sans objet

## SECTION IV - DANGER D'INCENDIE ET D'EXPLOSION DE LA MATIÈRE

Inflammabilité oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/>	Si oui, dans quelles conditions?		
Moyens d'extinction	Sans objet		
Méthodes spéciales	Sans objet		
Point d'éclair (°C) et méthode Sans objet	Seuil d'explosion maximal (% par volume) Sans objet	Seuil minimal d'explosion (% par volume) Sans objet	
Température d'auto-ignition (°C) Sans objet	Classe d'inflammabilité THD Ininflammable	Produits susceptibles de s'enflammer Aucun	
Données sur les explosions Sensibilité à l'impact chimique Sans objet	Taux de combustion Sans objet	Puissance de l'explosion Sans objet	Sensibilité à une décharge statique Sans objet

## SECTION V - DONNÉES SUR LA RÉACTIVITÉ

Stabilité chimique Si non, dans quelles conditions?	Absorbe le bioxyde de carbone de l'air pour former du carbonate de calcium.
Incompatibilité avec d'autres matières Si oui, lesquelles?	Trifluorure de bore ou de chlore, éthanol, fluor, fluorure d'hydrogène, pentaoxyde de phosphore, acides
Réactivité, et dans quelles conditions	Réagit violemment avec les acides forts. Réagit chimiquement avec des acides et beaucoup d'autres composés et éléments chimiques pour former des composés à base de calcium.
Produits dangereux en état de décomposition	La décomposition thermique à 540° C produira de l'oxyde de calcium et de l'eau.

Nom /Identificateur  
de la matière

CHAUX ÉTEINTE

## SECTION VI - PROPRIÉTÉS TOXICOLOGIQUES DU PRODUIT

### VOIES D'ADMINISTRATION

☒ Contact dermique ☐ Absorption de la peau ☒ Contact oculaire ☒ Inhalation aiguë ☐ Inhalation chronique ☒ Ingestion

Effets de l'exposition aiguë au produit

Corrosion de la peau et des muqueuses; enlèvement des huiles naturelles de la peau; irritation des yeux, larmoiement intense, lésions possibles, cécité possible lors d'une exposition prolongée; si inhalé sous forme de poussière: irritation des voies respiratoires.

Si ingéré: douleurs, vomissements de sang, diarrhée, collapsus, chute de pression sanguine (indice d'une perforation de l'oesophage ou de l'estomac).

Effets de l'exposition chronique au produit

Dermite de contact

Produit DL<sub>50</sub> (préciser l'espèce et voie d'absorption) Non disponible

Irritation

Valeur(s) limitée(s) d'exposition

(7.34mg/Kg pour Ca(OH)<sub>2</sub> de qualité alimentaire) (rats, ingestion)

sévère pour les tissus humides

Non disponible

Produit CL<sub>50</sub> (préciser l'espèce)

Sensibilité

Matières synergiques

Non disponible

Aucune

Aucune rapportée

☒ Cancérogénicité ☐ Effets nocifs sur la reproduction ☐ Tératogénicité ☐ Mutagénicité

La chaux éteinte n'est pas sur la liste des substances cancérogènes de OSHA ou CIRC. La silice cristalline, un élément de ce produit, est classé par CIRC dans le groupe 2A, substance cancérogène probable.

## SECTION VII - MESURES DE PRÉVENTION

Équipement de protection individuelle

Pantalon long couvrant les bottes, chemise à manches longues et à col boutonné, protection pour la tête.

Gants (préciser)  
à crêpes (manchettes de cuir)

Appareil respiratoire (préciser)  
Masque filtrant anti-poussière

Appareil oculaire (préciser)  
Lunettes de protection ajustées

Chaussures (préciser)  
Résistant aux caustiques

Vêtement (préciser)

Autres (préciser)

Couvrant toute la peau

Évaluer le degré d'exposition et utiliser EPP si nécessaire. Après avoir manipulé de la chaux, les employés devraient se doucher. Si exposition quotidienne, utiliser une huile (ou vaseline, etc.) pour protéger la peau exposée, particulièrement le cou, le visage et les poignets.

Contrôle mécanique (par exemple, ventilation, processus en milieu fermé, préciser)

Fermer les sources de poussière; utiliser un aérage aspirant (collecteur de poussière) aux points de manutention. Garder les niveaux sous CMA.

Méthode relative aux débords et aux fuites

Limitier l'accès au personnel formé. Utiliser des aspirateurs industriels en cas de renversements importants. Aérer la zone.

Élimination des déchets

Transporter à un dépotoir ou enfouir. Étudier les règlements fédéraux, provinciaux et locaux relatifs à l'environnement.

Méthode et équipement de manutention

Éviter tout contact avec la peau et les yeux. Porter des lunettes de protection et en cas de ventilation insuffisante, un masque anti-poussière.

Exigences en matière d'entreposage

Garder les contenants bien fermés dans un endroit frais, sec et bien aéré, à l'abri des acides.

Renseignements spéciaux en matière d'expédition

Aucun

## SECTION VIII - PREMIERS SOINS

Peau

Rincer la partie contaminée à l'eau tiède pendant 30 minutes puis avec du vinaigre et de l'eau. Consulter un médecin.

Yeux

Rincer immédiatement l'œil ou les yeux contaminé(s) à l'eau courante tiède pendant au moins 30 minutes. Dans tous les cas, contacter immédiatement un médecin.

Inhalation

Déplacer la source de poussière ou la victime à l'air frais. Obtenir immédiatement les conseils médicaux. Si la victime ne respire pas, donner la respiration artificielle.

Ingestion

Si la victime est consciente, lui faire boire 300 ml d'eau, du vinaigre dilué ou du jus de fruit. Ne pas faire vomir. Contacter immédiatement un médecin.

Recommandations générales

Consulter un médecin pour toute exposition, sauf en cas d'inhalation mineure.

## SECTION IX - PRÉPARATION, DATE DE LA F.T.S.S.

Renseignements supplémentaires/commentaires

Les informations figurant dans cette F.T.S.S. ont été obtenues de sources fiables. Graybec Calc Inc. n'accepte toutefois aucune responsabilité en cas d'erreurs ou d'omissions.

Sources

NLA, C.S.S.T., LSRO-FASEB, loi sur les produits dangereux, OSHA, ACGIH

Préparé par:

No. de téléphone

Date

Graybec Calc Inc. - Services Techniques

514-449-2262

Février 1995

*Jean. Guy Paquette.**fax 819-637-2194*FICHE TECHNIQUE  
TECHNICAL DATA

Produits de chaux et agrégats calcaires/Lime and Limestone products

**GRAYBEC**

GRAYBEC CALC INC. 25 de Lauzon, Boucherville (Québec) J4B 1E7 (514) 449-2262 TEL/FAX: (514) 449-2266

**PRODUIT: CHAUX ÉTEINTE À HAUTE TENEUR EN CALCIUM****EXPLOITATION:** Joliette, Québec**DESCRIPTION DU PRODUIT:**

Fine poudre blanche obtenue de la réaction de la chaux vive et d'une quantité suffisante d'eau pour transformer l'oxyde de calcium en hydroxyde de calcium.

**COMPOSITION ET PROPRIÉTÉS CHIMIQUES TYPIQUES (ASTM C25):**

Hydroxyde de calcium disponible ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ )	92.0%
Oxyde de calcium total ( $\text{CaO}$ )	72.3
Oxyde de calcium disponible ( $\text{CaO}$ )	69.7
Oxyde de magnésium ( $\text{MgO}$ )	0.9
Silice ( $\text{SiO}_2$ ) et matières insolubles	1.6
Oxyde ferrique ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )	0.3
Alumine ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )	0.7
Soufre total (S)	0.1
Perte au feu	24.6
Oxyde de calcium libre ( $\text{CaO}$ )	0.5
Carbonate de calcium ( $\text{CaCO}_3$ )	1.8
Humidité	0.5
Pouvoir neutralisant ( $\text{CaCO}_3 = 100$ ) (ASTM C602)	133
Facteur de basicité ( $\text{CaO} = 1.0$ ) (ASTM C911)	0.73
Coefficient de neutralisation @ pH 9.0 (ASTM C400)	11.700 ppm

**PROPRIÉTÉS PHYSIQUES TYPIQUES:**

Masse volumique ( $\text{kg/m}^3$ ) (ASTM C110) tassée	560 (35 lb/pi <sup>3</sup> )
non-tassée	368 (23 lb/pi <sup>3</sup> )
Densité	2.3
Solubilité dans l'eau (20° C)	1.7 g/l
Surface spécifique (ASTM C204)	21,000 cm <sup>2</sup> /g
Taux de sédimentation (ASTM C110) @ 60 minutes	45%

**GRANULOMÉTRIE:**

TAMIS (mm)	TAMIS (ASTM)	% PASSANT
0.500	35	100
0.045	325	86 - 95

**EMBALLAGE:** En vrac (CH0100) et en sacs (CH0201-0301-0501)**EMPLOI:**

La chaux éteinte est utilisée pour le traitement et l'épuration des eaux domestiques et industrielles. Elle sert également à stabiliser les sols argileux lors de la construction de route, à fabriquer des blocs de construction et des briques. Elle entre aussi dans la composition de produits calcaires et a de nombreux autres usages dans l'industrie de la construction et de l'agriculture.

Les renseignements que contient ce bulletin sont dignes de foi, et sont donnés à titre d'information seulement. Graybec Calc Inc. ne peut les garantir ni accepter aucune obligation ou responsabilité à leur égard.

Juin 1992

**DUSTBANE**

LES PRODUITS  
DUSTRANE L'IMITÉE  
C.P. 8361  
OTTAWA ONTARIO  
K1G 3K1

920-133

# FICHE SIGNALÉTIQUE

## COMPLEX ORANGE

### SECTION I IDENTIFICATION DU PRODUIT

NOM DU PRODUIT: COMPLEX ORANGE

TYPE DE PRODUIT: NETTOYANT ET DÉGRAISSANT LIQUIDE

SIMULT. ☒ OUI ☐ NON

CLASSIFICATION: D2B, E

TÉLÉPHONE 513-745-1861

### SECTION II INGRÉDIENTS DANGEREUX

NUMÉRO CAS	%	NOM(S) CHIMIQUE(S)	TOXICITÉ
5989-27-5	5-10	C-LIMONÈNE	LD 50: 1000 ppm
6034-92-6	5	MÉTASILICATE DE SODIUM	LD 50: 1400 mg/kg
107-41-5	1-5	HEXYLÈNEGLYCOL	LD 50: 4000 mg/kg
9016-15-5	5-10	DIOXYNOLE-12	LD 50: 2500 mg/kg

### SECTION III PROPRIÉTÉS PHYSIQUES

APPARENCE: LIQUIDE CLAIR ET ORANGE

ODEUR: ORANGES

DH (CONCENTRÉ):

100

% VOLATILE PAR VOLUME:

90

POINT D'ÉBULLITION:

100 °C

SOLUBILITÉ DANS L'EAU:

MISCIBLE

GRAVITÉ SPÉCIFIQUE:

1

TAUX D'ÉVAPORATION (EAU + 1):

1

### SECTION IV RISQUES D'INCENDIE OU D'EXPLOSION

POINT D'ÉCLAIR (°C): AUCUN

MODE D'EXTINCTION: NON APPRÉHENSÉ

TECHNIQUES SPÉCIALES DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE: AUCUNE

RISQUES PARTICULIERS EN CAS D'INCENDIE OU D'EXPLOSION: AUCUN

### SECTION V RISQUES POUR LA SANTÉ

EFFETS DE SUREXPOSITION:

INGESTION: LÉGÈREMENT À MODÉRÉMENT TOXIQUE

ABSORPTION DERMIQUE: INCONNUE

INHALATION: IRRITATION NASALE, ÉCARTILLEMENT FAIBLESSE, MAUX DE TÊTE

CONTACT AVEC LA PEAU: MODÉRÉMENT IRRITANT, DERMATITE

CONTACT AVEC LES YEUX: MODÉRÉMENT IRRITANT

CLASSIFICATION DES RISQUES

SANTÉ:

INFAMMABILITÉ:

REACTIVITÉ:

AVERTISSEMENT SPÉCIAL:

AUCUN

Système d'évaluation:

1 - DANGER MINIMAL 2 - DANGER FAIBLE  
3 - DANGER MOYEN 4 - DANGER SÉRIeux  
5 - DANGER TRÈS



# COMPLEX ORANGE

## SECTION VI PREMIERS SOINS

INGESTION: FAIRE BOIRE 3-4 VERRES DE LAIT OU D'EAU. APPELER UN MÉDECIN.

INHALATION: EMMENER LE MALADE À L'AIR FRAIS.

CONTACT AVEC LA PEAU: RINCER AVEC DE L'EAU PENDANT 15 MINUTES. S'IL Y A IRRITATION PERSISTANTE, APPELER UN MÉDECIN.

CONTACT AVEC LES YEUX: RINCER AVEC DE L'EAU PENDANT 15 MINUTES. APPELER UN MÉDECIN.

## SECTION VII RÉACTIVITÉ

STABILITÉ:	INSTABLE		ÉTATS À ÉVITER: AUCUN
	STABLE	X	

INCOMPATIBILITÉ (Matériaux à éviter): AUCUN DES PUISSANTS

PRODUITS DE DÉCOMPOSITION DANGEREUX: AUCUN

POLYMERISATION DANGEREUSE:	PEUT SE PRODUIRE		ÉTATS À ÉVITER: AUCUN
	NE SE PRODUIRA PAS	X	

## SECTION VIII FUITES OU DÉVERSEMENTS

MESURES À PRENDRE EN CAS DE FUGES OU DE DÉVERSEMENT: ÉPONGER LE DÉVERSEMENT, RINCER AVEC DE L'EAU ET LAISSER SÉCHER.

TRAITEMENT DES DÉCHETS: RINCER AVEC DE L'EAU DANS LES SYSTÈMES D'ÉVACUATION, SELON LES RÈGLEMENTS MUNICIPAUX, PROVINCIAUX ET FÉDÉRAUX.

## SECTION IX MESURES DE PROTECTION

PROTECTION RESPIRATOIRE: NON

VENTILATION:	LOCALE		SPÉCIALE
	MÉCANIQUE (Général)	X	

GANTS DE PROTECTION: OUI

PROTECTION DES YEUX: OUI

AUTRE(S) ÉQUIPEMENT(S) DE PROTECTION (Général): EN CAS DE DÉVERSEMENT, PORTER UN TABLIER ET DES BOTTES RÉSISTANTES AUX PRODUITS CHIMIQUES.

## SECTION X ENTREPOSAGE, MANIPULATION ET TRANSPORT

INSTRUCTIONS D'ENTREPOSAGE ET DE MANIPULATION: PROCÉDURES NORMALES DE MANIPULATION D'ENTREPOSAGE INTÉRIEUR À UNE TEMPÉRATURE RECOMMANDÉE ENTRE 4-40°C.

AUTRE(S) MESURE(S) DE PRÉCAUTION: SUIVRE LE MODE D'EMPLOI SUR L'ÉTIQUETTE.

CLASSIFICATION TMD: 8 NIP: 1200 NUMÉRO D'URGENCE (TMD SÉLÈMMENT): 613-936-6666

## SECTION XI PRÉPARATION

PRÉPARÉE PAR: D.H. DUNLOP DATE: 15 JANVIER 1993

DÉPARTEMENT: LABORATOIRE - DIVISION CHIMIQUE NUMÉRO DE TÉLÉPHONE: 613-745-6661

STANCHEM Inc.  
43, chemin Jutland  
Stobicoke (Ontario)  
M8Z 2G6  
(416) 259-8231

## MÉTHYLISOBUTYLCARBINOL

## FICHE SIGNALÉTIQUE

Date de publication : 22 août 1994  
Numéro de SIMDUT : 00060484  
No Index FS : GCD09688/94C

## EN CAS D'URGENCE

Montréal (Québec) (514) 961-1211  
Toronto (Ontario) (416) 226-6117  
Winnipeg (Manitoba) (204) 943-8827

Edmonton (Alberta) (403) 424-1764  
Vancouver (C.-B.) (604) 685-5036

## IDENTIFICATION DU PRODUIT

Nom du produit : Méthylisobutylcarbinol.  
Nom chimique : 1,3-Diméthylbutanol.  
Synonymes : MIBC, 1,3-Diméthylbutanol, 2-Méthyl-4-pentanol.  
Famille chimique : Alcool.  
Formule moléculaire :  $(CH_3)_2CHCH_2CH(OH)CH_3$ .  
Usages du produit : Solvant industriel, nettoyeur et dégraissant.  
Numéro CAS : 108-11-2.

## PRESCRIPTIONS RÉGLEMENTAIRES

LIRE LA FICHE SIGNALÉTIQUE EN ENTIER POUR L'ÉVALUATION COMPLÈTE DES DANGERS  
QUE COMPORTE CE PRODUIT.

Règlement sur les produits contrôlés (SIMDUT) : B-3 : Liquide combustible,  
D-2B : Toxique (Le produit irrite la peau).

OSHA - Communication des risques et dangers (29CFR - 1910.1200) : Liquide  
combustible. Le produit irrite la peau.

Description réglementaire - Loi canadienne sur le TMB (transport des  
marchandises dangereuses) :

Appellation réglementaire : Méthylisobutylcarbinol.  
Classification: 3.  
Numéro d'identification du produit (ONU) : UN2033.  
Groupe d'emballage : III.  
Quantité réglementée : Plus de 454 litres.

Stanchem Inc.

Méthylisobutylcarbinol

Numéro de SIMDUT : 00060484

Page 2.

---

Classification U.S. DOT :

Identification : Méthylisobutylcarbinol.  
Classification : 3.  
Numéro d'identification du produit (ONU) : UN2053.  
Groupe d'emballage : III.  
Étiquettes/placards : Liquide inflammable.  
Quantité reportable : Plus de 454 litres.

---

RÈGLEMENTATION SUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT POUR LE CANADA ET LES ÉTATS-UNIS

Tous les ingrédients de ce produit apparaissent sur la LIS/LIS et la TSCA d'après les réglementations canadienne et américaine sur l'environnement.

Autres règlements : Inconnus.

---

## COMPOSITION

Ingrédients dangereux	No Cas	T.L.V. de l'ACGIH	% (p/p)
Méthylisobutylcarbinol	000103-11-2	25 ppm (peau)	95 - 100
Benzène	000071-43-2	10 ppm *A1	Traces

\* A1 = Produit cancérigène pour l'être humain (ACGIH).

---

## PROPRIÉTÉS PHYSIQUES

État physique : Liquide.  
Aspect et odeur : Liquide incolore et d'odeur caractéristique.  
Seuil olfactif : 0,5 ppm.  
Point d'ébullition (deg. Celsius) : 130 à 133.  
Point de fusion/point de congélation (deg. Celsius) : -90.  
Tension de vapeur (mm Hg à 20 deg. Celsius) : 2,9.  
Densité (g/cc, eau = 1,0) : 0,8.  
Densité de vapeur (air = 1,0) : 3,5.  
Masse volumique globale : Sans objet.  
Taux d'évaporation (acétate de butyle = 1,0) : 0,27.  
Solubilité : Partiellement soluble dans l'eau.  
Volatilité en % par volume : 100.  
pH : Sans objet.  
Coefficient de répartition eau-huile : Non disponible.

---

Stanchem Inc.

Méthylisobutylcarbinol

Numéro de SIMDUT : 00060484

Page 3.

---

## RÉACTIVITÉ

### Stabilité :

Dans des conditions normales : Stable.

En présence de flammes : Inflammable.

Risques de polymérisation brutale : Nuls.

Conditions à éviter : Températures élevées, étincelles, flammes nues et toute autre source d'inflammation.

Substances incompatibles : Combustibles puissants. Acides minéraux ou Lewis. L'aluminium et ses alliages.

Produits de décomposition ou de combustion dangereux : Les produits libérés au cours de la décomposition thermique de cette substance sont toxiques et peuvent comprendre du monoxyde et du dioxyde de carbone et peut-être des gaz irritants.

---

## RISQUES D'INCENDIE ET D'EXPLOSION

Point d'éclair (TFT, deg. Celsius) : 44.

Température d'auto-ignition (deg. Celsius) : 338.

Limites d'explosivité dans l'air (%) : lim. inf. : 1,0.  
lim. sup. : 5,5.

Agents extincteurs : En cas d'incendie majeur, utiliser une mousse émulsifiante à nappe aqueuse (AFFF), du type universel (c.-à-d. tout usage), selon les méthodes recommandées par le fabricant de la mousse. Consulter le fournisseur pour des conseils concernant les types de mousses et les débits conseillés pour des applications spécifiques. En cas d'incendie mineur, utiliser du dioxyde de carbone ou un agent chimique sec. Si l'on ne dispose que d'eau, l'utiliser sous forme de brouillard.

Ne pas utiliser d'eau. Ce produit peut créer un risque de feu flottant dans des conditions d'incendie graves.

Techniques de lutte contre l'incendie : Pulvériser de l'eau pour refroidir les structures ou les récipients exposés aux flammes et disperser les vapeurs. Le produit peut s'enflammer de nouveau. Porter des vêtements protecteurs et un appareil de protection respiratoire autonome.



Stanchem Inc.

Méthylisobutylcarbinol

Numéro de SIMDUT : 00060484

Page 5.

---

Sensibilisant respiratoire / cutané : Inconnus.

Substances synergiques : Il peut y avoir interaction synergique entre les alcools et les solvants chlorés (par ex. : le tétrachlorure, le chloroforme, le bromotrichlorométhane), les dithiocarbamates (comme le disulfirame), la diméthylnitrosamine et le thio-acétamide.

---

#### EFFETS EN CAS D'EXPOSITION PAR :

- o Inhalation : Le produit irrite le nez, la gorge et les voies respiratoires. Le produit peut entraîner une dépression du système nerveux central (SNC). Se reporter à la section « Autres effets sur la santé ».
- o Contact cutané : Il y a risque de destruction de la pellicule graisseuse naturelle de la peau, d'assèchement et de gerçures. Un contact prolongé et répété peut amener une dermatite.
- o Contact oculaire : Ce produit cause des irritations, des rougeurs et des douleurs. Ses vapeurs irritent les yeux.
- o Ingestion : Ce produit cause des irritations, une sensation de brûlure dans la bouche et dans la gorge ainsi que des douleurs abdominales. Le produit peut entraîner une dépression du système nerveux central (SNC). Se reporter à la section « Autres effets sur la santé ».

Autres effets sur la santé : La dépression du système nerveux central (SNC) se caractérise comme suit : céphalées, étourdissements, somnolence, nausées, vomissements, douleurs abdominales et incoordination. Les surexpositions intenses peuvent entraîner le coma et même la mort pour cause d'insuffisance respiratoire.

Dans de rares cas, ce produit peut sensibiliser le muscle cardiaque et entraîner une arythmie.

---

#### PREMIERS SOINS :

- o Inhalation : Amener la victime au grand air. Pratiquer la respiration artificielle SEULEMENT si le sujet ne respire plus. Pratiquer la réanimation cardiorespiratoire s'il y a à la fois arrêt respiratoire ET absence de pouls. Obtenir d'URGENCE des soins médicaux.
- o Contact cutané : Rincer à l'eau courante et laver les régions atteintes avec de l'eau et du savon, tout en retirant les vêtements contaminés. Obtenir d'URGENCE des soins médicaux.

Stanchem Inc.

Méthylisobutylcarbinol

Numéro de SIMCUT : 00060484

Page 5.

- 
- o Contact oculaire : Rincer immédiatement à l'eau courante pendant au moins 20 minutes en maintenant les paupières ouvertes. Si l'irritation persiste, répéter l'opération. Obtenir D'URGENCE des soins médicaux.
  - o Ingestion : Ne pas tenter de donner quoi que ce soit par la bouche à une personne inconsciente. Si la victime est consciente et qu'elle n'est pas en proie à des convulsions, lui faire rincer la bouche et lui faire boire de un demi à un verre d'eau pour diluer la matière. Communiquer IMMÉDIATEMENT avec un centre antipoison. Le vomissement ne doit être provoqué que sur l'ordre d'un médecin ou d'un centre antipoison. En cas de vomissement spontané, faire pencher la victime, tête baissée vers l'avant, pour éviter qu'elle n'aspire des vomissures ; lui faire rincer la bouche et lui donner encore de l'eau. Transporter IMMÉDIATEMENT la victime dans un service des urgences.

Soins médicaux d'urgence : Ce produit renferme des matières pouvant entraîner une pneumonite grave en cas d'aspiration. S'il y a moins de deux heures que l'ingestion a eu lieu, effectuer prudemment un lavage gastrique. Si possible, utiliser une sonde endotrachéale pour prévenir l'aspiration des vomissures. Garder le patient en observation pour déceler tout signe de gêne respiratoire due à une pneumonite de déglutition. Pratiquer les techniques de réanimation et administrer la thérapie médicamenteuse s'appliquant aux cas de diminution respiratoire.

Les états pathologiques susceptibles d'être aggravés par une exposition à ce produit comprennent maladies de la peau, des yeux ou des voies respiratoires.

---

#### MESURES PRÉVENTIVES

Les recommandations de cette section indiquent le type de matériel offrant une protection contre les surexpositions à ce produit. Les conditions d'emploi, la pertinence des vérifications techniques ou d'autres contrôles et les niveaux réels d'exposition permettront de choisir le matériel protecteur convenant à votre exploitation.

Vérifications techniques : Ventilateurs d'évacuation locaux requis. Le système de ventilation devrait être à l'épreuve des explosions. Bien aérer les aires basses comme les puits ou les collecteurs, là où les vapeurs denses peuvent s'accumuler.

Protection respiratoire : Utiliser un respirateur avec cartouches filtrantes homologué par le NIOSH/MSHA muni de cartouches contre le méthylisobutylcarbinol pour des concentrations maximales de 250 ppm. En cas de concentrations plus élevées ou inconnues, on recommande d'utiliser un respirateur à adduction d'air.



Stanchem Inc.

Méthylisobutylcarbinol  
Numéro de SIMDUT : 0C060484  
Page 7.

**Protection de la peau :** Des gants et des vêtements protecteurs en néoprène devraient assurer l'étanchéité compte tenu des conditions d'utilisation. Avant utilisation, l'utilisateur devra s'assurer de leur étanchéité.

**Protection des yeux :** Le port de lunettes de sécurité à écrans latéraux est recommandé pour éviter le contact oculaire. Porter des lunettes monococques antiacides en cas de risque de contact oculaire.

**Autre matériel protecteur :** Bottes et tablier imperméables. Localiser la douche d'urgence et la fontaine oculaire se trouvant à proximité de l'aire de manipulation des produits chimiques. Prendre les précautions nécessaires pour éviter tout contact direct avec le produit.

**Techniques et matériel de manutention :** Mettre à la terre et lier le matériel et les contenants pour prévenir l'accumulation d'électricité statique. Utiliser des outils ne produisant pas d'étincelles et éviter les éclaboussures au moment du remplissage des contenants. Ne pas utiliser dans des espaces mal ventilés ou des lieux étroits sans un appareil de protection respiratoire efficace. Le produit peut être corrosif pour l'aluminium. L'équipement d'entreposage, de manutention et de transport ne doit pas contenir d'aluminium ou de ses alliages.

**Température de stockage (en deg. Celsius) :** Voir ci-dessous.

**Conditions de stockage :** Stocker dans un lieu frais et bien ventilé. Garder à l'abri de la chaleur, des étincelles et des flammes. Tenir les contenants fermés. Ne pas les exposer à des températures supérieures à 40 deg. Celsius.

**Précautions additionnelles :** N'employer le produit que dans un lieu bien ventilé et éviter d'en inhaler les vapeurs ou les brouillards. Éviter tout contact du produit avec les yeux, la peau ou les vêtements. Bien se laver avec de l'eau et du savon après avoir manipulé le produit. Laver les vêtements contaminés avec soin avant de les réutiliser. Ne pas utiliser de torches pour couper ou souder des barils vides ayant contenu du ce matériel.

L'émission subite de vapeurs ou d'aérosols de produits chimiques provenant des équipements au cours d'un procédé où la température et la pression sont élevées, de même que l'entrée soudaine d'air dans les procédés sous vide peuvent entraîner une inflammation, malgré l'absence de sources d'inflammation évidentes. On ne peut pas prendre pour acquis que les températures « d'auto-inflammation » ou « d'inflammation » publiées ne constituent aucun danger dans les procédés sans avoir d'abord analysé les méthodes utilisées dans ces procédés.

Stanchem Inc.

Méthylisobutylcarbinol

Numéro de SIMCUT : 00050484

Page 6.

---

**PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT**

Consignes en cas de fuite ou de déversement : Éliminer toutes les sources d'inflammation. Recueillir le produit en vue de sa récupération ou de son élimination. Pour les déversements au sol ou dans les eaux de ruissellement, circonscrire au moyen de digues ou couvrir d'un absorbant inerte ; pour les déversements dans l'eau, endiguer ou faire dériver l'eau afin de minimiser l'étendue de la contamination. Ventiler les espaces clos. Avertir les autorités gouvernementales compétentes si le déversement devait faire l'objet d'un rapport ou s'il se révélait nuisible pour l'environnement.

Effets sur l'environnement : A de faibles concentrations, le produit peut être nuisible pour la vie aquatique. Danger possible en cas d'infiltration des sources d'eau potable. Ce produit est d'aspect inesthétique et peut être nuisible. Ne pas contaminer les eaux domestiques et d'irrigation, les lacs, les étangs, les ruisseaux et les rivières.

Produits chimiques de désactivation : Sans objet.

Méthodes d'élimination des déchets : Éliminer les résidus dans des installations autorisées pour le traitement ou l'élimination des déchets (dangereux) conformément aux réglementations locale, provinciale et fédérale en vigueur. Ne pas jeter avec les ordures ménagères ou dans les égouts.

L'utilisateur pourrait être appelé à réévaluer le produit lorsque viendra le temps d'en disposer puisque son utilisation, sa transformation, son mélange et son traitement peuvent influencer sa classification.

---

**RÉFÉRENCES**

1. RTECS-Registry of Toxic Effects of Chemical Substances, recherche en direct, base de données RTECS du Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, vol. I à V de l'édition 1985-1986, Doris V. Sweet, Ed., National Institute for Occupational Safety and Health, U.S. Dept. of Health and Human Services, Cincinnati, 1987.
  2. Clayton, G.D. and Clayton, F.E., Eds., Patty's Industrial Hygiene and Toxicology, 3rd ed., Vol. IIA, B, C, John Wiley and Sons, New York, 1981.
  3. Fiches signalétiques du fournisseur.
  4. "CHEMINFO", par l'entremise du "CCINFODisc", Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, Hamilton (Ontario) Canada.
  5. Guide to Occupational Exposure Values, 1992, American Conference of Industrial Hygienists, Cincinnati, 1992.
-

Stanchem Inc.

Méthylisobutylcarbinol  
Numéro de SIMDUT : C0060484  
Page 9.

Les renseignements contenus dans le présent document ne sont fournis qu'à titre indicatif pour la manutention du produit et ont été rédigés de bonne foi par un personnel technique compétent. Ils ne doivent toutefois pas être considérés comme complets, les méthodes et les conditions d'emploi et de manutention pouvant s'étendre à d'autres aspects. Aucune garantie, quelle qu'elle soit, expresse ou tacite, n'est accordée et Stanchem Inc. ne peut en aucun cas être tenue responsable des dommages, des pertes, des blessures corporelles ou des dommages fortuits pouvant résulter de l'utilisation de la présente information. La présente fiche signalétique est en vigueur pour trois ans.

Pour obtenir la version révisée de cette fiche signalétique ou d'une autre fiche, contacter le bureau régional de Stanchem le plus près.

Bureaux régionaux de Stanchem :

- Stanchem Inc., 800, avenue Terminal, Vancouver (Colombie-Britannique), V6A 2K8  
Téléphone : (604) 685-1411 Télécopieur : (604) 681-5216
- Stanchem Inc., 6629, 45e Rue, Leduc (Alberta), T9E 6K2  
Téléphone : (403) 986-4544 Télécopieur : (403) 986-1070
- Stanchem Inc., 681, rue Plinquet, Winnipeg (Manitoba), R2J 2K2  
Téléphone : (204) 233-5361 Télécopieur : (204) 233-7005
- Stanchem Inc., 43, chemin Jutland, Etobicoke (Ontario), M9Z 2G5  
Téléphone : (416) 259-6231 Télécopieur : (416) 259-6175
- Stanchem Inc., 2900, boul. Jean-Baptiste-Deschamps, Lachine (Québec), H8T 1C8  
Téléphone : (514) 636-9230 Télécopieur : (514) 636-0877
- Stanchem Inc., 105 A, boul. Akerley, Dartmouth (Nouvelle-Écosse), B3B 1K7  
Téléphone : (902) 468-9690 Télécopieur : (902) 468-3085

Date de publication : 22 août 1994  
Mise à jour : 22 août 1994  
No index FS : GCD0968F/94C

Rédaction : Le service des affaires réglementaires, Stanchem Inc.,  
(416) 259-8231.

CHARLES TENNANT & CO (CAN) LTD  
34 CLAYSON ROAD  
WESTON, ONTARIO M9M 2G8  
(416) 741-9264

PRODUIT : NAX 31



## SECTION 01: IDENTIFICATION DU PRODUIT CHIMIQUE ET DE LA SOCIÉTÉ

FABRICANT.....PROSPEC CHEMICALS LTD  
P.O. BOX 3478  
W-4 INDUSTRIAL PARK  
FORT SASKATCHEWAN, ALBERTA ; T8L 2T4  
403 992 1522  
REDIGÉ PAR.....AFFAIRES RÉGLEMENTAIRES  
DATE DU PRÉPARATION.....JUN 17/94  
TELEPHONE.....(416) 741-9264  
NOM CHIMIQUE:.....MELANGE. VOIR CHAPITRE 2 INTITULÉ "INGRÉDIENTS DANGEREUX".  
UTILISATION DU PRODUIT:.....TRAITEMENT DE MINÉRAI  
FAMILLE CHIMIQUE:.....SELS de DITHIOESTERS D'ACIDE CARBONIQUE.  
FORMULE CHIMIQUE:.....SANS OBJET  
POIDS MOLECULAIRE:.....SANS OBJET

## SECTION 02: COMPOSITION/INGRÉDIENTS SUR LES COMPOSANTS

INGRÉDIENTS DANGEREUX	% POIDS	ACGIH LEP	# C.A.S.	DL/50, VOIE, ESPEC	CL/50, VOIE, ESPEC
XANTHATE ISOPROPYL DE SODIUM	65-75	NOT AVAILABLE	140-93-2	ORALE RAT 250-2000 mg/Kg	NON DISPONIBLE
HYDROXYDE DE SODIUM	1-5	2 mg/m3	1310-73-2	DERM.LAP.500 mg/24HR	NON DISPONIBLE
ISOPROPANOL	1-5	400 ppm	67-63-0	ORALE RAT 5045 mg/kg	RAT 16,970 ppm

## SECTION 03: IDENTIFICATION DES DANGERS

VOIES D'ADMINISTRATION:  
CONTACT AVEC LA PEAU:.....LES POUSSIÈRES OU LES VAPEURS PEUVENT ÊTRE IRRITANTES. LES SOLUTIONS DE  
XANTHATES PEUVENT PROVOQUER UNE IRRITATION LÉGÈRE À GRAVE DE LA PEAU.  
ABSORPTION PAR LA PEAU:.....NON DISPONIBLE  
CONTACT AVEC L'OEIL:.....LES POUSSIÈRES OU LES VAPEURS PEUVENT IRRITER. LES SOLUTIONS DE XANTHATES  
PEUVENT CAUSER UNE IRRITATION LÉGÈRE À GRAVE DE L'OEIL.  
INHALATION AIGUE:.....LA POUSSIÈRE DANS L'AIR AMBIANT PEUT PROVOQUER L'IRRITATION DES VOIES  
RESPIRATOIRES. LES VAPEURS DE LA DÉCOMPOSITION (BISULFURE DE CARBONE)  
PEUVENT CAUSER DES TROUBLES GRAVES DE L'HUMEUR ET DU COMPORTEMENT, Y  
COMPRIS L'EXCITATION, LA COLÈRE ET DES CAUCHEMARS.  
INHALATION CHRONIQUE:.....DES CONCENTRATIONS ÉLEVÉES DU PRODUIT DE DÉCOMPOSITION (BISULFURE DE  
CARBONE) PEUVENT ENTRAÎNER LA MORT.  
INGESTION:.....PEUT CAUSER DE L'IRRITATION GASTRO-INTESTINALE, LA NAUSEE, LE VOMISSEMENT  
ET LA DIARRHÉE.  
EFFETS D'EXPOSITION AIGUE:.....VOIR LES VOIES D'ADMINISTRATION.  
EFFETS D'EXPOSITION CHRONIQUE:.....VOIR LES EFFETS D'EXPOSITION AIGUE.

## SECTION 04: PREMIERS SOINS

## MESURES DE PREMIERS SECOURS

PEAU:.....ENLEVER TOUT VÊTEMENT SOUILLÉ OU CONTAMINÉ. LAVAGE À L'EAU SAVONNEUSE. NE  
JAMAIS UTILISER DE SOLVANTS. LAVER TOUT VÊTEMENT SOUILLÉ AVANT  
RÉUTILISATION.  
YEUX:.....RINCER SANS ARRÊT À L'EAU PENDANT 15 MINUTES. TENIR DE FORCE LES PAUPIÈRES  
OUVERTES AFIN D'ASSURER L'IRRIGATION DE TOUT LE TISSU OCCULAIRE. CONSULTER  
UN MÉDECIN SANS TARDER.  
INHALATION:.....ÉLOIGNER LE SUJET À L'AIR FRAIS. PRATIQUER LA RESPIRATION ARTIFICIELLE, OU  
LA RESSUSCITATION CARDIOPULMONAIRE SI NÉCESSAIRE. EN CAS DE DIFFICULTÉ  
RESPIRATOIRE DONNER DE L'OXYGÈNE. MAINTENIR LE PATIENT AU CHAUD ET AU  
REPOS, FAIRE APPEL AU MÉDECIN.

PRODUIT : NAX 31

## SECTION 04: PREMIERS SOINS

INGESTION:.....SI CONSCIENT(E);. NE PAS FAIRE VOMIR. RINCER LA BOUCHE DE LA VICTIME LONGUEMENT A L'EAU. DONNER 500 ml D'EAU AU MINIMUM. CONSULTER VOTRE MEDECIN IMMEDIATEMENT. SI LA VICTIME VOMIT NATURELLEMENT, LA PENCHER EN AVANT POUR EVITER LES RISQUES D'ASPIRATION. SI INCONSCIENT(E);. CONSULTER VOTRE MEDECIN IMMEDIATEMENT.

AVIS AU MEDECIN:.....IL N'EXISTE PAS D'ANTIDOTE SPECIFIQUE. LE TRAITEMENT RELATIF A UNE SUREXPOSITION DEVRA DEPENDRE DES SYMPTOMES ET DE LA CONDITION CLINIQUE DU PATIENT.

AVIS GENERAL:.....CONSULTER UN MEDECIN OU LE CENTRE ANTIPOISON LE PLUS PROCHE, SAUF POUR LES CAS BENINS D'INHALATION OU DE CONTACT AVEC LA PEAU. EVITER LES FORTES CONCENTRATIONS DE POUSSIÈRES; EMPLOYER, AU BESOIN, UN MASQUE ANTIPOUSSIÈRES OU UN MASQUE FILTRANT. TOUJOURS PRENDRE LES PRECAUTIONS D'USAGE AFIN D'EVITER UN CONTACT DE LA PEAU OU DES YEUX AVEC TOUTE SUBSTANCE CHIMIQUE.

## SECTION 05: LUTTE CONTRE L'INCENDIE

INFLAMMABILITE:.....LES VAPEURS PROVENANT DE LA DECOMPOSITION (BISULFURE DE CARBONE) SONT EXTREMEMENT INFLAMMABLES.

SI OUI, SOUS QUELLES.....LES XANTHATES SOLIDES, S'ILS SONT EXPOSES A LA CHALEUR OU A L'HUMIDITE. CONDITIONS? CREENT UNE DECOMPOSITION ET LES VAPEURS SONT TRES INFLAMMABLES; UNE COMBUSTION SPONTANEE PEUT SE PRODUIRE.

MOYENS D'EXTINCTION:.....DIOXYDE DE CARBONE. POUDRE CHIMIQUE. EAU.

PROCEDURES SPECIALES:.....TOUJOURS PORTER UN EQUIPEMENT DE RESPIRATION AUTONOME A PRESSION POSITIVE ET LES VETEMENTS DE PROTECTION APPROPRIES DANS LE COMBAT D'INCENDIES IMPLIQUANT UNE SUBSTANCE CHIMIQUE. LA CHALEUR DECOMPOSE LES XANTHATES SOLIDES ET LIQUIDES EMETTANT DU DISULFIDE DE CARBONE, PRODUIT EXTREMEMENT INFLAMMABLE ET TOXIQUE.

POINT D'ECLAIR (°C), METHODE:....SANS OBJET. - 30 °C POUR VAPEURS DE CS<sub>2</sub>.

TEMPERATURE D'AUTO.....90 (VAPEUR DE CS<sub>2</sub>)

INFLAMMATION °C:

CLASSE D'INFLAMMABILITE DU.....PAS REGLEMENTE.

T.M.D.:

SEUIL MAXIMAL.....50% (BISULFURE DE CARBONE RESIDUEL).

D'INFLAMMABILITE:

SEUIL MINIMAL.....1.25% (BISULFURE DE CARBONE RESIDUEL)

D'INFLAMMABILITE:

PRODUITS DE COMBUSTION.....DISULFURE DE CARBONE. SULFURE DE CARBONYLE. SULFURE DE SODIUM. ALCOOL DANGEREUX: ISOPROPYLIQUE.

DONNEES D'EXPLOSION:

SENSIBILITE AUX DECHARGES.....LES VAPEURS DE BISULFURE DE CARBONE SUSCEPTIBLES DE SE DEGAGER A CAUSE DE STATIQUES: LA DECOMPOSITION, PEUVENT FACILEMENT S'ENFLAMER PAR DECHARGE STATIQUE.

SENSIBILITE AUX CHOCs:.....NON DISPONIBLE

VITESSE DE COMBUSTION:.....NON DISPONIBLE

POUVOIR EXPLOSIF:.....NON DISPONIBLE

## SECTION 06: LUTTE CONTRE LES DEVERSEMENTS

PROCEDURES DE NETTOYAGE,.....SI A L'ETAT LIQUIDE:. ARRETER LE DEVERSEMENT A LA SOURCE. CONFINER TOUT FUITE/DEVERSEMENT: DEVERSEMENT POUR EMPECHER SA DECHARGE DANS LE MILIEU ENVIRONNANT. ELIMINER TOUTES LES SOURCES D'IGNITION. LES PERSONNES NE PORTANT PAS L'EQUIPEMENT DE PROTECTION NE SONT PAS ADMISES DANS SECTEUR. ABSORBER AVEC UNE MATIERE INERTE. METTRE DANS UN TONNELET DE RECUPERATION METALLIQUE APPROUVE AVANT DE METTRE AU REBUT. SI A L'ETAT SOLIDE:. ELIMINER TOUTES LES SOURCES D'IGNITION. LIMITER L'ACCES A LA ZONE JUSQU'AU NETTOYAGE COMPLET. S'ASSURER QUE LE NETTOYAGE EST PRATIQUE PAR UN PERSONNEL SPECIALISE UNIQUEMENT NE PAS TOUCHER LA SUBSTANCE REPAUDUE. NE PAS UTILISER DE L'EAU SUR LA SUBSTANCE REPAUDUE, CAR CELA ENTRAINERAIT UNE PRODUCTION DE CHALEUR. PLACER LA SUBSTANCE REPAUDUE DANS DES FUTS APPROUVEES POUR LA RECUPERATION DESTINES AU REBUT. ARROSER L'ENDROIT NETTOYE A L'EAU, EN S'ASSURANT QUE DE L'EAU NE PENETRE PAS DANS LES RECIPIENTS DE XANTHATE.

## SECTION 07: MANUTENTION ET ENTREPOSAGE

CONDITIONS D'ENTREPOSAGE:.....RANGER LES XANTHATES SOLIDES EN MILIEU FRAIS, SOMBRE ET SEC. LES PRODUITS LIQUIDES DOIVANT ETRE TENUS AU FRAIS ET UTILISES AUSSI VITE QUE POSSIBLE.

PRODUIT : NAX 31

**SECTION 07: MANUTENTION ET ENTREPOSAGE**

PROCÉDURES DE MANUTENTION ET.....ÉVITER TOUT CONTACT AVEC LA PEAU. ÉVITER TOUT CONTACT AVEC LES YEUX.  
ÉQUIPEMENT: ÉVITER DE RESPIRER LES VAPEURS. L'ÉQUIPEMENT DEVRAIT ÊTRE MIS À LA TERRE  
POUR ÉVITER LA DÉCHARGE STATIQUE. GARDER À L'ÉCART DE LA CHALEUR, DES  
ÉTINCELLES ET DES FLAMMES. EMPLOYER DES OUTILS NON ÉTINCELEURS ET NE PAS  
FUMER.

INSTRUCTIONS SPÉCIALES POUR.....PRENDRE LES PRÉCAUTIONS D'USAGE LORS DE LA MANIPULATION OU DE L'EXPÉDITION  
EXPÉDITIONS: DE TOUTE SUBSTANCE CHIMIQUE. PROTÉGER CONTRE LES DOMMAGES PHYSIQUES.

**SECTION 08: MÉCANISMES TECHNIQUES DE CONTRÔLE/PROTECTION PERSONNELLE**

MESURES DE PRÉCAUTIONS:.....ÉVITER LE CONTACT AVEC LA PEAU. ÉVITER LE CONTACT AVEC LES YEUX. ÉVITER DE  
RESPIRER LES VAPEURS. PORTER DES VÊTEMENTS PROTÉCTEURS APPROPRIÉS.

ÉQUIPEMENTS PROTÉCTEURS:  
GANTS/TYPE:.....PORTER DES GANTS IMPERMÉABLES (EN NEOPRENE OU EN CAOUTCHOUC).

APPAREIL RESPIRATOIRE/TYPE:.....SI LA PROTECTION RESPIRATOIRE EST NÉCESSAIRE, ÉTABLIR UN PROGRAMME COMPLET  
DE PROTECTION RESPIRATOIRE COMPRENANT CHOIX, ESSAI D'ADJUSTEMENT,  
FORMATION, ENTRETIEN ET INSPECTION. SE RÉFÉRER À LA NORME ACNOR  
Z94.4-M1982 "CHOIX, SOINS ET UTILISATION DES MASQUES" DISPONIBLE AUPRÈS DE  
L'ASSOCIATION CANADIENNE DE NORMALISATION, REXDALE ONTARIO M9W 1R3. DANS  
LE CAS DE VAPEURS, EMPLOYER UN MASQUE ANTIPOUSSIÈRES APPRUVÉ PAR NIOSH OU  
MSHA POUR VAPEURS ACIDES OU UN ÉQUIPEMENT DE RESPIRATION AUTONOME.

OÛIL/TYPE:.....MASQUE DE PROTECTION. VERRES DE SÉCURITÉ AVEC DES VOLETS DE CÔTÉ

CHAUSSURES/TYPE:.....BOTTES

VÊTEMENT/TYPE:.....PORTER DES VÊTEMENTS PROTÉCTEURS APPROPRIÉS.

AUTRE/TYPE:.....UNE DOUCHE OCULAIRE AUTOMATIQUE ET UNE DOUCHE DE SÉCURITÉ DOIVENT SE  
TROUVER À PROXIMITÉ DE LA ZONE DE TRAVAIL.

CONTRÔLES D'INGÉNIERIE:.....VENTILATION MÉCANIQUE ANTIDÉFLAGRANTE POUR LIMITER LES CONCENTRATIONS DE  
VAPEURS AU-DESSOUS DE LA CMA.

**SECTION 09: PROPRIÉTÉS PHYSIQUES ET CHIMIQUES**

RISQUES SPÉCIFIQUES:.....AVERTISSEMENT! CONTENANT PEUT CONTENIR DES VAPEURS INFLAMMABLES ET  
TOXIQUES DUES À LA DÉCOMPOSITION DU PRODUIT. ATTENTION! CE PRODUIT EST  
CONSIDÉRÉ COMME ÉTANT TOXIQUE AINSI QU'UN IRRITANT POUR LA PEAU ET LES  
YEUX; PRENEZ LES PRÉCAUTIONS APPROPRIÉES.

ÉTAT PHYSIQUE:.....SOLIDE

ODEUR ET APPARENCE:.....ODEUR DE SOUFRE DÉSAGRÉABLE, GRAINS JAUNES-VERTS.

SEUIL DE L'ODEUR:.....NON DISPONIBLE

PRESSION DE VAPEUR:.....SANS OBJET

DENSITÉ DE VAPEUR (AIR=1):.....SANS OBJET

% DE VOLATILITÉ:  
PAR VOLUME.....< 20  
PAR POIDS

TAUX D'ÉVAPORATION:.....SANS OBJET

POINT D'ÉBULLITION:.....SANS OBJET. M.P. 150 - 250 (se décompose)

POINT DE CONGÉLATION:.....SANS OBJET

pH:.....10% H<sub>2</sub>O 13 +/- 1

MASSE VOLUMIQUE:.....SANS OBJET

SOLUBILITÉ DANS L'EAU (20°C):.....SOLUBLE

COEFFICIENT DE RÉPARTITION.....NON DISPONIBLE

EAU/HUILE:

**SECTION 10: STABILITÉ ET REACTIVITÉ**

STABILITÉ CHIMIQUE:  
OUI.

NON, QUELLES CONDITIONS?...LES XANTHATES SOLIDES SONT STABLES LORSQU'ILS SONT GARDÉS DANS UN ENDROIT  
FRAIS ET SEC; L'EXPOSITION À LA CHALEUR ENTRAÎNE LA DÉCOMPOSITION. LES  
ACIDES ET LES OXYDANTS ACCELERENT LE VIEILLISSEMENT. EN SOLUTION, LES  
XANTHATES SE DÉCOMPOSENT LENTEMENT MÊME À LA TEMPÉRATURE AMBIANTE.

COMPATIBILITÉ AVEC D'AUTRES  
SUBSTANCES:  
OUI.

NO, LESQUELLES?.....DES ACIDES FORTS. OXYDANTS.

REACTIVITÉ, SOUS QUELLES.....LES VAPEURS OU POUSSIÈRES PEUVENT S'ENFLAMMER.  
CONDITIONS?

PRODUIT : NAX 31

## SECTION 10: STABILITE ET REACTIVITE

PRODUITS DANGEREUX DE.....DISULFURE DE CARBONE. TRITHIOCARBONATE. ALCOOL ISOPROPYLIQUE.  
DECOMPOSITION:

## SECTION 11: RENSEIGNEMENTS SUR LA TOXICITE

DL 50 DU PRODUIT, ESPECES ET.....NON DISPONIBLE. CONSULTER LE CHAPITRE 2, SUR LES INGREDIENTS DANGEREUX.  
VOIE D'ADMINISTRATION:  
CL 50 DU PRODUIT, ESPECES ET.....NON DISPONIBLE. VOIRE LE CHAPITRE 2 SUR LES INGREDIENTS DANGEREUX.  
VOIE D'ADMINISTRATION:  
LIMITE D'EXPOSITION DU.....2 mg/m3 DE POUSSIERE ; 60 mg/m3 de VAPEUR (provenant de la decomposition)  
PRODUIT:  
IRRITATION DU PRODUIT:.....IRRITANT. VOIR LES VOIES D'ACCES  
CAPACITE DE SENSIBILISATION.....NON DISPONIBLE  
DU PRODUIT:  
CANCEROGENICITE DU PRODUIT:.....NON DISPONIBLE  
EFFETS DE REPRODUCTION:  
REPRODUCTION TOXICITE:.....NON DISPONIBLE.  
MUTAGENICITE:.....NON DISPONIBLE.  
TERATOGENICITE &.....NON DISPONIBLE.  
EMBRYOTOXICITE:  
PRODUITS SYNERGIQUES:.....NON DISPONIBLE  
ETAT DE SANTE AGGRAVE PAR UNE.....AUCUNE AGGRAVATION DE L'ETAT MEDICAL PAR UNE SUREXPOSITION A CE PRODUIT  
SUREXPOSITION: N'A ETE PROUVEE. IL FAUT EVITER TOUTE EXPOSITION INUTILE A CE PRODUIT OU A  
TOUT AUTRE PRODUIT CHIMIQUE.

## SECTION 12: RENSEIGNEMENTS ECOLOGIQUES

BIODEGRADABILITE.....NON DISPONIBLE  
ENVIRONNEMENT.....NON DISPONIBLE

## SECTION 13: DECHETS

EVACUATIONS DES DECHETS,.....TOUS DECHETS DU PRODUIT Y COMPRIS LES CONTENANTS VIDES DOIVENT ETRES  
METHODES ET EQUIPEMENTS: ELIMINES SELON LES REGLEMENTS MUNICIPAUX, PROVINCIAUX ET FEDERAUX.

## SECTION 14: TRANSPORT

CLASSIFICATION DU T.M.D.:.....NON CLASSE  
NOM POUR LIVRAISON TMD:.....SANS OBJET  
INFORMATION SUR LA LIVRAISON  
TMD:

## SECTION 15: LEGISLATION

CLASSIFICATION SIMDUT:.....CLASSE B DIV. 6. CLASSE D DIV. 1 SUB. B. CLASSE D DIV. 2 SUB. B  
CONFORMITE AU REGLEMENT SUR.....CE PRODUIT A ETE CLASSIFIE CONFORMEMENT AUX CRITERES DU REGLEMENT SUR LES  
LES PRODUITS CONTROLES PRODUITS CONTROLES, ET LA FICHE SIGNALÉTIQUE CONTIENT TOUTES LES  
INFORMATIONS EXIGES PAR LEDIT REGLEMENT.

## SECTION 16: AUTRES RENSEIGNEMENTS

REMARQUE:.....L'information figurant dans la fiche technique des consignes de securite a  
ete fournie par le fabricant, et ou applicable, d'autres sources fiables  
comme le CCHST et le RTECS. Toutefois, CHARLES TENNANT & (COMPAGNIE)  
CANADA LTEE n'offre aucune garantie, expresse ou implicite quant a  
l'exactitude, la totalite et la pertinence de l'information contenue dans  
les presentes et ne pourra etre tenu responsable (quel que soit sa faute)  
directement ou indirectement par quiconque, pour les dommages ou blessures  
subis a la suite de l'utilisation de ce produit.

URGENCE CANUTEC (613) 996-6666





# Allied Colloids



## I. IDENTIFICATION DU PRODUIT

### Manufacturier:

ALLIED COLLOIDS LTD.  
P.O. Box 38,  
Low Moor, Bradford,  
West Yorkshire, BD12 0JZ  
ENGLAND Tel.: 011-44-274-671267

OU

### ALLIED COLLOIDS INC.

P.O. Box 820  
2301 Wilroy Road  
Suffolk, Virginia, U.S.A.  
23439-0820 Tel: (804) 538-3700

### Distributeur:

### ALLIED COLLOIDS (CANADA) INC.

11 Automatic Road,  
Brampton, Ontario  
L6S 4K6  
En cas d'urgence: (905) 793-9473

Nom du produit:

**PERCOL E10**

Type de produit: copolymère de sodium acrylate et acrylamide

## II. INGRÉDIENTS DANGEREUX

### INGRÉDIENTS

### NUMÉRO CAS

### CONCENTRATION

### LD50

### LC50

Aucun ingrédient dangereux d'après  
les règlements du SIMDUT.

## III. DONNÉES PHYSIQUES

Odeur et Apparence: solide coloré blanc coquille d'oeuf

Densité (Eau = 1): non disponible

Pression des vapeurs: non disponible

Point d'ébullition: non disponible

Valeur du pH: non disponible

Pression des Vapeurs: non disponible

Solubilité (dans l'eau): soluble

Seuil de l'odeur: non disponible

Taux d'évaporation: non disponible

Point de congélation: non disponible

Coeff. de partage eau/huile: non disponible

Gravité Spécifique: non disponible

## IV. DANGER D'INCENDIE ET D'EXPLOSION

Conditions d'inflammabilité: très peu de risque

Point d'éclat (méthode de détermination): aucune démontrée

LEL, UEL - ne s'applique pas

Température d'auto-ignition: non disponible

Classification d'inflammabilité: ne s'applique pas

Produits susceptibles de s'enflammer: aucun connu

Données sur les explosions: comme la plupart des poudres organiques, un nuage de poussière inflammable peut être créé dans l'air. Éviter de créer des poussières. Garder éloigné de toutes sources d'allumage.

### MOYENS D'EXTINCTION ET MÉTHODES SPÉCIALES POUR COMBATTRE L'INCENDIE

Acide carbonique, poudre chimique sèche, mousse, de préférence à un jet d'eau.

PERCOL E10

## V. DONNÉES SUR LA RÉACTIVITÉ

### Matériaux à éviter:

Éviter tout contact avec les oxydants forts.

### Stabilité:

Ce produit est stable et il ne réagira pas violemment avec l'eau. La polymérisation dangereuse ne se produira pas.

### Produits dangereux en état de décomposition:

Aucun connu

## VI. PROPRIÉTÉS TOXICOLOGIQUES DU PRODUIT

### ÉNONCÉS DES RISQUES

#### Nature des risques:

Peut causer une irritation légère aux yeux laquelle devrait cesser en enlevant le produit. Peut causer une irritation légère de la peau avec l'usage répété ou prolongé. Ce produit n'est pas un volatil cependant la respiration de ses poussières peut causer l'irritation.

CLASSIFICATION DU SIMDUT: PRODUIT NON CONTRÔLÉ

CLASSIFICATION DU TDG: PAS DANGEREUX POUR LE TRANSPORT

#### Principales voies d'entrée:

Ingestion, inhalation, contact avec les yeux et la peau.

#### Effets de l'exposition aiguë au produit: (signes et symptômes d'exposition):

Le contact avec les yeux peut causer l'irritation et rougeur.

L'inhalation des poussières peut causer l'irritation du système respiratoire.

#### Effets de l'exposition chronique au produit:

Aucun connu

#### Limite d'exposition: (TWA 8-heures, inhalation totale des poussières)

ACGIH: 10 mg/m<sup>3</sup> OSHA PEL: 10 mg/m<sup>3</sup> MFRS Recommandation: 10 mg/m<sup>3</sup>

#### Détermination de cancérogénicité par NTP, IARC, OSHA: Aucune

Sensibilité du produit: n'est pas un sensibilisateur

Matières synergiques: aucune reportée

Effets nocifs sur la reproduction: non disponible

Tératogénicité: non disponible

Mutagénicité: non disponible

## VII. MESURES DE PRÉVENTION

### 1. ÉQUIPEMENT DE PROTECTION

#### Appareil oculaire:

Porter des lunettes protectrices ou un écran facial s'il y a risque de contact avec les yeux.

#### Protection de la peau:

Porter des gants, si nécessaire, pour éviter les contacts prolongés ou répétés avec la peau.

#### Protection des voies respiratoires:

Si une large quantité est manipulée, porter un masque à poussière pour éviter de respirer les particules dans l'air.

#### Ventilation:

Fournir la ventilation adéquate afin de minimiser l'inhalation des poussières.

## 2. HYGIÈNE PERSONNELLE

Minimiser l'inhalation des poussières. Éviter l'inhalation prolongée ou répétée de la poussière ainsi que les contacts avec la peau. Enlever les vêtements contaminés; laver ou nettoyer à sec avant de les porter à nouveau. Laver la peau à fond après avoir été en contact, avant la pause-café ou le repas et à la fin de la période de travail. Le produit s'enlève facilement de la peau en se lavant avec de l'eau et du savon.

## 3. PRÉCAUTIONS À PRENDRE

La poussière générée par la manipulation de ce produit peut devenir explosive s'il y a une quantité suffisante dans l'air, dans ce cas, toutes sources d'allumage doivent être évitées.

## 4. RENVERSEMENT OU FUITE

Ramasser avec un balai au sec et rincer l'endroit du renversement avec de l'eau. Les reversements de solutions diluées peuvent être rincés avec des quantités copieuses d'eau, ou alternativement, ils peuvent être absorbés avec un matériel inerte tel que de la terre et retenus pour la disposition. Le produit ou ses solutions ne doivent pas être permis l'accès aux conduits d'eau sans traitement. Le produit doit être disposé en accord avec les règlements du gouvernement fédéral, provincial et local. Les solutions renversées peut créer un danger à cause de leur nature glissante.

## VIII. URGENCES ET PREMIERS SOINS

### CONTACT AVEC LES YEUX

S'il y a une éblouissement dans les yeux, bien rincer à l'eau claire pendant 15 minutes ou jusqu'à ce que l'irritation se calme. Si l'irritation persiste, appeler un médecin.

### INGESTION

Si le produit est avalé, ne provoquer pas le vomissement, enlever le produit de la bouche et appeler un médecin.

### CONTACT AVEC LA PEAU

En cas de contact avec la peau, enlever les vêtements contaminés et rincer la peau à fond avec de l'eau et du savon.

## IX. PRÉPARATION DES INFORMATIONS

Préparé par: ALLIED COLLOIDS (CANADA) INC.  
DÉPARTEMENT DES RÉGLEMENTATIONS

Date révisée: le 14 mai 1992

Les informations et les recommandations de ce contenu sont selon les meilleures connaissances et les croyances de la compagnie Allied Colloids, précises et fiables, à partir de la date de mise en circulation. La compagnie Allied Colloids n'assure pas ou ne garantie pas de leurs précisions ou fiabilités, et d'autant plus la compagnie Allied Colloids ne pourra être tenue responsable des pertes ou dommages occasionnés par l'usage de cette information.

Les informations et les recommandations sont offertes à l'utilisateur pour fin d'étude et d'examen, et il en reste la responsabilité de l'utilisateur de s'assurer qu'elles sont convenables et complètes pour son usage particulier.



Anachemia

255 Norman,  
Ville St. Pierre (Montréal), Que  
H8R 1A3

# Fiche signalétique




## NUMERO D'URGENCE :

(USA) CHEMTREC : 1(800) 424-9300 (24hrs)

(CAN) CANUTEC : 1(613) 996-6666 (24hrs)

(USA) Anachemia : 1(514) 397-4444

(CAN) Anachemia : 1(514) 489-5711

SIMDUT	Vêtements de protection	TMD Routier/Ferroviaire
Substance non réglementée par le SIMDUT (Canada).		Substance non réglementée par le TMD (Canada). Sans objet (NIP et GE).
	  	

## Section I. Identification et utilisations du produit

Nom du produit	SOLUTION TAMPON pH 7.00 COLORÉE VERT	#CI	Non disponible.
Formule chimique	Sans objet.	#CAS	Sans objet.
Synonymes	R-1230CG	Code	R-1230CG
Fournisseur	Anachemia Canada. 255 Norman. Ville St. Pierre (Montréal), Que H8R 1A3	Poids moléculaire	Sans objet.
		Remplacement	
Utilisations	Pour usage de laboratoire seulement.		

## Section II. Ingrédients

Nom	# CAS	%	LMP
PHOSPHATE DE POTASSIUM, MONOBASIQUE	7778-77-0	1-5	Non établie
HYDROXYDE DE SODIUM	1310-73-2	<0.5	Limite d'exposition: ACGIH Valeur plafond 2 mg/m3
HYAMINE	Non disponible	<0.1	Non disponible
EAU	7732-18-5	Balance	Non établie

Valeurs de toxicité des  
Ingrédients dangereux

PHOSPHATE DE POTASSIUM, MONOBASIQUE:  
ORALE (DL50): Aiguë: 71000 mg/kg (Rat).

### Section III. Données physiques

SOLUTION TAMPON pH 7.00 COLORÉE VERT page 2/4

État physique et apparence / odeur	Liquide vert.
pH (sol. 1%/eau)	Produit = 7.00
Seuil de l'odeur	Non disponible.
Volatilité	100% (p/p). (EAU.)
Point de congélation	Non disponible.
Point d'ébullition	Non disponible.
Gravité spécifique	>1 (Eau = 1)
Densité de vapeur	Non disponible.
Pression de vapeur	Non disponible.
Coeff. de par. eau/huile	Non disponible.
Taux d'évaporation	Non disponible.
Solubilité	Miscible dans l'eau.

### Section IV. Risques d'incendie et d'explosion

Points d'éclair	Non disponible.
Limites d'inflammabilité	Non disponible.
Température d'auto-ignition	Non disponible.
Produits de dégradation par le feu	Oxydes de potassium, de sodium, et de phosphore.
Mode d'extinction d'incendie	Utiliser des agents extincteurs appropriés pour les matières environnantes. Porter une protection personnelle adéquate pour empêcher le contact avec la substance ou ses produits de combustion. Respirateur autonome avec masque facial intégral, avec détendeur ou sous pression.
Dangers particuliers de feu et d'explosion	Dégage des vapeurs toxiques sous conditions de feu.

### Section V. Propriétés toxicologiques

Voies d'absorption	Inhalation et ingestion. Contact avec les yeux. Contact avec la peau.
Effets d'une exposition aiguë	Dangereux par ingestion, inhalation, ou absorption par la peau.
Oculaire	Peut provoquer une irritation.
Cutané	Peut provoquer une irritation.
Inhalation	Aucune information spécifique n'est disponible au sujet de cette substance.
Ingestion	Aucune information spécifique n'est disponible au sujet de cette substance. L'ingestion de grandes quantités de phosphate de potassium monobasique peut causer: nausée, diarrhée, vomissement, douleurs abdominales, faiblesse musculaire et paralysie.

## Section V. Propriétés toxicologiques

SOLUTION TAMPON pH 7.00 COLORÉE VERT page 3/4

Effets chroniques d'une surexposition Le contact répété ou prolongé peut causer une dermatite. Au meilleur de nos connaissances, la toxicité chronique de cette substance n'est pas parfaitement connue.

## Section VI. Premiers soins

Contact oculaire Rincer immédiatement et abondamment les yeux avec de l'eau pendant au moins 15 minutes en tenant les paupières écartées afin d'assurer un rinçage complet. Appeler un médecin.

Contact cutané Se rincer immédiatement à grande eau pendant au moins 15 minutes tout en retirant les vêtements et chaussures contaminés. Appeler un médecin. Laver les vêtements contaminés avant de les réutiliser.

Inhalation Amener la victime en plein air. Si la victime respire difficilement, administrer de l'oxygène au moyen d'un respirateur agréé. Administrer la respiration artificielle ou la réanimation cardiopulmonaire si la victime a cessé de respirer. Appeler un médecin.

Ingestion Si la victime est consciente, lui rincer la bouche avec de l'eau. Si la personne est consciente, lui faire boire quelques verres d'eau pour diluer. NE PAS faire vomir. Appeler un médecin. Ne jamais donner de liquide à une personne inconsciente ou convulsive.

## Section VII. Données sur la réactivité

Stabilité Stable.

Produits de décomp. dangereux Non disponible.

Incompatibilité Acides, bases, magnésium, agents oxydants.

Produits de réaction Non disponible. Le produit est non polymérisable.

## Section VIII. Mesures préventives

SOLUTION TAMPON pH 7.00 COLORÉE VERT

page 4/4

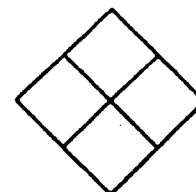
Vêtements de protection lors de déversement	Porter un appareil respiratoire, des lunettes de sécurité, des bottes de caoutchouc et des gants de caoutchouc épais.
Fuite ou déversement	Absorber dans du sable ou de la vermiculite et placer dans un contenant fermé pour faire enlever. Faire aérer et nettoyer la zone de déversement après ramassage de la substance. NE PAS jeter les résidus à l'égout. NE PAS TOUCHER au produit répandu.
Élimination des résidus	Conformément à tous les règlements applicables.
Entreposage et manipulation	Tenir au frais, à l'abri de la chaleur, des étincelles, et des flammes. Garder dans un local bien aéré. Entreposer à l'écart de toute substance incompatible. N'introduire aucune autre matière dans le contenant. Ne pas vider à l'égout. Ne pas respirer les gaz/vapeurs/lumées/aérosols. En cas de ventilation insuffisante porter un appareil respiratoire approprié. Conserver le récipient bien fermé et à l'abri de l'humidité. Manipuler dans un endroit bien ventilé ou sous une hotte appropriée. Manipuler et ouvrir le contenant avec prudence. Ce produit doit être manipulé par des personnes qualifiées. Éviter soigneusement tout contact avec les yeux, la peau ou les vêtements. Se laver soigneusement après emploi. Conformément aux bonnes pratiques d'entreposage et de manipulation. Il est interdit de fumer ou de manger en manipulant ce produit.

## Section IX. Mesures de protection

Vêtements de protection	Lunettes anti-éclaboussures. Gants en caoutchouc. Combinaisons de travail, tablier et/ou autres vêtements de protection résistants. Suffisant(e) pour protéger la peau. Masque anti-poussière dans les zones poussiéreuses. Ne pas porter de verres de contact. Prévoir des bains d'œil et des douches pour les urgences.
Contrôles d'ingénierie	Ventilation mécanique locale d'échappement capable de réduire au minimum l'émission lors de l'utilisation.

## Section X. Autres renseignements

Précaution particulières ou commentaire	Liquide dangereux! Peut causer une irritation. Ne pas respirer les vapeurs. Éviter tout contact avec le produit. Éviter les expositions prolongées ou répétées. Manipuler dans un endroit bien ventilé ou sous une hotte appropriée. Manipuler et ouvrir le contenant avec prudence. Le récipient ne doit être ouvert que par une personne techniquement qualifiée.
---	---



NFPA

Préparé par MSDS Department/Département de F.S..

Valide le 2/2/95.

No de Téléphone (514) 489-5711

Bien que nous croyons exactes les données soumises à la date ci-haut mentionnée, la compagnie ne garantit aucun des détails ci-joints et de ce fait se décharge de toute responsabilité en ce qui concerne l'utilisation de ces données. Ces données sont offertes uniquement pour votre considération, recherche et vérification.



FABRICANT

: J T BAKER INC

\*\*\* DONNEES/SECURITE DES SUBSTANCES \*\*\*

J.T.BAKER INC. 222 RED SCHOOL LANE, PHILLIPSBURG, NJ 08865

M A T E R I A L   S A F E T Y   D A T A   S H E E T

24-HOUR EMERGENCY TELEPHONE -- (908) 859-2151

CHEMTREC # (800) 424-9300 -- NATIONAL RESPONSE CENTER # (800) 424-8802

B5642 -01

SOLUTION TAMPON (BORATE), PH 10 (BLEU)

PAGE: 1

EN VIGUEUR: 01/04/94

EMIS: 04/16/94

J.T.BAKER INC., 222 RED SCHOOL LANE, PHILLIPSBURG, NJ 08865

SECTION I - IDENTIFICATION DU PRODUIT

NOM DU PRODUIT: SOLUTION TAMPON (BORATE), PH 10 (BLEU)  
SYNONYMES: N/A  
FAMILLE CHIMIQUE: SOLUTIONS VOLUMETRIQUES ET CONCENTRES  
FORMULE: N/A  
FORMULE POIDS: N/A  
NO. DU CAS: N/A  
NO. NIOSH/RTECS: N/A  
UTILISATION DU PRODUIT: REACTIF DE LABORATOIRE  
CODES DU PRODUIT: 5655

ETIQUETAGE DE PRECAUTION

SYSTEME SAF-T-DATA\* DE BAKER

HEALTH	-	2	MODERATE
FLAMMABILITY	-	0	NONE
REACTIVITY	-	0	NONE
CONTACT	-	2	MODERATE

EQUIPEMENT DE PROTECTION EN LABORATOIRE

LUNETTES A COQUES; SARRAU DE LABORATOIRE; HOTTE DE VENTILATION; GANTS APPROPRIES.

ETIQUETAGE DE PRECAUTION DES ETATS-UNIS

AVERTISSEMENT

USE DE L'IRRITATION. NOCIF SI AVALE OU ABSORBE PAR VOIE CUTANEE.  
EVITER LE CONTACT AVEC LES YEUX, LA PEAU, LES VETEMENTS. EVITER D'INHALER LE VAPEUR. GARDER DANS UN CONTENANT HERMETIQUEMENT FERME. UTILISER AVEC UNE

VENTILATION ADEQUATE. SE LAVER SOIGNEUSEMENT APRES LA MANUTENTION.

## ETIQUETAGE INTERNATIONAL

EVITER LE CONTACT AVEC LES YEUX. APRES CONTACT AVEC LA PEAU, SE LAVER IMMEDIATEMENT ET ABONDAMMENT AVEC L'EAU. CONSERVER LE RECIPIENT BIEN FERME.

CODE DE COULEUR POUR L'ENTREPOSAGE SELON SAF-T-DATA\*: ORANGE (ENTREPOSAGE GENERAL)

SUITE A LA PAGE: 2

J.T.BAKER INC. 222 RED SCHOOL LANE, PHILLIPSBURG, NJ 08865  
M A T E R I A L   S A F E T Y   D A T A   S H E E T  
24-HOUR EMERGENCY TELEPHONE -- (908) 859-2151  
CHEMTREC # (800) 424-9300 -- NATIONAL RESPONSE CENTER # (800) 424-8802

5642 -01 SOLUTION TAMPON (BORATE), PH 10 (BLEU)  
EN VIGUEUR: 01/04/94

PAGE: 2  
EMIS: 04/16/94

### SECTION II - INGREDIENTS

INGREDIENT	NO. DU CAS	POIDS %	SAE/OSHA	VLE/ACGIH
	7732-18-5	>99	N/E	N/E
ACIDE BORIQUE	10043-35-3	<1	N/E	N/E
HYDROXYDE DE POTASSIUM	1310-58-3	<1	2 MG/M	2 MG/M
BLEU, FD & C 1	3844-45-9	<1	N/E	N/E
ACIDE CITRIQUE, ANHYDRE	77-92-9	<1	N/E	N/E
SODIUM BENZOATE	532-32-1	<1	N/E	N/E
PROPYLENE GLYCOL	57-55-6	<1	N/E	N/E
ROUGE, FD & C 40	25956-17-6	<1	N/E	N/E
PARABEN DE PROPYL	94-13-3	<1	N/E	N/E

### SECTION III - DONNEES PHYSIQUES

POINT D'EBULLITION: N/A TENSION DE VAPEUR (MM HG): N/A  
POINT DE FUSION: N/A DENSITE DE LA VAPEUR (AIR=1): N/A  
DENSITE: N/A TAUX D'EVAPORATION: N/A  
(H2O=1)  
SOLUBILITE (H2O): COMPLET (100%) % VOLATILES PAR VOLUME: ~99  
(21 C)  
PH: 10

SEUIL DE L'ODEUR (PPM): N/A

ETAT PHYSIQUE: LIQUIDE

COEFFICIENT DE PARTAGE EAU HUILE: N/A

ARENCE ET ODEUR: BLEU LIQUIDE. INODORE.

=====

SECTION IV - DONNEES SUR LES RISQUES D'INCENDIE ET D'EXPLOSION

=====

POINT D'ECLAIR (TASSE A CLOS: N/A

TEMPERATURE D'AUTO-INFLAMMATION: N/A

SUITE A LA PAGE: 3

J.T.BAKER INC. 222 RED SCHOOL LANE, PHILLIPSBURG, NJ 08865

M A T E R I A L S A F E T Y D A T A S H E E T

24-HOUR EMERGENCY TELEPHONE -- (908) 859-2151

CHEMTREC # (800) 424-9300 -- NATIONAL RESPONSE CENTER # (800) 424-8802

B5642 -01 SOLUTION TAMPON (BORATE), PH 10 (BLEU)  
EN VIGUEUR: 01/04/94

PAGE: 3  
EMIS: 04/16/94

=====

SECTION IV - DONNEES SUR LES RISQUES D'INCENDIE ET D'EXPLOSION (SUITE)

=====

LIMITES D'INFLAMMABILITE: MAXIMUM - N/A MINIMUM - N/A

MOYENS D'EXTINCTION D'INCENDIE

UTILISER UN MOYEN D'EXTINCTION APPROPRIE POUR L'INCENDIE ENVIRONNANT.

PROCEDURES SPECIALES POUR COMBATTRE UN INCENDIE

AUCUN D'IDENTIFIE.

RISQUES D'INCENDIE ET D'EXPLOSION INHABITUELS

LES CONTENANTS FERMES EXPOSES A LA CHALEUR PEUVENT EXPLOSER.

GAZ TOXIQUES GENERES

AUCUN D'IDENTIFIE

DONNEES D'EXPLOSION - SENSIBILITE A L'IMPACT MECANIQUE

AUCUN D'IDENTIFIER.

DONNEES D'EXPLOSION - SENSIBILITE A LA DECHARGE STATIQUE

AUCUN D'IDENTIFIER.

=====

SECTION V - DONNEES SUR LES RISQUES POUR LA SANTE

=====

CONCENTRATION MAXIMALE ADMISSIBLE (MPT/CMA) : N'ETABLIT PAS

LIMIT D'EXPOSITION A COURT TERME(LECT) : N'ETABLIT PAS

IMITE D'EXPOSITION ADMISSIBLE(SAE) : N'ETABLIT PAS

TOXICITE DES INGREDIENTS

SOURIS INTRA-PERITONEALE LD50 POUR EAU	190 G/KG
SOURIS INTRAVENEUX LD50 POUR EAU	25 G/KG
RAT ORAL LD50 POUR ACIDE BORIQUE	2660 MG/KG
SOURIS ORAL LD50 POUR ACIDE BORIQUE	3450 MG/KG
RAT SOUS-CUTANE LD50 POUR ACIDE BORIQUE	1400 MG/KG
RAT INTRAVENEUX LD50 POUR ACIDE BORIQUE	1330 MG/KG
RAT ORAL LD50 POUR HYDROXYDE DE POTASSIUM	365 MG/KG
RAT ORAL LD50 POUR ACIDE CITRIQUE, ANHYDRE	6730 MG/KG
SOURIS ORAL LD50 POUR ACIDE CITRIQUE, ANHYDRE	5040 MG/KG

SUITE A LA PAGE: 4

J.T.BAKER INC. 222 RED SCHOOL LANE, PHILLIPSBURG, NJ 08865  
M A T E R I A L S A F E T Y D A T A S H E E T

24-HOUR EMERGENCY TELEPHONE -- (908) 859-2151

CHEMTREC # (800) 424-9300 -- NATIONAL RESPONSE CENTER # (800) 424-8802

35642 -01 SOLUTION TAMPON (BORATE), PH 10 (BLEU)  
EN VIGUEUR: 01/04/94

PAGE: 4  
EMIS: 04/16/94

=====

SECTION V - DONNEES SUR LES RISQUES POUR LA SANTE (SUITE)

=====

RAT INTRA-PERITONEAL LD50 POUR ACIDE CITRIQUE, ANHYDRE	883 MG/KG
RAT SOUS-CUTANE LD50 POUR ACIDE CITRIQUE, ANHYDRE	5500 MG/KG
RAT INTRAVENEUX LD50 POUR SODIUM BENZOATE	1714 MG/KG
SOURIS INTRAVENEUX LD50 POUR SODIUM BENZOATE	1440 MG/KG
RAT ORAL LD50 POUR PROPYLENE GLYCOL	20 G/KG
LAPIN PEAU LD50 POUR PROPYLENE GLYCOL	20.8 G/KG
RAT INTRA-PERITONEAL LD50 POUR PROPYLENE GLYCOL	13 G/KG
SOURIS SOUS-CUTANEE LD50 POUR ROUGE, FD & C 40	4600 MG/KG
SOURIS INTRA-PERITONEALE LD50 POUR PARABEN DE PROPYL	200 MG/KG
SOURIS SOUS-CUTANEE LD50 POUR PARABEN DE PROPYL	1650 MG/KG

CANCEROGENICITE: LE NTP: NON LE IARC: NON  
LA LISTE Z: NON REGLE DE L'OSHA: NON

CANCEROGENICITE

AUCUN D'IDENTIFIE.

EFFETS SUR LA REPRODUCTION

AUCUN D'IDENTIFIER.

1 ETS DE LA SUREXPOSITION

INHALATION: IRRITATION DES MUQUEUSES

CONTACT AVEC LA PEAU: IRRITATION

CONTACT AVEC LES YEUX: IRRITATION

ABSORPTION PAR VOIE CUTANEE: PEUT ETRE NOCIF

INGESTION: MAL DE TETE, NAUSEE, VOMISSEMENT, IRRITATION  
GASTRO-INTESTINALE

EFFETS CHRONIQUES: DOMMAGE AUX REINS, DOMMAGE AU FOIE

ORGANES CIBLES

FOIE, REINS, YEUX, PEAU, APPAREIL GASTRO-INTESTINAL

CONDITIONS MEDICALES GENERALEMENT AGGRAVEES PAR L'EXPOSITION

AUCUN D'IDENTIFIE

VOIES D'ADMINISTRATION PRIMAIRES

INHALATION, INGESTION, ABSORPTION, CONTACT CUTANE, CONTACT AVEC LES YEUX

SUITE A LA PAGE: 5

J.T.BAKER INC. 222 RED SCHOOL LANE, PHILLIPSBURG, NJ 08865

M A T E R I A L S A F E T Y D A T A S H E E T

24-HOUR EMERGENCY TELEPHONE -- (908) 859-2151

CHEMTREC # (800) 424-9300 -- NATIONAL RESPONSE CENTER # (800) 424-8802

B5642 -01 SOLUTION TAMPON (BORATE), PH 10 (BLEU)  
EN VIGUEUR: 01/04/94

PAGE: 5  
EMIS: 04/16/94

SECTION V - DONNEES SUR LES RISQUES POUR LA SANTE (SUITE)

MESURES D'URGENCE ET DE PREMIERS SECOURS

INGESTION: CONSULTER UN MEDECIN. SI AVALE, NE PAS PROVOQUER LE  
VOMISSEMENT. SI CONSCIENT, FAIRE BOIRE BEAUCOUP D'EAU.

INHALATION: EN CAS D'INHALATION, PLACER LA VICTIME A L'AIR FRAIS. SI LA  
VICTIME NE RESPIRE PLUS, DONNER LA RESPIRATION ARTIFICIELLE. DONNER

DE L'OXYGENE SI LA VICTIME A DE LA DIFFICULTE A RESPIRER.

CONTACT AVEC LA PEAU: EN CAS DE CONTACT, Rincer immédiatement la peau a grande eau pendant au moins 15 minutes en enlevant les vêtements et les souliers contaminés. Laver les vêtements avant de les réutiliser.

CONTACT AVEC LES YEUX: EN CAS DE CONTACT AVEC LES YEUX, Laver immédiatement a grande eau pendant au moins 15 minutes.

#### LISTES ET CATEGORIES DE RISQUES-TITRE III-SARA

AIGU: OUI

CHRONIQUE: OUI  
PRESSION: NON

INFLAMMABILITE: NON  
REACTIVITE: NON

SUBSTANCES TRES DANGEREUSE: NON

SUBSTANCES DANGEREUSE-CERCLA: OUI CONTENIT POTASSIUM HYDROXYDE (RQ = 1000 LBS)

PRODUITS CHIMIQUES TOXIQUES: NON

L'INVENTAIRE TSCA: OUI

#### SECTION VI - DONNEES SUR LA REACTIVITE

STABILITE: STABLE

POLYMERISATION DANGEREUSE: NE SE PRODUIRA PAS

CONDITIONS A EVITER: CHALEUR

SUBSTANCES INCOMPATIBLES: AUCUN D'IDENTIFIE

PRODUITS DE DECOMPOSITION: AUCUN D'IDENTIFIE

SUITE A LA PAGE: 6

J.T.BAKER INC. 222 RED SCHOOL LANE, PHILLIPSBURG, NJ 08865

M A T E R I A L S A F E T Y D A T A S H E E T

24-HOUR EMERGENCY TELEPHONE -- (908) 859-2151

CHEMTREC # (800) 424-9300 -- NATIONAL RESPONSE CENTER # (800) 424-8802

B5642 -01 SOLUTION TAMPON (BORATE), PH 10 (BLEU)  
EN VIGUEUR: 01/04/94

PAGE: 6  
EMIS: 04/16/94

#### SECTION VII - MESURES A PRENDRE EN CAS DE DEVERSEMENT ET POUR L'ELIMINATION

MESURES A PRENDRE EN CAS DE DEVERSEMENT OU DE FUITE

PORTER UN APPAREIL RESPIRATOIRE AUTONOME ET DES VETEMENTS DE PROTECTION COMPLETS. ARRETER LA FUITE SI ON PEUT LE FAIRE SANS DANGER. UTILISER DE L'EAU VAPORISEE POUR REDUIRE LE NIVEAU DE VAPEURS. RAMASSER AVEC DU SABLE OU AUTRE MATIERE ABSORBANTE NON-COMBUSTIBLE ET PLACER DANS UN CONTENANT AVANT DE PROCEDER A L'ELIMINATION. BALAYER LA ZONE DE DEVERSEMENT A GRANDE EAU.

PROCEDURES D'EVACUATION

ELIMINER SELON LES EXIGENCES DES REGLEMENTS ENVIRONNEMENTAUX DES  
GOUVERNEMENTS FEDERAL, PROVINCIAL (OU D'ETAT) ET LOCAL QUI S'IMPOSE.

SECTION VIII - EQUIPEMENT DE PROTECTION INDUSTRIEL

PROTECTION POUR LES YEUX/LA PEAU: PUISQUE CE PRODUIT EST DESTINE A  
L'UTILISATION EN LABORATOIRE, AUCUN EQUIPEMENT DE PROTECTION  
INDUSTRIEL N'A ETE DESIGNE.

SECTION IX - MESURES PREVENTIVES POUR L'ENTREPOSAGE ET LA MANUTENTION

CODE DE COULEUR POUR L'ENTREPOSAGE SELON SAF-T-DATA\*: ORANGE (ENTREPOSAGE  
GENERAL)

EXIGENCES EN MATIERE D'ENTREPOSAGE

GARDER LE CONTENANT HERMETIQUEMENT FERME. CONVIENT A TOUT ENDROITS  
D'ENTREPOSAGE GENERALE DE PRODUITS CHIMIQUES.

SECTION X - DONNEES POUR LE TRANSPORT ET RENSEIGNEMENTS ADDITIONNEL

L'INTERIEURE DU PAYS (D.O.T.)

NOM D'EXPEDITION APPROPRIE: SUBSTANCES CHIMIQUES, N.S.A. (SANS ORDONNANCE)

SUITE A LA PAGE: 7

J.T.BAKER INC. 222 RED SCHOOL LANE, PHILLIPSBURG, NJ 08865

M A T E R I A L S A F E T Y D A T A S H E E T

24-HOUR EMERGENCY TELEPHONE -- (908) 859-2151

CHEMTREC # (800) 424-9300 -- NATIONAL RESPONSE CENTER # (800) 424-8802

B5642 -01 SOLUTION TAMPON (BORATE), PH 10 (BLEU)

EN VIGUEUR: 01/04/94

PAGE: 7

EMIS: 04/16/94

SECTION X - DONNEES POUR LE TRANSPORT ET RENSEIGNEMENTS ADDITIONNEL (SUITE)

INTERNATIONAL (I.M.O.)

NOM D'EXPEDITION APPROPRIE: SUBSTANCES CHIMIQUES, N.S.A. (SANS ORDONNANCE)  
POLLUANTS MARIN: NON



AIR (I.C.A.O.)

! D'EXPEDITION APPROPRIE: SUBSTANCES CHIMIQUES, N.S.A. (SANS ORDONNANCE)

NUMERO DU SYSTEME HARMONISE DES DOUANES DES ETATS-UNIS: 38220000000

N/A = SANS OBJET OU PAS DISPONIBLE

N/E = PAS ETABLI

-----  
LES RENSEIGNEMENTS QUE RENFERME CETTE FICHE SIGNALETIQUE RENCONTRENT LES EXIGENCES DE LA LOI SUR LA SECURITE ET LA SANTE AU TRAVAIL (OSHA) DES ETATS-UNIS ET LES REGLEMENTS PROMULGUES EN VERTU DE CETTE LOI (29 CFR 1910.1200 ET. SEQ.) AINSI QUE LES EXIGENCES DU SYSTEME D'INFORMATION SUR LES MATIERES DANGEREUSES UTILISEES AU TRAVAIL (SIMDUT) DU CANADA. CE DOCUMENT EST PRESENTE COMME GUIDE DE MESURES PREVENTIVES A SUIVRE PAR UNE PERSONNE FORMEE OU PAR UNE PERSONNE SOUS LA SUPERVISION D'UNE PERSONNE FORMEE DANS LA MANUTENTION DE PRODUITS CHIMIQUES. IL APPARTIENT A L'UTILISATEUR DE DETERMINER LES PRECAUTIONS A PRENDRE ET LES RISQUES QUE PRESENTE CETTE SUBSTANCE SELON L'APPLICATION PARTICULIERE QUE L'ON EN FAIT. SELON L'UTILISATION, LES VETEMENTS DE PROTECTION POUVANT COMPRENDRE L'ECRAN PROTECTEUR POUR LES YEUX ET LA FIGURE AINSI QU'UN RESPIRATEUR, DOIVENT ETRE UTILISES AFIN DE PREVENIR LE CONTACT DIRECTE ET L'INHALATION DES VAPEURS CHIMIQUES.

L'EXPOSITION A CE PRODUIT PEUT CAUSER DES EFFETS NOCIFS SERIEUX POUR LA SANTE. CETTE SUBSTANCE CHIMIQUE PEUT REAGIR RECIPROQUEMENT AVEC D'AUTRES SUBSTANCES. PUISQU'IL EXISTE TANT D'UTILISATIONS POSSIBLES, BAKER NE PEUT SIGNALER TOUS LES RISQUES POTENTIELS, OU LES REACTIONS RECIPROQUES AVEC D'AUTRES SUBSTANCES CHIMIQUES OU D'AUTRES MATIERES. BAKER GARANTIE QUE LA SUBSTANCE CHIMIQUE RESPECTE LES SPECIFICATIONS DECLAREES A L'ETIQUETTE. BAKER RENONCE A TOUTES AUTRES GARANTIES EXPRIMEES OU IMPLIQUEES QUI SE RAPPORTENT AU PRODUIT FOURNIT CI-DESSOUS, SES CARACTERISTIQUES MARCHANDES OU SON USAGE QUI CONVIENT A UNE FIN PARTICULIERE.

L'UTILISATEUR DOIT RECONNAITRE QUE CE PRODUIT PEUT CAUSER DES BLESSURES SEVERES VOIR MEME LA MORT, SURTOUT A LA SUITE DE MAUVAISES METHODES DE MANUTENTION OU EN NE TENANT PAS COMPTE DES DANGERS CONNUS ASSOCIES A

SUITE A LA PAGE: 8

J.T.BAKER INC. 222 RED SCHOOL LANE, PHILLIPSBURG, NJ 08865

M A T E R I A L S A F E T Y D A T A S H E E T

24-HOUR EMERGENCY TELEPHONE -- (908) 859-2151

CHEMTREC # (800) 424-9300 -- NATIONAL RESPONSE CENTER # (800) 424-8802

B5642 -01

SOLUTION TAMPON (BORATE), PH 10 (BLEU)

PAGE: 8

EN VIGUEUR: 01/04/94

EMIS: 04/16/94

-----  
UTILISATION DE CE PRODUIT. LISEZ TOUS LES RENSEIGNEMENTS SUR LES MESURES PREVENTIVES. BAKER S'ENGAGE A REVISER CETTE FICHE SIGNALETIQUE PERIODIQUEMENT A MESURE QUE DE NOUVEAUX RENSEIGNEMENTS SUR LA SECURITE

EN GENERAL SERONT DISPONIBLES. SI VOUS DESIREZ DE PLUS AMPLES  
RENSEIGNEMENTS VEILLEZ S'IL-VOUS-PLAIT VOUS ADRESSER AU SERVICE A LA  
CLIENTELE DE BAKER AU 1-800-JTBAKER.

---  
IT D'AUTEUR 1994 J.T.BAKER INC.  
\* MARQUE DE FABRIQUE DE J.T.BAKER INC.

===  
APPROUVE PAR DEPARTEMENT DE ASSURANCE QUALITE.

-- DERNIERE PAGE --



# MATERIAL SAFETY DATA SHEET

IFS EMERGENCY PHONE - (215) 378-1381

MANUFACTURER: IFS INDUSTRIES, INC.  
 ADDRESS: 400 ORRTON AVE. P.O. BOX 1053  
 READING, PA 19603  
 PHONE (215) 378-1381 FAX (215) 378-5080

PRODUCT IDENTIFICATION	
TRADE NAME:	REAGENT
	SPEEDY MOISTURE TESTER
PRODUCT NO:	131945, 131947

Prepared By: Safety Dept.  
 Date Prepared: 10/14/93

Replaces Sheet Dated: 3/10/93

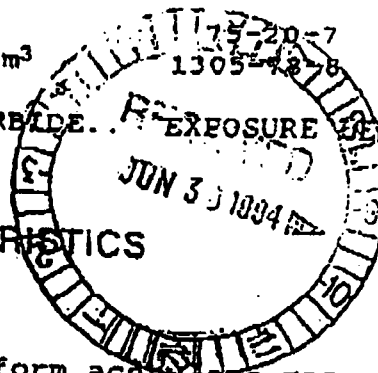
## SECTION 2: HAZARDOUS INGREDIENTS IDENTITY

Hazardous Component(s):	OSHA PEL	ACGIH TLV	OTHER LIMITS	CAS No	% BY Wt.
Calcium Carbide	None Established 5 mg/m <sup>3</sup>	2 mg/m <sup>3</sup>	1305-42-8	65-85 10-30	
Calcium Oxide					

NOTE: NO EXPOSURE LEVELS EXIST FOR CALCIUM CARBIDE. EXPOSURE LEVELS MAY BE APPLICABLE TO CONSTITUENT ELEMENTS.

## SECTION 3: PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS

- 1) Boiling Point: N/A
- 2) Specific Gravity: 2.2
- 3) Solubility in Water: Decomposes in water to form acetylene gas.
- 4) Reactivity with Water: Calcium Carbide reacts with water to form acetylene an extremely flammable gas. Calcium oxide reacts with water forming Ca(OH)<sub>2</sub> and liberating heat.
- 5) Appearance and Odor: Gray to bluish black. Odor on exposure to air resembles garlic.
- 5) Melting Point: 1925°C



## REAGENT, SPEEDY MOISTURE TESTER

## SECTION 4: FIRE AND EXPLOSION DATA

Page 2

- 1) Combustibility: None, as long as sources of water are excluded.  
NOTE: When exposed to air or water, acetylene is formed. Acetylene is lighter than air with a wide explosive range (2.5% to 100% by volume in air) and with a comparatively low ignition temperature.
- 2) Extinguishing Media: An acetylene fire from wet  $\text{CaC}_2$  should not be extinguished.  
Acetylene may continue to be generated and become confined. Once confined the acetylene will explode if ignited. DO NOT USE ANY WATER ON  $\text{CaC}_2$ -ACETYLENE FIRE.  
contain fire and allow to burn itself out.
- 3) Special Fire Fighting Procedures: More water will generate acetylene. If possible, contain fire and allow to burn out.

## SECTION 5: PHYSICAL/CHEMICAL HAZARDS (REACTIVITY DATA)

- 1) Stability: Stable: ☒ Unstable: ☐
- 2) Conditions to Avoid: Moisture either in air, in other moist materials, or in water solutions. Ventilation should be supplied to storage areas.
- 3) Incompatibility (Materials to Avoid): Moisture
- 4) Hazardous Decomposition Products: Acetylene is a highly explosive and flammable gas. Hydrate lime, acetylene and heat are generated during the reaction with water. Grounding of  $\text{CaC}_2$  containers to prevent static electricity discharge is recommended. Copper ground straps or cables should not be used.
- 5) Hazardous Polymerization: May occur: ☐ Will Not Occur: ☒

## SECTION 6: HEALTH HAZARDS

- 1) Acute: Dry powder reacts with body moisture to form alkali which irritates the skin, eyes, and respirator passages.
- 2) Chronic: Over exposure symptoms are similar and larger in scale. Dry powder and lump material have a low order of toxicity.
- 3) Signs and Symptoms of Exposure: Irritation of skin, eyes and respiratory passages
- 4) Medical Conditions Generally Aggravated by Exposure: Not Known
- 5) Chemicals Listed as Carcinogen or Potential Carcinogen:  
National Toxicology Program: Yes ☐ No ☒  
I.A.R.C. Monographs: Yes ☐ No ☒ OSHA: Yes ☐ No ☒

**REAGENT SPEEDY MOISTURE TESTER**

Page 3

**SECTION 7: EMERGENCY AND FIRST AID PROCEDURES**

If symptoms of Overexposure Develop, Always Seek Immediate Medical Attention.

**ROUTES OF ENTRY:**

- 1) Inhalation (Breathing): Remove from dusty area to fresh air. Support breathing as required.
- 2) Eye Contact: Flush with water to ensure that no material remains in the eye.
- 3) Skin Contact: Wash with soap and water. Treat irritant as you would a burn.
- 4) Ingestion (Swallowing): Seek immediate medical attention. DO NOT INDUCE VOMITING.

**SECTION 8: SPECIAL PRECAUTIONS AND SPILL / LEAK PROCEDURES:**

- 1) Precautions to be Taken in Handling and Storage:  $\text{CaC}_2$  can be stored outdoors under cover, in full, unopened, well sealed metal containers. Adequate ventilation should be provided to storage buildings and bins where exposed material is stored. This prevents the accumulation of acetylene. Frequent periodic examination of drums should be made to check for excessive rusting. There is a brochure available outlining the handling of  $\text{CaC}_2$ . Please obtain the brochure and read carefully before handling, storing and shipping.

**LABELING:** Flammable Solid and Dangerous When Wet.

- 2) Other Precautions: Keep sources of high heat, sparks, or open flames away from open containers.
- 3) Steps to be Taken in Case Material is Released or Spilled: Eliminate all heat and ignition sources from the spill area. Cleanup personnel should wear appropriate respiratory protective equipment, and protect against skin and eye contact. Avoid the use of compressed air to maneuver spills or leaks of fine material. Cover spilled material with an inert, noncombustible material such as dry sand. Avoid contact with water. Scoop up material using a non-sparking tool, and place into a dry container. Cover container but do not tightly seal to prevent pressure buildup. Store container under cover away from personnel and buildings. Compliance is required with OSHA regulation 29 CFR 1910.120.
- 4) Waste Disposal Methods (Always Consult Federal, State, Regional, and Local Regulations Pertaining to This Material Before Using Any Method Suggested Here):  $\text{CaC}_2$  Fines - Handle as you would a spill or leak.  $\text{CaC}_2$  is an EPA Hazardous Waste; dispose of according to applicable federal, state or local rules.
- 5) Consult Local Waste Disposal Professionals.

## REAGENT SPEEDY MOISTURE TESTER

Page 4

**SECTION 9: SPECIAL PROTECTION INFORMATION / CONTROL MEASURES**

General: Always Use Protective Equipment / Clothing as Necessary to Keep Exposure to This Material Below Applicable Exposure Limits.

- 1) Respiratory Protection (Specify Type): In dusty areas, use NIOSH-approved Schedule 21C respirator. In oxygen-deficient areas, use SCBA. Compliance is required with OSHA respirator regulations, 29 CFR 1910.134 (USA) and C. Standard E94-4-M1982 (Canada).
- 2) Ventilation: Recommended
- 3) Local Exhaust: For dusty areas
- 4) Mechanical (General):Special:Other:
- 5) Protective Gloves: Cotton, Vinyl
- 6) Eye Protection: Safety goggles are recommended
- 7) Other Protective Clothing or Equipment: Gloves should be used when handling lump material. Avoid contamination of clothing with  $\text{CaC}_2$ . Button work clothes at wrist and neck. The use of a scarf around the neck in hot weather helps avoid chafing from the collar. Barrier creams may also be useful in preventing skin irritation.
- 8) Work / Hygienic Practices: Wash skin and clothing with soap and water after use.

**URGENT****Calcium Carbide,  
UN 1402**

Dangerous when wet 4.3

Immediate Action Information  
on other side of this sheet

**GENERAL  
CHARACTERISTICS**

Calcium carbide is a grayish black solid furnished as irregular lumps. It reacts with water to form the exceedingly flammable gas acetylene and corrosive lime. The heat produced may be sufficient to ignite the acetylene.

**POTENTIAL HAZARDS****Fire:**

Reacts violently with water. Emitted gases may ignite spontaneously. The gas forms explosive mixtures with air. Smother fires with dry sand or earth.

**Health:**

Residues from decomposition are corrosive. Calcium carbide reacts with water to form lime which may cause slight burn, and acetylene which can cause asphyxiation by displacement of air, particularly in confined spaces.

**Carbure de calcium,  
UN 1402**

Matière dangereuse au contact de l'eau 4.3

Mesures d'urgence au verso

**RENSEIGNEMENTS  
GÉNÉRAUX**

Le carbure de calcium est normalement produit sous forme de morceaux solides grisâtres à noirs. Il réagit avec l'eau pour former de l'acétylène inflammable et laisser un résidu corrosif. La chaleur produite peut être suffisante pour enflammer l'acétylène.

**DANGERS:****Incendie:**

Réagit violemment avec l'eau. Les gaz dégagés peuvent s'enflammer spontanément. Les gaz forment des mélanges explosifs avec l'air. Éteindre les incendies avec du sable ou de la terre sèche.

**Santé:**

Les résidus provenant de la décomposition sont corrosifs. Le carbure de calcium réagit avec l'eau pour former de la chaux, laquelle peut causer de légères brûlures, et de l'acétylène, qui peut causer l'asphyxie par déplacement d'air, particulièrement dans les espaces clos.



STANCHEM Inc.  
43, chemin Jutland  
Etobicoke (Ontario)  
M8Z 2G6  
(416) 259-8231

SULFATE DE CUIVRE SOLIDE

FICHE SIGNALÉTIQUE

Date de publication : 20 septembre 1994  
Numéro de SIMDUT : 00060168  
No index FS : HCl0132F/95A

EN CAS D'URGENCE

Montréal (Québec)	(514) 861-1211	Edmonton (Alberta)	(403) 424-1754
Toronto (Ontario)	(416) 226-6117	Vancouver (C.-B.)	(604) 685-5036
Winnipeg (Manitoba)	(204) 943-8827		

IDENTIFICATION DU PRODUIT

Nom du produit : Sulfate de cuivre solide.  
Nom chimique : Acide sulphurique, cuivre (2++), sel (1:1).  
Synonymes : Roche bleu. Cuivre bleu. Vitriole bleu.  
Famille chimique : Sel inorganique.  
Formule moléculaire :  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ .  
Usages du produit : Agriculture. Piles électrique. Industrie de cuire.  
Produit chimique intermédiaire.  
Numéro CAS : Sulfate de cuivre anhydre: 7758-99-8; Sulphate de cuivre, pentahydrate: 7758-98-7.

PRESCRIPTIONS RÉGLEMENTAIRES

LIRE LA FICHE SIGNALÉTIQUE EN ENTIER POUR L'ÉVALUATION COMPLETE DES DANGERS QUE COMPORTE CE PRODUIT.

RÉGLEMENTATION SUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT POUR LE CANADA ET LES ÉTATS-UNIS

Tous les ingrédients de ce produit apparaissent sur la LIS/LES et la TSCA d'après les réglementations canadienne et américaine sur l'environnement.

Règlement sur les produits contrôlés (SIMDUT) : D-1B : Toxique (léthalité aiguë), D-2B : Toxique (sensibilisateur cutané, le produit irrite la peau).

OSHA - Communication des risques et dangers (29CFR - 1910.1200) : Hautement toxique, Sensibilisateur cutané, Le produit irrite la peau.

Stanchem Inc.

Sulfate de cuivre Solide

Numéro de SIMDUT : 00060168

Page 2.

Description réglementaire - Loi canadienne sur le TMD (transport des marchandises dangereuses) :

Appellation réglementaire : Sulphate cuivrique.

Classification: 9,2.

Numéro d'identification du produit (ONU) : ONUNA9109.

Groupe d'emballage : II.

Étiquette : Aucun produit nécessaire.

Quantité réglementée : 5 kg.

Classification U.S. DOT :

Identification : Substance dangereuse pour l'environnement, solide.

NSA (sulphate cuivrique).

Classification : 9.

Numéro d'identification du produit (ONU) : ONU3077.

Groupe d'emballage : III.

Étiquettes/placards : Divers produits dangereux.

Quantité reportable : 10 lb / 4,54 kg.

#### COMPOSITION

Ingrédients dangereux	No Cas	T.L.V. de l'ACGIH	% (p/p)
Sulphate de cuivre	007758-98-7	Non inscrit.	95 - 100

#### PROPRIÉTÉS PHYSIQUES

État physique : Solide.

Aspect et odeur : Granules inodores allant du blanc au bleu.

Seuil olfactif : Sans objet.

Point d'ébullition (deg. Celsius) : 150 ; se déshydrate à 250 deg. Celsius.

Point de fusion/point de congélation (deg. Celsius) : 110.

Tension de vapeur (mm Hg à 20 deg. Celsius) : Non disponible.

Densité (g/cc, eau = 1) : De 2 284 à 1 286.

Densité de vapeur (air = 1) : Non disponible.

Masse volumique globale : Non disponible.

Taux d'évaporation (acétate de butyle = 1) : Non disponible.

Solubilité: 203,3 gm/100 gm solution aqueuse à 100 deg. Celsius;

31,6 gm/100 gm solution aqueuse à 0 deg. Celsius.

Volatilité en % par volume : Non disponible.

pH : 4 (1 % solution aqueuse).

Coefficient de répartition eau-huile : Non disponible.

Stanchem Inc.

Sulfate de cuivre solide  
Numéro de SIMDUT : 00060168  
Page 3.

---

## RÉACTIVITÉ

### Stabilité :

Dans des conditions normales : Stable.  
En présence de flammes : Ininflammable.  
Risques de polymérisation brutale : Nuls.

Conditions à éviter : Températures élevées, étincelles, flammes nues et toute autre source d'inflammation. Le produit est légèrement efflorescent dans l'air. Il y a perte d'eau à des températures plus de 30 deg. Celsius. Réduire la dissémination des poussières au maximum.

Substances incompatibles : Hydroxylamine. Acétylène. Agents réducteurs. Substances basiques puissantes. Minéraux galvanisés. Zinc. Les solutions sont corrosives pour l'acier mou.

Produits de décomposition ou de combustion dangereux : Les produits libérés au cours de la décomposition thermique de cette substance sont toxiques et peuvent comprendre des oxydes de soufre et vapeurs de cuivre.

---

## RISQUES D'INCENDIE ET D'EXPLOSION

Point d'éclair (TFT, deg. Celsius) : Sans objet.  
Température d'auto-ignition (deg. Celsius) : Sans objet.  
Limites d'explosivité dans l'air (%) : lim. inf. : Sans objet.  
lim. sup. : Sans objet.

Agents extincteurs : Utiliser les agents appropriés pour circonscrire l'incendie ou les matières en cause.

Techniques de lutte contre l'incendie : Pulvériser de l'eau pour refroidir les structures ou les récipients exposés aux flammes et pour disperser les vapeurs. Porter des vêtements protecteurs spéciaux et un appareil de protection respiratoire autonome.

Risques particuliers d'incendie et d'explosion : Le produit se décompose à 400 Degrés Celsius. Les produits libérés au cours de la décomposition thermique de cette substance sont toxiques et peuvent comprendre des oxydes de soufre et vapeurs de cuivre.

Sensibilité aux chocs : Non disponible. Le produit n'est probablement pas sensible aux chocs.

Taux de combustion : Non disponible.

Puissance explosive : Non disponible.

Sensibilité aux décharges électrostatiques : Non disponible. Le produit n'est probablement pas sensible aux décharges d'électricité statique.

---

Stanchem Inc.

Sulfate de cuivre solide  
Numéro de SIMDUT : 00060168  
Page 4.

---

## TOXICOLOGIE ET RISQUES POUR LA SANTÉ

Limites d'exposition recommandées : Rien n'a été établi pour ce produit.

Vapeurs de cuivre (7440-50-8): 0.2 mg/m<sup>3</sup> (ACGIH) (4)  
Poussières ou les brouillards comme pour le cuivre (7440-50-8): 1 mg/m<sup>3</sup> (ACGIH) (4)

Données toxicologiques :

Sulphate de cuivre  
anhydre DL50 (oral, rat) = 300 mg/m<sup>3</sup> (1)

Sulfate de cuivre  
pentahydré DL50 (oral, rat) = 300 mg/kg (1)

Cancérogénicité: Les ingrédients de ce produit ne sont pas jugés cancérogènes par l'ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) ni par le CIRC (Centre international de recherche sur le cancer). Ils ne sont pas considérés comme cancérogènes par l'OSHA (Occupational Safety and Health Administration) ni inscrits sur la liste des produits carcérogènes par le NTP (National Toxicology Program).

Reproduction: Il n'y a aucun renseignement de disponible et aucun effet néfaste sur la reproduction n'est présumé.

Mutagénicité: Il n'y a aucun renseignement de disponible et aucun effet mutagène néfaste n'est présumé.

Tératogénicité : Il n'y a aucun renseignement de disponible et aucun effet tératogène / embryotoxique néfaste n'est présumé.

Sensibilisant respiratoire / cutané : Le produit peut entraîner une sensibilisation de la peau ou d'autres réactions allergiques.

La sensibilisation est un processus par lequel un changement biologique se produit chez un sujet en raison d'une exposition antérieure à une substance et qui fait en sorte que ce sujet réagit plus fortement en cas de nouvelle exposition à cette substance. Une fois sensibilisé, un sujet peut réagir à un contact cutané ou à de très faibles concentrations d'une substance dans l'air, même inférieures à la TLV.

Substances synergiques : Inconnus.

---

**EFFETS EN CAS D'EXPOSITION PAR :**

- o Inhalation : Le produit irrite le nez, la gorge et les voies respiratoires. Le produit peut entraîner une dépression du système nerveux central (SNC). Se reporter à la section « Autres effets sur la santé ».
- o Contact cutané : Ce produit peut entraîner des symptômes d'irritation cutanée telles que la rougeur, l'enflure, l'éruption, la desquamation et la formation d'ampoules.
- o Contact oculaire : Ce produit cause des douleurs immédiates, de graves brûlures et des lésions permanentes à la cornée pouvant conduire à la cécité.
- o Ingestion : Ce produit cause des douleurs et de graves brûlures dans la bouche, la gorge et l'abdomen. Il y a risque de vomissements, de diarrhée et de perforation de l'oesophage et de la muqueuse gastrique.

Autres effets sur la santé : La dépression du système nerveux central (SNC) se caractérise comme suit : céphalées, étourdissements, somnolence, nausées, vomissements, douleurs abdominales et incoordination. Les surexpositions intenses peuvent entraîner le coma et même la mort pour cause d'insuffisance respiratoire.

L'inhalation répétée de sulfate de cuivre peut causer une affliction dite « poumon de vigneron » : des tumeurs verdâtres apparaissent au foie et aux poumons des individus affectés. La maladie n'a pas de symptômes apparents avant son stade avancé.

---

**PREMIERS SOINS :**

- o Inhalation : Amener la victime au grand air. Pratiquer la respiration artificielle SEULEMENT si le sujet ne respire plus. Pratiquer la réanimation cardiorespiratoire s'il y a à la fois arrêt respiratoire ET absence de pouls. Obtenir d'URGENCE des soins médicaux.
- o Contact cutané : Rincer les régions atteintes à l'eau courante, pendant au moins 20 minutes, tout en retirant les vêtements contaminés. Si l'irritation persiste, répéter l'opération. Obtenir D'URGENCE des soins médicaux.
- o Contact oculaire : Rincer immédiatement à l'eau courante pendant au moins 20 minutes en maintenant les paupières ouvertes. Si l'irritation persiste, répéter l'opération. Obtenir D'URGENCE des soins médicaux.

- o Ingestion : Si la victime est consciente et qu'elle n'est pas en proie à des convulsions, lui faire rincer la bouche et lui faire boire de un demi à un verre d'eau pour diluer la matière. Communiquer IMMÉDIATEMENT avec un centre antipoison. Le vomissement ne doit être provoqué que sur l'ordre d'un médecin ou d'un centre antipoison. En cas de vomissement spontané, faire pencher la victime, tête baissée vers l'avant, pour éviter qu'elle n'aspire des vomissures ; lui faire rincer la bouche et lui donner encore de l'eau. Transporter IMMÉDIATEMENT la victime dans un service des urgences.

Soins médicaux d'urgence : Ce produit renferme des matières pouvant entraîner une pneumonite grave en cas d'aspiration. S'il y a moins de deux heures que l'ingestion a eu lieu, effectuer prudemment un lavage gastrique. Si possible, utiliser une sonde endotrachéale pour prévenir l'aspiration des vomissures. Garder le patient en observation pour déceler tout signe de gêne respiratoire due à une pneumonite de déglutition. Pratiquer les techniques de réanimation et administrer la thérapie médicamenteuse s'appliquant aux cas de diminution respiratoire.

Les états pathologiques susceptibles d'être aggravés par une exposition à ce produit comprennent maladies de la peau, des yeux ou des voies respiratoires.

---

#### MESURES PRÉVENTIVES

Les recommandations de cette section indiquent le type de matériel offrant une protection contre les surexpositions à ce produit. Les conditions d'emploi, la pertinence des vérifications techniques ou d'autres contrôles et les niveaux réels d'exposition permettront de choisir le matériel protecteur convenant à votre exploitation.

Vérifications techniques : Ventilateurs d'évacuation locaux requis. Le système de ventilation devrait être à l'épreuve de la corrosion. On fournira de l'air d'appoint afin d'équilibrer l'air qui provient des ventilateurs locaux ou généraux. Réduire la dissémination des poussières au maximum.

Protection respiratoire : Respirateur avec cartouches filtrantes homologué par le NIOSH/MSHA muni de cartouches contre les poussières, la buée et les vapeurs pour des concentrations maximales de 1 mg/m<sup>3</sup> vapeurs de cuivre. En cas de concentrations plus élevées ou inconnues, on recommande d'utiliser un respirateur à adduction d'air.

Protection de la peau : Des gants et des vêtements protecteurs en néoprène, en caoutchouc nitrile ou en P.V.C. devraient assurer l'étanchéité compte tenu des conditions d'utilisation. Avant utilisation, l'utilisateur devra s'assurer de leur étanchéité.

Stanchem Inc.

Sulfate de cuivre solide

Numéro de SIMDUT : 00060168

Page 7.

---

**Protection des yeux :** Porter des lunettes monocoques antiacides en cas de risque de contact oculaire.

**Autre équipement protecteur :** Localiser la douche d'urgence et la fontaine oculaire se trouvant à proximité de l'aire de manipulation des produits chimiques. Le port d'un survêtement est recommandé.

**Techniques et matériel de manutention :** Adopter de bonnes habitudes d'hygiène et d'entretien ménager. Les solutions sont corrosives pour l'acier mou.

**Température de stockage (en deg. Celsius) :** Voir ci-dessous.

**Conditions de stockage :** Stocker dans un lieu frais et bien ventilé. Garder à l'abri de la chaleur, des étincelles et des flammes. Tenir les contenants fermés. Ne pas les exposer à des températures supérieures à 40 deg. Celsius.

**Précautions additionnelles :** N'employer le produit que dans un lieu bien ventilé et éviter d'en inhaler les poussières. Éviter tout contact du produit avec les yeux, la peau ou les vêtements. Bien se laver avec de l'eau et du savon après avoir manipulé le produit. Laver les vêtements contaminés avec soin avant de les réutiliser.

Évitez l'entreposage ou le transport avec la nourriture.

---

#### PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

**Consignes en cas de fuite ou de déversement :** Balayer immédiatement pour prévenir les risques de chute. Empêcher l'infiltration dans les égouts et les cours d'eau. Réduire la dissémination des poussières au maximum.

Éliminer toutes les sources d'inflammation. Recueillir le produit en vue de sa récupération ou de son élimination. Pour les déversements au sol ou dans les eaux de ruissellement, circonscrire au moyen de digues ou couvrir d'un absorbant inerte ; pour les déversements dans l'eau, endiguer ou faire dériver l'eau afin de minimiser l'étendue de la contamination. Ventiler les espaces clos. Avertir les autorités gouvernementales compétentes si le déversement devait faire l'objet d'un rapport ou s'il se révélait nuisible pour l'environnement.

**Effets sur l'environnement :** A de faibles concentrations, le produit peut être nuisible pour la vie aquatique. Danger possible en cas d'infiltration des sources d'eau potable. Ne pas contaminer les eaux domestiques et d'irrigation, les lacs, les étangs, les ruisseaux et les rivières.

Stanchem Inc.

Sulfate de cuivre solide

Numéro de SIMDUT : 00060168

Page 8.

---

**Produits chimiques de désactivation :** Neutraliser avec soin à l'aide de carbonate ou de bicarbonate de sodium jusqu'à ce qu'on obtienne un pH entre 6 et 9.

**Méthodes d'élimination des déchets :** Éliminer les résidus dans des installations autorisées pour le traitement ou l'élimination des déchets (dangereux) conformément aux réglementations municipale, provinciale et fédérale en vigueur. Ne pas jeter avec les ordures ménagères ou dans les égouts.

L'utilisateur pourrait être appelé à réévaluer le produit lorsque viendra le temps d'en disposer puisque son utilisation, sa transformation, son mélange et son traitement peuvent influencer sa classification.

---

#### RÉFÉRENCES

1. RTECS-Registry of Toxic Effects of Chemical Substances, recherche en direct, base de données RTECS du Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, vol. I à V de l'édition 1985-1986, Doris V. Sweet, Ed., National Institute for Occupational Safety and Health, U.S. Dept. of Health and Human Services, Cincinnati, 1987.
  2. "CHEMINFO", par l'entremise du "CCINFODisc", Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, Hamilton (Ontario) Canada.
  3. Fiches signalétiques du fournisseur.
  4. Guide to Occupational Exposure Values, 1992, American Conference of Industrial Hygienists, Cincinnati, 1992.
- 

Les renseignements contenus dans le présent document ne sont fournis qu'à titre indicatif pour la manutention du produit et ont été rédigés de bonne foi par un personnel technique compétent. Ils ne doivent toutefois pas être considérés comme complets, les méthodes et les conditions d'emploi et de manutention pouvant s'étendre à d'autres aspects. Aucune garantie, quelle qu'elle soit, expresse ou tacite, n'est accordée et Stanchem Inc. ne peut en aucun cas être tenue responsable des dommages, des pertes, des blessures corporelles ou des dommages fortuits pouvant résulter de l'utilisation de la présente information. La présente fiche signalétique est en vigueur pour trois ans.

---



Stanchem Inc.

Sulfate de cuivre solide

Numéro de SIMDUT : 00060168

Page 9.

---

Pour obtenir la version révisée de cette fiche signalétique ou d'une autre fiche, contacter le bureau régional de Stanchem le plus près.

Bureaux régionaux de Stanchem :

Stanchem Inc., 800, avenue Terminal, Vancouver (Colombie-Britannique), V6A 2M8  
Téléphone : (604) 685-1411 Télécopieur : (604) 681-5218

Stanchem Inc., 6628, 45e Rue, Leduc (Alberta), T9E 6M2  
Téléphone : (403) 986-4544 Télécopieur : (403) 986-1070

Stanchem Inc., 681, rue Plinquet, Winnipeg (Manitoba), R2J 2X2  
Téléphone : (204) 233-5361 Télécopieur : (204) 233-7005

Stanchem Inc., 43, chemin Jutland, Etobicoke (Ontario), M8Z 2G6  
Téléphone : (416) 259-8231 Télécopieur : (416) 259-6175

Stanchem Inc., 2900, boul. Jean-Baptiste-Deschamps, Lachine (Québec), H8T 1C8  
Téléphone : (514) 636-9230 Télécopieur : (514) 636-0877

Stanchem Inc., 105 A, boul. Akerley, Dartmouth (Nouvelle-Écosse), B3B 1R7  
Téléphone : (902) 468-9690 Télécopieur : (902) 468-3085

---

Date de publication : 20 septembre 1994

Mise à jour : 24 mars 1995

No index FS : HCI0132F/95A

Rédaction : Le service des affaires réglementaires, Stanchem Inc.,  
(416) 259-8231.

STANCHEM Inc.  
43, chemin Jutland  
Etobicoke (Ontario)  
M8Z 2G6  
(416) 259-8231

**SULFATE DE ZINC MONOHYDRATÉ, SOLIDE**

**FICHE SIGNALÉTIQUE**

Date de publication : 14 octobre 1994  
Numéro de SIMDUT : 00060933  
No index FS : GCD0098F/95B

**EN CAS D'URGENCE**

Montréal (Québec)	(514) 861-1211	Edmonton (Alberta)	(403) 424-1754
Toronto (Ontario)	(416) 226-6117	Vancouver (C.-B.)	(604) 685-5036
Winnipeg (Manitoba)	(204) 943-8827		

**IDENTIFICATION DU PRODUIT**

Nom du produit : Sulfate de zinc monohydraté, solide.  
Nom chimique : Acide sulfurique, sel de zinc.  
Synonymes : Vitriol de zinc.  
Famille chimique : Sel inorganique.  
Formule moléculaire :  $\text{ZnSO}_4$ .  
Usages du produit : Produit chimique intermédiaire. Additif pour les aliments.  
Agent conservateur pour le bois.  
Numéro CAS : 7733-02-0 (anhydre) ; 7446-19-7 (monohydraté).

**PRESCRIPTIONS RÉGLEMENTAIRES**

**LIRE LA FICHE SIGNALÉTIQUE EN ENTIER POUR L'ÉVALUATION COMPLETE DES DANGERS QUE COMPORTE CE PRODUIT.**

**RÉGLEMENTATION SUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT POUR LE CANADA ET LES ÉTATS-UNIS**

Tous les ingrédients de ce produit apparaissent sur la LIS/LES et la TSCA d'après les réglementations canadienne et américaine sur l'environnement.

Règlement sur les produits contrôlés (SIMDUT) : D-2B : Toxique (le produit irrite la peau et les yeux).

OSHA - Communication des risques et dangers (29CFR - 1910.1200) : Le produit irrite la peau et les yeux.

Description réglementaire - Loi canadienne sur le TMD (transport des marchandises dangereuses) :

Stanchem Inc.

Sulfate de zinc monohydraté, solide

Numéro de SIMDUT : 00060933

Page 2.

---

Appellation réglementaire : Sulfate de zinc.

Classification: 9,2.

Numéro d'identification du produit (ONU) : ONU9161.

Groupe d'emballage : III.

Étiquette : Aucun produit nécessaire.

Quantité réglementée : 50 kg (sulfate de zinc).

Classification U.S. DOT :

Identification : Substance dangereuse pour l'environnement, Solide, NSA (Sulfate de zinc).

Classification : 9.

Numéro d'identification du produit (ONU) : ONU3077.

Groupe d'emballage : III.

Étiquettes/placards : Aucun produit nécessaire.

Quantité reportable : 1 000 lb / 454 kg (sulfate de zinc).

---

#### COMPOSITION

Ingrédients dangereux	No Cas	T.L.V. de l'ACGIH	% (p/p)
Sulfate de zinc (monohydraté)	007446-19-7	Non inscrit.	90 - 100

---

#### PROPRIÉTÉS PHYSIQUES

État physique : Solide.

Aspect et odeur : Solide avec des granules blancs inodores.

Seuil olfactif : Sans objet.

Point d'ébullition (deg. Celsius) : Sans objet. Le produit se décompose à 500 deg. Celsius. (2)

Point de fusion/point de congélation (deg. Celsius) : 100 ; Se déshydrate à 280 deg. Celsius.

Tension de vapeur (mm Hg à 20 deg. Celsius) : Négligeable.

Densité (g/cc, eau = 1) : 3,280.

Densité de vapeur (air = 1) : Sans objet.

Masse volumique globale : 3 280 kg/m<sup>3</sup>.

Taux d'évaporation (acétate de butyle = 1) : Sans objet.

Solubilité: 30 % Par poids, Solution aqueuse.

Volatilité en % par volume : Négligeable.

pH : 4,5 (30 % Par poids, Solution aqueuse).

Coefficient de répartition eau-huile : Non disponible.

---

Stanchem Inc.

Sulfate de zinc monohydraté, solide

Numéro de SIMDUT : 00060933

Page 3.

---

## RÉACTIVITÉ

### Stabilité :

Dans des conditions normales : Stable.

En présence de flammes : Ininflammable.

Risques de polymérisation brutale : Nuls.

Conditions à éviter : Températures élevées, étincelles, flammes nues et toute autre source d'inflammation. Balayer immédiatement pour prévenir les risques de chute. Réduire la dissémination des poussières au maximum.

Substances incompatibles : Inconnus.

Produits de décomposition ou de combustion dangereux : Les produits libérés au cours de la décomposition thermique de cette matière sont toxiques et peuvent comprendre oxydes de soufre et de zinc.

---

## RISQUES D'INCENDIE ET D'EXPLOSION

Point d'éclair (TFT, deg. Celsius) : Sans objet.

Température d'auto-ignition (deg. Celsius) : Sans objet.

Limites d'explosivité dans l'air (%) : lim. inf. : Sans objet.  
lim. sup. : Sans objet.

Agents extincteurs : Utiliser les agents appropriés pour circonscrire l'incendie ou les matières en cause.

Techniques de lutte contre l'incendie : Pulvériser de l'eau pour refroidir les structures ou les récipients exposés aux flammes et pour disperser les vapeurs. Porter des vêtements protecteurs spéciaux et un appareil de protection respiratoire autonome.

Risques particuliers d'incendie et d'explosion : Les produits libérés au cours de la décomposition thermique de cette matière sont toxiques et peuvent comprendre oxydes de soufre et de zinc.

Sensibilité aux chocs : Non disponible. Le produit n'est probablement pas sensible aux chocs.

Taux de combustion : Non disponible.

Puissance explosive : Non disponible.

Sensibilité aux décharges électrostatiques : Non disponible. Le produit n'est probablement pas sensible aux décharges d'électricité statique.

---

Stanchem Inc.

Sulfate de zinc monohydraté, solide

Numéro de SIMDUT : 00060933

Page 4.

---

## TOXICOLOGIE ET RISQUES POUR LA SANTÉ

Limites d'exposition recommandées : Rien n'a été établi pour ce produit.

10 mg/M3 = Composant de particules non classées (ACGIH).

### Données toxicologiques :

Sulfate de zinc  
anhydre  
7733-22-0  
DL50 (oral, rat) = 2 949 mg/kg (1)

Sulfate de zinc  
monohydraté  
7446-19-7  
Ce produit n'a pas été essayé.

**Cancérogénicité:** Les ingrédients de ce produit ne sont pas jugés cancérogènes par l'ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) ni par le CIRC (Centre international de recherche sur le cancer). Ils ne sont pas considérés comme cancérogènes par l'OSHA (Occupational Safety and Health Administration) ni inscrits sur la liste des produits carcérogènes par le NTP (National Toxicology Program).

Sulfate de zinc est un cancérogène possible et un peu d'information a été réunie a ce sujet. (4)(6) Se reporter à la section « Autres effets sur la santé ».

**Reproduction:** Sulfate de zinc peut entraîner des effets sur la reproduction selon des études effectuées chez des animaux de laboratoire. Nous croyons que, dans des conditions normales d'exposition sur le lieu de travail, ce produit ne constitue pas un danger de cette nature pour le travailleur. Se reporter à la section « Autres effets sur la santé ».

**Mutagénicité:** Sulfate de zinc peut entraîner des effets mutagènes selon des études effectuées chez sur animaux en laboratoire, mais seulement à des doses élevées, généralement toxiques. Se reporter à la section « Autres effets sur la santé ».

**Tératogénicité :** Sulfate de zinc peut entraîner des effets tératogènes embryotoxique selon des études effectuées sur des animaux en laboratoire, mais seulement à des doses élevées, généralement toxiques. Se reporter à la section « Autres effets sur la santé ».

**Sensibilisant respiratoire / cutané :** Inconnus.

**Substances synergiques :** Inconnues.

---

**EFFETS EN CAS D'EXPOSITION PAR :**

- o Inhalation : Le produit peut irriter légèrement le nez, la gorge et les voies respiratoires. Il peut aussi faire tousser et éternuer. Un contact prolongé avec la poussière peut causer l'assèchement des membranes nasales et oculaires et de la gorge à cause de leur absorption des huiles et de l'humidité.
- o Contact cutané : Ce produit peut entraîner une irritation en raison de son action abrasive. Éviter de manipuler lorsque vous avez la peau, moite, mouillée ou écorchée.
- o Contact oculaire : Ce produit cause des irritations, des rougeurs et des douleurs.
- o Ingestion : Il y a risque de légère irritation gastro-intestinale. Une ingestion en grandes quantités peut entraîner des nausées, un dérangement gastro-intestinal et des douleurs abdominales. Le produit peut entraîner de la nausée et des vomissements, un empoisonnement général, la diarrhée, des effets cardiovasculaires et coma. Se reporter à la section « Autres effets sur la santé ».

**Autres effets sur la santé : Sulfate de zinc**

Les poussières ou nuages (solutions) de sulfate de zinc sont probablement non-irritantes ou légèrement irritantes lorsqu'on les inhale. Selon les données d'essais faits sur des animaux, on peut avoir une perte réversible de l'odorat. Le sulfate de zinc irrite légèrement les yeux, mais les dommages sont habituellement réversibles. Des solutions diluées ont été utilisées comme gouttes oculaires astringentes.

L'ingestion de faibles doses de sulfate de zinc n'est probablement pas toxique. Un surplus de sels de zinc peut causer des vomissements, une sensation de brûlure dans la gorge et l'estomac, suivis de douleurs abdominales, de diarrhée avec sang, de convulsions, d'une modification de la pression sanguine et du coma. De l'ingestion de quelques grammes de sulfate de zinc peut s'ensuivre la mort, quoique l'effet émétique du sulfate de zinc (généralement de 0,6 à 2 g) rende l'empoisonnement sévère improbable. Le zinc est un élément essentiel pour le corps. Le surplus de sels de zinc est graduellement éliminé dans les selles et les urines. Les êtres humains peuvent être plus sensibles à l'empoisonnement chronique que les rats. On a trouvé une dose létale de 180 mg/kg de sulfate de zinc (par intermittence sur une période de six semaines) et de 160 mg/kg. L'empoisonnement chronique au zinc découlant de l'exposition industrielle est peu probable.

---

Le sulfate de zinc n'est probablement pas cancérogène en milieu de travail. On ne possède pas de renseignements pour les êtres humains, mais le sulfate de zinc n'a pas causé de tumeurs dans les études portant sur les animaux où ceux-ci ont absorbé du produit par inhalation, par la peau ou oralement. Les effets sur la reproduction sont peu probables à la suite d'exposition en milieu de travail, mais on ne possède aucun renseignement pour les êtres humains. Dans les études animales, l'injection de sulfate de zinc a eu des effets tératogéniques et embryotoxiques à des doses qui étaient également toxiques pour la mère. Les effets sur la reproduction sont aussi improbables. On ne possède pas de renseignements pour les humains. Au cours des essais sur les animaux, l'exposition cutanée, orale ou par inhalation des composés de zinc n'a eu aucun effet sur la reproduction. Seule l'injection intratesticulaire de sulfate de zinc est réputée avoir des effets sur la reproduction. On a remarqué des anomalies au niveau des chromosomes chez les travailleurs exposés au zinc. Ces derniers étaient également exposés au cadmium et au plomb à des degrés moindres. Ainsi, les effets mutagènes pourraient ne pas être directement attribuables au zinc.

---

**PREMIERS SOINS :**

- o Inhalation : En cas de problèmes respiratoires, amener la victime au grand air. Pratiquer la respiration artificielle SEULEMENT si le sujet ne respire plus. Pratiquer la réanimation cardiorespiratoire s'il y a à la fois arrêt respiratoire ET absence de pouls. Consulter d'URGENCE un médecin.
- o Contact cutané : Laver les régions atteintes avec de l'eau et du savon. Rincer à l'eau courante et laver les régions atteintes avec de l'eau et du savon, tout en retirant les vêtements contaminés. Si l'irritation persiste, consulter un médecin.
- o Contact oculaire : Rincer immédiatement à l'eau courante pendant au moins 20 minutes en maintenant les paupières ouvertes. Si l'irritation persiste, répéter l'opération. Obtenir D'URGENCE des soins médicaux.
- o Ingestion : Ne pas tenter de donner quoi que ce soit par la bouche à une personne inconsciente. Si la victime est consciente et qu'elle n'est pas en proie à des convulsions, lui faire rincer la bouche et lui faire boire de un demi à un verre d'eau pour diluer la matière. Communiquer IMMÉDIATEMENT avec un centre antipoison. Le vomissement ne doit être provoqué que sur l'ordre d'un médecin ou d'un centre antipoison. En cas de vomissement spontané, faire pencher la victime, tête baissée vers l'avant, pour éviter qu'elle n'aspire des vomissures ; lui faire rincer la bouche et lui donner encore de l'eau. Transporter IMMÉDIATEMENT la victime dans un service des urgences.

---

Soins médicaux d'urgence : Administrer un traitement symptomatique.

En cas de contact oculaire, une solution neutre de 0,05 d'édétate de sodium molaire peut empêcher l'opacification optique. En cas d'ingestion, on recommande l'édétate de calcium, de 50 à 75 mg/kg, comme antidote. (3)

---

#### MESURES PRÉVENTIVES

Les recommandations de cette section indiquent le type de matériel offrant une protection contre les surexpositions à ce produit. Les conditions d'emploi, la pertinence des vérifications techniques ou d'autres contrôles et les niveaux réels d'exposition permettront de choisir le matériel protecteur convenant à votre exploitation.

Vérifications techniques : Un système de ventilation générale est acceptable. Ventilateurs d'évacuation locaux, de préférence. On fournira de l'air d'appoint afin d'équilibrer l'air qui provient des ventilateurs locaux ou généraux. Réduire la dissémination des poussières au maximum.

Protection respiratoire : Il n'y a pas de paramètres disponibles. Porter un masque antipoussières approuvé par le NIOSH/MSHA lorsque les concentrations de particules jusqu'à 100 mg/m<sup>3</sup>. En cas de concentrations plus élevées ou inconnues, on recommande d'utiliser un respirateur à adduction d'air.

Protection de la peau : Des gants et des vêtements protecteurs en caoutchouc ou en plastique devraient assurer l'étanchéité compte tenu des conditions d'utilisation. Avant utilisation, l'utilisateur devra s'assurer de leur étanchéité.

Protection des yeux : Le port de lunettes de sécurité à écrans latéraux est recommandé pour éviter le contact oculaire. Porter des lunettes monococques antiacides en cas de risque de contact oculaire.

Autre équipement protecteur : Bottes et tablier imperméables. Localiser la douche d'urgence et la fontaine oculaire se trouvant à proximité de l'aire de manipulation des produits chimiques. Prendre les précautions nécessaires pour éviter tout contact direct avec le produit.

Techniques et matériel de manutention : Adopter de bonnes habitudes d'hygiène et d'entretien ménager. Balayer immédiatement pour prévenir les risques de chute. Réduire la dissémination des poussières au maximum.

Température de stockage (en deg. Celsius) : Voir ci-dessous.



---

Conditions de stockage : Stocker dans un lieu frais et bien ventilé. Garder à l'abri de la chaleur, des étincelles et des flammes. Tenir les contenants fermés. Ne pas les exposer à des températures supérieures à 40 deg. Celsius.

Précautions additionnelles : N'employer le produit que dans un lieu bien ventilé et éviter d'en inhaler les poussières. Éviter tout contact du produit avec les yeux, la peau ou les vêtements. Bien se laver avec de l'eau et du savon après avoir manipulé le produit. Laver les vêtements contaminés avec soin avant de les réutiliser. Ne pas utiliser de torches pour couper ou souder des barils vides ayant contenu de ce produit.

---

#### PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Consignes en cas de fuite ou de déversement : Balayer immédiatement pour prévenir les risques de chute. Empêcher l'infiltration dans les égouts et les cours d'eau. Réduire la dissémination des poussières au maximum.

Éliminer toutes les sources d'inflammation. Recueillir le produit en vue de sa récupération ou de son élimination. Pour les déversements au sol ou dans les eaux de ruissellement, circonscrire au moyen de digues ou couvrir d'un absorbant inerte ; pour les déversements dans l'eau, endiguer ou faire dériver l'eau afin de minimiser l'étendue de la contamination. Ventiler les espaces clos. Avertir les autorités gouvernementales compétentes si le déversement devait faire l'objet d'un rapport ou s'il se révélait nuisible pour l'environnement.

Effets sur l'environnement : Le produit peut être nuisible pour la vie aquatique. Ce produit est d'aspect inesthétique et peut être nuisible. Ne pas contaminer les eaux domestiques et d'irrigation, les lacs, les étangs, les ruisseaux et les rivières.

Produits chimiques de désactivation : Sans objet.

Méthodes d'élimination des déchets : Éliminer les résidus dans des installations autorisées pour le traitement ou l'élimination des déchets (dangereux) conformément aux réglementations municipale, provinciale et fédérale en vigueur. Ne pas jeter avec les ordures ménagères ou dans les égouts.

L'utilisateur pourrait être appelé à réévaluer le produit lorsque viendra le temps d'en disposer puisque son utilisation, sa transformation, son mélange et son traitement peuvent influencer sa classification.

---

#### RÉFÉRENCES

1. RTECS-Registry of Toxic Effects of Chemical Substances, recherche en direct, base de données RTECS du Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, vol. I à V de l'édition 1985-1986, Doris V. Sweet, Ed., National Institute for Occupational Safety and Health, U.S. Dept. of Health and Human Services, Cincinnati, 1987.
  2. "CHEMINFO", par l'entremise du "CCINFODisc", Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, Hamilton (Ontario) Canada.
  3. Fiches signalétiques du fournisseur.
  4. Lewis, Sr., Richard J., Carcinogenically Active Chemicals, Van Nostrand Reinhold, 1991, ISBN 0-442-31875-8.
  5. Sax, Richard J. Lewis Sr, Dangerous Properties of Industrial Materials, 8e éd., Van Nostrand Reinhold, New York, 1995.
- 

Les renseignements contenus dans le présent document ne sont fournis qu'à titre indicatif pour la manutention du produit et ont été rédigés de bonne foi par un personnel technique compétent. Ils ne doivent toutefois pas être considérés comme complets, les méthodes et les conditions d'emploi et de manutention pouvant s'étendre à d'autres aspects. Aucune garantie, quelle qu'elle soit, expresse ou tacite, n'est accordée et Stanchem Inc. ne peut en aucun cas être tenue responsable des dommages, des pertes, des blessures corporelles ou des dommages fortuits pouvant résulter de l'utilisation de la présente information. La présente fiche signalétique est en vigueur pour trois ans.

---

Stanchem Inc.

Sulfate de zinc monohydraté, solide

Numéro de SIMDUT : 00060933

Page 10.

---

Pour obtenir la version révisée de cette fiche signalétique ou d'une autre fiche, contacter le bureau régional de Stanchem le plus près.

**Bureaux régionaux de Stanchem :**

Stanchem Inc., 800, avenue Terminal, Vancouver (Colombie-Britannique), V6A 2M8  
Téléphone : (604) 685-1411 Télécopieur : (604) 681-5218

Stanchem Inc., 6628, 45e Rue, Leduc (Alberta), T9E 6M2  
Téléphone : (403) 986-4544 Télécopieur : (403) 986-1070

Stanchem Inc., 681, rue Plinquet, Winnipeg (Manitoba), R2J 2X2  
Téléphone : (204) 233-5361 Télécopieur : (204) 233-7005

Stanchem Inc., 43, chemin Jutland, Etobicoke (Ontario), M8Z 2G6  
Téléphone : (416) 259-8231 Télécopieur : (416) 259-6175

Stanchem Inc., 2900, boul. Jean-Baptiste-Deschamps, Lachine (Québec), H8T 1C8  
Téléphone : (514) 636-9230 Télécopieur : (514) 636-0877

Stanchem Inc., 105 A, boul. Akerley, Dartmouth (Nouvelle-Écosse), B3B 1R7  
Téléphone : (902) 468-9690 Télécopieur : (902) 468-3085

---

Date de publication : 14 octobre 1994

Mise à jour : 19 mai 1995

No index FS : GCD0098F/95B

Rédaction : Le service des affaires réglementaires, Stanchem Inc.,  
(416) 259-8231.

**Matières dangereuses utilisées  
à l'usine de traitement d'eau**

-Chaux hydratée



# FICHE TECHNIQUE SANTÉ - SÉCURITÉ

## SECTION I - IDENTIFICATION ET UTILISATION DE LA MATIÈRE

Nom/identificateur  
de la matière

CHAUX ÉTEINTE

CATÉGORIE E - MATIÈRES CORROSIVES

NOM DU FABRICANT  
ET DU FOURNISSEUR:

GRAYBEC CALC INC.

- Usine de Joliette  
- Usine de Marbleton

TÉL.: (URGENCE) (514) 759-8195  
(819) 887-6381

ADRESSE:

USINE DE JOLIETTE:

USINE DE MARBLETON:

1300, rue Notre-Dame - C.P. 380 - Joliette, Québec J6E 3Z9  
R.R. # 1 - Marbleton, Québec J0B 2L0

Dénomination chimique

Hydroxyde de calcium à 94%

Famille chimique

Hydroxyde alcalino-terreux

Formule chimique

Mélange complexe, principalement  $\text{Ca}(\text{OH})_2$

Poids moléculaire

$\text{Ca}(\text{OH})_2 = 74.098$

Appellation commerciale et synonymes

Hydroxyde de calcium, chaux hydratée, chaux éteinte

Utilisation de la matière

Absorption, neutralisation, stabilisation

## SECTION II - ÉLÉMENTS DANGEREUX DE LA MATIÈRE

Éléments dangereux	Concentration approximative en %	Numéro C.A.S.	Valeur(s) limitée(s) d'exposition (mg/m <sup>3</sup> ) OSHA - PEL ACGIH - TLV	DL <sub>50</sub> /CL <sub>50</sub> Préciser espèce et voie d'absorption
(Mélange complexe) Hydroxyde de calcium	94.0	1305-62-0	• 5  Québec S.S.T. Conc. moyenne: 5	Non disponible

## SECTION III - DONNÉES PHYSIQUES SUR LA MATIÈRE

État physique Gaz <input type="checkbox"/> Liquide <input type="checkbox"/> Solide <input checked="" type="checkbox"/>	Odeur et apparence  Inodore. Fine poudre blanche	Seuil de l'odeur (p.p.m.) Sans objet	Densité 2.3 - 2.4
Pression des vapeurs (mm) Sans objet	Densité de la vapeur (Air = 1) Sans objet	Taux d'évaporation Sans objet	Point d'ébullition (°C) Sans objet
Solubilité dans l'eau (20°C) 0.165% en poids	% de la volatilité (par volume) Sans objet	pH Sol. Sat. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (25°C) = 12.53	Point de congélation (°C) Sans objet
		Densité (g/ml) Sans objet	(Coefficient de partage eau/huile) Sans objet

## SECTION IV - DANGER D'INCENDIE ET D'EXPLOSION DE LA MATIÈRE

Inflammabilité oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/>		Si oui, dans quelles conditions?	
Moyens d'extinction  Sans objet			
Méthodes spéciales  Sans objet			
Point d'éclair (°C) et méthode Sans objet	Seuil d'explosion maximal (% par volume) Sans objet		Seuil minimal d'explosion (% par volume) Sans objet
Température d'auto-ignition (°C) Sans objet	Classe d'inflammabilité THD Ininflammable		Produits susceptibles de s'enflammer Aucun
Données sur les explosions Sensibilité à l'impact chimique Sans objet	Taux de combustion Sans objet	Puissance de l'explosion Sans objet	Sensibilité à une décharge statique Sans objet

## SECTION V - DONNÉES SUR LA RÉACTIVITÉ

Stabilité chimique Si non, dans quelles conditions? Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/>	Absorbe le bioxyde de carbone de l'air pour former du carbonate de calcium.
Incompatibilité avec d'autres matières Si oui, lesquelles? Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Trifluorure de bore ou de chlore, éthanol, fluor, fluorure d'hydrogène, pentoxyde de phosphore, acides
Réactivité, et dans quelles conditions	Réagit violemment avec les acides forts. Réagit chimiquement avec des acides et beaucoup d'autres composés et éléments chimiques pour former des composés à base de calcium.
Produits dangereux en état de décomposition	La décomposition thermique à 540° C produit de l'oxyde de calcium et de l'eau.

Nom /Identificateur de la matière <b>CHAUX ÉTEINTE</b>		
<b>SECTION VI - PROPRIÉTÉS TOXICOLOGIQUES DU PRODUIT</b>		
<b>VOIES D'ADMINISTRATION</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Contact dermique <input type="checkbox"/> Absorption de la peau <input checked="" type="checkbox"/> Contact oculaire <input checked="" type="checkbox"/> Inhalation aiguë <input type="checkbox"/> Inhalation chronique <input checked="" type="checkbox"/> Ingestion		
Effets de l'exposition aiguë au produit  Corrosion de la peau et des muqueuses; enlèvement des huiles naturelles de la peau; irritation des yeux, larmoiement intense, lésions possibles, cécité possible lors d'une exposition prolongée; si inhalé sous forme de poussière: irritation des voies respiratoires.  Si ingéré: douleurs, vomissements de sang, diarrhée, collapsus, chute de pression sanguine (indice d'une perforation de l'oesophage ou de l'estomac).		
Effets de l'exposition chronique au produit  Dermite de contact		
Produit DL <sub>50</sub> (préciser l'espèce et voie d'absorption) Non disponible (7.34mg/Kg pour Ca(OH) <sub>2</sub> de qualité alimentaire) (rats, ingestion)	Irritation  sévère pour les tissus humides	Valeur(s) limitée(s) d'exposition  Non disponible
Produit CL <sub>50</sub> (préciser l'espèce)  Non disponible	Sensibilité  Aucune	Matières synergiques  Aucune rapportée
<input checked="" type="checkbox"/> Cancérogénicité <input type="checkbox"/> Effets nocifs sur la reproduction <input type="checkbox"/> Tératogénicité <input type="checkbox"/> Mutagénicité La chaux éteinte n'est pas sur la liste des substances cancérogènes de OSHA ou CIRC. La silice cristalline, un élément de ce produit, est classé par CIRC dans le groupe 2A, substance cancérogène probable.		
<b>SECTION VII - MESURES DE PRÉVENTION</b>		
Équipement de protection individuelle  Pantalon long couvrant les bottes, chemise à manches longues et à col boutonné, protection pour la tête.		
Gants (préciser) à crispins (manchettes de cuir)	Appareil respiratoire (préciser) Masque filtrant anti-poussière	Appareil oculaire (préciser) Lunettes de protection ajustées
		Chaussures (préciser) Résistant aux caustiques
Vêtement (préciser)  Couvrant toute la peau	Autres (préciser)  Évaluer le degré d'exposition et utiliser EPP si nécessaire. Après avoir manipulé de la chaux, les employés devraient se doucher. Si exposition quotidienne; utiliser une huile ( ou vaseline, etc.) pour protéger la peau exposée, particulièrement le cou, la figure et les poignets.	
Contrôle mécanique (par exemple, ventilation, processus en milieu fermé, préciser)  Fermer les sources de poussière; utiliser un sérage aspirant (collecteur de poussière) aux points de manutention. Garder les niveaux sous CMA.		
Méthode relative aux débords et aux fuites  Limiter l'accès au personnel formé. Utiliser des aspirateurs industriels en cas de renversements importants. Aérer la zone.		
Élimination des déchets  Transporter à un dépôt ou enfouir. Étudier les règlements fédéraux, provinciaux et locaux relatifs à l'environnement.		
Méthode et équipement de manutention  Éviter tout contact avec la peau et les yeux. Porter des lunettes de protection et en cas de ventilation insuffisante, un masque anti-poussière.		
Exigences en matière d'entreposage  Garder les contenants bien fermés dans un endroit frais, sec et bien aéré, à l'abri des acides.		
Renseignements spéciaux en matière d'expédition Aucun		
<b>SECTION VIII - PREMIERS SOINS</b>		
Peau  Rincer la partie contaminée à l'eau tiède pendant 30 minutes puis avec du vinaigre et de l'eau. Consulter un médecin.		
Yeux  Rincer immédiatement l'œil ou les yeux contaminé(s) à l'eau courante tiède pendant au moins 30 minutes. Dans tous les cas, contacter immédiatement un médecin.		
Inhalation  Déplacer la source de poussière ou la victime à l'air frais. Obtenir immédiatement les conseils médicaux. Si la victime ne respire pas, donner la respiration artificielle.		
Ingestion  Si la victime est consciente, lui faire boire 300 ml d'eau, du vinaigre dilué ou du jus de fruit. Ne pas faire vomir. Contacter immédiatement un médecin.		
Recommandations générales  Consulter un médecin pour toute exposition, sauf en cas d'inhalation mineure.		
<b>SECTION IX - PRÉPARATION, DATE DE LA F.T.S.S.</b>		
Renseignements supplémentaires/commentaires  Les informations figurant dans cette F.T.S.S. ont été obtenues de sources fiables. Graybec Calc Inc. n'accepte toutefois aucune responsabilité en cas d'erreurs ou d'omissions.		
Sources  NLA., C.S.B.T., LSRO-FASEB, loi sur les produits dangereux, OSHA, ACGIH		
Préparé par:  <b>Graybec Calc Inc. - Services Techniques</b>	No. de téléphone  <b>514-449-2262</b>	Date  <b>Février 1995</b>

*Jean. Guy Faguet**Fax 819-637-2194*FICHE TECHNIQUE  
TECHNICAL DATA

Produit de chaux et agrégats calcaires/Lime and Limestone products

**GRAYBEC**

GRAYBEC CALC INC. 25 de Lauzon, Boucherville (Québec) J4B 1E7 (514) 449-2262 TEL/FAX: (514) 449-2256

**PRODUIT: CHAUX ÉTEINTE À HAUTE TENEUR EN CALCIUM****EXPLOITATION:** Joliette, Québec**DESCRIPTION DU PRODUIT:**

Fine poudre blanche obtenue de la réaction de la chaux vive et d'une quantité suffisante d'eau pour transformer l'oxyde de calcium en hydroxyde de calcium.

**COMPOSITION ET PROPRIÉTÉS CHIMIQUES TYPIQUES (ASTM C25):**

Hydroxyde de calcium disponible ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ )	92.0%
Oxyde de calcium total ( $\text{CaO}$ )	72.3
Oxyde de calcium disponible ( $\text{CaO}$ )	69.7
Oxyde de magnésium ( $\text{MgO}$ )	0.9
Silice ( $\text{SiO}_2$ ) et matières insolubles	1.6
Oxyde ferrique ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )	0.3
Alumine ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )	0.7
Soufre total (S)	0.1
Perte au feu	24.6
Oxyde de calcium libre ( $\text{CaO}$ )	0.5
Carbonate de calcium ( $\text{CaCO}_3$ )	1.8
Humidité	0.5
Pouvoir neutralisant ( $\text{CaCO}_3 = 100$ ) (ASTM C602)	133
Facteur de basicité ( $\text{CaO} = 1.0$ ) (ASTM C911)	0.73
Coefficient de neutralisation @ pH 9.0 (ASTM C400)	11,700 ppm

**PROPRIÉTÉS PHYSIQUES TYPIQUES:**

Masse volumique ( $\text{kg/m}^3$ ) (ASTM C110) tassée	560 (35 lb/pi <sup>3</sup> )
non-tassée	368 (23 lb/pi <sup>3</sup> )
Densité	2.3
Solubilité dans l'eau (20° C)	1.7 g/l
Surface spécifique (ASTM C204)	21,000 cm <sup>2</sup> /g
Taux de sédimentation (ASTM C110) @ 60 minutes	45%

**GRANULOMETRIE:**

TAMIS (mm)	TAMIS (ASTM)	% PASSANT
0.500	35	100
0.045	325	86 - 95

**EMBALLAGE:** En vrac (CH0100) et en sacs (CH0201-0301-0501)**EMPLOI:**

La chaux éteinte est utilisée pour le traitement et l'épuration des eaux domestiques et industrielles. Elle sert également à stabiliser les sols argileux lors de la construction de route, à fabriquer des blocs de construction et des briques. Elle entre aussi dans la composition de produits calcaires et a de nombreux autres usages dans l'industrie de la construction et de l'agriculture.

Les renseignements que contient ce bulletin sont dignes de foi, et sont donnés à titre d'information seulement. Graybec Calc Inc. ne peut les garantir ni accepter aucune obligation ou responsabilité à leur égard.

Juin 1992

**ANNEXE 9**

**SCHÉMA DE L'ANALYSE DE STABILITÉ  
DE LA HALDE À STÉRILE**



# DUMP STABILITY RATING SCHEME

KEY FACTORS AFFECTING STABILITY	RANGE OF CONDITIONS OR DESCRIPTION		POINT RATING
DUMP CONFIGURATION		< 50m	0 ←
DUMP HEIGHT		50m - 100m	50
		100m - 200m	100
		> 200m	200
DUMP VOLUME	Small	< 1 million BCM's	0 ←
	Medium	1 - 50 million BCM's	50
	Large	> 50 million BCM's	100
DUMP SLOPE	Flat	< 26°	0 ←
	Moderate	26° - 35°	50
	Steep	> 35°	100
FOUNDATION SLOPE	Flat	< 10°	0
	Moderate	10° - 25°	50
	Steep	25° - 32°	100
	Extreme	> 32°	200
DEGREE OF CONFINEMENT	Confined	-Concave slope in plan or section -Valley or Cross-Valley fill, toe buttressed against opposite valley wall -Incised gullies which can be used to limit foundation slope during development	0
	Moderately Confined	-Natural benches or terraces on slope -Even slopes, limited natural topographic diversity -Heaped, Sidehill or broad Valley or Cross-Valley fills	50 ←
	Unconfined	-Convex slope in plan or section -Sidehill or Ridge Crest fill with no toe confinement -No gullies or benches to assist development	100
FOUNDATION TYPE	Competent	-Foundation materials as strong or stronger than dump materials -Not subject to adverse pore pressures -No adverse geologic structure	0
	Intermediate	-Intermediate between competent and weak -Soils gain strength with consolidation -Adverse pore pressures dissipate if loading rate controlled	100 ←
	Weak	-Limited bearing capacity, soft soils -Subject to adverse pore pressure generation upon loading -Adverse groundwater conditions, springs or seeps -Strength sensitive to shear strain, potentially liquefiable	200
DUMP MATERIAL QUALITY	High	-Strong, durable -Less than about 10% fines	0 ←
	Moderate	-Moderately strong, variable durability -10 to 25% fines	100
	Poor	-Predominantly weak rocks of low durability -Greater than about 25% fines, overburden	200

Continued..

# DUMP STABILITY RATING SCHEME

KEY FACTORS AFFECTING STABILITY	RANGE OF CONDITIONS OR DESCRIPTION		POINT RATING
METHOD OF CONSTRUCTION	Favourable	-Thin lifts (<25m thick), wide platforms -Dumping along contours -Ascending construction -Wrap-arounds or terraces	0 ←
	Mixed	-Moderately thick lifts (25m - 50m) -Mixed construction methods	100
	Unfavourable	-Thick lifts (> 50m), narrow platform (silver fill) -Dumping down the fall line of the slope -Descending construction	200
PIEZOMETRIC AND CLIMATIC CONDITIONS	Favourable	-Low piezometric pressures, no seepage in foundation -Development of phreatic surface within dump unlikely -Limited precipitation -Minimal infiltration into dump -No snow or ice layers in dump or foundation	0
	Intermediate	-Moderate piezometric pressures, some seeps in foundation -Limited development of phreatic surface in dump possible -Moderate precipitation -High infiltration into dump -Discontinuous snow or ice lenses or layers in dump	100 ←
	Unfavourable	-High piezometric pressures, springs in foundation -High precipitation -Significant potential for development of phreatic surface or perched water tables in dump -Continuous layers or lenses of snow or ice in dump or foundation	200
DUMPING RATE	Slow	-< 25 BCM's per lineal metre of crest per day -Crest advancement rate < 0.1m per day	0 ←
	Moderate	-25 - 200 BCM's per lineal metre of crest per day -Crest advancement rate 0.1m - 1.0m per day	100
	High	-> 200 BCM's per lineal metre of crest per day -Crest advancement > 1.0m per day	200
SEISMICITY	Low	Seismic Risk Zones 0 and 1	0 ←
	Moderate	Seismic Risk Zones 2 and 3	50
	High	Seismic Risk Zones 4 or higher	100

MAXIMUM POSSIBLE DUMP STABILITY RATING:

250 1800

**TABLE 5.2**  
**DUMP STABILITY CLASSES AND**  
**RECOMMENDED LEVEL OF EFFORT**

DUMP STABILITY CLASS	FAILURE HAZARD	RECOMMENDED LEVEL OF EFFORT FOR INVESTIGATION, DESIGN AND CONSTRUCTION	RANGE OF DUMP RATING (DSR)
I	Negligible	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Basic site reconnaissance, baseline documentation</li> <li>-Minimal lab testing</li> <li>-Routine check of stability, possibly using charts</li> <li>-Minimal restrictions on construction</li> <li>-Visual monitoring only</li> </ul>	< 300 ←
II	Low	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Thorough site investigation</li> <li>-Test pits, sampling may be required</li> <li>-Limited lab index testing</li> <li>-Stability may or may not influence design</li> <li>-Basic stability analysis required</li> <li>-Limited restrictions on construction</li> <li>-Routine visual and instrument monitoring</li> </ul>	300-600
III	Moderate	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Detailed, phased site investigation</li> <li>-Test pits required, drilling or other subsurface investigations may be required</li> <li>-Undisturbed samples may be required</li> <li>-Detailed lab testing, including index properties, shear strength and durability likely required</li> <li>-Stability influences and may control design</li> <li>-Detailed stability analysis, possibly including parametric studies, required</li> <li>-Stage II detailed design report may be required for approval/permitting</li> <li>-Moderate restrictions on construction (eg. limiting loading rate, lift thickness, material quality, etc.)</li> <li>-Detailed instrument monitoring to confirm design, document behaviour and establish loading limits</li> </ul>	600-1200
IV	High	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Detailed, phased site investigation</li> <li>-Test pits, and possibly trenches, required</li> <li>-Drilling, and possible other subsurface investigations probably required</li> <li>-Undisturbed sampling probably required</li> <li>-Detailed lab testing, including index properties, shear strength and durability testing probably required</li> <li>-Stability considerations paramount.</li> <li>-Detailed stability analyses, probably including parametric studies and full evaluation of alternatives probably required</li> <li>-Stage II detailed design report probably required for approval/permitting</li> <li>-Severe restrictions on construction (eg. limiting loading rates, lift thickness, material quality, etc.)</li> <li>-Detailed instrument monitoring to confirm design, document behaviour and establish loading limits</li> </ul>	> 1200

**ANNEXE 10**

**VUE D'ENSEMBLE  
DU PARC À RÉSIDUS**





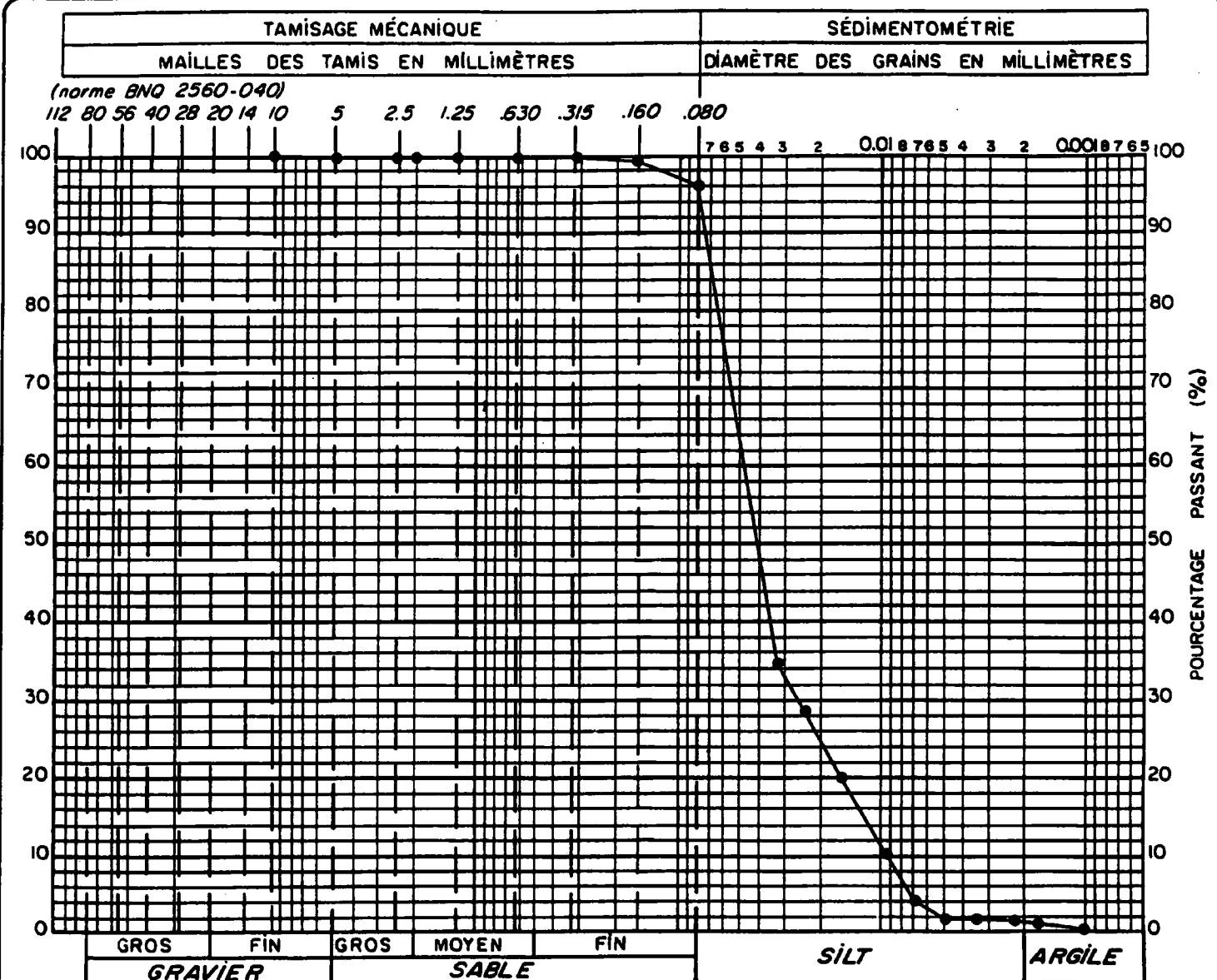


**ANNEXE 11**

**CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES  
DES RÉSIDUS**

## ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

Client: Cambior Inc.	No de projet: 8100-00
Projet: Bouchard Hébert	
(résidus miniers)	
8100-00-04	Date d'essai: 95/09/11



Silt, traces de sable, d'argile et de gravier

```
%grav=0.2
%tsabl=3.8
%silt=95.0
%argi=1.0
Wl=16.2
Dr=4.365
```

**RAPPORT GÉOLOGIQUE**

**BASSIN D'EAU DE PULPE**

**MINE BOUCHARD-HÉBERT**

18 Avril 1997

#131



Préparé par: Marc Ruel, B. Sc.  
Géologue en chef

Le 18 avril 1997

99061 007



## M É M O R A N D U M

**À : Denis Cimon**  
**Surintendant usine Bouchard-Hébert**

**DE : Marc Ruel**

**DATE : Le 18 avril 1997**

**OBJET : BASSIN D'EAU DE PULPE, MINE BOUCHARD-HÉBERT, DEMI-SUD (½)**  
**DES LOTS 47-48-49, RANG VII, CANTON DUFRESNOY**

---

Vous trouverez ci-joint, le rapport géologique du secteur visé soit le demi-sud des lots 47-48-49, rang VII, canton Dufresnoy.

Suite au forage de condamnation de surface, vous serez à même de constater que la tranche de la surface à - 300 mètres, ne recèle aucune teneur économique, de plus le potentiel est très limité.

Merci de votre attention.

Original signé

Marc Ruel, B. Sc.  
Géologue en chef  
Mine Bouchard-Hébert

MR/fh

## TABLE DES MATIÈRES

<b>1.0</b>	<b>GÉOLOGIE</b>	<b>1</b>
1.1	Géologie régionale	1
1.2	Géologie structurale	1
1.3	Géologie locale	2

### ANNEXES:

► **Cartographie de surface**

► **Localisation des claims**

**TROU DE FORAGE** ► **AU 87-17**

**TROU DE FORAGE** ► **AU 97-109**

**TROU DE FORAGE** ► **AU 97-110**

**TROU DE FORAGE** ► **AU 97-111**

**TROU DE FORAGE** ► **AU 97-112**

► **Permis d'intervention**

► **Rapport géophysique**

## 1.0 GÉOLOGIE

### 1.1 Géologie régionale

La Mine Bouchard-Hébert est située à l'intérieur d'une succession de coulées de laves rhyolitiques et de roches pyroclastiques felsiques appartenant à la partie supérieure du groupe de Blake River, situé lui-même dans la portion sud de la ceinture de roches vertes de l'Abitibi. L'ensemble est métamorphisé au faciès schiste vert. Le gisement de Moberun est le dépôt de sulfures massifs connu le plus élevé dans la colonne stratigraphique du camp minier de Rouyn-Noranda (Figure 2.1).

### 1.2 Géologie structurale

La propriété Moberun est traversée par trois zones de cisaillement subverticales majeures orientées à  $110^{\circ}$  (Figure 2.2). Nous retrouvons du nord au sud le cisaillement de Moberun, de la Lentille 1100 et de Copper Hill. La lentille supérieure et la Lentille 1100 se retrouvent respectivement à l'intérieur du cisaillement de Moberun et de la la Lentille 1100.

Les trois zones de cisaillement sont caractérisées par une augmentation progressive de l'intensité de la déformation qui s'exprime par une schistosité pénétrative parallèle à la stratigraphie. Les linéations d'étirement ont une orientation moyenne de  $125^{\circ}$  et une plongée de  $70^{\circ}$  vers le SE qui correspondent à l'axe de plongée des lentilles de sulfures massifs. Cette corrélation met en évidence la possibilité d'un certain contrôle structural des lentilles de sulfures massifs.

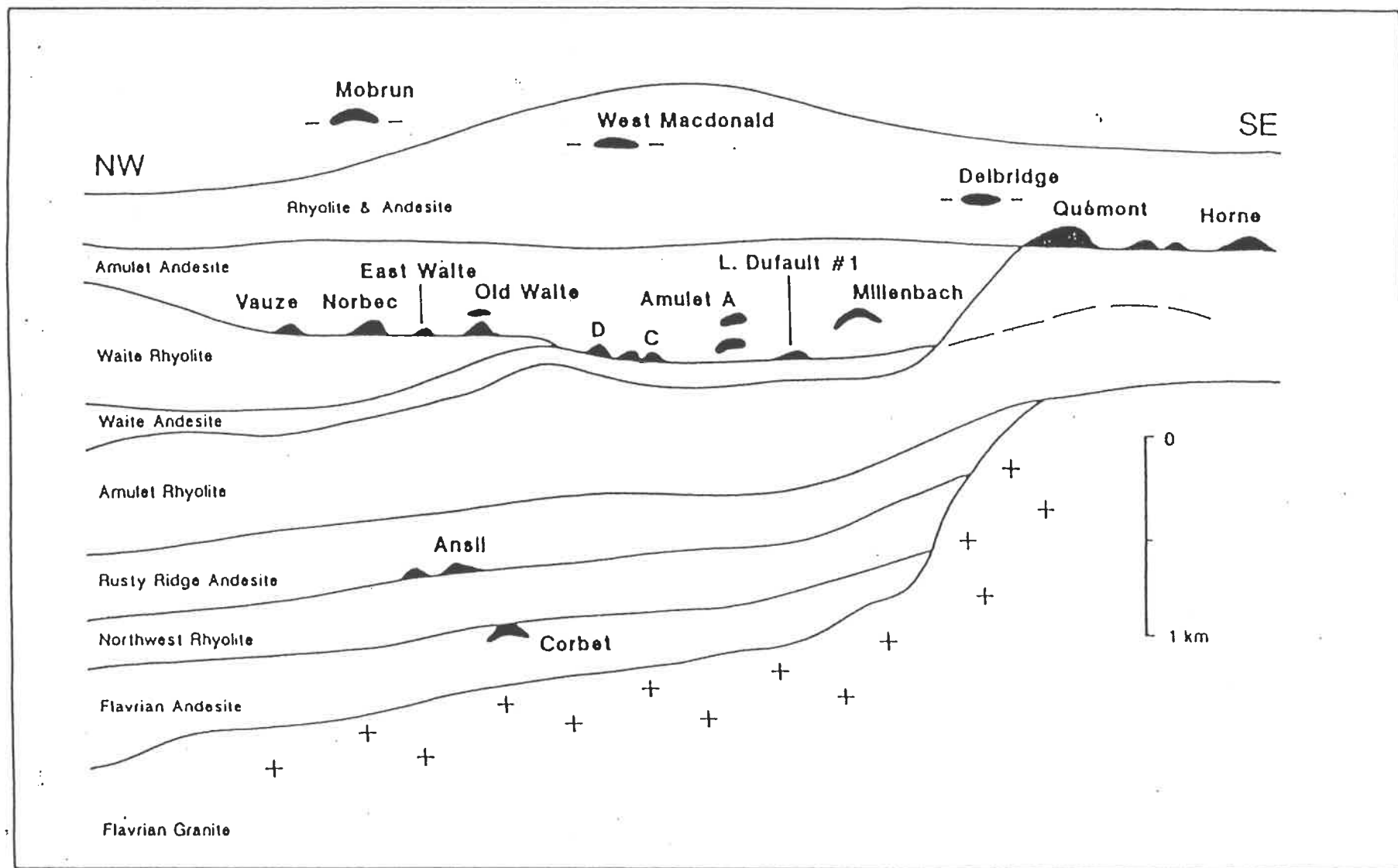


Figure 4: Stratigraphic position of the major VMS deposits in the Rouyn-Noranda camp. Modified from Spence and de Rosen-Spence (1975). FIGURE 2.1

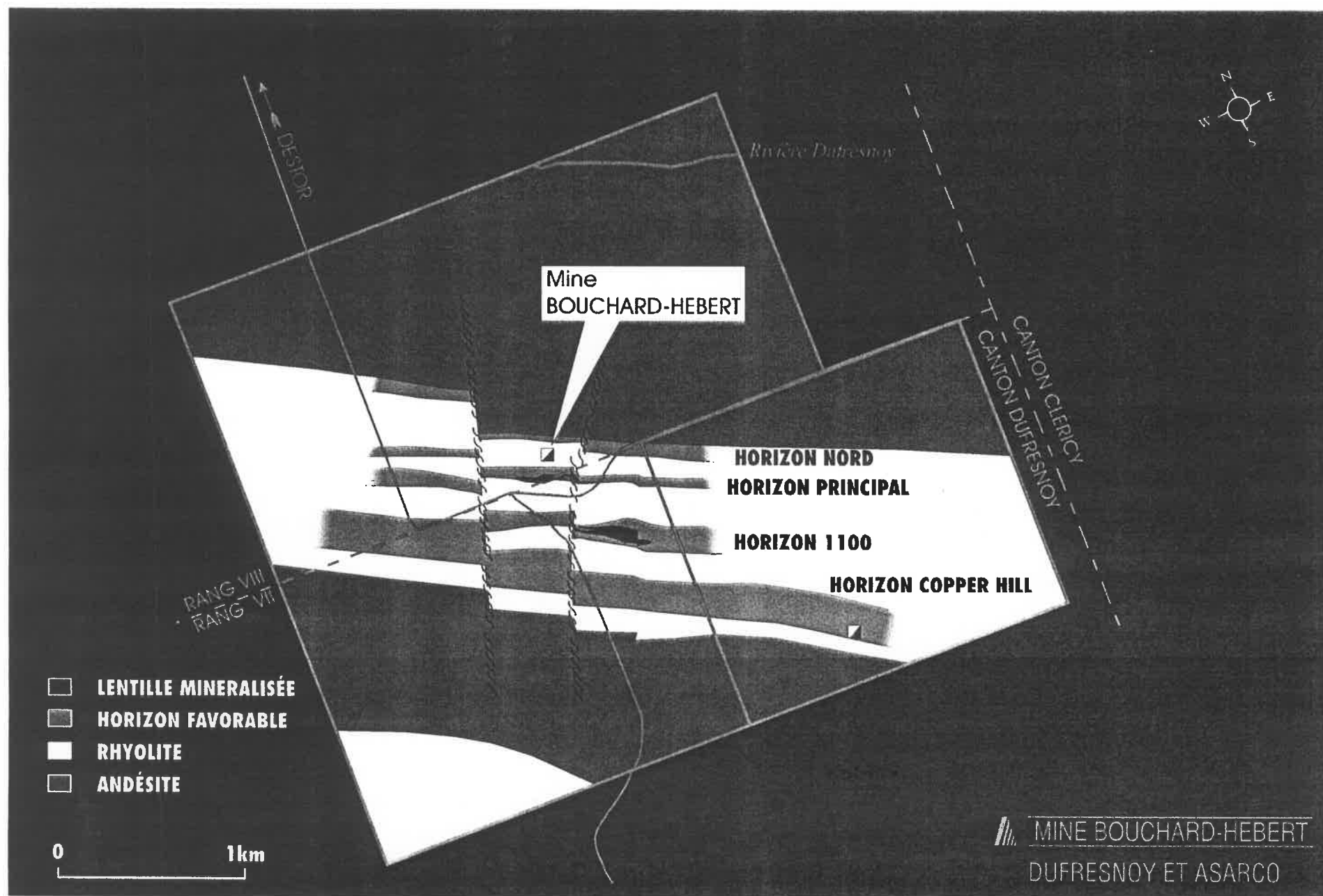


FIGURE 2.2

### 1.3 Géologie locale

Le secteur visé se situe à plus de 1 km du point le plus proximal de la "Lentille 1100" (sulfures massifs).

Les structures géologiques se composent de rhyolite dans la partie nord et d'une séquence rhyolite-andésite dans la partie sud (figure 2.3).

Les structures mises en évidence par la géologie de surface et en forage (figure 2.4) sont conséquentes avec les tendances régionales et rien ne vient perturber cette séquence. Cette maille est secondée par un levé géophysique de type pulse E.M. dans chaque trou. Ceci empêche la possibilité d'avoir un gisement de type "Lentille 1100" dans un rayon d'environ 100 m de chaque trou, réduisant en conséquence la maille. Des échantillons ont été prélevés pour chaque présence de sulfure significative et ont été analysés pour le Cu, Zn, Ag, Au, tous furent non économiques.

Compte tenu de la connaissance actuelle de la Mine Bouchard-Hébert et des observations géologiques en surface et en forage, le potentiel de ce secteur est fort peu probable.

*Note: Il est à noter que les demi-carottes de forage et les rejets d'analyses seront conservés pour une période d'un an, soit jusqu'au 18 avril 1998.*



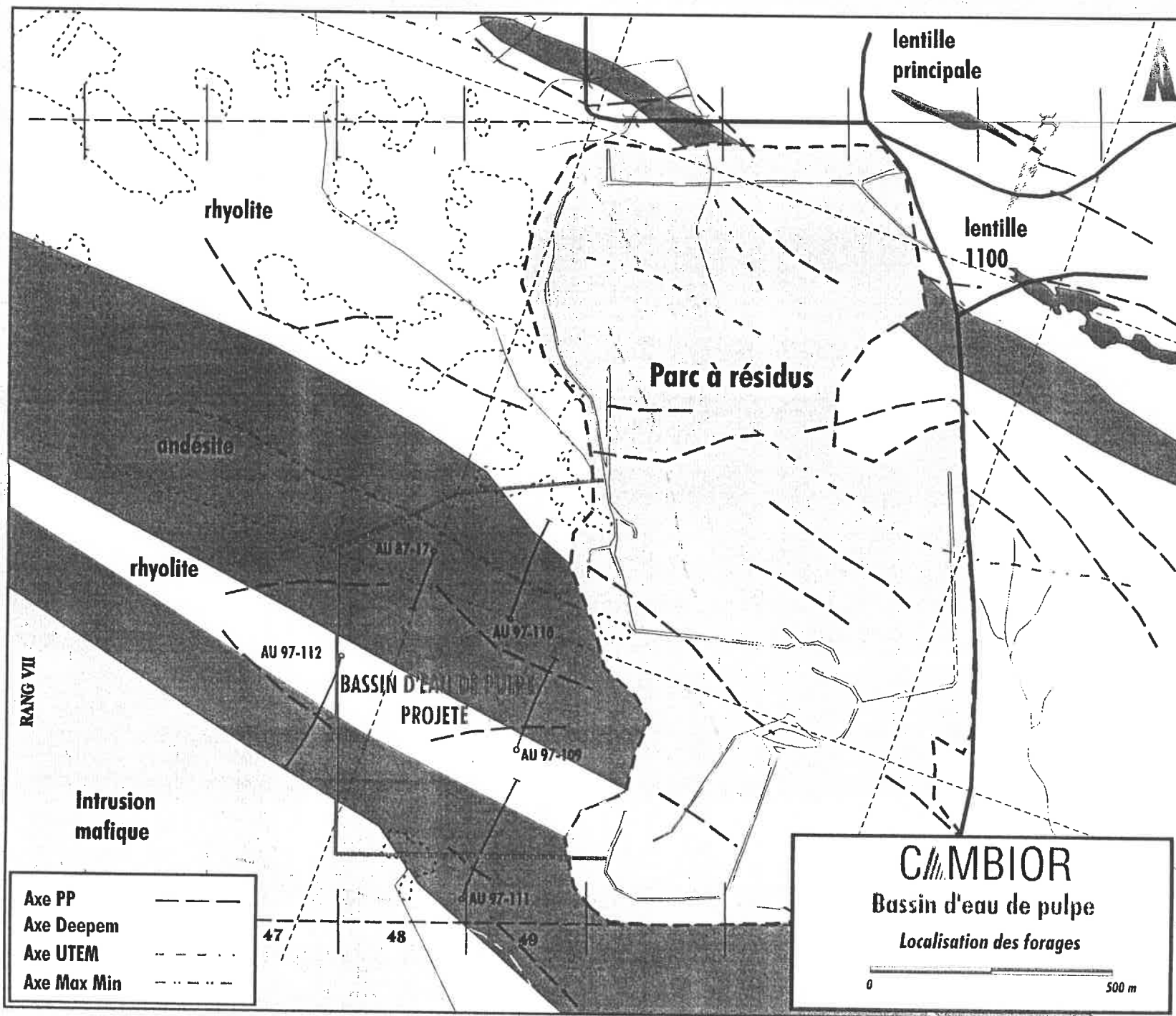


FIGURE 2.3

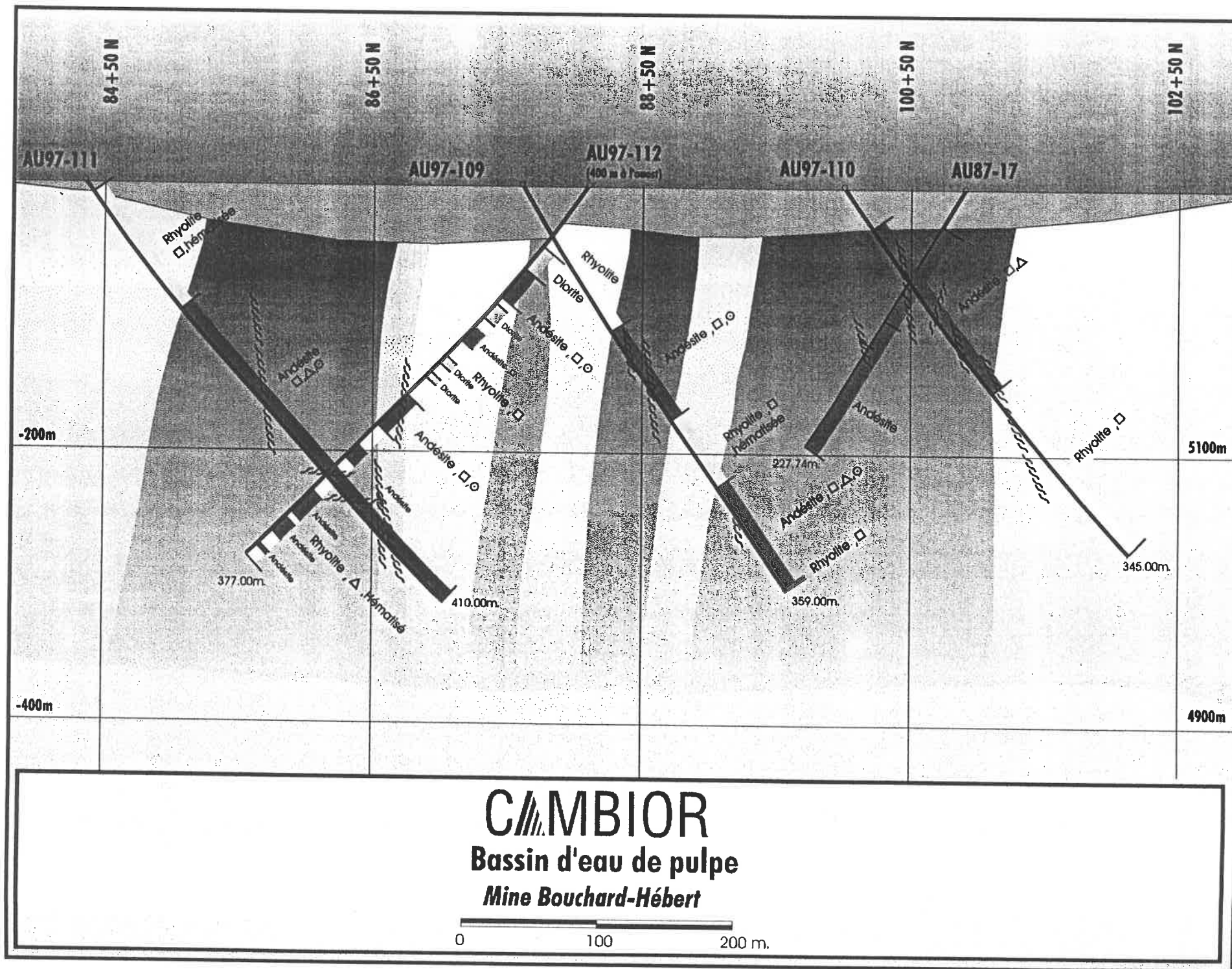


FIGURE 2.4

Je soussigné, Marc Ruel, résident de Rouyn-Noranda, province de Québec, certifie que:

1. J'ai évalué le potentiel géologique aux environs des demi-sud des lots 47-48-49, rang VII, canton Dufresnoy, selon les critères conformes à la pratique courante dans l'industrie minière.
2. Je suis géologue diplômé de l'Université de Montréal, promotion 1987.
3. Depuis ce temps, je pratique ma profession au Québec:

Octobre 1993 à ce jour:                      Mine Bouchard-Hébert, Ressources Audrey inc.  
Géologue en chef

Janvier 1992 à septembre 1993:        Mine Mouska, Cambior inc.  
Géologue en chef

Septembre 1987 à décembre 1991:    Mine Pierre Beauchemin, Cambior inc.  
Géologue minier

Mai 1987 à août 1987:                    Exploration, Cambior inc.  
Géologue.

Je suis membre de l'Association des géologues et géophysiciens du Québec.

**Original signé**

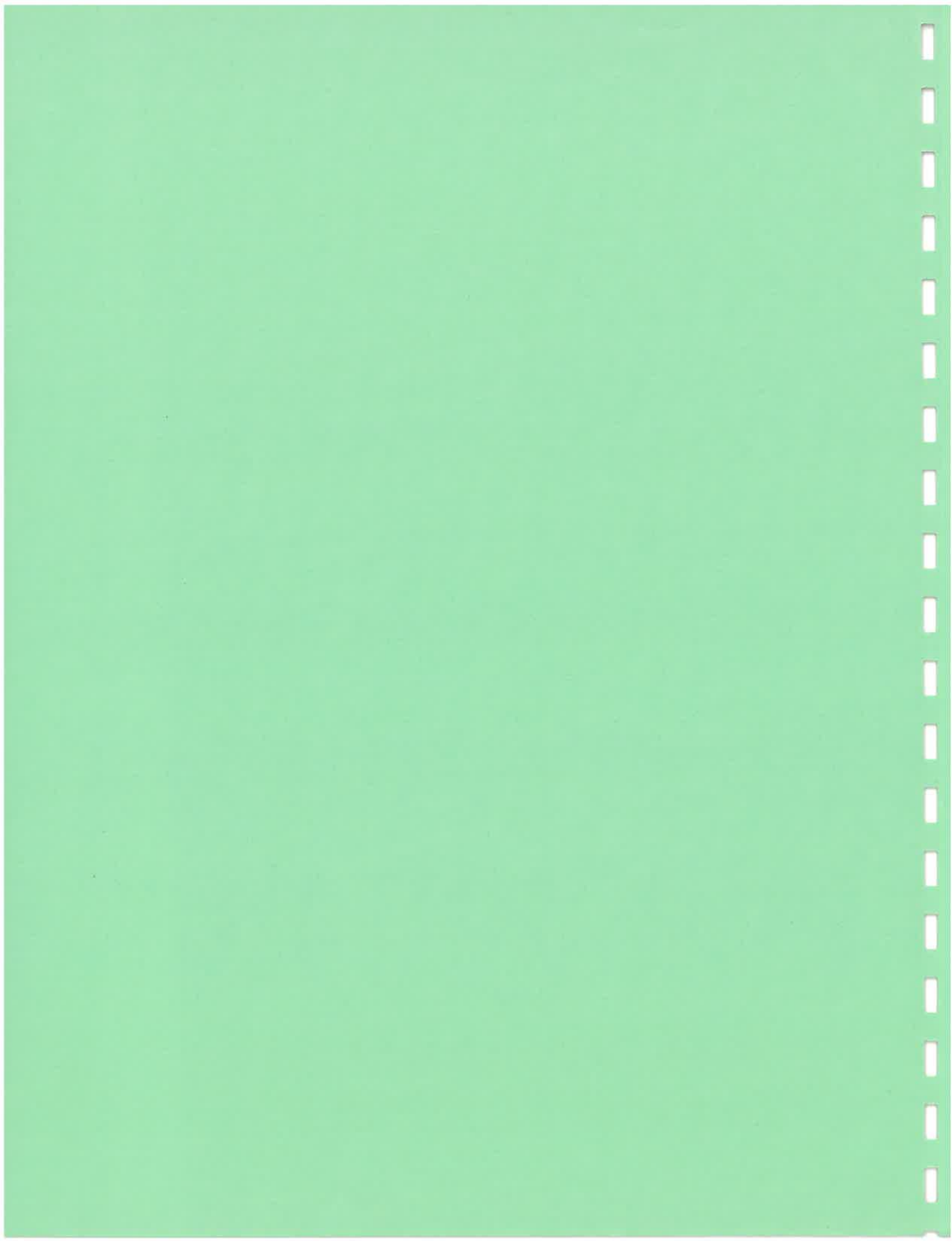
Marc Ruel, B. Sc.

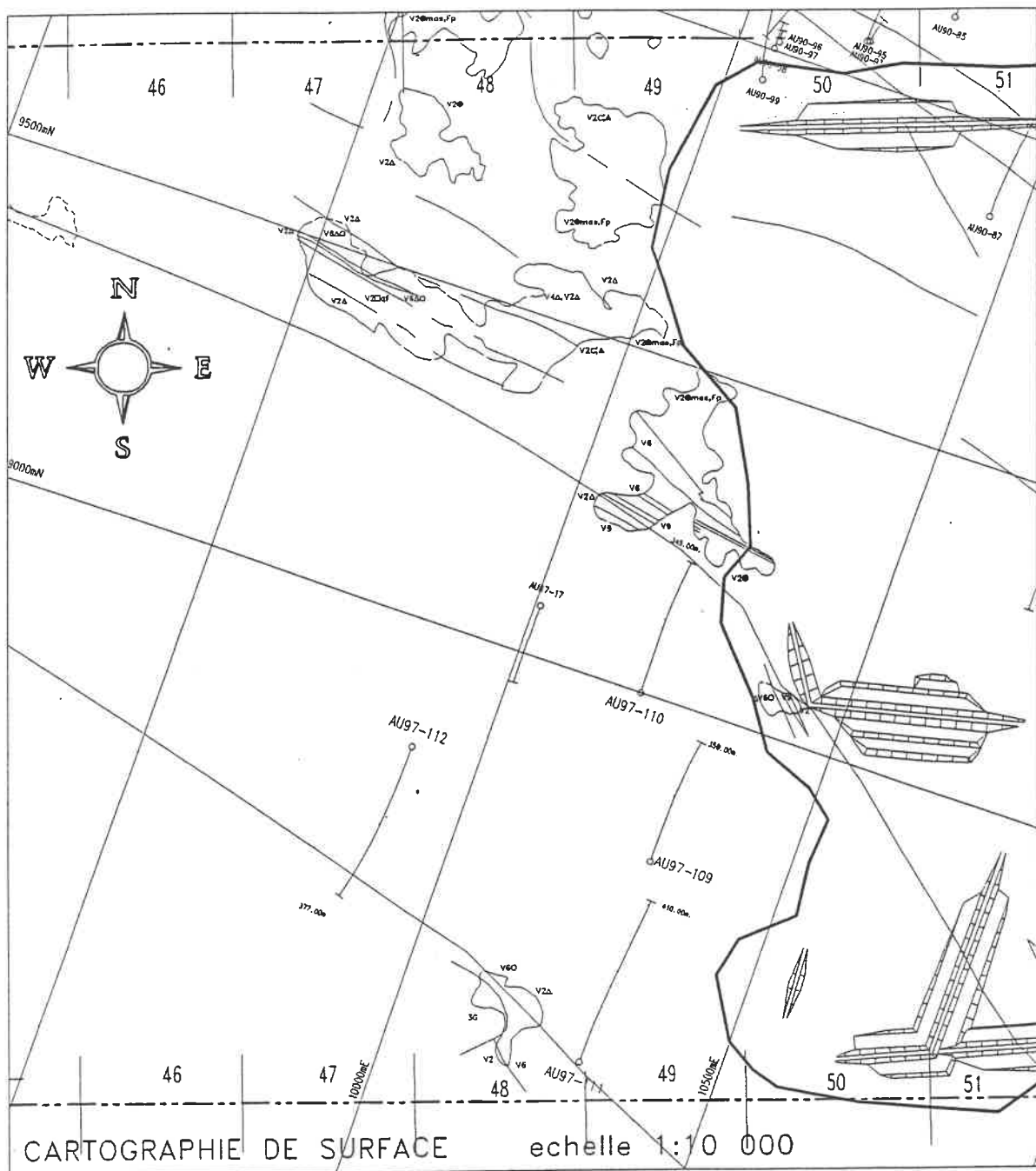
Géologue en chef

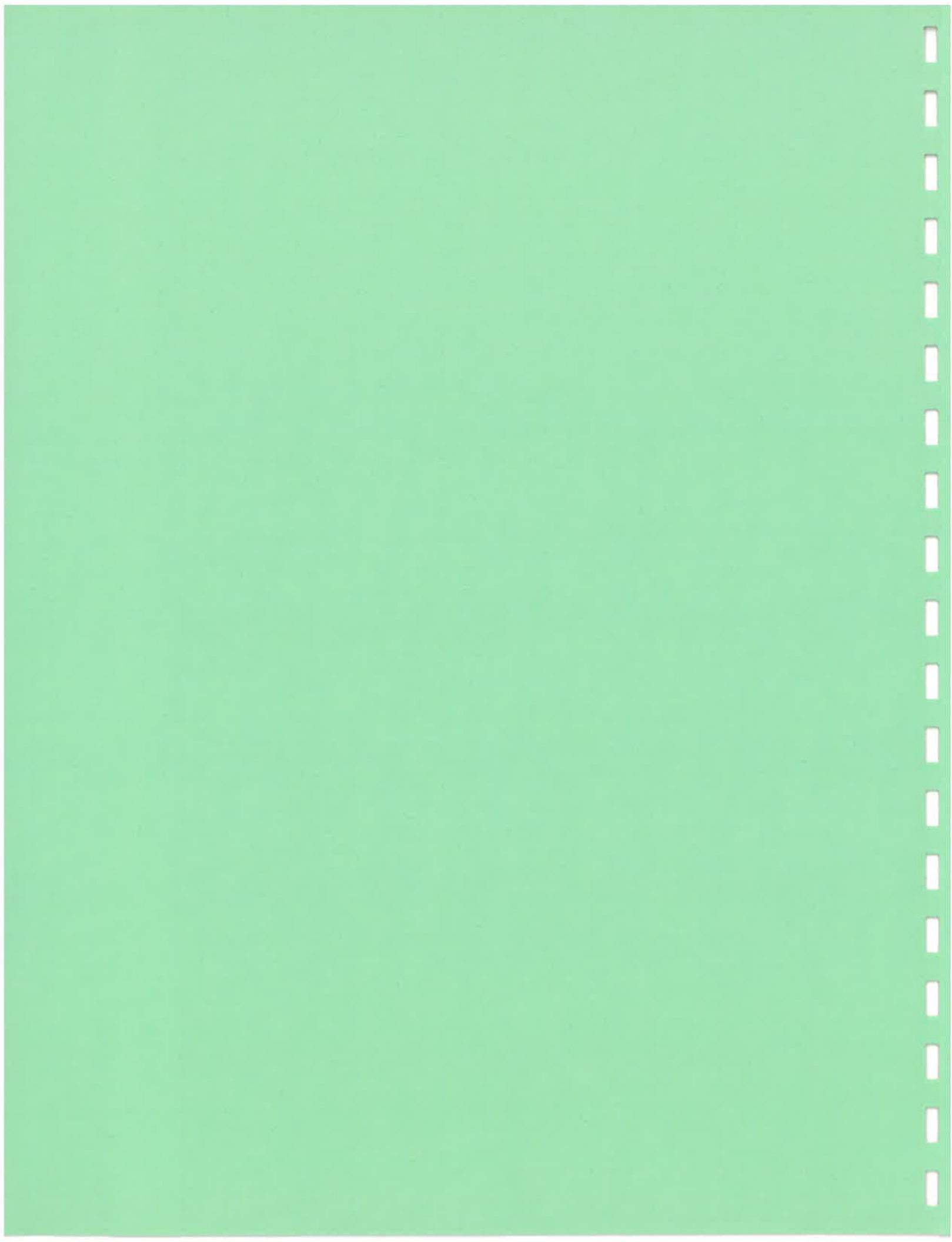
Ressources Audrey inc. - Mine Bouchard-Hébert

18 Avril 1997

Date











CANTON  
AIGUEBELLE  
CANTON CLERICY

CANTON DESTOR  
CANTON DUFRESNOY

Rg X

Rg IX

Rg VIII

Rg VII

Rg VI

Rg V

47	3382301	47	0843292
	3382311		0843291
	3378841		0843232
58	3378831	58	0843282
	0844961		0843281
	0844502		0844501
	0844512		0843522
	0844511		0843521
		55	0843512
			0843511
			4446381
		58	4446401

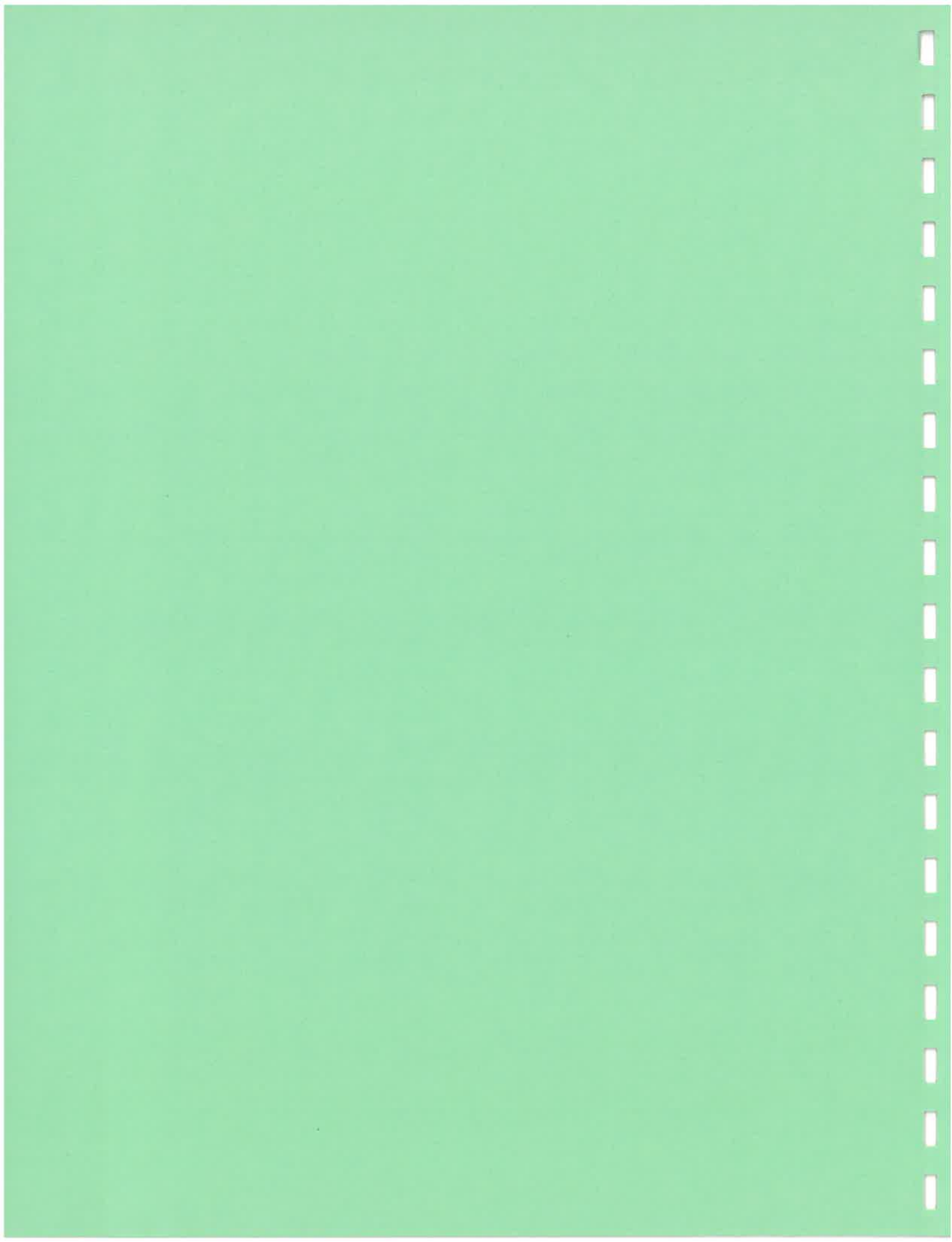
Rivière KINOJEVIS

Rivière  
DUFRESNOY

← vers 101



Lac  
HERVÉ



NUMERO DU TROU :AU87-17

REMARQUES :

TEST DE DEVIATION:

[illegible]

CAMBIOR INC.  
JOURNAL DE SONDAGE

PROJET : MOBRUN  
NUMERO DU TROU : AU87-17

DE (M)	A (M)	DESCRIPTION	Echan	DE (M)	A (M)	Long. (M)	Au gr/t	Ag gr/t	Cu %	Zn %	Au (pa) gr/t	Au Plan
0.00	34.10											
34.10	42.12											
		34.10- 37.70 Diorite										
		Contact 25-30° A.C..										
		40.80- 42.12 Diorite										
42.12	132.79											
		48.00- 49.00	9513	48.00	49.50	1.50	tr		0.08			
			9514	87.00	88.00	1.00	0.11					
		87.45- 87.50 Paille avec boue, S1...										
			9515	91.65	93.60	1.95	tr					
			9516	93.60	95.00	1.40	tr					
			9517	113.80	116.30	2.50	tr					
		116.30- 117.65	9518	116.30	117.65	1.35	0.10					
			9524	118.75	119.25	0.50	tr					
		127.10- 127.50										
		127.90- 132.79	9519	127.90	129.60	1.70	tr					
			9520	129.60	131.25	1.65	0.11					
			9521	131.25	132.79	1.54	tr					
132.79	176.30											
		141.00- 156.00	9522	155.15	156.00	0.85	tr					
			9523	157.00	157.50	0.50	0.43		0.02			
176.30	180.70		9525	180.50	181.00	0.50	tr		0.06			
180.70	182.00											
182.00	204.80		9526	194.00	195.60	1.60	tr					
			9527	202.00	203.50	1.50	tr					
			9528	203.50	204.80	1.30	0.11					

CAMBIOR INC.  
JOURNAL DE SONDAGE

PROJET : MOBRUN  
NUMERO DU TROU : AU87-17

DE (M)	A (M)	DESCRIPTION	Echan	DE (M)	A (M)	Long. (M)	Au gr/t	Ag gr/t	Cu t	Zn t	Au (pa) gr/t	Au Plan
204.80	227.74		9529	209.50	210.25	0.75	tr					
			9530	212.00	212.50	0.50	tr					
227.74		FIN DU TROU										
		Nombre total d'échantillons : 18										
		Longueur totale échantillonnée : 22.59										

CAMBIOR INC.  
ANALYSES QUANTITATIVES

NUMERO DU TROU: AU87-17  
PROPRIETE : MOBRUN

No D'ANALYSE	DE (M)	A (M)	LONGUEUR (M)	Au gr/t	Ag gr/t	Cu %	Zn %	Au(pa) gr/t	Au Plan	No D'ANALYSE	DE (M)	A (M)	LONGUEUR (M)	Au gr/t	Ag gr/t	Cu %	Zn %	Au(pa) gr/t	Au Plan
9513	48.00	49.50	1.50	tr		0.08													
9514	87.00	88.00	1.00	0.11															
9515	91.65	93.60	1.95	tr															
9516	93.60	95.00	1.40	tr															
9517	113.80	116.30	2.50	tr															
9518	116.30	117.65	1.35	0.10															
9524	118.75	119.25	0.50	tr															
9519	127.90	129.60	1.70	tr															
9520	129.60	131.25	1.65	0.11															
9521	131.25	132.79	1.54	tr															
9522	155.15	156.00	0.85	tr															
9523	157.00	157.50	0.50	0.43		0.02													
9525	180.50	181.00	0.50	tr		0.06													
9526	194.00	195.60	1.60	tr															
9527	202.00	203.50	1.50	tr															
9528	203.50	204.80	1.30	0.11															
9529	209.50	210.25	0.75	tr															
9530	212.00	212.50	0.50	tr															
Nombre total d'échantillons : 18 Longueur totale échantillonnée : 22.59																			



CAMBIOR INC.  
ANALYSES GEOCHIMIQUES

NUMERO DE TROU :AU87-17  
PROPRIETE :MOBRUN

Echant.	De (M)	a (M)	Long. (M)	Roche abregée	SiO2 %	Al2O3 %	Fe2O3 %	MgO %	CaO %	Na2O %	K2O %	TiO2 %	P2O5 %	MnO %	CO2 %	S %	H2O %	LOI %	Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Ni ppm	Co ppm	Ag ppm	Au ppb	Ba ppm	Sr ppm
8276	34.10	37.00	2.90					8.13		2.09	0.65	0.62							114.00		65.00			0.90	6.00		
8277	69.03	71.92	2.89					5.45		2.20	0.20	0.96							28.00		47.00			0.70	6.00		
8278	103.90	106.70	2.80					5.85		3.63	0.10	1.05							57.00		60.00			0.60	5.00		
8279	135.88	139.44	3.56					5.52		2.77	1.08	0.99							59.00		134.00			1.10	6.00		
8280	168.35	171.30	2.95					5.37		2.98	1.03	0.87							90.00		58.00			1.30	5.00		
8281	201.60	205.00	3.40					1.60		1.70	2.61	0.59							6.00		37.00			0.50	6.00		
8282	225.25	227.74	2.49					5.87		2.40	0.07	0.92							38.00		39.00			0.80	5.00		
				Nombre total d'échantillons : 7																							
				Longueur totale échantillonnée : 20.99																							

```

LIGNE      : 0+ 0
STATION    : 0+ 0
ELEVATION:      0.00

```

DIM. DU TROU : BQ  
TUBAGE : CIMENTER

PROPRIETE : PARC97  
NO DU PROJET: 708

```

ARPENTE      : oui
LEVE MULTISHOT: non
MESURE RQD    : non
LEVE PULSE EM : oui

```

CLAIM : 3378841  
LOT : 49  
RANG : VII  
CANTON : DURESNOY  
S.N.R.C. : 32/D07

REMARQUES :

TEST DE DEVIATION:

[illegible]

DE (M)	A (M)	DESCRIPTION	Echan	DE (M)	A (M)	Long. (M)	Au gr/t	Ag gr/t	Cu ppm	Zn ppm				
0.00	46.50	Mort-terrain, de 25 mètres à 46.5 horizon de blocs erratiques de 60 cm à 4 cm de composition tonalitique, andésitique et felsique. Les blocs sont plus petits (>45cm) à partir de 36 mètres.												
46.50	128.00	Tuf à lapilli et à cendre felsique (dacitique?), gris pâle avec certains passages décimétriques plus verdâtre (Se+) ou rougeâtre (He+), trace de phénocristaux de Feldspath (mm), fragments de lapilli 80% +2mm, altération en calcite (3%), altération en hématite et silice (3-5%) associé avec de la pyrite (3%) de 78 m à 80.54 et 97m à 101m, 3% veinules de quartz et calcite (50 a/c), trace de pyrite disséminée sur l'ensemble.	208764 208765	78.54 79.54	79.54 80.54	1.00 1.00	.01 .01	.5 .5	15 72	29 48				
		Schistosité bien développée: S1: 51m= 45a/c, 68m= 40 a/c, 90m= 40 a/c, 112m= 40 a/c, 120m =35 a/c												
		80.54- 85.79 Tuf fin intermédiaire avec amygdules remplies de calcite, gris foncé, altération chlorite et séricite (3%), bonne schistosité = S1 40 a/c, S0 25 a/c minéralisation: trace pyrite												
			208766	97.00	98.00	1.00	.007	.5	10	39				
			208767	98.00	98.60	0.60	.01	.5	40	94				
			208768	99.92	101.00	1.08	.05	.5	20	69				
		117.00- 128.29 Zone de brèche (hydraulique) avec cisaillement, injection de quartz brisé grâce au rejoint du cisaillement, altération en hématite ( trace spéculare), carbonate, séricite 5%, 3% pyrite disséminée, bonne schistosité: 35° a/c	208769 208770 208771 208772	117.00 123.00 124.50 125.50	117.80 124.50 125.50 126.50	0.80 1.50 1.00 1.00	.017 .05 .03 .03	.5 .5 .5 .5	10 29 45 74	140 19 25 44				
128.29	175.15	Tuf à lapilli et à cendre (massif) andésitique, gris foncé verdâtre, massif, contact supérieur graduel et inférieur franc, 90% des lapillis <5mm, 1% d'amygdules remplies de chlorite noir ou calcite, faible altération (2%) en chlorite verte et épidote, petit horizon de rhyolite hématisé/silicifié de -20 cm et trace de veinules de quartz et spéculare entre 146 à 152m, trace												

CAMBIOR INC.  
JOURNAL DE SONDAGE

PROJET : PARC97  
NUMERO DU TROU : AD97-109

DE (M)	A (M)	DESCRIPTION	Echan	DE (M)	A (M)	Long. (M)	Au gr/c	Ag gr/c	Cu ppm	Zn ppm			
		de veinules de quartz et calcite (40-50° a/c), veinules de quartz et spécularite (10 a/c), minéralisation: trace de pyrite grossière et hématite spécularite en veinule Structure: S0 sup: -40 a/c S0 inf: 15 a/c S1 :357 a/c, 40 a/c 174m 30 a/c											
		149.80- 150.00 faille avec boue , S1: 15-20° a/c,											
			208773	158.50	160.00	1.50	.03	.5	15	24			
			208774	160.00	161.50	1.50	.03	.5	79	55			
		173.10- 173.20 Faille avec boue 30° a/c,											
175.15	284.79	Dacite (rhyolite?) massive à bréchique, aphanitique avec 1% de porphyres de feldspath (>2mmmm), gris foncé à noir, contact supérieur 20° a/c et inférieur 30° a/c, on retrouve un enclave d'andésite dans la dacite, altération: 2% hématite, séricite (trace) et chlorite verte (non-carbonaté), 1% veinule de quartz (mm) +-45 a/c, vers 253m l'hématitisation est plus forte (5-8%) avec la silicification jusqu'au contact inférieur, au contact supérieur 2% veinule de quartz blanc 60 a/c, trace de pyrite disséminée  S1: très massif, de 40 a/c vers 30 a/c au contact inférieur.  188.67- 191.09 Andésite massive avec (5%) amygdules de calcite, gris verdâtre, contact supérieur 25° a/c et contact inférieur 30 ° a/c, minéralisation: nil  208.22- 239.50 Rhyolite, brèche de coulée, 70% de gris foncé à verdâtre, fragments de >2mm à 2 cm, 20% de fragments tacheté verdâtre (séricite), changement graduel avec dacite massive, S1 45 a/c											

DE (M)	A (M)	DESCRIPTION	Echan	DE (M)	A (M)	Long. (M)	Au gr/t	Ag gr/t	Cu ppm	Zn ppm			
		239.50- 244.61 Rhyolite sphérulitique, gris pâle à foncé, contact supérieur graduel avec un horizon tuffacé plus pâle et faiblement sphérulitique de 60 cm, sphérulite de 3 mm en moyenne (2mm à 1 cm), S1 est bien développé grâce au sphérulite qui s'aligne (35° a/c) contact supérieur: fracturé 40° a/c contact inférieur: 30 a/c (franc)											
		244.61- 245.90 Andésite massive amygdalaire, gris verdâtre, altération en calcite (amygdules 5%), minéralisation: nil											
		250.53- 251.30 Horizon cherteux, alternance de lit verdâtre à rose (mauve) de quelque mm à 4 cm, altération en hématite (trace), contact supérieur: 60 a/c contact inférieur: 28 a/c S1-S0 35 a/c											
		251.30- 252.79 Andésite massive, gris verdâtre, 2% d'amygdules (mm) remplie de calcite, altération 5% calcite, 3% chlorite verte, minéralisation: nil, contact supérieur: 30 a/c contact inférieur: cisailé 30° a/c	208775	253.00	254.00	1.00	.18	.5	10	63			
		261.00- 268.32 Zone fortement hématisé (20%) et silicifié, 2% pyrite et hématite, 2% veinule de quartz (40 et 60° a/c), carbonate (calcite) et hématite	208776 208777	264.00 265.50	265.50 267.00	1.50 1.50	.03 .03	.5 .5	5 5	35 38			
284.79	357.12	Tuf à lapilli et à cendre intermédiaire, gris verdâtre avec des passages plus pâle en profondeur, des fragments felsiques sont aussi présent à partir de 337m, 1% d'amygdules (mm) remplie de chlorite noir, quelques passages de hyaloclastite >3cm, minéralisation; trace de pyrite, altération en carbonate (calcite) en											

CAMBIOR INC.  
JOURNAL DE SONDAGE

PROJET : PARC97  
NUMERO DU TROU : AU97-109

DE (M)	A (M)	DESCRIPTION	Echan	DE (M)	A (M)	Long. (M)	Au gr/t	Ag gr/t	Cu ppm	Zn ppm			
		moyenne 5% à 8% (localement 15%), 2-3% chlorite verte et noir, 1% séricite											
		Structure S1: 349m 45 a/c, 355m 50 a/c. S0 351m 60 a/c											
		290.26- 292.55 Dyke de rhyolite (dacite) hématisé, même composition que l'unité précédente avec les mêmes caractéristiques	208778	291.00	292.00	1.00	.03	.5	10	10			
			208779	296.66	297.29	0.63	.013	.5	59	40			
		296.74- 297.20 Faille avec au contact inférieur de la boue (30 a/c), veine de quartz, trace de pyrite											
			208780	321.00	322.00	1.00	.05	.5	110	54			
		337.26- 357.12 Séquence de turbidite de tuf à lapilli intermédiaire et felsique, des blocs de 7-8 cm qui sont imbriqués dans le tuff, de la hyaloclastite entre certains gros blocs, minéralisation: nil sauf dans plan de fracture avec hématite											
		S1- 45 a/c S0 361 60? a/c											
357.12	359.00	Rhyolite (dyke) massive porphyrique (1mm), gris pâle tacheté blanc (mm), roche aphanitique au contact (+1 m) et devient porphyritique (+65%) pourrait être un dyke felsique, altération en 2% veinules (2mm) quartz épidote? (vert), altération silice (3%), minéralisation trace de pyrite, structure: S1: S0: 40 a/c											
359.00		FIN DU TROU											
		Nombre total d'échantillons : 17 Longueur totale échantillonnée : 18.61											



CAMBIOR INC.  
ANALYSES QUANTITATIVES

NUMERO DU TROU: AU97-109  
PROPRIETE : PARC97

No D'ANALYSE	DE (M)	A (M)	LONGUEUR (M)	Au gr/t	Ag gr/t	Cu ppm	Zn ppm				No D'ANALYSE	DE (M)	A (M)	LONGUEUR (M)	Au gr/t	Ag gr/t	Cu ppm	Zn ppm			
208764	78.54	79.54	1.00	.01	.5	15	29														
208765	79.54	80.54	1.00	.01	.5	72	48														
208766	97.00	98.00	1.00	.007	.5	10	39														
208767	98.00	98.60	0.60	.01	.5	40	94														
208768	99.92	101.00	1.08	.05	.5	20	69														
208769	117.00	117.80	0.80	.017	.5	10	140														
208770	123.00	124.50	1.50	.05	.5	29	19														
208771	124.50	125.50	1.00	.03	.5	45	25														
208772	125.50	126.50	1.00	.03	.5	74	44														
208773	158.50	160.00	1.50	.03	.5	15	24														
208774	160.00	161.50	1.50	.03	.5	79	55														
208775	253.00	254.00	1.00	.18	.5	10	63														
208776	264.00	265.50	1.50	.03	.5	5	35														
208777	265.50	267.00	1.50	.03	.5	5	38														
208778	291.00	292.00	1.00	.03	.5	10	10														
208779	296.66	297.29	0.63	.013	.5	59	40														
208780	321.00	322.00	1.00	.05	.5	110	54														
Nombre total d'échantillons : 17																					
Longueur totale échantillonnée : 18.61																					

CAMBIOR INC.  
ANALYSES GEOCHIMIQUES

NUMERO DE TROU :AU97-109  
PROPRIETE :PARC97

Echant.	De (M)	à (M)	Long. (M)	Roche abregée	SiO2 %	Al2O3 %	Fe2O3 %	MgO %	CaO %	Na2O %	K2O %	TiO2 %	P2O5 %	MnO %	CO2 %	S %	H2O %	LOI %	Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Ni ppm	Co ppm	Ag ppm	Au ppb	Ba ppm	Sr ppm
12552	46.50	116.00	69.50	V1 TL CB*															23		42						
12553	128.29	175.15	46.86																80		96						
12554	175.15	211.17	36.02																18		79						
12555	211.17	237.00	25.83																27		61						
12556	252.29	284.45	32.16																8		50						
12557	284.45	337.00	52.55																71		102						
12558	337.26	357.12	19.86																105		73						
					Nombre total d'échantillons : 7																						
					Longueur totale échantillonnée : 282.78																						

TEST DE DEVIATION:

[illegible]

CAMBIOR INC.  
JOURNAL DE SONDAGE

PROJET : PARC97  
NUMERO DU TROU : AU97-110

DE (M)	A (M)	DESCRIPTION	Echan	DE (M)	A (M)	Long. (M)	Au gr/t	Ag gr/t	Cu ppm	Zn ppm		
0.00	37.80	Mort terrain, roche récupérée composé de 15 % galets d'intrusif mafique et felsique et 35% de roche volcanique, 50% de blocs >10 à 26 cm de composition rhyolitique et andésitique.										
37.80	73.00	Andésite massive, gris verdâtre, brèche sur 10 mètre au début du trou avec trace de gros fragments (10cm) silicifiés de vib7, trace d'amygdules remplis de calcite, 2% veinules de quartz épidote calcite qui augmente en profondeur (5%), plan à 45 a/c avec hématite. -Altération en carbonate (5%), chlorite verte et noir (2%). Minéralisation: trace en pyrite fine disséminé ou en amas de 3-5 mm.  S1: 39 m - 50 a/c, 55m 45 a/c  42.28- 44.10 Rhyolite silicifiée (30%-40%) et hématisée (2%), verdâtre et rosé, trace de pyrite, 40% quartz contact supérieur 50 a/c et contact inférieur 30 a/c, on retrouve des fragments anguleux (<5mm) de la rhyolite dans l'unité supérieur et inférieur S1= 50 a/c, le quartz en fragments suit S1. Pourrait être un bloc tombé dans l'andésite...  65.54- 66.00 Zone de faille et brèche tectonique, S1=25 a/c, veine de quartz détruite	208781 208782	39.00 42.00	42.00 45.00	3.00 3.00	.017 .015	1.5 1.5	44 84	40 59		
73.00	80.72	Zone de Brèche tectonique hétérogène avec faille majeure, peut être de l'andésite ???, altération 10% chlorite- séricite et carbonate, 2 % pyrite S1= 25/ac  74.17- 74.29 Boue de faille, S1= 25* a/c	208783 208784	78.00 79.50	79.50 81.00	1.50 1.50	.015 .015	1.5 1.5	85 54	70 59		
80.72	135.55	Tuf à lapilli intermédiaire, gris pâle, fragments en moyenne de 3-10 mm, 1-2% d'amygdules remplis	208785 208786	84.00 85.00	85.00 86.50	1.00 1.50	.022 .017	1.5 1.	30 60	35 35		

CAMBIOR INC.  
JOURNAL DE SONDRAGE

PROJET : PARC97  
NUMERO DU TROU : AU97-110

DE (M)	A (M)	DESCRIPTION	Echan	DE (M)	A (M)	Long. (M)	Au gr/t	Ag gr/t	Cu ppm	Zn ppm			
		de silice, 2% veinules (2mm) de quartz associé avec une altération verdâtre (épidote?), la roche donne l'impression d'être une pyroclastite avec des fragments de pumice. Altération: carbonate qui diminue en profondeur Silicification (+15%) (augmente à 102m), séricite (5%) de 80.72 à 102, trace de chlorite, minéralisation: 2% pyrite disséminée et en gros cube de 5mm. Sous l'unité massive de V18 (+121.45) il y a 1% de fragments hématisés, 4% pyrite fine, S1: 40 a/c.	208787	86.50	88.00	1.50	.017	.5	60	15			
			208788	93.00	94.50	1.50	.017	1.5	74	54			
		98.41- 98.67 Veine de quartz, blanc laiteux et carbonate											
		99.10- 99.23 Veine de quartz, blanc laiteux et carbonate											
		99.48- 100.26 Veine de quartz, blanc laiteux et carbonate et chlorite verte											
		101.21- 101.49 Veine de quartz, blanc laiteux et carbonate											
		104.74- 104.80 Veine de quartz, blanc laiteux et rosé, carbonate chlorite											
		105.24- 105.42 Veine de quartz, blanc laiteux et carbonate, fragment de 5cm chlorite (verte)											
		121.45- 125.61 Rhyolite massive à porphyre de feldspath (> 2mm), gris foncé tacheté verdâtre (4mm), au contact supérieur 40° a/c la roche est bréchifiée (coulée) sur 20 cm avant de devenir massive, le contact inférieur est marqué par une altération verdâtre de même nature que l'unité au-dessus avec ces veinules de											

CAMBIOR INC.  
JOURNAL DE SONDAGE

PROJET : PARC97  
NUMERO DU TROU : AU97-110

DE (M)	A (M)	DESCRIPTION	Echan	DE (M)	A (M)	Long. (M)	Au gr/t	Ag gr/t	Cu ppm	Zn ppm			
		quartz (70% a/c), ceci pourrait être un lobe au travers les fragmentaires. minéralisation: 1% pyrite disséminé fine et des veinule de quartz qui contiennent de la pyrite (trace).											
		121.70- 121.80 faille avec boue, suivit sur 10 cm de brèche tectonique, S1 45° a/c,											
			208789	123.00	124.50	1.50	.022	.5	74	25			
			208790	124.50	125.50	1.00	.015	.5	34	34			
			208791	132.00	133.50	1.50	.018	.5	54	49			
			208792	133.50	135.00	1.50	.018	.5	20	15			
135.55	156.84	Zone tectonisée dans l'andésite ?? avec deux failles majeures, 20% quartz en veines et veinules, roche très altéré: 15% carbonate chlorite et 20% séricite, 2% pyrite disséminé, S1:20 ac -25 a/c	208793	136.50	138.00	1.50	.015	.5	110	55			
			208794	138.00	139.50	1.50	.012	1	68	59			
			208795	139.50	141.00	1.50	.017	1.4	79	53			
		141.00- 146.00 Veine de quartz fracturé de 20- 00 a/c, minéralisation: 2-3% pyrite boue dans veine de qtz commence à 141.51 à 20 a/c mais suit 0° a/c jusqu'a 142 m	208796	141.00	143.00	2.00	.015	1.	59	35			
			208797	143.00	144.50	1.50	.017	1.4	72	53			
			208798	144.50	146.00	1.50	.015	2.5	69	49			
		146.00- 150.23 Andésite tuffacé, idem 80.72m que précédent S1 40 a/c											
		150.23- 156.84 Zone de faille S1 - 25, boue de faille à 151.45m 151.51m	208799	151.00	152.50	1.50	.018	2	45	50			
			208800	152.50	154.00	1.50	.002	2	83	73			
156.84	189.75	Tuf à lapilli à fin intermédiaire et à bloc felsique(?), gris foncé à noir pour matrice et fragments plus gris pâle, 5% d'amygdules mm (localement 15%) dans les fragments intermédiaire remplie de chlorite verte ou noir, blocs felsiques avec 5% amygdules remplie de calcite avec contact diffus (fragments chaud tombé dans une pâte), ces fragments felsiques peuvent contenir des feldspath, altération visuelle: chlorite (3-5%) verte et noir (localement 15%).	205201	180.00	181.50	1.50	.012	1.5	59	64			
			205202	183.00	184.50	1.50	.012	2	69	84			
			205203	186.50	187.50	1.00	.028	2.5	99	110			
			205204	187.50	189.00	1.50	.017	1.5	930	69			



CAMBIOR INC.  
JOURNAL DE SONDAGE

PROJET : PARC97  
NUMERO DU TROU : AU97-110

DE (M)	A (M)	DESCRIPTION	Echan	DE (M)	A (M)	Long. (M)	Au gr/t	Ag gr/t	Cu ppm	Zn ppm			
		carbonate (5-8%), silice 5% (localement 20%). Minéralisation: 1% pyrite fine et en lambeau centimétrique et de petit horizon de pyrite massive de 2 cm 127m et 189 m. Contact supérieur: graduel moins altéré qui définit le changement, le contact inférieur est une augmentation de la silicification S1: 157m= 37 a/c, 175m= 35 a/c, 127m 45 a/c											
189.75	345.00	Rhyolite massive/ bréchique à porphyre de quartz et feldspath, gris pâle avec passage vert pomme, 1% de phénocristaux de fp et qtz (2mm), ressemble à des coulées massives entourées de fragmentaire, certains passages augmentent leur pourcentage de fp à 15%, trace de fragments ayant du litage magmatique. Altération varie en silice (5%), séricite (5-10%) chlorite (3%). Contact supérieur-contact graduel qui est marqué par une silicification et chloritisation (10%) visuelle sur les 6 premiers mètres. Minéralisation: trace de pyrite fine. Structure: S1= 195m 45° a/c, 206m 47° a/c, 212m 50 a/c, 226.5 45 a/c, 235 45 a/c, 243 50 a/c, 256 40 a/c, 263.5m 42 a/c, 267m 40 a/c, 281 50 a/c, 292 50 a/c, 322 50 a/c, 330 50 a/c  195.00- 195.60 Zone fortement carbonatée 20%, blanc verdâtre, veine de calcite de 5cm avec ankérite  197.90- 198.98 Veine de quartz, blanc laiteux, 20% de fragments chloritisés (noir et vert), trace de pyrite  199.45- 199.52 Veine de quartz, blanc laiteux rosé, trace de pyrite  201.35- 203.25 Andésite massive, vert forêt, 5% amygdules, altération en carbonate (5%), contact supérieur et inférieur 45 a/c.	205205	192.00	193.00	1.00	.012	.5	10	25			

DE (M)	A (M)	DESCRIPTION	Echan	DE (M)	A (M)	Long. (M)	Au gr/t	Ag gr/t	Cu ppm	Zn ppm						
		S1: 40 a/c														
		205.15- 207.80 Andésite massive, idem de 201.35 à 203.25m														
		213.23- 223.50 Rhyolite chloritisé avec 20% phénocristaux de quartz translucide et feldspath blanchâtre, fragmentaire 7, noir tacheté blanc, tr altéré en chlorite (15%) et carbonate (8%), 5% veinule à 25° /ac.. contact supérieur semble être graduel tandis que le contact inférieur (50 a/c) recoupe veinule de quartz)														
		219.50- 221.00 Zone de faille qui recoupe la carotte 5 a/c avec boue														
		235.12- 237.10 idem à 213.23, moins chloritisé 5% et séricite à 10%														
		248.61- 251.50 idem à 213. rhyolite massif et bréchique														
		265.05- 268.05 Andésite massive à bréchique avec fragments amygdalaires remplie de chlorite, vert forêt, 5% veinule de quartz et calcite, l'unité est massive sur 70 cm du contact supérieur au premier fragment, les fragments de 5 à 30 cm ont des contact franc avec la lave massive, rhyolite interdigité dans l'andésite (30 cm), altération forte en carbonate (10%), chlorite 5-8%. S1: 45 a/c. Minéralisation: 1 % pyrite disséminé. Contact sup. 30 a/c contact inf. = 70 a/c														
		269.21- 289.00 Tuf à lapilli et à bloc silicifié, 15% bloc de 8 cm à 51 cm, fragments silicifiés														

CAMBIOR INC.  
JOURNAL DE SONDAGE

PROJET : PARC97  
NUMERO DU TROU : AU97-110

DE (M)	A (M)	DESCRIPTION	Echan	DE (M)	A (M)	Long. (M)	Au gr/t	Ag gr/t	Cu ppm	Zn ppm				
		gris très pâle qui tranche avec la matrice plus foncé, vitreux, minéralisation : trace de pyrite fine à grossière												
		291.00- 293.00 Zone de brèche hydraulique et faille, roche fracturé et altéré perte de carotte sur 40 cm, altération en chlorite (8%) et séricite (8 %), présence de graphite en trace,	205206	290.50	293.40	2.90	.018	1.5	120	49				
		-292.47 à 293 plus massif sans fracture a texture globulaire (75-95%) (5mm) de silice au centre entouré de fp dans une matrise (5%-25%) grise séricitisée et chlorite (noir) qui en partant du contact supérieur à inférieur les fragments augmente et diminue en grosseur (5mm - 2mm)...un passage fragmentaire à massif (293 m). Structure: S1 45 a/c Minéralisation: 2% pyrite fine à grossière (localement 10-15% en petit horizon > 1cm)												
		291.16- 291.52 Brèche hydraulique et faille , veine de quartz, 5% pyrite, altération chlorite 15% , graphite 1% S1 45 a/c												
		293.00- 318.27 rhyolite massive silicifiée, porphyre quartz et feldspath.												
		293.50- 294.00 Zone faille identique à 291m à 293m S1 45 a/c												
		318.27- 321.92 Andésite massive ou tuf fin, gris pâle , 1% amygdule remplie de calcite qui se concentrent au contact inférieur, altération en calcite 5%, Contact supérieur 35% a/c avec veine de quartz de												

CAMBIOR INC.  
JOURNAL DE SONDAGE

PROJET : PARC97  
NUMERO DU TROU : AU97-110

DE (M)	A (M)	DESCRIPTION	Echan	DE (M)	A (M)	Long. (M)	Au gr/t	Ag gr/t	Cu ppm	Zn ppm			
		1 cm et inférieur 30° a/c avec petit horizon de >1cm de pyrite fine											
		minéralisation: trace de pyrite fine à moyenne											
		321.92- 345.00 rhyolite massive à bréchique, légèrement chloritisé dans les plans.											
		324.72- 324.96 Cisaillement, altération chlorite 10%, veine de quartz fracturé, minéralisation: 1% pyrite Sl: 20°a/c											
345.00		FIN DU TROU											
		Nombre total d'échantillons : 26											
		Longueur totale échantillonnée : 41.90											

CAMBIOR INC.  
ANALYSES QUANTITATIVES

NUMERO DU TROU: AU97-110  
PROPRIETE : PARC97

No D'ANALYSE	DE (M)	A (M)	LONGUEUR (M)	Au gr/t	Ag gr/t	Cu ppm	Zn ppm				No D'ANALYSE	DE (M)	A (M)	LONGUEUR (M)	Au gr/t	Ag gr/t	Cu ppm	Zn ppm			
208781	39.00	42.00	3.00	.017	1.5	44	40														
208782	42.00	45.00	3.00	.015	1.5	84	59														
208783	78.00	79.50	1.50	.015	1.5	85	70														
208784	79.50	81.00	1.50	.015	1.5	54	59														
208785	84.00	85.00	1.00	.022	1.5	30	35														
208786	85.00	86.50	1.50	.017	1.	60	35														
208787	86.50	88.00	1.50	.017	.5	60	15														
208788	93.00	94.50	1.50	.017	1.5	74	54														
208789	123.00	124.50	1.50	.022	.5	74	25														
208790	124.50	125.50	1.00	.015	.5	34	34														
208791	132.00	133.50	1.50	.018	.5	54	49														
208792	133.50	135.00	1.50	.018	.5	20	15														
208793	136.50	138.00	1.50	.015	.5	110	55														
208794	138.00	139.50	1.50	.012	1	68	59														
208795	139.50	141.00	1.50	.017	1.4	79	53														
208796	141.00	143.00	2.00	.015	1.	59	35														
208797	143.00	144.50	1.50	.017	1.4	72	53														
208798	144.50	146.00	1.50	.015	2.5	69	49														
208799	151.00	152.50	1.50	.018	2	45	50														
208800	152.50	154.00	1.50	.002	2	83	73														
205201	180.00	181.50	1.50	.012	1.5	59	64														
205202	183.00	184.50	1.50	.012	2	69	84														
205203	186.50	187.50	1.00	.028	2.5	99	110														
205204	187.50	189.00	1.50	.017	1.5	930	69														
205205	192.00	193.00	1.00	.012	.5	10	25														
205206	290.50	293.40	2.90	.018	1.5	120	49														
Nombre total d'échantillons : 26																					
Longueur totale échantillonnée : 41.90																					

CAMBIOR INC.  
ANALYSES GEOCHIMIQUES

NUMERO DE TROU : AU97-110  
PROPRIETE : PARC97

Echant.	De (M)	A (M)	Long. (M)	Roche abregée	SiO2 %	Al2O3 %	Fe2O3 %	MgO %	CaO %	Na2O %	K2O %	TiO2 %	P2O5 %	MnO %	CO2 %	S %	H2O %	LOI %	Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Ni ppm	Co ppm	Ag ppm	Au ppb	Ba ppm	Sr ppm
12559	37.80	73.00	35.20	V2J MA BX																50		75					
12560	80.72	121.45	40.73	V1 TL																59		68					
12561	156.89	188.75	31.86	v2 t1																58		89					
12562	201.00	264.70	63.70	V1B MAS BR																17		63					
12563	294.50	318.00	23.50	V1B MAS																5		15					
12564	322.00	345.00	23.00	v1b brx																11		13					
				Nombre total d'échantillons : 6																							
				Longueur totale échantillonnée : 217.99																							



PROPRIETE : PARC97  
NO DU PROJET: 70B

S.N.R.C.: 32D/07

REMARQUES :

TEST DE DEVIATION:

[illegible]

CAMBIOR INC.  
JOURNAL DE SONDAGE

PROJET : PARC97  
NUMERO DU TROU : AU97-111

DE (M)	A (M)	DESCRIPTION	Echan	DE (M)	A (M)	Long. (M)	Au gr/t	Ag gr/t	Cu ppm	Zn ppm
0.00	10.70	Mort-terrain.								
10.70	120.00	Rhyolite massive à bréchique, gris foncé noir à reflet mauve à verdâtre, trace d'amygdules, trace de passage de porphyre à fp, la roche semble avoir subi du métamorphisme de contact avec veinules de carbonate (10%) sur les 20 premiers mètres car elle est très dur et foncé, passage de silicification (15%) hématisée, altération en carbonate 5%, hématitisation 5%, silicification 8% (localement 15%). Structure: Sl= 40 a/c, Minéralisation trace de pyrite fine et d'hématite spéculaire dans des veinules (localement 5%).								
		44.83- 77.92	205207	47.50	48.50	1.00	.015	1	210	40
		Rhyolite massive à bréchique hématisée et à porphyre de fp, gris pâle à très rosé, altération hématitisation 10% (localement 15%), silice 10%, séricite et chlorite verte 3%, 5% veinule de quartz et hématite (localement 15%) qui bréchifie la roche intensément sur certain passage. Minéralisation: 2 % hématite (localement 5%) 1% pyrite fine. Contact supérieur non-franc graduel...le contact inférieur est franc à 40 a/c. Structure: 35 a/c.	205208	53.00	54.00	1.00	.017	1.4	10	19
			205209	55.00	56.00	1.00	.012	1	10	20
			205210	56.00	57.50	1.50	.017	1.4	19	34
		57.67- 58.42								
		Andésite massive, 3% amygdoules de calcite, altération carbonate 5%, contact sup: 40 a/c, contact inf.: 35 a/c	205211	60.50	62.00	1.50	.003	1.5	73	24
			205212	63.50	65.00	1.50	.018	1.5	230	39
			205213	65.00	66.50	1.50	.012	1.	93	25
			205214	66.50	67.10	0.60	.007	.5	84	35
		67.12- 68.84								
		Brèche chlorotisée 15% (noir et verte), séricite 10%	205215	68.84	70.35	1.51	.008	.5	10	34
			205216	70.35	71.50	1.15	.007	.5	200	20
			205217	71.50	73.00	1.50	.015	.5	210	5

CAMBIOR INC.  
JOURNAL DE SONDAGE

PROJET : PARC97  
NUMERO DU TROU : AU97-111

DE (M)	A (M)	DESCRIPTION	Echan	DE (M)	A (M)	Long. (M)	Au gr/t	Ag gr/t	Cu ppm	Zn ppm			
		77.92- 83.15 Andésite massive, gris verdâtre, passage (5%) d'amygdules remplie de calcite (77.92-78.92m), 5% feldspath (mm), aspect grenue de 79.5m à 83.15, altération en chlorite (5%), ressemble à 57.67 m minéralisation: nil contact sup : 40 a/c contact inf: 40 a/c											
		83.15- 96.52 Rhyolite idem à 44.83 m, Minéralisation: 3% pyrite disséminée hématite spéculaire en veinule (localement 8%)											
		85.64- 85.73 Veine de quartz, blanc laiteux, S0 70 a/c											
		85.85- 86.52 Veine de quartz, blanc laiteux, contact sup. 70 a/c, contact inf. 30 a/c											
			205218	87.79	89.00	1.21	.010	.5	10	10			
			205219	89.00	90.50	1.50	.010	.5	15	15			
			205220	90.50	92.00	1.50	.008	.5	5	10			
			205221	92.00	93.50	1.50	.003	.5	10	24			
			205222	93.50	94.50	1.00	.005	.5	120	15			
		102.72- 120.00 Rhyolite bréchifié, moins hématisé que les rhyolites précédente, beige gris légèrement rosé, 1% porphyres de fels 2mm, altération en séricite 10%- chlorite 5% dans les plans de facture (45 a/c). Minéralisation: 1% pyrite- hématite 1% veine de quartz laiteux 1 cm. Contact sup: 40 a/c graduel, contact inf: 60a/c -La roche devient plus foncé en profondeur et pourrait être de l'andésite silicifié.	205223	105.50	107.00	1.50	.015	.5	84	15			
		106.57- 106.78 Veine de quartz, blanc laiteux,											

DE (M)	A (M)	DESCRIPTION	Echan	DE (M)	A (M)	Long. (M)	Au gr/t	Ag gr/t	Cu ppm	Zn ppm			
		a0 -30 a/c											
			205224	107.00	108.50	1.50	.012	.5	74	10			
			205225	108.50	110.00	1.50	.012	.5	78	15			
			205226	110.00	111.50	1.50	.01	.5	75	20			
			205227	114.00	115.28	1.28	.003	1	15	25			
			205228	116.00	117.50	1.50	.007	1	20	15			
120.00	410.00	Andésite massive à brèche de coulée, vert pâle à foncé, 8% d'amygdules (2mm-1cm- 80%+3mm) (localement 25%) remplie de calcite (40%) et quartz (40%) ou épidote quartz (20%), 1% de hyaloclastite et de varioles 2 mm (hz de -20 cm). Altération en 10% épidote, 5% chlorite verte, 5%-10% carbonate.  -140m -204m = 5% de veinule et poches ou fragments d'épidote quartz (20%) de 10 à 20 cm.  -217m à 240m = alternance dans la brèche d'andésite de texture de 5% de feldspath en baguette de 1mm à 10mm  -269m à +- 322m augmentation du carbonate +15% .  -315m à -380m 1-3% veinule de qtz et carb <5mm entre 40° et -50° a/c.  Minéralisation: trace de pyrite disséminé fine à grossière, amas de pyrite ou petit lambeau <1cm Structure: S1 143m 50 a/c, 156m 55 a/c, 189m 50 a/c, 205m 55° a/c, 214m 50° a/c, 225m 50° a/c, 240m 50° a/c, 277m 55° a/c, 386m 40 ° a/c, S2 386 10° a/c, 293m 30°? a/c, 301 35° a/c, 315 30° a/c, 323m 30° a/c, entre 328m et 332m 40 a/c, 336m 30° a/c, 344m 30° a/c, 350m 30° a/c, 356 30° a/c, 360m 30° a/c, 364m 30° a/c.  S2 240 0 ° a/c,  Contact sup.: veine de quartz et chlorite verte sur 120.38 à 121.02 (sup 60 a/c - inf 30 a/c) contact inf											

CAMBIOR INC.  
JOURNAL DE SONDAGE

PROJET : PARC97  
NUMERO DU TROU : AU97-111

DE (M)	A (M)	DESCRIPTION	Echan	DE (M)	A (M)	Long. (M)	Au gr/t	Ag gr/t	Cu ppm	Zn ppm				
		120.00- 204.00 Zone + épidotisé++, 8%-15% épidote dans les fragments, amygdules (10%) remplies de quartz translucide, de petite zone de brèche hydraulique injecté par du qtz et épidote, minéralisation: 2% pyrite en petit horizon ou amas (5-8% localement)												
		167.50- 179.00	205229	168.10	169.11	1.01	.003	3	49	59				
		Zone de brx avec épidote 15-20%, pyrite 8%, légèrement hématisé, plan de fracture hématisé	205230	170.00	171.50	1.50	.002	2.4	49	78				
			205231	171.50	173.00	1.50	.002	2.0	64	79				
			205232	187.00	188.50	1.50	.002	2.0	45	70				
			205233	190.00	191.32	1.32	.002	1.5	54	69				
			205234	196.00	197.00	1.00	.002	1.0	60	35				
			205235	200.00	201.00	1.00	.005	2.0	39	64				
		203.20- 204.00 brèche chloritisé, altération: 15% chlorite, 30% fragment silicifié de +1cm												
			205236	208.45	209.48	1.03	.002	2.0	44	59				
		235.31- 235.36 Faille avec boue , S1: 40												
		239.10- 239.12 Faille avec boue, S1: 25° a/c,												
		241.10- 251.58 Lave felsique bréchifié, bordé par deux veine de quartz de quelques cm. trace pyrite.												
		241.32- 241.37 Veine de quartz, blanc laiteux, S0 50° a/c, Chlorite en bordure												
		250.41- 251.04 Veine de quartz, blanc laiteux,  a0 60° a/c,												

CAMBIOR INC.  
JOURNAL DE SONDAGE

PROJET : PARC97  
NUMERO DU TROU : AU97-111

DE (M)	A (M)	DESCRIPTION	Echan	DE (M)	A (M)	Long. (M)	Au gr/t	Ag gr/t	Cu ppm	Zn ppm				
		253.31- 253.84 Veine de quartz, blanc laiteux, S0 60												
			205237	260.00	261.50	1.50	.003	1.9	62	58				
			205238	272.50	274.00	1.50	.050	2.9	44	87				
			205239	274.00	275.00	1.00	.002	2.0	40	74				
			205240	275.00	276.00	1.00	.002	2.0	44	74				
		293.70- 293.80 Faille avec boue, S1 15° a/c,												
		299.00- 301.00 Zone de faille avec quartz et chlorite, altération: Chlorite 15-20. minéralisation: 3-4 pyrite en amas disséminé, S1: 20 a/c, et la faille à 300m faille 0 ° a/c, La fracturation se fait à 20° a/c de 290m à 302m au +-40 cm	205241	299.00	300.50	1.50	.002	2.5	75	65				
		302.26- 304.10 Rhyolite massive, pourrait être un dyke felsique car au contact inf. et sup. la roche est grenue (mm) sur quelque cm, très dur, beige verdâtre (pâle), Altération: 3% chlorite en veinule (40 a/c), Minéralisation: trace en pyrite grossière. Contact sup. 30° a/c, contact inf. 30 a/c												
			205242	308.00	309.50	1.50	.002	2.0	30	64				
		309.50- 315.00 Zone de faille avec injection de quartz, très fracturé, altération 15-20% chlorite dans les plans, idem à l'autre zone de faille à 299m, la roche développe un S1 près de 20° a/c entre les 2 faille.	205243	311.00	312.50	1.50	.002	2.0	50	95				
			205244	312.50	313.90	1.40	.002	2.4	20	83				
			205280	314.00	315.50	1.50	.015	1.9	34	92				
		S1: 0°-10° a/c, Boue de faille 312.5m 313m Minéralisation: 2% pyrite												
			205281	315.50	317.00	1.50	.010	1.5	25	75				
		316.64- 316.72 Veine de quartz, blanc laiteux,												

CAMBIOR INC.  
JOURNAL DE SONDAGE

PROJET : PARC97  
NUMERO DU TROU : AU97-111

DE (M)	A (M)	DESCRIPTION	Echan	DE (M)	A (M)	Long. (M)	Au gr/t	Ag gr/t	Cu ppm	Zn ppm
		20% chlorite verte s090								
			205282	317.00	318.50	1.50	.011	2	29	88
		318.32- 318.44 Veine de quartz, blanc laiteux, S0 70° a/c, 5% calcite								
			205283	318.50	320.00	1.50	.017	2.5	45	70
		319.19- 319.42 Veine de quartz, blanc laiteux, 5% calcite, S0 90° a/c,								
		319.56- 319.65 Veine de quartz, blanc laiteux, 5% calcite S0 60° a/c,								
		319.95- 320.00 Veine de quartz, blanc laiteux, 5% calcite S0 60° a/c,								
			205284	320.00	321.50	1.50	.020	1	50	75
		320.24- 320.29 Veine de quartz, blanc laiteux, 5% calcite S0 60° a/c,								
			205285	321.50	323.00	1.50	.012	2.5	44	54
		330.68- 330.98 Veine de quartz, blanc laiteux, 1% calcite, S0 70° a/c,								
		332.07- 332.17 Veine de quartz, blanc laiteux, 10% calcite, S0 50° a/c,								
		342.50- 342.60 Faille avec boue, S1 40								
			205245	343.50	344.50	1.00	.002	2.5	49	110
		352.60- 353.00 Roche cisailé à 25° a/c et repris à 10°, 5% veinule de qtz (aspect grenue??), altération en chlorite verte 15%, veinule de avec de hématiation,								



CAMBIOR INC.  
JOURNAL DE SONDAGE

PROJET : PARC97  
NUMERO DU TROU : AU97-111

DE (M)	A (M)	DESCRIPTION	Echan	DE (M)	A (M)	Long. (M)	Au gr/t	Ag gr/t	Cu ppm	Zn ppm			
		357.00- 376.34 Andésite bréchique amygdalaires, vert foncé, 5% (15%) amygdules remplies de calcite, 1% de petit dyke silicifié grenue (5 cm à 1cm) et hématisé avec 2% pyrite fine qui ressemble à la zone de cisaillement (60° a/c), S1- 30° a/c, minéralisation trace de pyrite grossière	205246	360.45	361.47	1.02	.002	2.0	50	130			
		361.47- 361.83 Dyke mafique chloritisé+..., vert, 80% de chlorite verte contact sup. 50° a/c, contact inf. 60° a/c,											
			205247	363.66	364.72	1.06	.002	1.9	230	82			
			205248	374.74	376.14	1.40	.002	2.0	74	70			
		380.14- 398.70 Dyke rhyolitique massif, beige verdâtre qui devient gris foncé avec teinte rosé du à l'hématitisation, très dur, finement grenue à aphanitique, devient porphyrique <3mm (3%) à partir de +-390m qui sont altéré rosé par l'hématitisation. Altération: trace de calcite dans 2% veinule de quartz. Minéralisation: trace de pyrite grossière cubique (2mm), 1% hématite spéculaire dans veinule de quartz (magnétique). Contact sup. 60° a/c avec veinule de quartz et chlorite, contact inf 50° a/c.											
		398.70- 410.00 Andésite massive, vert pâle, 2-3% amygdules <2mm remplies de quartz calcite ou chlorite, fracture avec hématite, altération: (5%) épidote (5%) chlorite, calcite (3%). Minéralisation: trace pyrite S1:400m 50° a/c, 404m 50° a/c, 404.5 40° a/c, 409m 40° a/c,											
		402.00- 402.39 Rhyolite 7 bréchifié hématisé, idem à l'unité du dyke felsique. Minéralisation: 1% pyrite fine et 4%											

CAMBIOR INC.  
JOURNAL DE SONDAGE

PROJET : PARC97  
NUMERO DU TROU : AU97-111

DE (M)	A (M)	DESCRIPTION	Echan	DE (M)	A (M)	Long. (M)	Au gr/t	Ag gr/t	Cu ppm	Zn ppm		
		hématite en veinule 50° a/c, contact sup: 40° a/c, contact inf: 60° a/c.										
410.00		FIN DU TROU										
		Nombre total d'échantillons : 48										
		Longueur totale échantillonnée : 63.49										

CAMBIOR INC.  
ANALYSES QUANTITATIVES

NUMERO DU TROU: AU97-111  
PROPRIETE : PARC97

No D'ANALYSE	DE (M)	A (M)	LONGUEUR (M)	Au gr/t	Ag gr/t	Cu ppm	Zn ppm				No D'ANALYSE	DE (M)	A (M)	LONGUEUR (M)	Au gr/t	Ag gr/t	Cu ppm	Zn ppm			
205207	47.50	48.50	1.00	.015	1	210	40				205284	320.00	321.50	1.50	.020	1	50	75			
205208	53.00	54.00	1.00	.017	1.4	10	19				205285	321.50	323.00	1.50	.012	2.5	44	54			
205209	55.00	56.00	1.00	.012	1	10	20				205245	343.50	344.50	1.00	.002	2.5	49	110			
205210	56.00	57.50	1.50	.017	1.4	19	34				205246	360.45	361.47	1.02	.002	2.0	50	130			
205211	60.50	62.00	1.50	.003	1.5	73	24				205247	363.66	364.72	1.06	.002	1.9	230	82			
205212	63.50	65.00	1.50	.038	1.5	230	39				205248	374.74	376.14	1.40	.002	2.0	74	70			
205213	65.00	66.50	1.50	.012	1	93	25														
205214	66.50	67.10	0.60	.007	.5	84	35														
205215	68.84	70.35	1.51	.008	.5	10	34														
205216	70.35	71.50	1.15	.007	.5	200	20														
205217	71.50	73.00	1.50	.015	.5	210	5														
205218	87.79	89.00	1.21	.010	.5	10	10														
205219	89.00	90.50	1.50	.010	.5	15	15														
205220	90.50	92.00	1.50	.008	.5	5	10														
205221	92.00	93.50	1.50	.003	.5	10	24														
205222	93.50	94.50	1.00	.005	.5	120	15														
205223	105.50	107.00	1.50	.015	.5	84	15														
205224	107.00	108.50	1.50	.012	.5	74	10														
205225	108.50	110.00	1.50	.012	.5	78	15														
205226	110.00	111.50	1.50	.01	.5	75	20														
205227	114.00	115.28	1.28	.003	1	15	25														
205228	116.00	117.50	1.50	.007	1	20	15														
205229	168.10	169.11	1.01	.003	3	49	59														
205230	170.00	171.50	1.50	.002	2.4	49	78														
205231	171.50	173.00	1.50	.002	2.0	64	79														
205232	187.00	188.50	1.50	.002	2.0	45	70														
205233	190.00	191.32	1.32	.002	1.5	54	69														
205234	196.00	197.00	1.00	.002	1.0	60	35														
205235	200.00	201.00	1.00	.005	2.0	39	64														
205236	208.45	209.48	1.03	.002	2.0	44	59														
205237	260.00	261.50	1.50	.003	1.9	62	58														
205238	272.50	274.00	1.50	.050	2.9	44	87														
205239	274.00	275.00	1.00	.002	2.0	40	74														
205240	275.00	276.00	1.00	.002	2.0	44	74														
205241	299.00	300.50	1.50	.002	2.5	75	65														
205242	308.00	309.50	1.50	.002	2.0	30	64														
205243	311.00	312.50	1.50	.002	2.0	50	95														
205244	312.50	313.90	1.40	.002	2.4	20	83														
205280	314.00	315.50	1.50	.015	1.9	34	92														
205281	315.50	317.00	1.50	.010	1.5	25	75														
205282	317.00	318.50	1.50	.011	2	29	88														
205283	318.50	320.00	1.50	.017	2.5	45	70														

CAMBIOR INC.  
ANALYSES QUANTITATIVES

NUMERO DU TROU: AU97-111  
PROPRIETE : PARC97

[illegible][illegible]

CAMBIOR INC.  
ANALYSES GEOCHIMIQUES

NUMERO DE TROU :AU97-111  
PROPRIETE :PARC97

Echant.	De (M)	à (M)	Long. (M)	Roche abregée	SiO2 %	Al2O3 %	Fe2O3 %	MgO %	CaO %	Na2O %	K2O %	TiO2 %	P2O5 %	MnO %	CO2 %	S %	H2O %	LOI %	Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Ni ppm	Co ppm	Ag ppm	Au ppb	Ba ppm	Sr ppm
12565	10.70	29.00	18.30	V2J															102		111						
12566	29.00	41.00	12.00	V1?															9		80						
12567	47.50	77.92	30.42	V1B HE+++															147		41						
12568	120.00	204.00	84.00																56		100						
12569	204.00	240.00	36.00																63		109						
12570	241.10	251.58	10.48																30		39						
12571	253.00	322.00	69.00																39		112						
12572	322.00	379.00	57.00																32		143						
12573	380.14	398.70	18.56	v1b															24		16						
12574	399.00	410.00	11.00	v2j															51		79						
Nombre total d'échantillons : 10																											
Longueur totale échantillonnée : 346.76																											

TEST DE DEVIATION:

[illegible]

DE (M)	A (M)	DESCRIPTION	Echan	DE (M)	A (M)	Long. (M)	Au gr/t	Ag gr/t	Cu ppm	Zn ppm			
0.00	35.00	Mort-terrain,											
35.00	78.56	Diorite massive grenue, tacheté blanc et noir, 30-40% minéraux noirs, altération: les fp sont légèrement épidotisés, 1% veinule mm de quartz et calcite, Contact inférieur: 60° a/c Minéralisation: trace hématite spéculaireite en veinule (1% veinule massive de 1cm entre 58m à 78m), trace de pyrite											
		38.21- 56.89 Dyke felsique porphyrique, massif, gris foncé-noir à rose saumon (incroyable) quand la roche est altérée par un système de veinules, on voit un remplacement grâce au changement de couleur (rose saumon), altération: carbonate (calcite et ankérite) 15-20% surtout dans le matériel rose et qui augmente vers le contact inférieur, de la calcite cristallisé sur plus de 1cm (brunâtre),  Minéralisation: trace pyrite (localement 1-2%), on voit un litage à 50° a/c vers 55m contact supérieur: graduel sur 1.5m, contact inférieur: graduel sur 6 cm 30° a/c	205249	55.37	56.86	1.49	.007	1.0	5	30			
78.56	111.97	Andésite massive à porphyre de feldspath, vert foncé à pâle, passage de hyaloclastite cm et fragmentaire sur les 6 premiers mètres, 5% d'amygdules (localement 20%) remplies de calcite, semble devenir felsique (97.5m) en profondeur avant la zone silicifiée, altération: 5% épidote en veinule avec quartz, carbonate 5-10%, trace en pyrite contact sup: 60° a/c contact inf: 60° a/c, on remarque du litage à 60° a/c, SI 60° a/c,  93.44- 94.30 Lave felsique (rhyolite??), trace de phénocristaux de fp, gris foncé à pâle reflet verdâtre, très dur, altération: silice 10%. minéralisation: trace pyrite contact sup: 60° a/c, contact inf: ?? fracturé											



DE (M)	A (M)	DESCRIPTION	Echan	DE (M)	A (M)	Long. (M)	Au g/t	Ag g/t	Cu ppm	Zn ppm			
		105.51- 111.97 Lave felsique (rhyolite), gris rosé foncé, altération 5-8% hématite et 10% silice, minéralisation: 3% hématite plus 1% pyrite. Structure S1: 60° a/c, contact sup: franc à 70° a/c, contact inf: franc à 80° a/c,											
111.97	126.02	Diorite massive carbonatée, tacheté noir et blanc, altération: légèrement épidotisé 5-8 avec chlorite verte, carbonate 15-20% (calcite), 1% veinule de qtz et calcite (45-60° a/c,) minéralisation: trace de pyrite, contact sup: franc 70° a/c, contact inf: franc à 60° a/c											
126.02	149.98	Andésite massive, trace de fp mm, gris foncé, lave est fragmentaire (tuf fin et lapilli) et carbonate sur les 3 premier mètres, des passages de silicification très intense, altération en carbonate 3%, épidote et chlorite verte 1%, silice 3%, Minéralisation: trace de pyrite fine, contact supérieur: avec lave felsique 60° a/c, contact inf: 60° a/c, Structure S1: 137m- 60° a/c,											
		126.02- 136.35 Lave felsique (rhyolite) à porphyre de feldspath, gris foncé, très dur, 2% de porphyres de fp mm, Altération silicification 50% et hématisation 15% de 126.02 à 127.23m ressemble à celle de 38m (rose saumon) mais plus rosé avec 10% gros cristaux de calcite et ankérite >1cm, le reste de la lave est silicifié (10%) et légèrement hématisé (3%), trace de veinule (mm) de carbonate, sphérulite? 1-2mm de 135.34m à 135.88m minéralisation: trace de cube pyrite (2mm) contact sup: 60° a/c, contact inf: 60° a/c,											
149.98	207.54	Rhyolite (?) massive, gris foncé légèrement mauve quand hématisé, très dur, trace de phénocristaux (1mm) de fp, Altération: légèrement hématisé, trace de veinule de qtz et calcite											

CAMBIOR INC.  
JOURNAL DE SONDAGE

PROJET : PARC97  
NUMERO DU TROU : AU97-112

DE (M)	A (M)	DESCRIPTION	Echan	DE (M)	A (M)	Long. (M)	Au gr/c	Ag gr/c	Cu ppm	Zn ppm			
		minéralisation: trace pyrite contact sup.: franc à 60° a/c la roche est bréchifié 1/2 mètre contact inf.: 40° a/c Structure: faible											
		166.00- 172.96 Dyke fortement carbonaté, gris pâle, massif, drôle de texture tacheté noir et gris qui ressemble à un dyke, Altération en carbonate 10-15% (calcite +++), séricite 10% minéralisation: nil contact sup.:50° a/c, contact inf.:60° a/c											
		172.96- 176.29 Tuf à lapilli intermédiaire, verdâtre, altération 15-20% carbonate, gris verdâtre, contact inférieur cisailé avec séricite (30%) S1 60 ac bonne schistosité											
		175.89- 175.93 Veine de quartz, blanc laiteux, S0 50° a/c,											
		176.00- 176.09 Veine de quartz, blanc laiteux, S0 70° a/c,											
		182.41- 188.62 Diorite massive, gris verdâtre, finement grenue (2mm), 30% minéraux noir, les feldspath sont altérés verdâtre , légèrement magnétique, altération en épidote et chlorite verte, trace de veinule de carbonate . Minéralisation: nil contact sup.:franc à 70° a/c, contact inf.: 80°? a/c,											
207.54	239.00	Andésite massive à bréchique, gris pâle verdâtre, quelque passage porphyrique (mm) et d'amygdules, Altération: calcite 5% - 3% veinules de qtz et calcite, -à partir de 233 à 239: amygdules 10-15% (2mm à 1cm= 5mm) (20% localement) remplie de calcite (90%) ou chlorite verte, Minéralisation:											

CAMBIOR INC.  
JOURNAL DE SONDAGE

PROJET : PARC97  
NUMERO DU TROU : AU97-112

DE (M)	A (M)	DESCRIPTION	Echan	DE (M)	A (M)	Long. (M)	Au gr/t	Ag gr/t	Cu ppm	Zn ppm			
		trace de pyrite fine à grossière Contact sup: très altéré en carbonate 40° a/c avec la v1 ressemble au dyke carbonaté de 207.54 à 212m , Contact inf: brèche 238.67m (séricite 5t) 55° a/c.											
		210.89- 210.95 Faille avec boue de faille, S1: 30° a/c, système de fractures parallèles à S1 sur 1 mètre											
239.00	365.76	Rhyolite bréchifié silicifié et hématisé en alternance avec (25%) d'andésite carbonaté massive à bréchique, rosé à mauve, la rhyolite peut être massive gris charcoai porphyrique, une altération qui bréchifie par l'apport de veinule d'hématite est caractéristique,	205250 205251 205252 205253 205254 205255 205256	239.00 240.50 242.00 243.50 245.00 246.50 248.00	240.50 242.00 243.50 245.00 246.50 248.00 249.50	1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50	.023 .005 .002 .002 .003 .017 .032	1 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 1.0	34 65 30 15 44 25 29	58 55 35 20 24 30 39			
		-255m-278m la roche est plus beige contient 20t de veinules de qtz démanbré la roche semble plus polygénique avec un apport de fragments intermédiaire, légèrement magnétique	205257 205258 205259 205260 205261 205262	249.50 251.00 252.50 254.00 257.00 260.00	251.00 252.50 254.00 255.00 258.00 261.00	1.50 1.50 1.50 1.00 1.00 1.00	.103 .045 .248 .073 .043 .018	1.0 1.0 1.0 1.0 2.5 1.5	15 15 34 48 29 60	49 45 29 48 100 95			
		Altération: silice 30t qui semble remplacé la roche en place qui peut être de l'andésite ou de la rhyolite, hématite 10t-(15tlocalement), carbonate 2t en veinule, 5t-8t séricite et chlorite noir											
		Minéralisation: 3t pyrite et hématite spécularite en veinule (localement 10-15t), la pyrite est dans la schistosité, les veinules d'Hématite recoupent S1 et bréchifies même la roche localement, des veinules (2mm) de calcite plus tardives recoupent l'hématite, contact sup.: graduel 60°?? a/c bréchification à partir de 238.8m, contact inf.: graduel 50° a/c, devient plus intermédiaire											
		structure S1: 249m 45° a/c, 253 50° a/c, 255 50° a/c, 257 50° a/c,											
		260.45- 273.28 Tuf à lapilli intermédiaire bréchifié très altéré, gris pâle à foncé verdâtre.	205263 205264 205265	263.00 269.00 273.03	264.00 270.00 274.30	1.00 1.00 1.27	.007 .013 .005	1.5 1.5 0.5	59 65 68	99 120 39			

CAMBIOR INC.  
JOURNAL DE SONDAGE

PROJET : PARC97  
NUMERO DU TROU : AU97-112

DE (M)	A (M)	DESCRIPTION	Echan	DE (M)	A (M)	Long. (M)	Au gr/t	Ag gr/t	Cu ppm	Zn ppm			
		5%-10% d'amygdale remplie de quartz/calcite/chlorite, présence de cristaux (2mm) de 5%-25% de carbonate, fragments felsiques hématisés, 10% veinules (40/70 a/c) de quartz (localement 25%) et/ou calcite, zone fortement silicifiée près du contact inférieur, altération: silice 10-20%, carbonate 10%, chlorite verte 3% Minéralisation: 3% pyrite et localement 10% pyrite à de petit lambeau de pyrite massive à disséminé,  S1: 263m 40° a/c, 266m 45° a/c, 268m 45° a/c, 272m 40° a/c,  Contact supérieur: graduel, Contact inférieur: de 270 à 273.28 injection de quartz blanc crémeux											
			205266	274.30	276.00	1.70	.015	0.5	40	45			
			205267	276.00	277.23	1.23	.022	0.5	20	39			
			205268	277.23	279.00	1.77	.017	1.0	99	60			
		279.08- 287.00 Idem à 260.45m, 30% zone silicifiée qui sont quelque fois des brèches hydraulique, altération 5-8% chlorite noir et verte, 5% carbonate, minéralisation: 2% pyrite S1 40° a/c, S27 20-30° a/c,											
			205269	287.00	288.50	1.50	.002	0.5	79	39			
			205270	288.50	290.00	1.50	.003	0.5	10	44			
			205271	290.00	291.50	1.50	.002	0.5	5	64			
			205272	291.50	292.56	1.06	.007	0.5	5	49			
		296.00- 301.96 Rhyolite porphyrique, gris foncé (charcoal) tacheté blanc, porphyre de quartz 2-4mm et feldspath, légèrement chloritisé, hématisé au centre avec une enclave d'andésite de 30cm (294.5m à 295.25m). Contact supérieur: graduel mélange des 2 laves (andésite et rhyolite) sur quelques cm (10cm) 40°? a/c, Contact inférieur: franc à 30° a/c											

CAMBIOR INC.  
JOURNAL DE SONDAGE

PROJET : PARC97  
NUMERO DU TROU : AU97-112

DE (M)	A (M)	DESCRIPTION	Echan	DE (M)	A (M)	Long. (M)	Au gr/t	Ag gr/t	Cu ppm	Zn ppm		
		301.96- 304.08 Andésite massive, verte à grise, 1% phénocristaux de fp, altération: 5-8% chlorite verte, 5% carbonate, Contact supérieur: 30° a/c, Contact inférieur: franc à 20° a/c, S1 303m 45° a/c,										
		304.08- 308.60 Rhyolite massive, (idem à 296m) gris charcoal, devient porphyrique (20-30%) feldspath et quartz (2-4mm) à partir de 307.45m, altération en 1% hématite chlorite 3-5% Contact supérieur: franc 30° a/c bréchique au début (0.5m), Contact inférieur: 30° a/c un mélange avec l'andésite sur 5cm										
		308.60- 330.13 Alternance d'andésite (60%) et de rhyolite, S1- 40° a/c, Andésite: gris verdâtre, trace d'amygdule , mou, altéré en chlorite verte 5-8%, 1%-5% de carbonate en veinules, S0: 320.40m- 40° a/c, S1-40° a/c, bonne schistosité Rhyolite: massive, gris foncé à charcoal, contient des enclaves d'andésite, 1% porphyre de feldspath, altération en 1% hématite (local), certains passage semble être silicifié, très dur, trace de pyrite Contact supérieur: 30° a/c, Contact inférieur: 70° a/c avec zone silicifié et hématisé										
			205273	330.50	332.00	1.50	.005	0.5	10	19		
			205274	332.00	333.50	1.50	.005	0.5	69	30		
			205275	333.50	335.00	1.50	.005	0.5	79	20		
		336.16- 350.30 Andésite massive, vert foncé, 3-5% amygdules altération: 8%-10% de carbonate, 3% de calcite et quartz sous forme de veinule, chlorite 3-5% Minéralisation: nil Contact supérieur:										

CAMBIOR INC.  
JOURNAL DE SONDAGE

PROJET : PARC97  
NUMERO DU TROU : AU97-112

DE (M)	A (M)	DESCRIPTION	Echan	DE (M)	A (M)	Long. (M)	Au gr/t	Ag gr/t	Cu ppm	Zn ppm		
		franc 70° a/c , Contact inférieur:40 °a/c S1: 40° a/c,										
		350.30- 365.76	205276	350.33	351.50	1.17	.002	0.5	24	15		
		Rhyolite massive, rosé à gris beige,	205277	351.50	353.00	1.50	.005	0.5	10	25		
		Altération: 10% hématisé de 350.30m à	205278	353.00	354.50	1.50	.002	1.0	5	69		
		357.80m et 5% chlorite noir,	205279	354.50	355.51	1.01	.002	0.5	5	30		
		Minéralisation: 1% pyrite grossière										
		S1: Contact supérieur: 50° a/c , Contact										
		inférieur: franc 40°a/c										
		355.70- 355.05										
		Zone cisailé séricitisé, bonne										
		schistosité, S1 40-50° a/c,										
		363.69- 365.76										
		Andésite idem à 336 m, on voit 5-8% de										
		phénocristaux(?) de quartz vers le										
		contact inférieur, altération: 3-5%										
		chlorite et 5% carbonate, Contact										
		supérieur: 40° a/c , Contact inférieur:										
		40°a/c										
365.76	377.00	Rhyolite massive à porphyre de Feldspath et										
		quartz, gris pâle à foncé noir, vitreux très dur,										
		1%-2% phénocristaux de fp (blanchâtre) et de qtz										
		(translucide), quelques passages bréchiques (cm),										
		Minéralisation: trace de pyrite fine, altération:										
		chlorite 3%, trace de séricite, trace de										
		carbonate en veinule.										
		Contact supérieur: enclave (366.66m à 367.54)										
		d'andésite dans la rhyolite 40° a/c avec un léger										
		cisaillement 4mm, Structure: S1 40° a/c,										
377.00		FIN DU TROU										
		Nombre total d'échantillons : 31										
		Longueur totale échantillonnée : 42.70										

NUMERO DU TROU: AU97-112  
PROPRIETE : PARC97

PAGE: 1



CAMBIOR INC.  
ANALYSES GEOCHIMIQUES

NUMERO DE TROU : AU97-112  
PROPRIETE : PARC97

Echant.	De (M)	à (M)	Long. (M)	Roche abregée	SiO2 t	Al2O3 t	Fe2O3 t	MgO t	CaO t	Na2O t	K2O t	TiO2 t	P2O5 t	MnO t	CO2 t	S t	H2O t	LOI t	Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Ni ppm	Co ppm	Ag ppm	Au ppb	Ba ppm	Sr ppm
12575	45.00	55.00	10.00	v1 rS															2		1						
12576	94.80	105.00	10.20	v2j															4		50						
12577	106.00	112.00	6.00	v1															5		30						
12578	127.50	136.00	8.50																3		12						
12579	136.34	149.98	13.64	v2j															10		54						
12580	149.98	207.00	57.02																10		33						
12581	211.00	238.50	27.50																40		110						
12582	239.00	258.00	19.00	zn mx															18		50						
12583	295.50	365.00	69.50	v2j															28		125						
12584	368.00	377.00	9.00	v1b															71		111						
Nombre total d'échantillons : 10																											
Longueur totale échantillonnée : 230.36																											





# PERMIS D'INTERVENTION

## ACTIVITES MINIERES

IDENTIFICATION DU DEMANDEUR				LOCALISATION DES TRAVAUX						
NOM: CAMBIOR INC., DIVISION EXPLORATION				REGION: 08 UNITE DE GESTION: 082 MRC: 820 SUPERFICIE (±): + 0.15						
ADRESSE: 259, 9EME RUE				AIRE COMMUNE: 999-99 ZONE TARIF.: 12 SUPERFICIE CUMUL.: 0.98						
RESP.: M. YVON RANGER 762-7495 (8506)				CANTON: BEAUCHASTEL-DUFRESNOY						
VILLE: ROUYN-NORANDA, QUEBEC				PARCELLE(S) (±): -8052(S)						
CODE POSTAL: J9X-2C3				PARCELLES CUMUL: 1229 1075 8050						

VOLUME (M3 SOLIDE)		ESSENCE		DIAMETRE (CM)		QUALITÉ	DROITS (\$)					
AUTORISE	CUMUL.	APPELLATION	CODE	DHP	DMU		TAUX \$/M3	MONTANT	CUMULATIF			
+ 5	23	LES PEUPLIERS	190	10	10	C	1.00	+	5.00	23.00	BOIS A RECUPER	
	17	EPINETTE-SAPIN-PIN GRIS	370	10	10	B				177.65		BOIS A RECUPER
	6	BOULEAU BLANC	105	10	10	D				7.20		BOIS A RECUPER
	4	TOUS FEUILLUS	495	10	10	D				5.00		BOIS A RECUPER
									5.00	212.85		

AUTRES PARTICULARITES		DESCRIPTION DES TRAVAUX
REF. MODIF. NO. 03 DU 1997-03-06		DEBOISEMENT POUR SITES DE FORAGES ET CHEMINS D'ACCES.
NO FEUILLET: 32 D/07 N.O. 32 D/6 S.R.		
REMARQUE: CLAIMS C84329-2 C84323-2 C371696-1. CARTE EN ANNEXE FAIT PARTIE INTEGRANTE DU PERMIS. LE REGLEMENT SUR LES NORMES D'INTERVENTION DANS LES FORETS DU DOMAINE PUBLIC DOIT ETRE APPLIQUE INTEGRALEMENT.		

MRS-12-'97 16:02 ID:MRN R-08 797-0216 : 819-797-1324-00770 #509 P01

Québec

NUMERO DE PERMIS

0 8 2 0 1 2 1

VALIDITE DU PERMIS

EXERCICE: 1996-97

MODIFICATION NO: 3

DATE D'EMISSION: 1997-03-12

DATE D'ECHÉANCE: 1997-03-31

DESTINATION  
ESSENCE / QUALITE

ER PAR LE TITULAIRE  
ER PAR LE TITULAIRE  
ER PAR LE TITULAIRE  
ER PAR LE TITULAIRE

FACTURE ACQUITTEE

MONTANT: \$ 5.00

PAIEMENT RECU LE: 1997-03-06

FACTURE NUMERO: 96082064-1

CHEF DE L'UNITE DE GESTION

— 1000 BEAUCHESN



Bureau local de Rouyn-Noranda (Secteur des terres)

Rouyn-Noranda, le 6 mars 1997

Le Groupe CAF  
48, 19e Rue  
Case postale 996  
Rouyn-Noranda (Québec) J9X 2M3

N/Réf. : 815 811

Objet : Demande de droit de passage  
Canton de Dufresnoy, rang VII, lots 48-49

Monsieur,

Pour faire suite à votre demande pour laquelle vous représentez Cambior inc., vous manifestiez le désir d'utiliser les terres publiques sous juridiction du ministère des Ressources naturelles afin d'effectuer des travaux de forage à portée limitée dans le canton Dufresnoy.

Nous ne voyons aucun inconvénient à vous autoriser l'utilisation des terres publiques à cette fin. Cette autorisation est valable du 12 mars 1997 au 15 avril 1997.

Nous vous demandons, à la fin des travaux, que les lieux soient remis dans leur état initial, que les déchets soient enlevés. Lorsque les travaux de nettoyage seront terminés, vous devrez nous en informer afin que nous puissions y effectuer une inspection des lieux.

Si vous devez couper des arbres de valeur commerciale, vous devez obtenir un permis d'intervention auprès du ministère des Ressources naturelles, secteur Forêts.

Veuillez agréer, Monsieur, nos salutations distinguées.

Original signé

FR/GC/jd

François Rossignol  
Responsable du bureau local

c.c. M<sup>me</sup> Simone Paquin, (MRN - Forêts)





le 7 Avril, 1997

## MEMORANDUM

À: Denis Vaillancourt, Cambior Exploration, Rouyn-Noranda.

De: Gérard Lambert, géophysicien consultant, Rouyn-Noranda.

Re: Levés Pulse E.M. en forage, Dufresnoy-708 (parc à résidus)

Suite aux levés Pulse E.M. en forage effectués en Mars et Avril 1997 dans les trous AU-97-109, AU-97-110, AU-97-111 et AU-97-112 autour du futur agrandissement du parc à résidus, voici un compte-rendu des résultats et de leur interprétation.

Rappelons tout d'abord que le but immédiat de ces travaux de sondage était d'établir si une ou des lentilles de sulfures d'intérêt économique ne se trouveraient pas recouverte par cet agrandissement et donc de s'assurer que le nouveau parc pouvait être mis en place sans qu'il n'y ait de conséquences négatives sur le potentiel minéral de la propriété.

Les quatre trous se trouvent dans le secteur SUD-OUEST de la propriété (Canton Dufresnoy, Rang VII, partie sud des lots 47 à 49). Les quatre trous en question testaient la stratigraphie tout en ciblant des anomalies de Polarisation Provoquée d'importance variable mais probablement réelles. La carte accompagnant ce rapport illustre la position des trous ainsi que des boucles de transmission utilisées.



**• Méthode utilisée:**

Les levés Pulse E.M. en forage visaient principalement à détecter, ainsi que déterminer selon l'éventualité, la position de la bordure de la ou des lentilles sulfurées conductrices (si présentes) et ce en-dedans d'un rayon de 100m à 150m autour des trous testés.

La technique Pulse E.M. en forages utilise deux composantes principales: Le transmetteur, consistant en une génératrice AC de 2 kW, fournissant la puissance à un générateur de signal dont la forme d'onde est rectangulaire, et envoyée sous forme d'impulsions à tous les 16 millisecondes.

Ce signal, une fois amplifié par le transmetteur, est injecté dans une boucle de fil #10 AWG de forme carrée, étendue sur le terrain et dont les dimensions étaient de 200m x 200m pour chaque trou. Un courant de 14 à 17 ampères circulait dans ces boucle de transmission.

La coupure soudaine du courant à tous les 16 msec dans la boucle de transmission cause l'induction de courants de Foucault dans tout conducteur métallique soumis à l'influence du champ primaire de cette boucle émettrice.

La partie réceptrice du système Pulse E.M. consiste en une sonde qui est introduite dans le trou de forage et qui capte les champs magnétiques associés aux courants de Foucault induits dans un conducteur, s'il y en existe un dans le voisinage du trou.

La sonde est reliée au récepteur par un fil gainé. L'amplitude des champs magnétiques secondaires est mesurée par le récepteur. Cette amplitude dépend de la proximité du conducteur par rapport à la sonde, sa conductance et ses dimensions.

Le récepteur analyse l'amplitude des champs secondaires à des intervalles (fenêtres) de temps distribués de façon géométrique à l'intérieur d'une durée de quelques millisecondes après la coupure du champ primaire transmis.

Plus l'amplitude des courants décroît rapidement avec le temps, plus le conducteur est "mauvais", c'est-à-dire de faible conductance. La réponse anormale ne sera alors visible que sur les premiers canaux. A l'inverse, une décroissance lente de l'amplitude des canaux indique un "bon" conducteur, i.e. de forte conductance. On observera alors la réponse anormale sur presque tous les 20 canaux.

En forages, on effectue normalement les lectures à tous les 20m et 10m, avec détail aux 5m s'il y a anomalie. Les résultats sont présentés sous forme de profils de l'amplitude des canaux 1 à 20 de la composante axiale (composante "Z") en fonction de la profondeur.

Des mesures de détail avec une sonde mesurant les composantes orthogonales (X et Y) ont de plus été effectuées dans les quatre trous. La lecture des composantes X et Y du champ secondaire permet en principe de situer le centre électrique d'un conducteur par rapport au forage investigué et diminue ainsi le besoin de faire des mesures directionnelles avec des boucles multiples. La composante X est surtout diagnostique de la position haut-bas, alors que la composante Y permet de situer le conducteur latéralement.

L'amplitude des canaux, leur taux de décroissance ainsi que la longueur d'onde des réponses Z, X et Y sont trois éléments essentiels dans l'évaluation de l'importance d'une anomalie Pulse E.M. en forage.

#### • Résultats:

Trou AU-97-109: Lu jusqu'à 357m. **Aucune anomalie sur les 3 composantes.**

Trou AU-97-110: Lu jusqu'à 340m. **Aucune anomalie sur les 3 composantes.**

Trou AU-97-111: Lu jusqu'à 410m. **Aucune anomalie sur les 3 composantes.**

Trou AU-97-112: Lu jusqu'à 375m. **Aucune anomalie sur les 3 composantes.**

Il apparaît clair qu'aucun des quatre trous de forages sondés ne passe près (100 mètres ou moins) d'une zone minéralisée en sulfures conductrice de dimensions appréciables et que, par conséquent, on peut affirmer sans craintes que ces forages ont permis d'éliminer pratiquement la possibilité de la présence de lentilles sulfurées jusqu'à une profondeur verticale de 400 mètres.

**Original signé**

/ Gérard Lambert, ing.  
Géophysicien consultant  
Lambert Géosciences Ltée.





GÉRARD LAMBERT  
GÉOSCIENCES

Consultation et génie-conseil en géophysique.

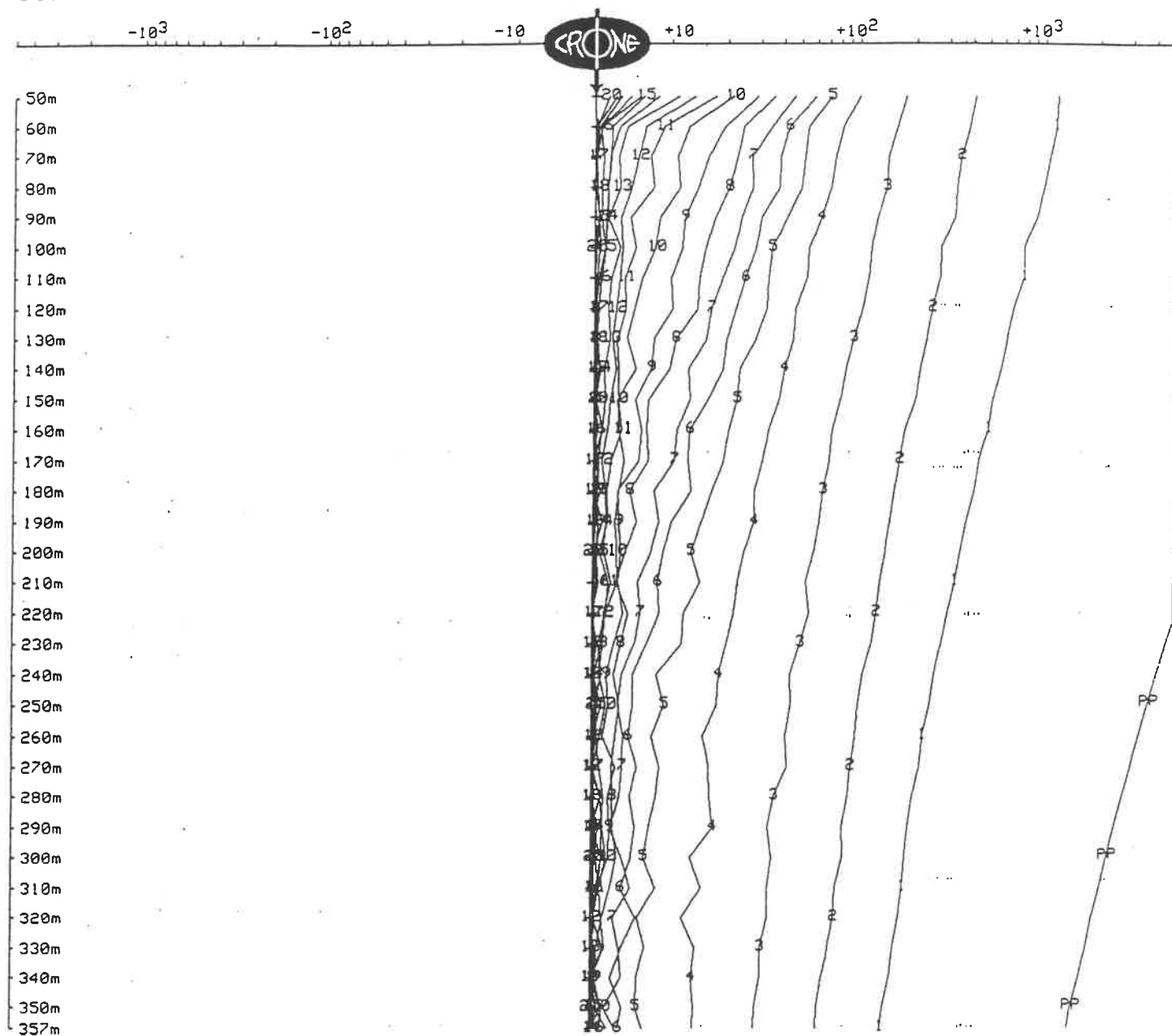
## BOREHOLE PEM

Client : CAMBIOR  
Grid : MOBRUN  
Date : Mar 19, 1997

Hole : AU-97-109  
Tx Loop : 109  
File name : 109.PEM

Z COMPONENT dBz/dt nanoTesla/sec - 20 channels and PP

Scale: 1:2000





GÉRARD LAMBERT  
GÉOSCIENCES

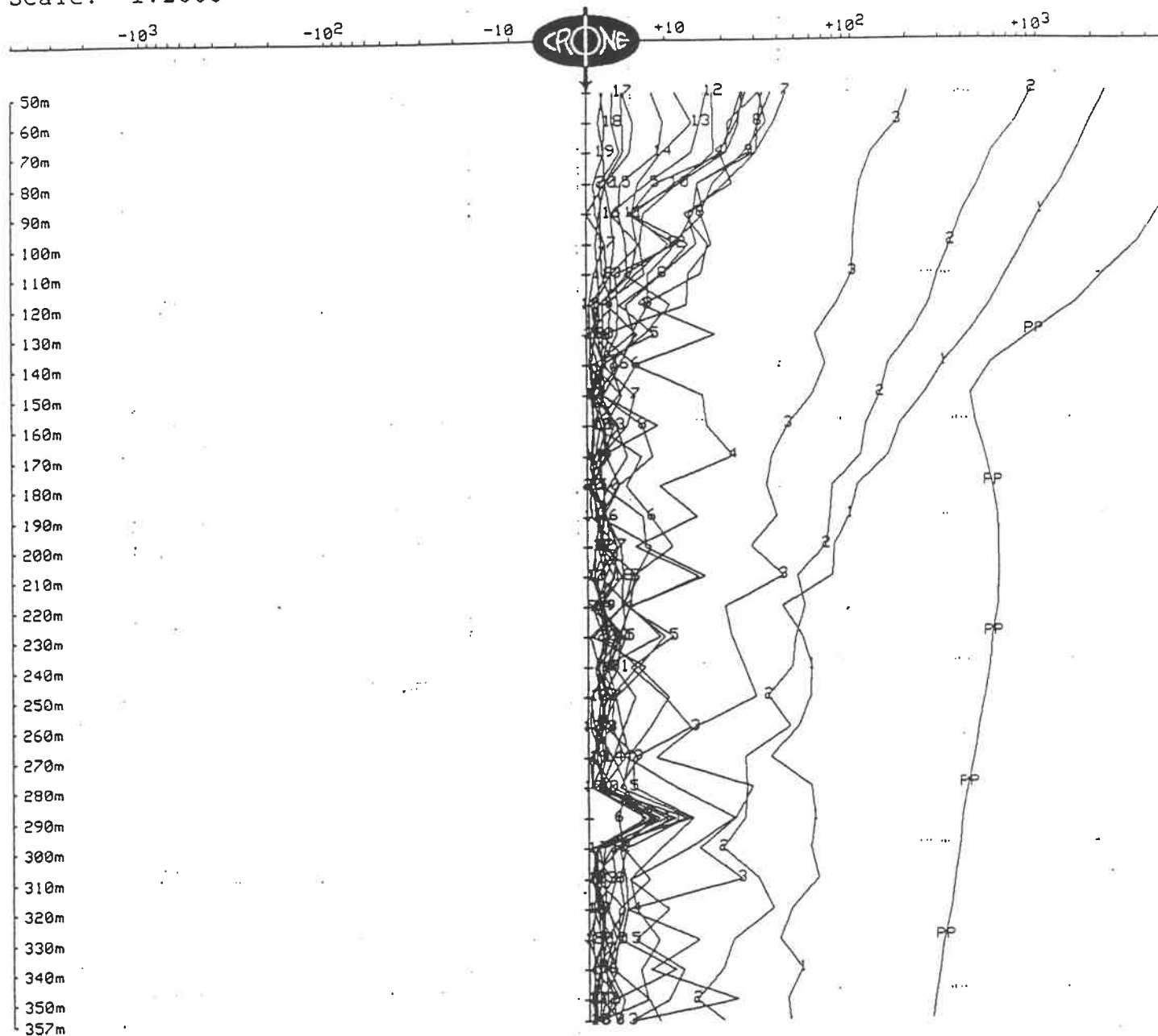
Consultation et génie-conseil en géophysique.

## BOREHOLE PEM

Client : CAMBIOR  
Grid : MOBRUN  
Date : Mar 19, 1997

Hole : AU-97-109  
Tx Loop : 109  
File name : 109XY.PEM

TOTAL XY FIELD dBxy/dt nanoTesla/sec - 20 channels and PP  
Scale: 1:2000





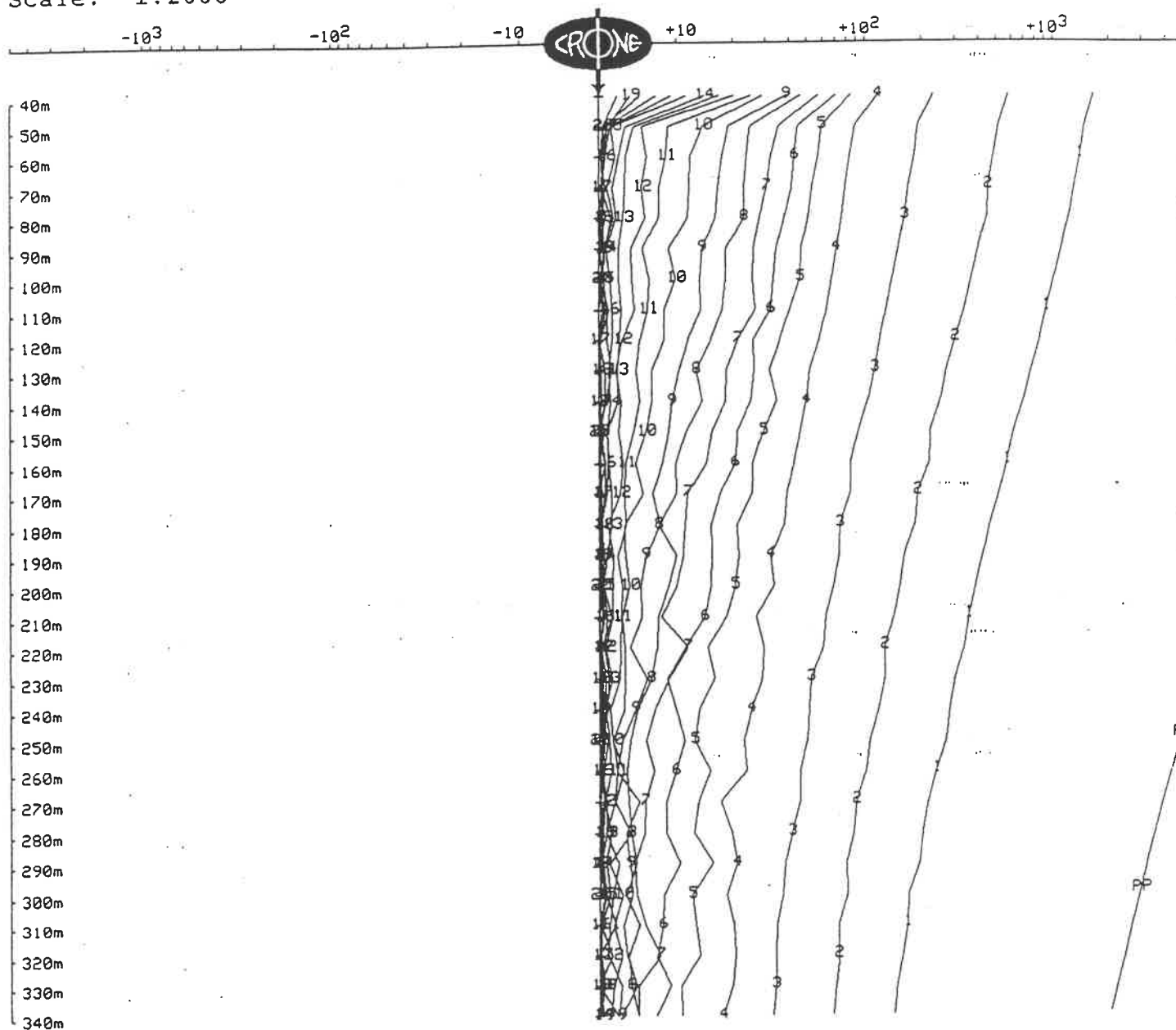
## BOREHOLE PEM

Client : CAMBIOR  
Grid : MOBRUN  
Date : Mar 20, 1997

Hole : AU-97-110  
Tx Loop : 110  
File name : 110-PEM

Z COMPONENT dBz/dt nanoTesla/sec - 20 channels and PP

Scale: 1:2000





GÉRARD LAMBERT  
GÉOSCIENCES

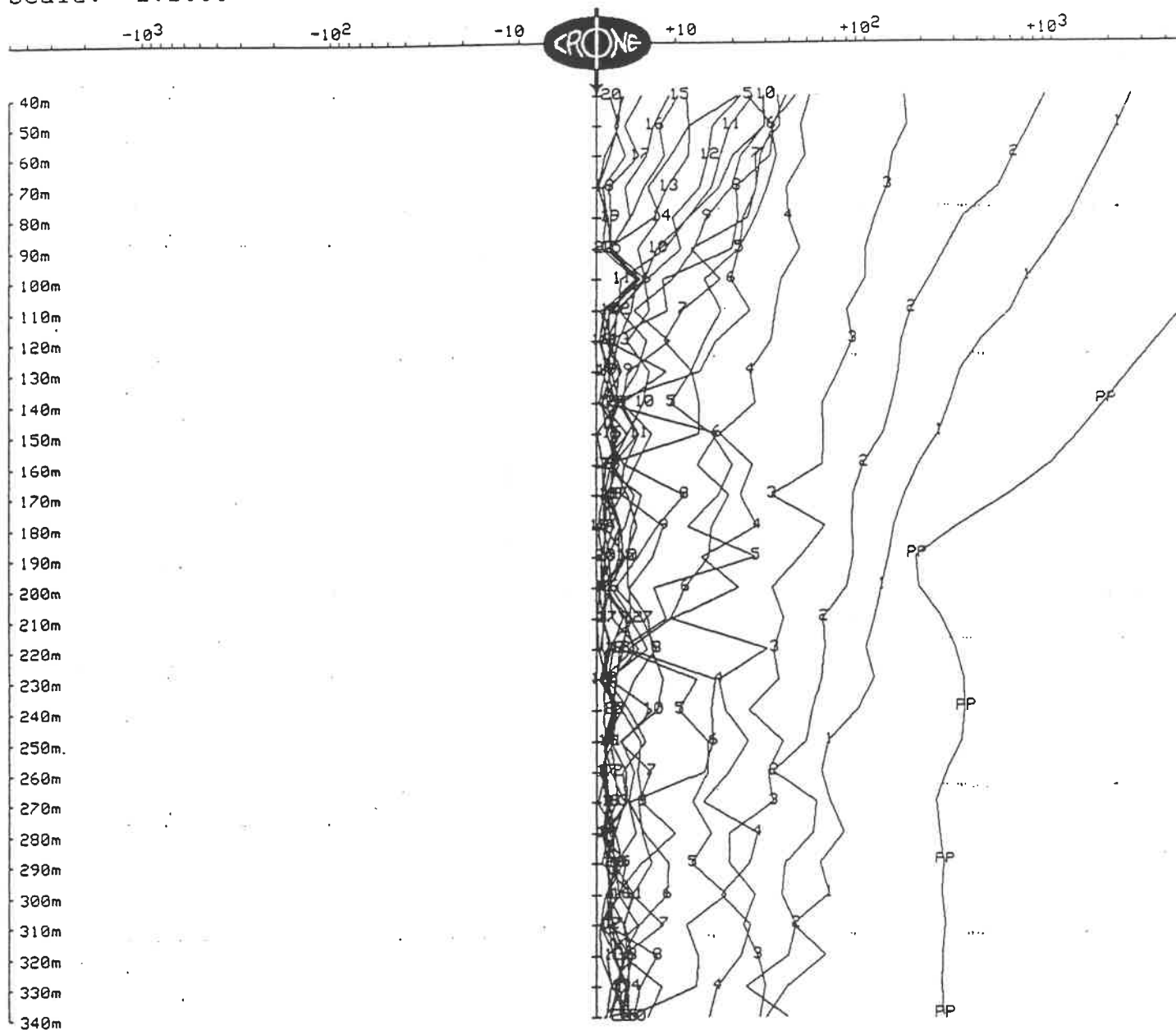
Consultation et génie-conseil en géophysique.

## BOREHOLE PEM

Client : CAMBIOR  
Grid : MOBRUN  
Date : Mar 20, 1997

Hole : AU-97-110  
Tx Loop : 110  
File name : 110XY.PEM

TOTAL XY FIELD dBxy/dt nanoTesla/sec - 20 channels and PP  
Scale: 1:2000







GÉRARD LAMBERT  
GÉOSCIENCES

## BOREHOLE PEM

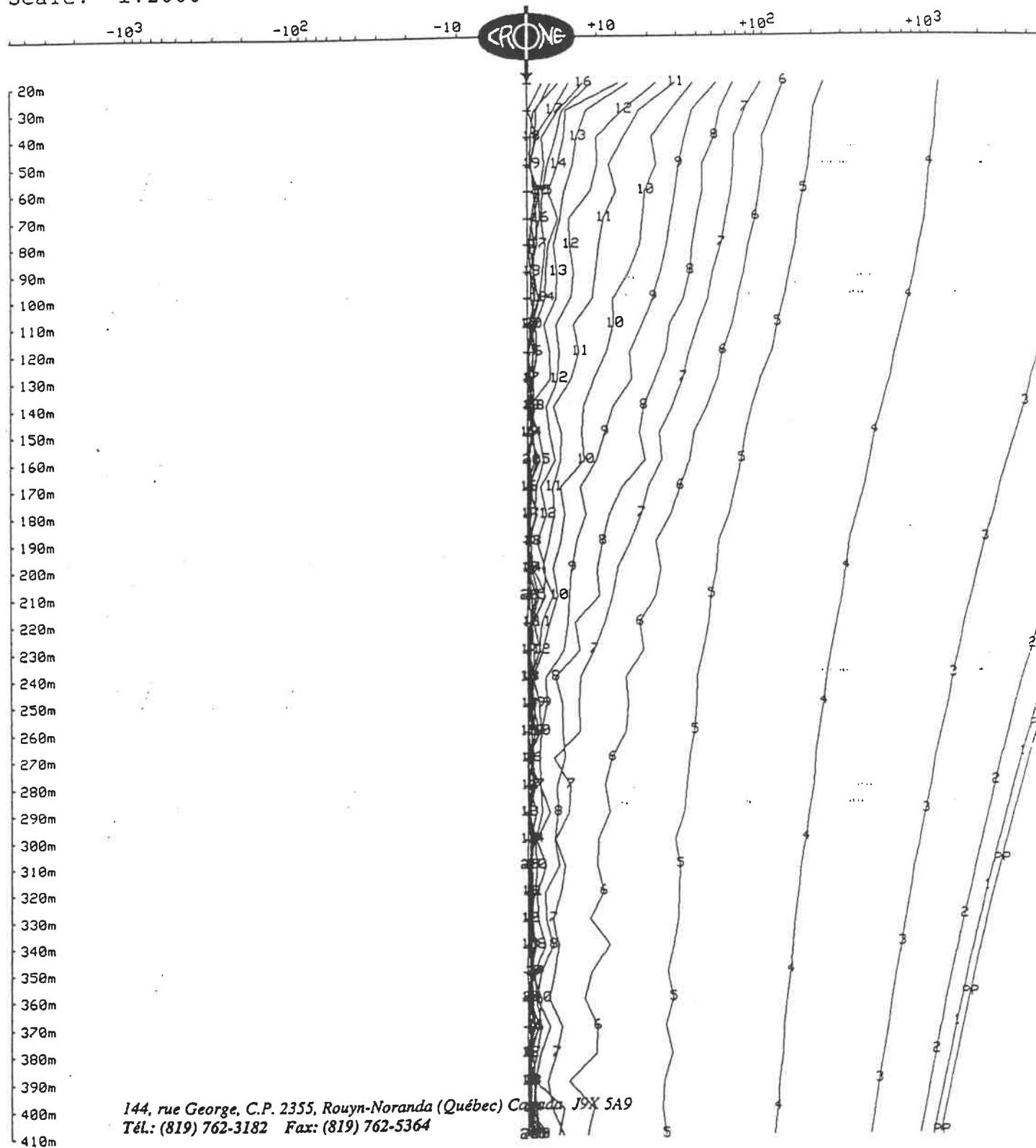
Consultation et génie-conseil en géophysique.

Client : CAMBIOR  
Grid : MOBRUN  
Date : Mar 25, 1997

Hole : AU-97-111  
Tx Loop : 111  
File name : 111.PEM

Z COMPONENT dBz/dt nanoTesla/sec - 20 channels and PP

Scale: 1:2000



144, rue George, C.P. 2355, Rouyn-Noranda (Québec) Canada, J9X 5A9  
Tél.: (819) 762-3182 Fax: (819) 762-5364



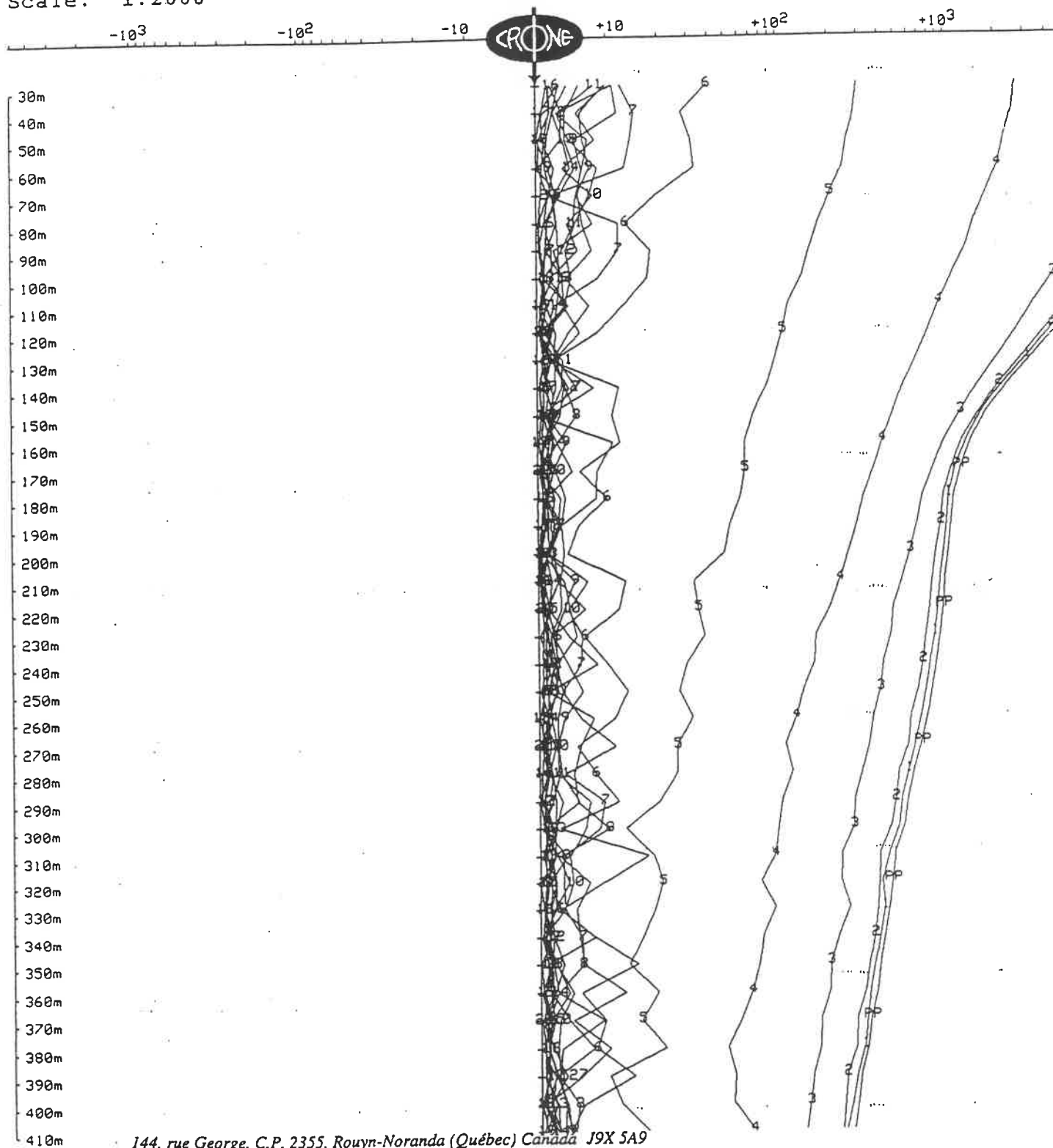
GÉRARD LAMBERT  
GÉOSCIENCES

BOREHOLE PEM *consultation et génie-conseil en géophysique.*

Client : CAMBIOR  
Grid : MOBRUN  
Date : Mar 25, 1997

Hole : AU-97-111  
Tx Loop : 111  
File name : 111XY.PEM

TOTAL XY FIELD dBxy/dt nanoTesla/sec - 20 channels and PP  
Scale: 1:2000



144, rue George, C.P. 2355, Rouyn-Noranda (Québec) Canada J9X 5A9  
Tél.: (819) 762-3182 Fax: (819) 762-5364



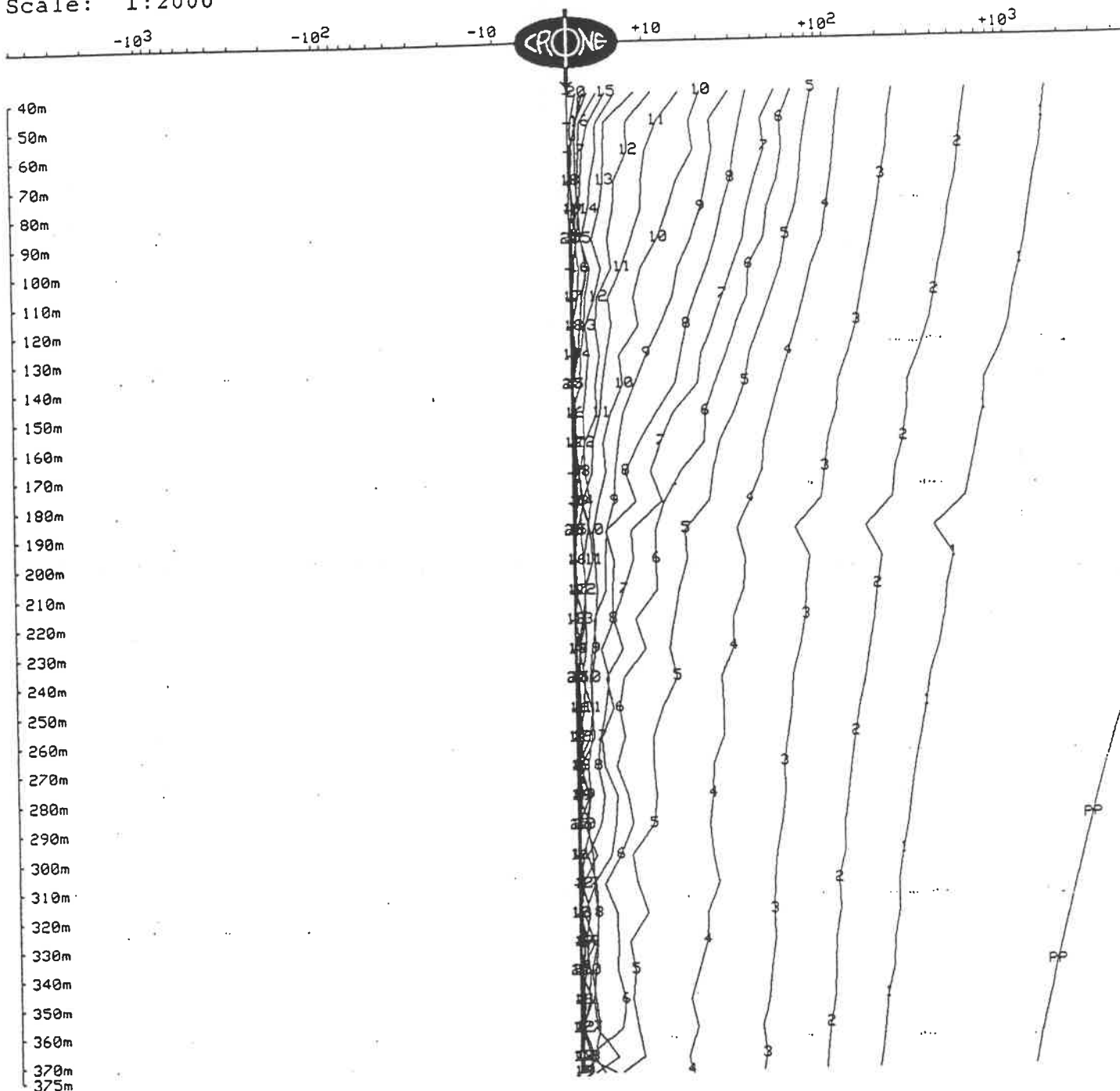
## BOREHOLE PEM

Client : AUR-RESSOURCE  
Grid : MOBRUN  
Date : Apr 4, 1997

Hole : AU97-112  
Tx Loop : T112  
File name : 112.PEM

Z COMPONENT dBz/dt nanoTesla/sec - 20 channels and PP

Scale: 1:2000





GÉRARD LAMBERT  
GÉOSCIENCES

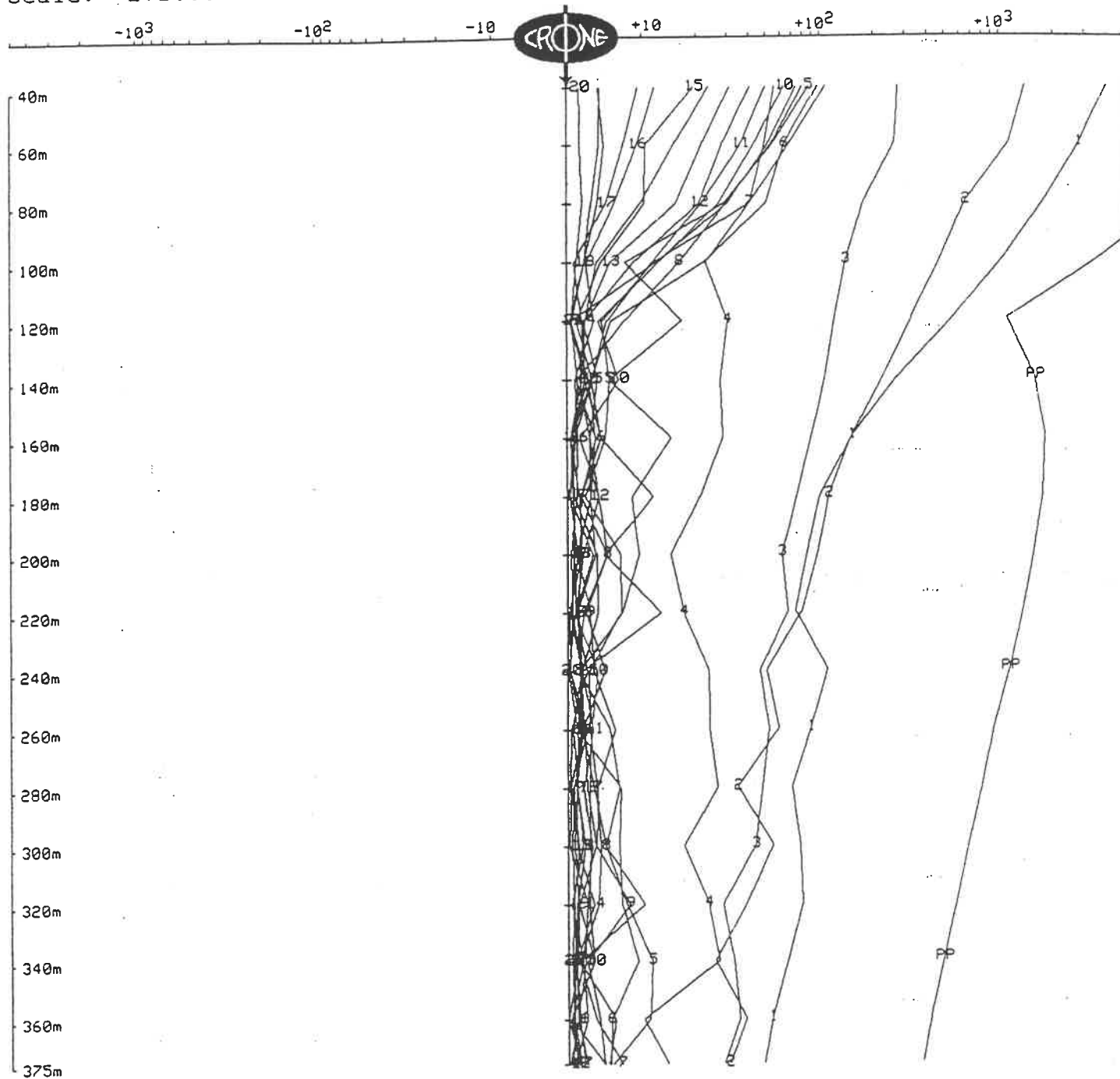
Consultation et génie-conseil en géophysique.

## BOREHOLE PEM

Client : AUR-RESSOURSE  
Grid : MOBRUN  
Date : Apr 4, 1997

Hole : AU97-112  
Tx Loop : T112  
File name : 112XY.PEM

TOTAL XY FIELD dBxy/dt nanoTesla/sec - 20 channels and PP  
Scale: 1:2000



**RAPPORT S-01-1262 - RÉVISION 1  
PLAN DE FERMETURE  
ET DE RESTAURATION**

**MINE BOUCHARD-HÉBERT**

**Juillet 2002**

#131

**PRÉSENTÉ À :**

**Ressources Breakwater  
Mine Bouchard-Hébert  
596, Rang des Ponts  
Cléricky (Québec) J0Z 1P0**

**À l'attention de Mme Lucienne Anctil, technicienne en environnement**



**journeaux, bédard & assoc. inc.  
1625 Newman Crescent, suite 200, Dorval (Québec) H9P 2R6  
Tél. : (514) 636-4102 - Fax : (514) 636-8447  
Courriel : [jba@journeauxbedard.com](mailto:jba@journeauxbedard.com)**

Le présent document a reçu les approbations suivantes :

*Directeur général*

Original signé

Langis St-Pierre

30/07/2002  
Date

*Surintendant concentrateur*

Original signé

Florent Latour

02-07-29  
Date

*Chef géologue*

Original signé

Marc Ruel

30 juillet 2002  
Date

*Chef ingénieur*

Original signé

Pierre Matte

30/07/02  
Date

*Consultant*

Original signé

Claude Bédard

2002-07-25  
Date

*Technicienne environnement*

Original signé

Lucienne Anctil

02/07/30  
Date

## TABLE DES MATIÈRES

<b>1.0 INTRODUCTION .....</b>	<b>1</b>
1.1 Résumé du plan de restauration.....	1
<b>2.0 INFORMATIONS GÉNÉRALES .....</b>	<b>3</b>
2.1 Localisation .....	3
2.2 Titres.....	3
2.3 Historique .....	4
2.4 Requérant et personnes ressources .....	6
2.5 Autorisations en vigueur.....	7
<b>3.0 MILIEU AMBIANT.....</b>	<b>8</b>
3.1 Milieu physique .....	8
3.1.1 Situation géographique.....	8
3.1.2 Bassins versants.....	9
3.1.3 Air – Eau – Sol .....	9
3.2 Flore et faune .....	12
3.2.1 Faune .....	13
3.3 Milieu humain .....	14
<b>4.0 CARACTÉRISTIQUES DU SITE.....</b>	<b>15</b>
4.1 Méthode d'extraction.....	15
4.2 Remblai.....	15
4.2.1 Méthode de soutènement (remblai en pâte).....	16
4.2.2 Préparation du remblai .....	16
4.3 Taux d'extraction.....	17
4.4 Géologie .....	17
4.4.1 Géologie régionale.....	17
4.4.2 Géologie structurale.....	18
4.4.3 Géologie locale .....	19
4.5 Description physique du gisement.....	20
4.5.1 Réserves minières .....	20
4.6 Potentiel de génération d'acide.....	22
4.7 Procédé et circuit de traitement .....	22
<b>5.0 DESCRIPTION DU SITE MINIER ET RESTAURATION PRÉVUE .....</b>	<b>23</b>
5.1 Infrastructures souterraines.....	23
5.1.1 Description .....	23
5.1.2 Mode de fermeture des ouvertures de surface .....	24
5.1.3 Stabilité du pilier de surface .....	26
5.1.4 Machinerie lourde et équipements sous terre .....	27
5.2 Bâtiments et infrastructures de surface.....	27
5.2.1 Bâtiments.....	27
5.2.2 Machinerie lourde et équipements en surface .....	30
5.2.3 Caractérisation des sols contaminés .....	30
5.2.4 Lignes électriques.....	31
5.2.5 Lignes téléphoniques.....	32
5.2.6 Réservoirs de matériaux dangereux.....	32
5.2.7 Conduites souterraines.....	33



5.2.8	Produits chimiques .....	33
5.2.9	Routes et surface du site .....	34
5.2.10	Ponceaux.....	35
5.2.11	Bassin d'eaux de mine.....	36
5.2.12	Bassin de sédimentation, de polissage et des eaux de pulpe .....	36
5.2.13	Fosse septique.....	37
5.3	Haldes de mort-terrain et à stériles .....	38
5.4	Parc à résidus .....	39
5.4.1	Caractéristiques du parc à résidus .....	39
5.4.2	Digues.....	41
5.4.3	Analyse de stabilité des digues du parc.....	41
5.4.4	Caractéristiques des résidus.....	43
5.4.5	Restauration du parc à résidus .....	43
5.5	Gestion des eaux.....	46
5.5.1	Hydrologie.....	46
5.5.2	Hydrogéologie .....	47
5.5.3	Bilan hydrique .....	47
5.5.4	Drainage sur le site .....	48
5.5.5	Système de traitement des eaux.....	50
5.5.6	Effluent final.....	52
5.5.7	Approvisionnement en eau potable .....	53
5.6	Gestion des déchets .....	53
5.6.1	Déchets solides .....	53
5.6.2	Déchets dangereux.....	53
5.6.3	Contenants vides.....	54
5.6.4	Boues septiques .....	55
<b>6.0</b>	<b>BARRIÈRE ANTI OXYDATION (CONCEPTION PRÉLIMINAIRE).....</b>	<b>55</b>
6.1	Recouvrement parc à résidus .....	55
6.2	Recouvrement fosse.....	56
6.3	Banc d'emprunt .....	57
6.3.1	Matériaux étanches.....	58
6.3.2	Banc de granulaire .....	59
6.3.3	Recouvrement de surface.....	59
<b>7.0</b>	<b>PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET PLAN D'URGENCE.....</b>	<b>60</b>
7.1	Suivi géotechnique .....	60
7.2	Suivi environnemental.....	60
7.3	Suivi agronomique.....	61
7.4	Plan d'urgence .....	61
7.4.1	Mesures préventives .....	62
7.4.2	Mesures correctives .....	62
7.4.3	Numéros de téléphone importants .....	65
<b>8.0</b>	<b>COÛTS ET ÉCHÉANCIER DES TRAVAUX DE RESTAURATION .....</b>	<b>66</b>
<b>9.0</b>	<b>MESURES EN CAS D'ARRÊT TEMPORAIRE DES ACTIVITÉS.....</b>	<b>71</b>
<b>10.0</b>	<b>RÉFÉRENCES .....</b>	<b>72</b>

## **LISTE DES ANNEXES**

Annexe 1 :	Figures
Annexe 2 :	Photos
Annexe 3 :	Précipitation maximale probable (PMP)
Annexe 4 :	Liste des équipements mobiles sous terre
Annexe 5 :	Plan de surface
Annexe 6 :	Liste des équipements à l'usine de traitement du minerai
Annexe 7 :	Liste des équipements à l'usine de remblai
Annexe 8 :	Liste des matières dangereuses utilisées sur le site
Annexe 9 :	Vue d'ensemble du parc à résidus
Annexe 10 :	Caractéristiques physiques des résidus miniers
Annexe 11 :	Analyses granulométriques des bancs d'emprunt

## **LISTE DES PHOTOS (Annexe 2)**

Photo 1 :	Vue d'ensemble des installations
Photo 2 :	Chevalement du puits
Photo 3 :	Usine de remblai en pâte
Photo 4 :	Bâtiment abritant les bureaux
Photo 5 :	En arrière plan, halde à stérile et bassin d'eaux de mine
Photo 6 :	Halde à stérile
Photo 7 :	Ancienne fosse à ciel ouvert
Photo 8 :	Parc à résidus
Photos 9 - 10:	Revégétation des digues du parc à résidus
Photo 11 :	Usine de traitement d'eau
Photos 12 - 13 :	Bassin de sédimentation
Photo 14 :	Bassin de polissage
Photo 15 :	Tour de décantation du parc à résidus
Photo 16 :	Déversoir en V – Effluent final

## **1.0 INTRODUCTION**

Conformément à l'article 232.1 de la loi sur les mines (LRQ ch. M-13.1), l'exploitant minier et la personne qui dirige une usine de concentration du minerai sont tenus de déposer au ministre des Ressources naturelles un plan de restauration.

De plus, en vertu des certificats d'autorisation délivrés par le ministère de l'Environnement et de la Faune le 24 janvier 1995 et le 26 janvier 1996 pour l'extraction et le traitement du minerai, Ressources Breakwater doit présenter un plan de fermeture et de restauration pour le site Bouchard-Hébert.

Le présent document qui se veut une révision du plan de restauration émis par Cambior en 1996, répond aux exigences du ministère des Ressources naturelles (MRN) ainsi qu'à celles du ministère de l'Environnement (MENV).

Les pages qui suivent présentent l'ensemble des travaux de restauration prévu à la fermeture de la mine Bouchard-Hébert. À noter que certaines portions du texte ont été puisées à même les documents cités en référence ou dans le plan de restauration original.

### **1.1 Résumé du plan de restauration**

Après l'épuisement des réserves et à la fermeture de l'usine, soit probablement en 2005, les installations sur le site de la mine Bouchard-Hébert seront démantelées et le site sera restauré.

Tous les bâtiments et les infrastructures seront démantelés, les conduites exposées en surface et les conduites de produits toxiques seront enlevées et les ouvertures seront sécurisées. Les lignes de résidus souterraines seront rincées et laissées en place après avoir bloqué les extrémités. Tous les matériaux secs réutilisables seront envoyés à la récupération alors que les matériaux secs désuets seront accumulés dans les excavations laissées par les fondations ou accumulés dans une partie de la fosse puis recouverts de matériaux meubles. Les déchets dangereux seront éliminés par un entrepreneur spécialisé.

Comme le site a été nivelé avec des stériles réactifs et que les précipitations produisent du drainage acide, cette couche de stériles sera complètement enlevée et éliminée dans la fosse qui sera partiellement inondée jusqu'au niveau de la nappe phréatique et recouverte d'une barrière étanche. Le parc, lequel génère également du drainage acide, sera recouvert d'une barrière empêchant la pénétration d'oxygène et sera revégété. Une partie des stériles réactifs pourrait être acheminée vers le parc à résidus avant de placer le recouvrement de surface.

La partie nord du parc à résidus pourrait être restaurée dès 2004.

L'ensemble des travaux prévus pour restaurer les lieux affectés par les aires d'accumulation est évalué à 7 015 000\$ et devrait durer 18 mois après la fermeture définitive de l'usine.

## **2.0 INFORMATIONS GÉNÉRALES**

### **2.1 Localisation**

La mine Bouchard-Hébert est une mine de métaux de base située dans le canton Dufresnoy, à environ 30 km au nord-est de la ville de Rouyn-Noranda. On y accède par la route 101 en direction nord jusqu'à D'Alembert, puis vers l'est, en direction de Cléricky. Une route de gravier conduit à la mine depuis la route principale (Figure 1, Annexe 1).

### **2.2 Titres**

La propriété est constituée de deux entités (Figure 2, Annexe 1) :

1. Le site de la mine Bouchard-Hébert couvre une superficie de 106,9 ha et est détenu à 100 % par Ressources Breakwater. La superficie du site est divisée en 2 baux miniers, soit :
  - a. Numéro du bail minier : 767  
Superficie : 53,44 ha  
Date de l'émission du bail: 30 juin 1987 (20 ans)  
Fin de l'émission du bail : 29 juin 2007
  - b. Numéro du bail minier : 821  
Superficie : 53,46 ha  
Date de l'émission du bail: 17 mai 1995 (20 ans)  
Fin de l'émission du bail : 16 mai 2015  
La Lentille 1100 est comprise dans ce bail.
2. La propriété Dufresnoy comprend 27 claims et couvre une superficie de 973,19 ha. Le parc à résidus est inclus dans celle-ci.

Les droits de surface ainsi que le dézonage agricole ont été obtenus pour conduire toutes les opérations minières incluant l'entreposage des résidus.

## 2.3 Historique

Rio Algom a découvert la lentille supérieure du gisement Mobrun en 1955 suite à un relevé électromagnétique sur route; le nom MOBRUN est d'ailleurs le sigle de « Mobile Road Unit » (unité mobile de route).

Après avoir changé de propriétaires de nombreuses fois, la propriété est acquise par la Corporation Falconbridge Copper en 1984. Celle-ci signe une entente de coparticipation avec Ressources Audrey inc. le 16 octobre 1985 qui permet à cette dernière d'acquérir 70 % de la propriété et de devenir l'opérateur du projet.

Les résultats des travaux d'exploration ont conduit à une décision de mise en production en juin 1987. Le minerai extrait de la mine à ciel ouvert et par la suite de la mine souterraine au rythme de 1 000 tonnes par jour était traité à l'usine Norbec appartenant à Corporation Falconbridge Copper.

En 1988, des forages ont révélé une anomalie géophysique (PEM) à 250 mètres au sud de la lentille supérieure. En avril 1988, le trou AU-88-42 intersectait la Lentille 1100 sur un nouvel horizon stratigraphique, au sud-est de la lentille supérieure. Cette découverte et la non-disponibilité de l'usine Norbec ont incité Ressources Audrey à construire un concentrateur de 1 100 tonnes par jour sur le site de la mine Bouchard-Hébert. Ce concentrateur a débuté son opération en 1989.

L'extraction des réserves minières de la lentille supérieure et l'exploration de la Lentille 1100 se sont poursuivies jusqu'au début de 1992. Les opérations ont alors été interrompues dû à l'épuisement des réserves minières de la lentille supérieure. Au total, à la fin des opérations de la lentille supérieure, 1 535 650 tonnes métriques de minerai furent extraites à une teneur de 0,85 % Cu, 2,42 % Zn, 27,1 g Ag/t et 2,4 g Au/t.

Le 29 septembre 1992, Cambior devenait l'actionnaire majoritaire de Ressources Audrey, suite à l'acceptation par les actionnaires de l'offre de Cambior. Cambior a également complété des transactions privées visant l'achat additionnel de 3 776 038 actions.

Le 14 avril 1994, Ressources Audrey inc. approuvait l'étude de faisabilité pour l'exploitation de la Lentille 1100 et obtenait simultanément le financement nécessaire de Cambior.

Le 22 décembre 1994, Cambior acquerrait la royauté de 4 % du NSR (Net Smelter Return) détenue par Metall Mining Corporation sur la production de Mine Mobrun, et les 1 250 000 actions ordinaires de Ressources Audrey inc. détenues par Metall Mining Corporation. Le 21 novembre 1995, Cambior inc. obtient 100 % des actions de Ressources Audrey inc. Parallèlement à ces acquisitions, la capacité de traitement de l'usine a été augmentée à 2000 tm/jour en 1995 et finalement à 2800 tm/jour en 1997.

Depuis mai 2000, Ressources Breakwater est propriétaire de la mine Bouchard-Hébert.



## **2.4 Requéran et personnes ressources**

- **Requéran**

Ressources Breakwater  
A/S M. Langis St-Pierre, directeur général  
596, Rang des Ponts  
Cléricy (Québec) J0Z 1P0

Téléphone : (819) 637-2075 poste 222  
Télécopieur : (819) 637-2194

- **Responsable du site après la fermeture**

M. Langis St-Pierre, directeur général de la mine Bouchard-Hébert,  
sera responsable du site après la fermeture.

Les coordonnées de celui-ci sont les suivantes :

Ressources Breakwater  
596, Rang des Ponts  
Cléricy (Québec) J0Z 1P0

Téléphone : (819) 637-2075 poste 222  
Télécopieur : (819) 637-2194

- **Équipe de travail pour la révision du plan de restauration :**

Langis St-Pierre	- Directeur général
Pierre Matte	- Ingénieur en chef
Florent Latour	- Surintendant du concentrateur
Lucienne Anctil	- Technicienne environnement
Marc Ruel	- Chef géologue
Claude Bédard	- Journeaux, Bédard & Assoc. Inc. (consultant)

Il est à noter que la version originale du plan de restauration a été préparée en 1996 par Cambior, qui était alors propriétaire de la mine. Le présent document est une révision du plan de restauration de 1996.

## 2.5 Autorisations en vigueur

Plusieurs certificats d'autorisation ont été émis par le MENV pour les opérations du site minier Bouchard-Hébert, soit :

- Certificat d'autorisation pour l'exploitation de la mine Mobrun émis le 30 juillet 1987 et modifié le 24 janvier 1995, le 30 octobre 1995, le 18 avril 1997, le 14 mai 1999 et le 28 juin 2000.
- Certificat d'autorisation pour l'implantation d'une usine de traitement du minerai et d'un parc à résidus miniers sur le site de la mine Mobrun émis le 28 août 1989 et modifié le 2 avril 1990, le 24 janvier 1995, le 27 mars 1996, le 18 avril 1997, le 8 juillet 1997, le 26 octobre 1998, le 9 septembre 1999 et le 19 janvier 2001.
- Certificat d'autorisation pour la construction et l'opération d'une usine de remblai en pâte émis le 19 décembre 1994, et modifié le 27 mars 1996, le 9 septembre 1999 et le 28 juin 2000.
- Certificat d'autorisation relatif à la construction d'un poste de transformation d'énergie électrique 120-25 kV desservant la mine Mobrun émis le 30 juin 1994.
- Certificat d'autorisation relatif à la construction d'une ligne d'énergie électrique de 120 kV desservant la mine Mobrun émis le 25 janvier 1994.
- Certificat d'autorisation pour la construction d'un bassin de récupération émis le 17 juillet 1990 (le bassin d'eau de mine existant) et modifié le 9 septembre 1999 et le 28 juin 2000.
- Certificat d'autorisation pour un système de traitement des eaux usées de l'usine de traitement du minerai émis le 14 juillet 1999.
- Bail non-exclusif pour l'exploitation de substance minérale de surface, lot 57, rang VII, canton Dufresnoy.
- Bail exclusif pour l'exploitation de substance minérale de surface, lot 49, rang VII, canton Dufresnoy.
- Certificat d'autorisation pour l'exploitation d'une sablière, lots 53 et 54, rang VII, canton Dufresnoy, émis le 20 juillet 1994 et modifié le 28 juin 2000.
- Certificat d'autorisation pour l'exploitation d'une sablière, lot 54, rang VII, canton Dufresnoy, émis le 8 juillet 1997 et modifié le 9 novembre 1999 et le 28 juin 2000.

- Bail de location pour le parc à résidus, parcelle un (1), lot 49, rang VII, canton Dufresnoy, délivré le 14 septembre 1995.
- Agrandissement du bail du parc à résidus, canton Dufresnoy, rang VII, lots 47, 48 et 49, demi-sud, délivré le 8 mai 1997.

### **3.0 MILIEU AMBIANT**

#### **3.1 Milieu physique**

##### **3.1.1 Situation géographique**

Le site à l'étude se situe dans les hautes terres de l'Abitibi, qui font partie de la région physiographique de la Baie James. Le relief est peu accentué, un réseau de petites collines discontinues marquent le territoire. La topographie de la région est présentée à la Figure 3 de l'Annexe 1.

Le site est localisé sur le flanc ouest d'une petite butte qui atteint la cote 306 mètres. Le point le plus élevé du secteur est à l'ouest du territoire et culmine à 347 mètres.

Situées dans le bassin de l'ancien lac glaciaire Barlow-Ojibway, il est accepté que toutes les collines étaient entièrement submergées à une certaine époque. Cet ennoisement aurait entraîné le comblement des dépressions par des sédiments fins d'origine lacustre alors que les collines auraient été érodées par l'action des vagues.



### **3.1.2 Bassins versants**

Avant l'implantation de la mine, le drainage de surface du secteur des bâtiments et de la digue 2 du parc à résidus se faisait vers le nord (rivière Dufresnoy).

Actuellement, les eaux de drainage du site minier (concentrateur, fosse et bâtiment) sont dirigées de façon gravitaire vers le bassin d'eau de mine d'où elles sont pompées vers le parc à résidus. Après la fermeture, le pompage du bassin d'eau de mine cessera et le drainage du secteur Nord se redirigera à nouveau vers la rivière Dufresnoy dont le bassin hydrographique est d'environ 373 km<sup>2</sup>. Le ruisseau Moreau-Pouliot qui se déverse dans la rivière Kinojévis environ 1.5 km au sud du parc à résidus reçoit quant à lui les eaux de drainage des côtés sud et est du parc à résidus, ainsi que le drainage des bassins d'eau de pulpe, de sédimentation et de polissage. La superficie du bassin de drainage de ce ruisseau est de 5,7 km<sup>2</sup>.

La Figure 4 de l'Annexe 1 montre le bassin hydrographique de la rivière Dufresnoy ainsi que celui du ruisseau Moreau-Pouliot.

### **3.1.3 Air – Eau – Sol**

La plupart des données climatologiques proviennent de la station Mont-Brun. Le nombre de jours avec gel et l'évaporation proviennent de la station de Val d'Or.

Les précipitations extrêmes sont calculées à partir des données des stations Rivière Kinojévis et aéroport de Rouyn-Noranda.

### **3.1.3.1 Précipitations**

Dans la région environnante de la mine Bouchard-Hébert et de la ville de Rouyn-Noranda, on retrouve deux stations météorologiques dont les données ont été utilisées dans la présente évaluation. Les précipitations moyennes ont été calculées à partir des données de la station Mont-Brun alors que les précipitations extrêmes évaluées à partir des mesures des stations de la rivière Kinojévis et de l'aéroport de Rouyn-Noranda (voir Annexe 3).

En Abitibi, la neige tombe normalement d'octobre à mai mais de façon plus considérable de novembre à avril (Figure 6, Annexe 1). La précipitation annuelle moyenne est évaluée à 923.3 mm.

Basée sur les données de la station de la rivière Kinojévis et de l'aéroport, la pluie maximale probable d'une durée de 24 heures est estimée à 171.6 mm (voir Annexe 3).

### 3.1.3.2 Évaporation et évapotranspiration

L'évaporation et l'évapotranspiration sont des éléments météorologiques qui jouent un rôle important dans le cycle hydrique. Par le phénomène de l'évaporation, l'humidité est tirée des surfaces d'eau pour être transmise à l'atmosphère sous forme de vapeur d'eau, alors que l'évapotranspiration entraîne l'assèchement du sol et du couvert végétal pendant la saison de croissance. En raison de la période de gel, l'évaporation de novembre à avril et l'évapotranspiration de novembre à mars sont négligeables.

Annuellement, les bilans précipitation-évaporation et précipitation-évapotranspiration estimés selon la normale sur 10 ans sont de l'ordre de 382 mm et 443 mm d'eau (Figure 5, Annexe 1).

Comme les plans d'eau du bassin versant du ruisseau Moreau-Pouliot constituent au plus 15 % de la superficie du bassin versant, le bilan total évaporation-évapotranspiration est estimé à 434 mm d'eau pour le territoire considéré.

### **3.1.3.3 Température**

La figure 6 de l'Annexe 1 présente l'évolution de la température mensuelle moyenne par rapport au mois de l'année. Dans la région de la mine Bouchard-Hébert, la température moyenne journalière pour l'ensemble de l'année est légèrement supérieure au point de congélation, soit de 1,58° C. La température mensuelle moyenne descend sous le point de congélation à la mi-novembre pour y demeurer jusqu'à la fin avril. Basé sur les données du "Manuel canadien de fondation", l'indice de gel est de 1750 degré-jours (Centigrade). La température maximale mensuelle moyenne est de 17,0° et elle est atteinte au mois de juillet. Le mois le plus froid est janvier alors que la moyenne mensuelle descend à -16,2° C.

### **3.1.3.4 Vents**

Les données anémométriques utilisées s'échelonnent de 1980 à 1990. La vitesse moyenne des vents enregistrés se situe entre 13,6 et 25,6 km/hre. Les vents dominants proviennent principalement du nord-est et du nord-ouest.

## **3.2 Flore et faune**

Selon la carte des régions écologiques du Québec méridional (MER, 1985), le secteur à l'étude se situe à l'intérieur de la zone coniférienne ou boréale, dans le domaine de la sapinière à bouleau blanc.



La zone de travail est localisée dans une zone dominée par les feuillus intolérants dont l'essence principale est le bouleau blanc.

### **3.2.1 Faune**

Le terrain directement touché par les travaux n'offre aucun potentiel particulier pour la faune terrestre et l'avifaune. Le ruisseau qui capte les eaux de drainage du site offre toutefois un bon potentiel pour le castor. Plusieurs barrages y sont d'ailleurs observés. De façon générale, le castor est omniprésent dans les petits cours d'eau et lacs d'Abitibi. L'abondance d'aulnaies et de saulnaies le long des ruisseaux de même que la présence de dépôts argileux lui permettent de trouver nourriture et substrat. Tous les cours d'eau qui sillonnent le secteur sont plus ou moins contrôlés par des barrages de castors.

Les principales espèces de poissons observées dans le secteur sont : le doré, le grand brochet, la perchaude et le meunier noir.

Ces espèces manifestent une préférence pour les milieux turbides auxquels elles s'adaptent d'ailleurs fort bien. Par conséquent, elles possèdent un niveau de tolérance élevé aux variations de turbidité.

Il existe très peu de données disponibles sur l'avifaune du secteur à l'étude. Un inventaire aérien réalisé en 1979 a démontré qu'il n'y avait pas de sauvagine sur les étangs à castors situés dans la zone d'étude (voir en référence, section 4.2.7, l'étude environnementale de novembre 1988 par le Groupe-Conseil Boreal).

### **3.3 Milieu humain**

Le quartier Cléricky où se situe la mine fait partie de la Municipalité Régionale de Comté (MRC) de Rouyn-Noranda qui compte 16 municipalités.

Le secteur est peu diversifié au niveau de son affectation; outre le quartier Cléricky et un peuplement très éparé le long d'une route secondaire et du chemin séparant les rangs 7 et 8, le territoire possède un caractère forestier et agricole.

Toute la zone affectée par les opérations minières était autrefois zonée agricole.

Toutefois, suite à une demande déposée auprès de la Commission de protection du territoire agricole (CPTA) en mai 1985, cette dernière a autorisé l'utilisation non agricole d'une partie des lots 50, 52, 53 et 54 dans le rang VII de même que d'une partie des lots 52 et 53 dans le rang VIII sur une superficie totale de 275,19 acres, pour les fins spécifiques d'exploitation minière.

Deux routes traversent le territoire à l'étude. La première est asphaltée et relie le quartier Cléricky à la route 101 et au quartier Mont-Brun. La deuxième qui donne accès au site minier est faite de gravier et relie Cléricky à Destor. Une voie de chemin de fer maintenant désaffectée se trouve dans la partie est de la zone d'étude.

## **4.0 CARACTÉRISTIQUES DU SITE**

### **4.1 Méthode d'extraction**

Étant donné la géométrie avantageuse du gisement et la compétence du massif rocheux dans les épontes et dans le minerai, la méthode d'extraction par chantier ouvert remblayé a été retenue.

La Figure 7 de l'Annexe 1 présente une longitudinale typique d'extraction avec des chantiers à différentes phases d'abattage. Une séquence d'extraction avec des chantiers primaires de 15 mètres de largeur et des chantiers secondaires de 20 mètres de largeur permet une récupération complète des réserves. La hauteur des chantiers varie de 32 mètres à 55 mètres pour une épaisseur moyenne d'extraction de 28 mètres. Les chantiers contiennent entre 60 000 et 80 000 tonnes de minerai chacun. Cinq chantiers sont en activité continuellement selon une séquence d'extraction pyramidale ascendante. Le forage est effectué avec deux foreuses I.T.H. forant des trous de 165 mm de diamètre. Le sautage se fait à l'aide d'Anfo et en utilisant la monterie alésée comme ouverture initiale. Le chargement et le transport nécessitent deux chargeuses-navettes de 7 vg<sup>3</sup>.

### **4.2 Remblai**

La méthode et les séquences d'extraction utilisées par la mine permettent d'éviter de sortir de la mine le roc stérile qui n'est pas économiquement exploitable. Ces stériles sont acheminés dans des secteurs de la mine qui ne sont plus en exploitation.

Une partie des résidus sont également retournés sous terre sous forme de remblai en pâte et servent de soutènement pour extraire les chantiers secondaires.

#### **4.2.1 Méthode de soutènement (remblai en pâte)**

L'utilisation d'un remblai en pâte a été retenue comme type de remblai le plus économique pour permettre d'extraire les chantiers secondaires de la Lentille 1100. Des études de caractérisation et de validation furent effectuées sur les résidus d'usinage de l'échantillon en vrac de la Lentille 1100. Ces études furent réalisées par le groupe Inco-Hatch-Redpath. Les résultats ont confirmé que les résidus d'usinage sont appropriés pour faire du remblai en pâte.

#### **4.2.2 Préparation du remblai**

L'usine de remblai en pâte, située en surface au-dessus de la Lentille 1100, est conçue pour satisfaire des besoins en remblai variant de 500 000 à 700 000 tonnes par année. D'ici la fin des opérations, on prévoit utiliser 800 000 m<sup>3</sup> de résidus en remblai pour combler les besoins de l'opération minière. La densité relative en place du remblai une fois durci est de 2.62.

### 4.3 Taux d'extraction

Selon le plan à long terme de janvier 2001, les taux annuels d'extraction prévus d'ici la fin des opérations sont les suivants:

Année	Tonnage (TM)
2001 (Réal)	1 045 435
2002	1 030 900
2003	1 030 900
2004	1 030 900
2005	283 312
Total	4 421 447

L'extraction du minerai s'effectue sur une base de 6,5 jours par semaine. Une vérification du calcul des réserves a été effectuée par une firme externe, SRK Consulting de Vancouver, au mois d'avril 2001. Selon SRK, 60 000 t par année doivent être retirées du calcul des réserves dues aux pertes par piliers et ce pour un total de 240 000 t.

### 4.4 Géologie

#### 4.4.1 Géologie régionale

Les formations rocheuses sous-jacentes à la propriété sont d'âge Archéen et appartiennent principalement au Groupe de Blake River. Elles font partie de la ceinture de roches vertes de l'Abitibi. La zone minéralisée se présente sous forme de sulfures massifs et est principalement constituée de pyrite, sphalérite et chalcoppyrite.

La mine Bouchard-Hébert est située à l'intérieur d'une succession de coulées de laves rhyolitiques et de roches pyroclastiques felsiques. L'ensemble est métamorphisé au faciès schiste vert. Le gisement de Mobrun est le dépôt de sulfures massifs connu le plus élevé dans la colonne stratigraphique du camp minier de Rouyn-Noranda.

#### **4.4.2 Géologie structurale**

La propriété Bouchard-Hébert est traversée par quatre zones de cisaillement subverticales majeures orientées à 110°. On retrouve du nord au sud, le cisaillement Nord, le cisaillement de Mobrun, de la Lentille 1100 et de Copper Hill. La lentille supérieure et la Lentille 1100 se retrouvent respectivement à l'intérieur du cisaillement de Mobrun et de la Lentille 1100.

Les quatre zones de cisaillement sont caractérisées par une augmentation progressive de l'intensité de la déformation qui s'exprime par une schistosité pénétrative parallèle à la stratigraphie. Les linéatures d'étirement ont une orientation moyenne de 125° et une plongée de 70° vers le SE qui correspondent à l'axe de plongée des lentilles de sulfures massifs. Cette corrélation met en évidence la possibilité d'un certain contrôle structural des lentilles du sulfure massif.

#### 4.4.3 Géologie locale

La Lentille 1100 et les unités adjacentes ont une orientation de 110° à 120° avec un pendage subvertical vers le sud.

Six unités lithologiques peuvent être reconnues dans un intervalle de 250 mètres de part et d'autre de la Lentille 1100. Du sud au nord, c'est-à-dire en partant de l'unité la plus vieille en allant vers l'unité la plus jeune, les unités suivantes sont retrouvées :

1. Rhyolite de Copper Hill

Cette unité est fortement altérée et cisailée et se situe à la base du complexe lithologique de la Lentille 1100. Cette unité est l'hôte de l'indice de Copper Hill situé à l'est de la propriété Bouchard-Hébert et qui présente une minéralisation disséminée en chalcopryrite.

2. Coulées andésitiques

Cette unité est composée de laves intermédiaires à basiques ayant une épaisseur de 80 à 100 mètres.

3. Coulées rhyolitiques

Cette unité recouvre l'andésite, mais s'amincit considérablement en profondeur. Le flanc nord de cette rhyolite a un pendage variable dû à la présence d'une épaisse unité pyroclastique qui est l'hôte de la Lentille 1100.

4. Pyroclastite intermédiaire à felsique

Cette unité hétérogène est composée de différentes coulées pyroclastiques et de petites unités rhyolitiques.

5. Sulfures massifs

Les sulfures sont constitués de 85 % de pyrite à grains fins à moyens contenant de 5 à 15 % de sphalérite et de 1 à 5 % de chalcopryrite à grains fins.

6. Rhyolite massive

Cette unité de 250 mètres d'épaisseur recouvre la Lentille 1100 et constitue l'éponte inférieure de la zone minéralisée.



#### 4.5 Description physique du gisement

La Lentille 1100 est une lentille polymétallique contenant du cuivre, du zinc, de l'argent et de l'or.

La lentille est composée d'une zone principale appelée « B » qui se scinde en deux en profondeur aux environs de l'élévation 4710. Ces deux secteurs sont la zone « B » et la zone « B NORD ».

On observe une zonalité des divers métaux de la Lentille 1100. L'extrémité ouest est enrichie en zinc, argent, or et le sommet du gisement est plus riche en zinc. Le secteur Est présente les plus grandes épaisseurs, à l'intérieur duquel les fluides minéralisateurs se sont dispersés, créant ainsi une dépression des teneurs.

La zone économique est comprise entre les élévations 4530 et 4990, soit 460 mètres de hauteur, de 10915E à 11300E, soit 385 mètres de largeur, et d'épaisseur variant de 3,2 mètres à 55 mètres, pour une moyenne de 28 mètres.

##### 4.5.1 Réserves minières

###### Sommaire des réserves minières estimées au 30 novembre 2001

Tonnes métriques	% Zn	% Cu	g/t Au	g/t Ag	Densité moyenne (t/m <sup>3</sup> )
3 219 000	4,94	0,62	0,98	3,53	4,02

Ces réserves comprennent les dilutions et récupérations suivantes :

- chantiers primaires : 4 % dilution 100 % récupération
- chantiers secondaires : 12 % dilution 90 % récupération

#### 4.5.1.1 Données

La durée de vie de la mine est estimée à un peu plus de 3 ans, soit jusqu'en 2005.

Le Tableau 4.1 présente les données opérationnelles de l'usine lorsqu'elle est en fonction. Les productions réelles diffèrent des valeurs théoriques, car elles tiennent compte des jours d'arrêt dont le nombre devient plus important dans les deux dernières années d'opération.

**Tableau 4.1 : Données opérationnelles de l'usine de traitement du minerai**

Éléments produits	: Cuivre, Zinc, Or, Argent
Type de minerai	: Sulfure massif
Réserves minérales totales	: 3,2 M tonnes
Capacité théorique du concentrateur	: 2 900 tonnes/jour
Proportion moyenne de solides récupérés (concentré)	: 12 %
Production de résidus (2002-2005)	: 2 816 000 tonnes
Proportion estimée de résidus utilisés comme remblai	: 55 %
Tonnage utilisé comme remblai (2002-2005)	: 1 548 800 tonnes
Tonnage de résidus acheminés au parc (2002-2005)	: 1 267 200 tonnes
Densité de la pulpe	: 0 à 63 %
Taux de recirculation d'eau au concentrateur	: 75 %
Broyage nominal	: 95 % passant le tamis 200
Densité relative des résidus	: 4,2 à 4,6
Densité sèche moyenne en place	: 2,07
Taux d'humidité saturé à 2,07 t/m <sup>3</sup>	: 24,2 %
Pente moyenne des plages de résidus	: 0,7 %

#### **4.6 Potentiel de génération d'acide**

Le minerai et les résidus de la Lentille 1100 ont un potentiel de génération d'acide positif (voir en référence, section 3, le rapport S-01-1262 de Journeaux, Bédard & Assoc. Inc.). Les remblais de stériles oxydés visibles sur le site confirment ce potentiel réactif. Le potentiel de génération d'acide est fonction des lithologies. Le stérile est généralement composé de l'encaissant soit de la rhyolite ou de la pyroclastite avec 1 à 3 % de pyrite et parfois une légère altération en chlorite ou séricite. Les stériles seront soit entreposés dans la fosse ou serviront à la fermeture du parc à résidus. Les stériles dans la fosse seront éventuellement inondés jusqu'au niveau de la nappe phréatique environnante après le nettoyage du site qui suivra la fin des opérations. Il est impossible d'inonder la fosse tant que les camions doivent y circuler pour décharger les stériles réactifs.

#### **4.7 Procédé et circuit de traitement**

L'usine de traitement du minerai utilise le procédé conventionnel de broyage suivi par la flottation séquentielle des divers minéraux économiques et la filtration sous pression pour produire un concentré de cuivre et un concentré de zinc. La Figure 9 de l'Annexe 1 illustre le procédé dans son ensemble. Le circuit de broyage comprend un broyeur semi-autogène en circuit ouvert avec deux broyeurs à boulets, lesquels sont en circuit fermé avec une cellule unitaire et des hydrocyclones.

La cellule unitaire en circuit fermé avec les broyeurs secondaires produit un concentré de cuivre incluant l'or qui peut être directement acheminé au rebroyage du cuivre ou au concentré final selon sa qualité. Cette particularité maximise la récupération de l'or dans le circuit. La surverse des cyclones est acheminée au circuit de flottation du cuivre qui comprend les étapes standards de dégrossissage, d'épuisage, de rebroyage et de nettoyage. Les rejets du circuit de cuivre alimentent le circuit de zinc qui comporte les mêmes étapes de flottation, soit le dégrossissage, l'épuisage, le rebroyage et le nettoyage. Les concentrés sont ensuite épaissis et filtrés pour être acheminés par camion et chemin de fer aux différentes raffineries. Les teneurs des concentrés de zinc et cuivre sont respectivement 54 % et 20 %.

## **5.0 DESCRIPTION DU SITE MINIER ET RESTAURATION PRÉVUE**

### **5.1 Infrastructures souterraines**

#### **5.1.1 Description**

Les infrastructures souterraines, dont la localisation est indiquée sur le plan de surface en Annexe 5, sont les suivantes :

- Un puits de service d'une profondeur de 747 mètres, dont l'ouverture est de 2,4 m par 6,7 m. Le niveau principal est à 656 mètres sous la surface et la distance entre les sous-niveaux est de 60 mètres.
- Une monterie de ventilation circulaire ayant un diamètre de 3,0 mètres. Cette monterie d'air frais est localisée au sud de l'usine de remblai.
- Une seconde monterie de ventilation de 1,8 m x 1,8 m d'air frais est située au sud du bâtiment de service.
- Une monterie circulaire de 3,0 mètres de diamètre servant à évacuer l'air vicié. Elle est localisée à l'ouest de l'usine de remblai.
- 2 tuyaux de 15 cm de diamètre, servant à acheminer le remblai en pâte sous terre. Ceux-ci sont situés à l'usine de remblai.

- La fosse dont les ouvertures vers les chantiers souterrains de la Lentille 1100 ont été fermées en 1995 par un mur de béton.
- Un concasseur à mâchoires 36" x 48".
- Un convoyeur d'une longueur de 500 mètres permettant de transporter le minerai et le stérile jusqu'aux silos d'emmagasinerage du puits.
- 2 stations de pompage pour les eaux de mine au niveau 4650 et au niveau 5005. Des pompes à haut débit et à haute pression capables de pomper des liquides contenant jusqu'à 10 % de solides ont été installées.

### **5.1.2 Mode de fermeture des ouvertures de surface**

- L'ouverture du puits de service

Lors de la fermeture du site, le puits sera sécurisé par une dalle de béton armé répondant aux exigences de l'Article 100 du Règlement sur les substances minérales autres que le pétrole, le gaz naturel et la saumure (M-13.1, r.2). Cette dalle ventilée sera installée lors de la cessation définitive des opérations souterraines. Elle sera assise sur le collet en béton du puits et enfouie sous une couche de dépôts meubles afin de prévenir tout vandalisme. La butte ainsi formée et l'évent permettront le repérage facile de cette infrastructure lors du programme de surveillance.

- Les ouvertures des monteries de ventilation

Les monteries de ventilation seront, elles aussi, sécurisées par une dalle de béton armé ventilée qui répondra aux exigences de l'Article 100 du Règlement sur les substances minérales autres que le pétrole, le gaz naturel et la saumure. Celle-ci sera enfouie sous une couche de dépôts meubles.

- L'ouverture des tuyaux de l'usine de remblai

Ces deux tuyaux seront cimentés avec du remblai en pâte à la fin des opérations minières.

- La fosse

La fosse est actuellement le lieu d'entreposage des stériles à potentiel de génération d'acide. Lors du démantèlement des installations sur le site, les matériaux à potentiel de génération d'acide, c'est-à-dire le matériel de recouvrement du site minier en tant que tel, seront éliminés dans la fosse. Une partie du matériel ayant servi à construire la route d'accès à partir du chemin entre D'Alembert et Cléricy sera acheminé vers le parc à résidus; le restant du matériel sera soit dirigé vers la fosse ou encore laissé en place. Celle-ci sera par la suite inondée jusqu'au niveau de la nappe phréatique environnante en conformité avec un certificat d'autorisation qui sera éventuellement demandé au MENV.

Une fois remplie, la fosse sera recouverte d'une membrane étanche à l'oxydation du même type que celle du parc.

Cette membrane sera installée en pente descendante vers le nord pour dévier les eaux de drainage à l'extérieur de la fosse.

Près de la route, le terrain sera remonté jusqu'au niveau du terrain environnant de sorte que le contour de la fosse n'aura pas à rester clôturé.

La clôture sécurisant la fosse actuelle sera démantelée après le remplissage de la fosse. Au-dessus de la membrane étanche, la partie ouest de la fosse sera utilisée comme aire de dépôt de matériau sec pour entreposer une partie ou la totalité des rebuts de démolition. Lors des travaux de remplissage de la fosse, l'eau excédentaire sera pompée vers le parc à résidus pour être traitée. Après la fermeture, en considérant la hauteur du bord de la fosse par rapport au terrain environnant et que le drainage de surface sera dévié par la membrane de surface, le niveau de la nappe d'eau dans le sol sera plus bas que le bord de la fosse et il n'y aura aucun débordement.

La mise en place d'un biofiltre ou marais épurateur n'est donc pas nécessaire.

### **5.1.3 Stabilité du pilier de surface**

Lors de l'exploitation du gisement Mobrun, trois chantiers dont la partie supérieure atteint le fond de la fosse ont été exploités. Deux de ceux-ci ont été remblayés avec du matériel stérile. Le troisième chantier est remblayé en partie seulement. Ce chantier est connecté avec le fond de la fosse à ciel ouvert et il sera automatiquement remblayé lors du remplissage de la fosse avec le stérile. Ainsi, il n'y aura plus de pilier de surface associé au gisement Mobrun.

L'exploitation de la Lentille 1100 est effectuée à des profondeurs supérieures à 325 mètres, ce qui élimine les problèmes d'instabilité du pilier de surface.

#### **5.1.4 Machinerie lourde et équipements sous terre**

Une liste des équipements présentement sous terre est présentée à l'Annexe 4. Tous ces équipements seront vendus ou déménagés lors de la fermeture du site.

### **5.2 Bâtiments et infrastructures de surface**

#### **5.2.1 Bâtiments**

Un plan de localisation des différents bâtiments et infrastructures de surface est présenté à l'Annexe 5. La Photo 1 montre une vue d'ensemble des installations.

La description des bâtiments et équipements de surface est donnée ci-dessous. Tous les bâtiments, sauf si spécifié, ont une structure d'acier, un recouvrement de tôle et des fondations de béton.

- Le chevalement atteint une hauteur de 40 mètres et sa structure d'appui est en acier (Photo 2).
- Le bâtiment abritant le treuil et les compresseurs. Le treuil de marque Nordberg a un diamètre de 3,7 m et il est jumelé à 2 bennes de hissage d'une capacité de 20 tonnes chacune.
- Le bâtiment abritant l'usine de traitement. La liste des équipements de l'usine de traitement du minerai est présentée à l'Annexe 6. Les fondations de l'usine sont renforcées sous les broyeurs, les épaisseurs et les pompes de rejet.



- Usine de remblai en pâte (Photo 3). L'usine est située en surface, au-dessus de la Lentille 1100. La liste des équipements de l'usine de remblai est présentée à l'Annexe 7.
- Le bâtiment de service abritant les bureaux et la sécherie pouvant accommoder 136 employés (Photo 4). Les ateliers mécaniques sont situés au rez-de-chaussée de ce bâtiment.
- Un entrepôt à l'est du concentrateur.
- L'entrepôt des huiles usées. Ce bâtiment abrite le réservoir où sont accumulées les huiles usées. Une cuvette de rétention de ciment pouvant contenir 110 % du volume du réservoir est installée sous ce réservoir.
- Un bâtiment dans lequel sont entreposées les graisses usées et les déchets solides contaminés aux hydrocarbures.
- Un bâtiment servant au sauvetage minier et abritant aussi la carothèque.
- Un entrepôt à froid pour l'entreposage de pièces.
- Le poste de garde.
- 2 poudrières et un bâtiment servant à entreposer les détonateurs. Ces trois bâtiments, situés sur le chemin menant à la rivière Dufresnoy, sont fabriqués d'acier.
- Le bâtiment abritant les moteurs pour la ventilation sous terre.
- Le bâtiment abritant le puits d'eau potable.
- L'usine de traitement d'eau située entre le parc à résidus et le bassin de sédimentation. Le bâtiment de cette usine est installé sur des fondations de ciment. Quatre bassins de rétention sont installés dans l'usine, totalisant un volume de 350 m<sup>3</sup>. Un silo à chaux d'une capacité de 48 tonnes se trouve à l'extérieur de l'usine. Il est également installé sur des fondations de ciment.
- Un entrepôt chauffé, au nord de l'entrepôt des huiles usées, servant à l'entreposage de réactifs et de pièces.
- La station de l'effluent. Ce bâtiment abrite un pHmètre et un débitmètre. Un déversoir en V est aussi installé sous le bâtiment. Des cuves d'acide et de caustique sont installées dans un autre bâtiment juste à côté de la station de l'effluent.

- Une station de pompage à la rivière Dufresnoy. Ce bâtiment abrite deux pompes de 100 HP et une génératrice en cas de panne de courant.
- Une station de pompage au bassin d'eaux de mine. Ce bâtiment abrite deux pompes qui envoient l'eau du bassin vers le parc à résidus. Un débitmètre fonctionne aussi en continu.
- Une station de pompage au bassin d'eau de pulpe pour les pompes qui alimentent l'usine de chaulage.

Lors de la fermeture définitive du site, tous les bâtiments seront soit vendus, soit démantelés et démenagés vers un autre site minier appartenant à Ressources Breakwater. Les bâtiments à structure d'acier et à recouvrement de tôle sont facilement démontables. Tous les autres équipements tels que les pompes, débitmètres, etc., seront vendus.

Les fondations des bâtiments seront cassées à 30 cm de la surface et enfouies sur place alors que les résidus du démantèlement seront enfouis dans la fosse à ciel ouvert. Une demande sera faite au MENV pour que cette aire soit autorisée comme lieu de dépôt de matériaux secs. Les résidus de démantèlement seront placés dans la partie ouest de la fosse, au-dessus du recouvrement étanche de la fosse et seront recouverts d'une couche de matériaux meubles et le sol sera ensuite revégété.

Les fondations des différents équipements lourds seront disposées si possible dans la fosse à ciel ouvert, à moins qu'elles ne soient très fortement contaminées. Dans ce cas, elles seront préalablement décontaminées par lavage ou sablage ou seront éliminées avec les déchets dangereux.

### **5.2.2 Machinerie lourde et équipements en surface**

La machinerie lourde en surface ne comprend que l'item suivant :

- 1 chargeur sur roue

Les équipements de surface comprennent :

- 2 ventilateurs Woods 400 HP d'un diamètre de 1,52 m
- 1 ventilateur Woods 100 HP d'un diamètre de 1,27 m
- 1 système de chauffage comprenant 4 brûleurs au propane

Tous ces équipements seront vendus à la fin des opérations minières.

### **5.2.3 Caractérisation des sols contaminés**

Les sites énumérés ci-dessous sont plus susceptibles d'être contaminés en hydrocarbures et/ou en métaux.

Par conséquent, une caractérisation préliminaire des sols a été effectuée aux endroits suivants :

- sols aux alentours des réservoirs
- sols sous les câbles des treuils
- sols autour des ateliers mécaniques
- sols autour de l'entrepôt d'huiles usées
- sols autour du puits de service
- sols autour de l'entrepôt de déchets dangereux
- sols près du silo à minéral

Une caractérisation préliminaire de ces sites a été faite à l'automne 2001, à l'aide de forages et de puits d'observations. Les résultats de l'étude sont présentés dans le rapport S-01-1262 : « Caractérisation préliminaire, mine Bouchard-Hébert », de Journeaux, Bédard & Assoc. Inc., en date du 22 janvier 2002.

Pour cette étude, un total de soixante-sept (67) sondages ont été effectués, dont dix-neuf (19) par forage.

En considérant les sols sous les bâtiments de services et les zones échantillonnées, le volume de sols contaminés aux hydrocarbures au-dessus du critère "C" (MENV) est estimé à environ 800 m<sup>3</sup>. Les sols légèrement contaminés, soit sous le critère "C" seront disposés dans la fosse, avec les stériles mais au-dessus de la nappe phréatique.

Les sols contaminés aux hydrocarbures au-dessus du critère "C" seront éliminés par un entrepreneur spécialisé. Les sols contaminés en métaux seront dirigés vers le concentrateur, le parc à résidus ou la fosse.

#### **5.2.4 Lignes électriques**

Le site est alimenté en électricité par une ligne de 120 kV. Il y a sur le site un poste de transformation 120 kV/25 kV ainsi que cinq sous-stations au concentrateur, au bâtiment de la carothèque, au puits de ventilation, à l'usine de remblai et au treuil.

Ces infrastructures sont présentées à l'Annexe 5. Après vérification auprès d'Hydro-Québec, toutes les lignes et les sous-stations appartenant à Ressources Breakwater seront démantelées lors de la fermeture du site. Les infrastructures ayant une valeur marchande seront vendues. Les équipements restants seront démontés et envoyés hors site.

#### **5.2.5 Lignes téléphoniques**

Les lignes téléphoniques sur le site sont de type aérien. Leur localisation est présentée à l'Annexe 5.

Après vérification auprès de Télébec, les lignes téléphoniques appartenant à Ressources Breakwater seront démantelées à la fermeture du site.

#### **5.2.6 Réservoirs de matériaux dangereux**

Un réservoir de propane est localisé au sud du bâtiment du puits de service et un autre réservoir de propane est localisé à proximité de l'usine de remblai. Ces réservoirs sont la propriété du fournisseur et vont lui être retournés à la fermeture.

Le site compte également des réservoirs d'hydrocarbure qui, à la fermeture, seront vidés et nettoyés par un entrepreneur spécialisé.

Ces réservoirs sont :

<u>Capacité du réservoir</u> (litres)	<u>Type d'hydrocarbure</u>	<u>Localisation</u>
13 500	Diesel	Site principal
1 100	Huile usée	Atelier surface site principal
1 800	Diesel	Génératrice usine
1 100	Diesel	Génératrice rivière
1 100	Diesel	Génératrice remblai
1 100	Diesel	Chevalement
2 000	Essence	Poste de garde site principal

À la fermeture, tous ces réservoirs seront vendus ou disposés hors site.

#### **5.2.7 Conduites souterraines**

Les conduites souterraines sont enfouies à environ 1 mètre de la surface. À la fermeture, les conduites seront soit enlevées ou bétonnées aux extrémités. Les conduites souterraines de produits dangereux seront nettoyées et enlevées.

#### **5.2.8 Produits chimiques**

Une liste des matières dangereuses contrôlées utilisées sur le site de la mine Bouchard-Hébert est présentée à l'Annexe 8. Les fiches signalétiques de ces produits sont disponibles sur le site de la mine.

Tous les produits chimiques qui n'auront pas été utilisés à la fermeture de l'usine seront vendus à d'autres opérations ou retournés aux fournisseurs.

#### **5.2.9 Routes et surface du site**

Les chemins sur le site, soit le chemin conduisant au bassin d'eaux de mine et celui se rendant à la rivière Dufresnoy, qui sont construits en sable et gravier naturel, seront scarifiés lors de la fermeture du site. Le ponceau sous cette route sera enlevé et un fossé sera creusé pour permettre le libre drainage des eaux de surface. Le chemin entre la mine et la route D'Alembert-Cléricy, qui a été construit à la fois avec du roc concassé non générateur, du roc concassé légèrement générateur d'acide et du gravier naturel, sera partiellement enlevé et le parc à résidus sera accessible uniquement par le côté ouest ou la crête des digues.

La première section de remblai près de la route de Cléricy fait en roc concassé non générateur d'acide sera laissé en place. Tout le reste de la route sera enlevé jusqu'au terrain naturel. Ainsi environ 15 % du remblai total de la route restera en place, 35 % sera acheminé vers le parc à résidus pour préparer la surface du terrain avant la mise en place de la couverture étanche et finalement le dernier 50 % sera disposé dans la fosse de la mine. Le terrain de stationnement sera enlevé et l'enrochement sera déplacé dans la fosse.

Le terrain exposé après nettoyage sera scarifié et ensemencé. La route longeant la fosse étant du domaine public sera conservée. La fosse sera remblayée avec le roc nettoyé sur le site, jusqu'au niveau du terrain naturel. Elle sera ainsi sécurisée à sa position actuelle.

La couche de roches stériles génératrices d'acide recouvrant actuellement le site sera enlevée et éliminée dans la fosse, laquelle sera inondée jusqu'au niveau de la nappe phréatique environnante et recouverte d'une barrière anti-oxydation, dont la conception préliminaire est présentée à la section 6.0 du présent rapport. Le dépôt de matériau sec sera dans la partie ouest de la fosse, au-dessus de la barrière anti-oxydation.

#### **5.2.10 Ponceaux**

Plusieurs ponceaux sont localisés sur le site, à savoir :

Sur le chemin longeant la fosse :

- 2 ponceaux de 500 mm de diamètre
- 3 ponceaux de 610 mm de diamètre

Sur le chemin menant au bassin d'eaux de mine :

- 1 ponceau de 610 mm de diamètre

Près du bâtiment de service :

- 1 ponceau de 500 mm de diamètre

Sur le chemin d'accès à la mine :

- 2 ponceaux de 610 mm de diamètre
- 1 ponceau de 500 mm de diamètre

À l'est de la fosse :

- 1 ponceau de 610 mm de diamètre



Tous les ponceaux des routes à niveler et scarifier seront enlevés et le drainage sera permis pour revenir aux conditions avant les opérations minières.

#### **5.2.11 Bassin d'eaux de mine**

Le bassin d'eaux de mine, situé à l'ouest du concentrateur, a une capacité de 11 500 m<sup>3</sup> (Photo 5).

Lors de la cessation des activités sur le site, le bassin sera vidé, la boue sera dirigée vers le parc à résidus et la toile géotextile recouvrant le fond et les parois du bassin sera enlevée et mise dans la fosse. Le bassin sera nivelé avec des matériaux meubles puis revégété.

#### **5.2.12 Bassin de sédimentation, de polissage et des eaux de pulpe**

À la fin des opérations minières, lorsque le parc à résidus sera drainé, les bassins de sédimentation, de polissage et des eaux de pulpe pourront être vidés. Le bassin d'eau de pulpe sera simplement vidé par traitement de son eau par l'usine de traitement. Lorsque le bassin d'eau de pulpe aura été vidé, l'usine de traitement cessera d'être opérée. Les boues au fond des bassins de sédimentation et de polissage seront pompées dans le parc à résidus. Les tours de décantation des deux bassins seront enlevées et le ciment du déversoir d'urgence du bassin de polissage sera cassé et enfoui avec d'autres matériaux secs.

De nouveaux seuils pour les déversoirs seront construits à des niveaux plus bas pour limiter les quantités d'eau emmagasinées dans les bassins et ainsi diminuer les risques reliés à la gestion à long terme.

Les trois bassins d'eau actuels se draineront vers l'est par ces nouveaux déversoirs. Les digues externes resteront en place de façon à créer un bassin de sécurité, le tout faisant partie du programme de surveillance et plan d'urgence après la fermeture (section 7). Leur ampleur pourrait être diminuée afin de récupérer certains matériaux pour réaliser les travaux de restauration du site. Les digues en moraine sont déjà revégétées, alors que celles exposant de l'enrochement grossier en surface seront laissées telles quelles.

Pendant la vidange des eaux vers l'environnement, un contrôle sera effectué et un traitement appliqué si nécessaire pour assurer un effluent dont la qualité respectera les critères applicables à l'industrie minière (Directive 019).

#### **5.2.13 Fosse septique**

Sur le site de la mine, on retrouve trois (3) fosses septiques et trois (3) champs d'épuration (voir plan de surface en Annexe 5).

À la fermeture, les fosses septiques seront vidangées par un sous traitant, pour être ensuite remplies de sable. Les champs d'épuration seront laissés en place et revégétés si nécessaire.

### **5.3 Haldes de mort-terrain et à stériles**

Il n'y a pas de halde de mort-terrain sur le site de la mine et tout le roc concassé provenant de la mine sera acheminé dans la fosse. Certains stériles ont été utilisés dans le parement amont des digues lors d'anciens rehaussements. Ces stériles seront sous la barrière anti-oxydation du parc à résidus après les travaux de fermeture.

Comme mentionné précédemment, tous les stériles récupérés sur le site seront, soit déposés dans la fosse (Photo 7) ou acheminés vers le parc à résidus. La fosse communique avec l'ancienne mine mais le lien avec les chantiers de la Lentille 1100 a été coupé par un mur de béton pour empêcher l'eau de la fosse d'atteindre la mine.

Avant de procéder au dépôt des stériles dans la fosse, une demande de certificat d'autorisation sera présentée au MENV pour procéder à l'inondation de la fosse en équilibre avec le réseau hydrogéologique local.

À la fermeture de la mine, la fosse sera ennoyée jusqu'au niveau de la nappe d'eau environnante et un recouvrement étanche, dont la conception préliminaire est présentée à la section 6.0, viendra sceller la surface des stériles avant de placer le dépôt de matériau sec du côté ouest. La surface de la membrane étanche sera construite de façon à se drainer vers le nord, soit vers le point bas actuel sur le périmètre de la fosse.

## **5.4 Parc à résidus**

### **5.4.1 Caractéristiques du parc à résidus**

Le parc à résidus de la mine Bouchard-Hébert (Photo 8) a été construit en 1989 et il est demeuré en opération jusqu'en 1992. En 1993 et 1994, le parc n'a pas été actif suite à l'arrêt des opérations du concentrateur. Toutefois, le traitement et le suivi de l'eau du parc se sont poursuivis pendant ces années.

Le parc couvre une superficie de 68.2 hectares. Annuellement, environ 875 000 tonnes de résidus sont générés par l'usine. On prévoit utiliser 55 % de ces résidus à l'usine de remblai. Ainsi, ce sont de l'ordre de 480 000 tonnes de résidus qui seront acheminées annuellement au parc. Avec sa configuration actuelle, la vie utile du parc s'étend jusqu'au printemps 2005.

Le parc est adjoint d'une usine de chaulage, d'un bassin d'eau de pulpe, d'un bassin de sédimentation et d'un bassin de polissage. L'eau qui sort du parc descend de façon gravitaire vers le bassin d'eau de pulpe par le déversoir permanent. Le volume disponible pour l'entreposage de l'eau est de 1 240 000 m<sup>3</sup>, alors que la surface du bassin est de 31.5 ha. L'eau est par la suite chaulée et dirigée vers le bassin de sédimentation où à pH élevé, les métaux précipitent et sédimentent. Une jetée en blocs de béton est installée au milieu du bassin pour augmenter le temps de rétention.

De là, les eaux sont dirigées par une tour de décantation dans le bassin de polissage pour compléter la sédimentation avant son rejet vers l'environnement.

Les bassins d'eau de pulpe, de sédimentation et de polissage ont été rehaussés ou construits à neuf au sud du parc à résidus en profitant de collines naturelles pour diminuer l'ampleur des digues. Le bassin d'eau de pulpe est entouré des digues 5, 5 sud, 6 et 6 A.

Le bassin de sédimentation est situé entre les digues 1A sud, 3 est, 3 sud et 5, alors que le bassin de polissage est limité par les digues 4 est, 4 sud et 3 est (Vue d'ensemble du parc à résidus - Annexe 9).

En 2001, Journeaux, Bédard & Assoc. Inc. a préparé un plan de déposition pour prévoir l'élimination des résidus de l'ensemble des réserves de la mine.

L'Annexe 9 présente une vue d'ensemble du parc à résidus et des bassins d'eau de pulpe, de sédimentation et de polissage à la fermeture en 2005.

Les résidus sont acheminés du concentrateur vers le parc à résidus au moyen d'un pipeline installé entre l'usine de remblai et le parc à résidus.

#### 5.4.2 Digue

Le choix du site du parc à résidus a fait l'objet d'une étude environnementale en 1988. L'emplacement retenu est localisé dans une dépression naturelle. Le parc est toutefois confiné par quatre (4) digues (1A, 1B, 2 et 2 est) ayant une longueur totale de 2 150 mètres. Les digues sont constituées d'un noyau d'argile et de matériel granulaire à granulométrie variable. Les Figures 10 à 13 présentent les sections typiques de ces digues.

#### 5.4.3 Analyse de stabilité des digues du parc

La section qui suit est tirée intégralement de Golder Associés, Septembre 1994 – Étude de conception, Rehaussement des digues (phase II), Parc à résidus Mine Mobrun, Cléricy (Québec), volume 1, page 28. Les figures correspondantes sont les Figures 10 à 13 de l'Annexe 1.

*"Une analyse de stabilité des rehaussements proposés a été réalisée. Elle a été utilisée pour le dimensionnement des bermes et pentes de talus.*

*Les analyses de stabilité ont été réalisées avec le modèle SLOPE-W faisant usage de la méthode de Morgenstern et Price (1965). Selon CANMET (1977), il est recommandé pour une analyse de stabilité statique que les facteurs de sécurité soient de l'ordre de 1.3 à 1.5 pour tenir compte de l'incertitude dans le choix des paramètres. Théoriquement, un facteur de sécurité de 1.0 est marginalement sécuritaire.*

*L'analyse pour le rehaussement proposé des digues 1B et 1A Ouest et 2 a permis d'obtenir des facteurs de sécurité statiques de l'ordre de 1.5. La section de la digue 1A Sud présente plus d'intérêt puisqu'elle est plus problématique en raison des conditions de sa fondation. Le profil stratigraphique utilisé pour l'analyse statique peut être obtenu de la Figure 14.*

*Les valeurs de résistance au cisaillement utilisées pour l'analyse ont varié de 16 à plus de 50 kPa. La surface de rupture critique s'est avérée être une surface de rupture composite traversant la couche d'argile la plus molle, d'où l'importance d'une bonne définition de la résistance de l'argile et des limites de ce matériau. Un facteur de sécurité d'environ 1.5 a été obtenu pour la configuration proposée.*

*Concernant la stabilité dynamique des digues, deux vérifications ont été réalisées. La première pseudo-statique considérait que les résidus se liquéfiaient complètement. Les facteurs de sécurité dans ce cas étaient supérieurs à 1.1, tel que recommandé par CANMET (1977). La seconde a été une vérification du potentiel de liquéfaction des digues et des fondations des digues. Selon Seed et Idriss (1971), il est peu probable qu'une liquéfaction massive ait lieu sous un chargement dynamique compte tenu de la présence des fondations argileuses moins susceptibles à la liquéfaction lors du chargement dynamique."*

D'autres analyses de stabilité ont été faites par Journeaux, Bédard & Assoc. Inc. en suivant les mêmes méthodes. Ces analyses ont été faites pour la digue 2 en prévision du rehaussement de cette digue qui a été fait à l'été 2001. Le facteur de sécurité obtenu est de l'ordre de 1.4 à l'état statique.

Les digues des bassins d'eau de pulpe, de sédimentation et de polissage ne retiendront que très peu d'eau après la fermeture du site. Elles ne formeront qu'une dépression capable d'arrêter un éventuel épanchement de résidus provenant du parc.

Le niveau d'eau sera maintenu très bas pour favoriser la formation d'un marais tout en minimisant les risques liés à la gestion de l'eau.

#### **5.4.4 Caractéristiques des résidus**

Les résidus acheminés au parc sont composés de particules finement broyées dont 95 % passent le tamis 200. Ces résidus ont une densité relative de 4,4 et une limite liquide de 16,2 % (Annexe 10). Leur densité sèche moyenne en place est de 2,07 tonnes/m<sup>3</sup> et leur densité en place est de 2,62. Le Tableau 4.1 qui présente les données opérationnelles de l'usine présente également les caractéristiques des résidus.

#### **5.4.5 Restauration du parc à résidus**

À la fermeture de l'usine ou à la fermeture du parc, celui-ci sera drainé et recouvert d'une membrane étanche à l'oxydation dont la conception préliminaire est présentée à la section 6.0. La membrane devra recouvrir l'ensemble du parc sans recouvrir les pentes extérieures des digues puisque celles-ci sont imperméables et ne sont pas construites en matériel réactif.

Cette solution a été retenue parce qu'elle est actuellement la seule solution réalisable pour inhiber la génération d'acide. L'inondation du parc a été éliminée à cause de la proximité de résidences et de la structure des digues qui n'ont pas été conçues pour retenir de l'eau indéfiniment.



Dans une étude produite pour NEDEM et CANMET par Senes Consultants Ltée (1994) sur l'Évaluation des différentes couvertures sèches pour inhiber le drainage acide des résidus miniers, il est clairement établi que les couvertures d'argile naturelle et de till sont efficaces. Ils relatent qu'il a été démontré que les taux de libération d'acide sont réduits jusqu'à 1 000 fois si on compare avec des résidus non recouverts. Les auteurs se questionnent cependant sur leur durabilité.

Les effets du gel/dégel, de l'assèchement, des animaux fouisseurs, des racines et de l'érosion sont encore mal connus.

Le monitoring d'un couvert multicouche à NewCastle au Nouveau-Brunswick (Bell, Riley and Yanful, 1994), affecté par des cycles de gel/dégel et formé de matériaux naturels (sable-till-sable et gravier-gravier) a démontré une efficacité à réduire la pénétration d'oxygène. Le till est compacté, a une teneur en eau autour de 13 % et une conductivité hydraulique de  $10^{-6}$  cm/s ou moins. L'intégrité de la couverture n'a pas été affectée par les intempéries locales sur une période de 3 ans.

Une autre couverture multicouche étudiée par l'équipe de Noranda (Yanful, Aubé, Woyshner, St-Arnaud, 1994) sur les résidus de Waite Amulet cette fois, a démontré une efficacité continue à moyen terme.

Cette couverture est constituée de sable-argile-sable. L'argile est saturée (95 % teneur en eau) et a une conductivité hydraulique de  $10^{-7}$  cm/s.

Les travaux de M. Michel Aubertin (1996) sur les couvertures multicouches démontrent également leur efficacité.

La couverture qui sera utilisée à Bouchard-Hébert n'est pas encore conceptualisée. Il a été prévu d'opter pour une couverture multicouche en matériaux d'emprunt naturels qui sont disponibles sur le site à moins de 5 km de la mine.

Le design préliminaire de la couverture est présenté à la section 6.0. Au cours de l'année 2003, des essais spécialisés seront entrepris pour arrêter le design final.

La partie externe des digues du parc à résidus est actuellement recouverte de végétation, ce qui assure aux digues une bonne protection contre l'érosion (Photos 9 et 10).

Les nouvelles digues des bassins d'eau de pulpe, de sédimentation et de polissage ont leurs pentes amont et aval en enrochement grossier et n'ont pas besoin d'être protégés par de la végétation.

## **5.5 Gestion des eaux**

### **5.5.1 Hydrologie**

Le réseau hydrographique environnant se caractérise par la présence de nombreux ruisseaux souvent intermittents (voir Figure 3 de l'Annexe 1). L'écoulement des eaux du secteur des bâtiments et de la fosse se fait naturellement vers le nord via des ruisseaux vers les rivières Dufresnoy ou Kinojévis. Présentement ces eaux sont interceptées par un fossé, pour être déviées vers le bassin d'eau de mine, d'où elles sont pompées au parc à résidus. Après le nettoyage du site à la fermeture, le pompage cessera et les eaux de surface retourneront vers leur drainage d'origine.

Le drainage du secteur des bassins d'eau de pulpe, de sédimentation et de polissage, se fait naturellement vers l'est, soit vers le ruisseau Moreau-Pouliot.

La rivière Dufresnoy se jette dans la rivière Kinojévis légèrement en amont du quartier Cléricy, alors que le ruisseau Moreau-Pouliot se draine directement dans la rivière Kinojévis, en aval du quartier Cléricy. Cette dernière se draine à son tour dans la rivière des Outaouais.

### **5.5.2 Hydrogéologie**

Très peu de données permettent d'établir l'hydrogéologie du site. Des travaux de forage ont été effectués le long des digues en 1993 lors du programme de rehaussement de celles-ci.

La stratigraphie du mort-terrain jusqu'au socle rocheux est la suivante :

- une épaisseur variable (entre 0 m et 1,9 m) de tourbe ou d'humus
- une épaisseur variable (entre 1,5 et 9,3 m) d'argile silteuse varvée
- une épaisseur variable (entre 1,0 m et 5,2 m) de sable silteux ou silt

L'argile qui est un matériel très peu perméable confine le parc à résidus. Par contre, le matériel sous-jacent à l'argile a une perméabilité beaucoup plus grande et permet l'écoulement des eaux souterraines. L'écoulement de l'eau souterraine dans les couches perméables sous l'argile varvée du parc à résidus est probablement en direction du ruisseau Moreau-Pouliot qui constitue le lieu de résurgence des eaux souterraines du bassin versant du parc. Il est probable également qu'une fraction de l'écoulement souterrain ait un gradient vertical qui l'entraîne à travers le réseau de fractures du socle rocheux.

### **5.5.3 Bilan hydrique**

En janvier 1999, Journeaux, Bédard & Assoc. Inc. a réalisé un bilan hydrique consolidé pour la mine Bouchard-Hébert. Ce document a servi de base au bilan actuel.

Le bilan de 1999 couvre l'essentiel de la stratégie de gestion des eaux de procédé, eaux fraîches et eaux de mine pour l'ensemble du site. Il a été préparé en considérant les modifications apportées récemment par l'opération à partir d'informations fournies par la mine au niveau des données opérationnelles du concentrateur et de l'usine de remblai et des plans de MET-CHEM/PELLEMON intitulés : *"Expansion à 2 000 t/j"* 100-10-001 à 007 révision 2, ainsi que du plan de Polytec intitulé : *"Schéma de procédé – Usine de remblai en pâte"* – 600-G-101-C, qui a augmenté la capacité de l'usine à 2 800 t/j.

La Figure 15 de l'Annexe 1 présente un schéma actuel du circuit de l'eau sur tout le site. Les débits présentés sont des moyennes journalières.

#### **5.5.4 Drainage sur le site**

Des fossés collecteurs ont été creusés autour de la propriété pour capter les eaux de ruissellement sur le site, étant donné qu'il a été aménagé avec des stériles réactifs. Les eaux de ruissellement sont acheminées au bassin d'eaux de mine.

Les eaux de ruissellement qui proviennent de l'extérieur du site minier et qui s'écoulent en direction du parc à résidus sont interceptées par des fossés collecteurs pour éviter leur contamination. Le système de drainage du parc comprend aussi un canal pour dériver le ruisseau Moreau-Pouliot au sud des étangs de sédimentation et de polissage.

Le parc à résidus est muni d'un déversoir permanent, alors que les bassins d'eau de pulpe, de sédimentation et de polissage possèdent chacun un déversoir d'urgence, localisé respectivement sur les digues 5, 3 est et 4 est.

Actuellement, le parc à résidus a un niveau d'eau fixe et ne peut donc pas emmagasiner de surplus d'eau. En cas d'une hausse induite d'eau dans le bassin d'eau de pulpe, l'eau serait déversée de façon gravitaire dans le bassin de sédimentation puis dans le bassin de polissage.

Le déversoir d'urgence du bassin de polissage évacuera cependant les surplus d'eaux directement au milieu récepteur.

Après la fermeture, le bassin d'eau du parc à résidus sera complètement rempli, et le drainage de surface se fera vers le déversoir actuel qui se déverse dans le bassin d'eau de pulpe. Ce dernier ne recevra donc que de l'eau de précipitation. Le drainage du bassin d'eau de pulpe se fera par un nouveau déversoir vers le bassin de sédimentation qui lui se drainera vers le bassin de polissage et finalement vers l'exutoire final.

Chacun des bassins aura un déversoir permanent à un niveau beaucoup plus bas que les niveaux d'eau actuels.

### **5.5.5 Système de traitement des eaux**

Les eaux usées sur le site minier sont de quatre types :

- eaux usées domestiques
- eaux de mine
- eaux de ruissellement du site
- eaux du parc à résidus

#### **5.5.5.1 Eaux usées domestiques**

Les eaux usées domestiques de l'usine sont traitées par l'entremise d'une fosse septique conçue pour accommoder 40 personnes et d'un champ d'épuration localisé à proximité de l'usine.

Une seconde fosse septique conçue pour 70 personnes reliée à un champ d'épuration est localisé au nord du bâtiment de service. Une troisième fosse septique couplée à un champ d'épuration est installée à l'ouest de l'usine de remblai.

Les fosses septiques sont vidangées régulièrement par un sous-traitant autorisé (Les Entreprises Gérald Harrison inc. de D'Alembert). Lors de la fermeture du site, les fosses septiques seront vidées et remplies avec du sable ou du gravier.

#### **5.5.5.2 Eaux de mine**

Pendant l'opération de la mine, étant donné que les eaux de mine (souterraines et de la fosse) sont considérées acides, elles sont acheminées au bassin d'eau de mine situé à l'ouest du concentrateur. Les eaux de mine sont ensuite pompées au parc à résidus pour finalement être traitées avec les eaux de pulpes. Les eaux traitées sont déversées dans le ruisseau Moreau-Pouliot qui s'écoule vers la rivière Kinojévis.

#### **5.5.5.3 Eaux de ruissellement du site**

Les eaux de ruissellement du site sont recueillies dans des fossés collecteurs longeant la propriété; ceux-ci acheminent l'eau vers le bassin d'eaux de mine. Cette eau est ensuite pompée vers le parc à résidus avec les eaux de mine (voir section précédente).

#### **5.5.5.4 Eaux du parc à résidus**

Le traitement des eaux du bassin d'eau de pulpe consiste en une addition de chaux dans le but de neutraliser le pH de ces eaux et de faire précipiter les métaux.

L'usine de chaulage est située entre le parc à résidus et le bassin de sédimentation (Photo 11). L'eau passe par un premier réservoir alimenté en lait de chaux.



Un pHmètre contrôle la quantité de lait de chaux à être ajoutée à l'eau. Elle passe ensuite par trois autres réservoirs dans le but d'augmenter le temps de rétention. Le volume total des quatre cuves est de 350 m<sup>3</sup>.

L'eau est ensuite déversée dans le bassin de sédimentation où les boues de chaulage sont décantées (Photos 12 et 13).

Finalement, l'eau est acheminée dans un bassin de polissage pour un traitement de finition (Photo 14).

#### **5.5.6 Effluent final**

L'eau est déversée vers le ruisseau Moreau-Pouliot qui s'écoule vers la rivière Kinojévis par une tour de décantation (Photo 15) et un déversoir en V où le débit et le pH sont mesurés en continu (Photo 16).

Au besoin, le pH est ajusté avant le rejet dans l'environnement.

Des échantillons sont prélevés et analysés par un laboratoire accrédité de façon à répondre à la Directive 019.

### **5.5.7 Approvisionnement en eau potable**

Le site est approvisionné en eau potable par un puits situé au nord-ouest du bâtiment administratif. Le puits a une profondeur de 95 mètres. L'usine de remblai est approvisionnée en eau potable par un second puits situé à l'est du bâtiment. Ce puits a une profondeur d'environ 70 mètres.

Lors de la fermeture du site, les puits seront coupés à 0,3 mètre sous l'élévation du sol et des plaques de 22 mm seront soudées sur ceux-ci.

Un remblayage sera par la suite effectué en surface.

## **5.6 Gestion des déchets**

### **5.6.1 Déchets solides**

Les déchets solides sont entreposés dans un contenant transportable et récupérable par une firme spécialisée qui en dispose selon les normes établies.

Le métal est accumulé dans un contenant identifié à cette fin et récupéré par une firme spécialisée (Legault Métal).

Le papier est accumulé et récupéré dans un contenant de métal. Le contenant est vidé régulièrement par une firme autorisée (Les Transformeurs).

### **5.6.2 Déchets dangereux**

- huiles usées
- graisses usées
- solvants usés
- batteries usagées
- matériaux contaminés

Les huiles usées sont accumulées dans un réservoir de 32 000 litres identifié à cette fin, situé dans l'entrepôt des déchets dangereux. Ce contenant est vidangé au besoin par une firme autorisée qui les utilise comme combustible (Les Serres de Guyenne).

Les graisses usées sont entreposées dans des barils de 90 et 205 litres et les articles souillés de graisse sont récupérés dans des sacs de polypropylène d'environ 1 m<sup>3</sup>. Ces sacs et barils sont gardés dans l'entrepôt des déchets dangereux. Lorsque l'entrepôt est rempli, les contenants sont ramassés par une firme spécialisée.

La mine dispose des solvants usés non-biodégradables de la même façon que les graisses usées.

Les batteries usagées sont récupérées dans un contenant identifié, situé dans l'entrepôt de déchets dangereux. Elles sont ensuite disposées par une firme spécialisée.

### **5.6.3 Contenants vides**

Les barils d'huile vides sont récupérés par une firme spécialisée (Esso, Pétrole Bradley) ou par les fournisseurs selon les cas.

Les barils vides de réactifs sont entreposés sur le site et sont ensuite récupérés par chaque fournisseur. Presque tous les réactifs sont achetés en poche, préférentiellement des poches de 1 tonne.

Les chaudières de métal vides ayant servi aux produits chimiques sont nettoyées et envoyées dans le contenant de récupération du métal.

#### **5.6.4 Boues septiques**

La vidange des fosses septiques est effectuée à la fréquence réglementée par une firme spécialisée qui en dispose selon les normes établies.

### **6.0 BARRIÈRE ANTI-OXYDATION (CONCEPTION PRÉLIMINAIRE)**

La conception des barrières anti-oxydation a été faite de façon préliminaire en se basant sur les expériences des dernières années et également sur les dernières recherches des universités.

La conception finale sera entreprise au cours de l'année 2003.

La planification actuelle est faite en supposant la mise en place d'un recouvrement multicouche pour le parc à résidus et un recouvrement simple pour la fosse de la mine (voir Figure 17, Annexe 1).

#### **6.1 Recouvrement parc à résidus**

Le parc à résidus contient des résidus ayant plus de 95 % de fin passant le tamis 200 (voir Tableau 4.1). Ces résidus très fins sont confinés par des digues périphériques qui sont construites de façon conventionnelle avec un noyau étanche. Le recouvrement de surface pourra donc être arrêté en crête des digues principales. Les diguettes internes seront cependant recouvertes après avoir adouci les pentes à 3H : 1V.

Vu la proximité de la nappe d'eau, il est prévu dans la conception préliminaire de placer un recouvrement étanche de type multicouche pour le parc à résidus ayant une barrière anti-capillaire de 0.3 m, suivi d'une barrière étanche d'argile ou de moraine de 0.5 m et finalement une couche protectrice de surface de 0.2 m. Un ensemencement viendra protéger la surface contre l'érosion.

Environ 27 000 m<sup>3</sup> de remblai de la route existante sera placé dans le parc à résidus pour modeler la surface par le drainage et permettre un meilleur accès à l'équipement lourd. Ce remblai sera placé avant le début de la mise en place de la barrière anti-oxydation.

Le parc à résidus a une surface d'environ 62 ha, ce qui signifie un besoin en matière estimé à :

Recouvrement de surface	130 000 m <sup>3</sup>
Barrière étanche	325 000 m <sup>3</sup>
Barrière anti-capillaire	<u>190 000 m<sup>3</sup></u>
TOTAL :	645 000 m <sup>3</sup>

## 6.2 Recouvrement fosse

La fosse de la mine actuelle servira à entreposer le roc stérile générateur d'acide qui est réparti sur l'ensemble du site et sur la route entre la mine et le quartier Cléricky.

La barrière anti-oxydation sera placée beaucoup plus haute que la nappe d'eau et servira à recouvrir le roc stérile de granulométrie variable. La surface à recouvrir sera nivelée avant la mise en place de la barrière étanche pour assurer un bon drainage.

Pour le recouvrement de la fosse, nous prévoyons, dans la conception préliminaire, de placer un recouvrement simple de 0.8 m d'épaisseur d'argile ou de moraine disponible à proximité du site.

La surface de la fosse est d'environ 2.6 ha, ce qui exige un volume d'environ 21 000 m<sup>3</sup>.

Un ensemencement de surface sera par la suite placé pour diminuer l'effet de l'érosion.

### **6.3 Banc d'emprunt**

Les volumes nécessaires pour la construction des barrières anti-oxydation sont de :

Recouvrement de surface	
Terre organique	130 000 m <sup>3</sup>
Barrière étanche (argile ou moraine)	346 000 m <sup>3</sup>
Barrière anti-capillaire	190 000 m <sup>3</sup>

Les principaux bancs d'emprunt sont localisés sur la Figure 18 de l'Annexe 1.

Les analyses granulométriques effectuées, de même que les figures montrant les numéros des puits d'exploration correspondants sont présentées à l'Annexe 11.

### 6.3.1 Matériaux étanches

La région de la mine Bouchard-Hébert est sous-tendue par de l'argile varvée constituée de strate de silt et d'argile qui se succèdent. Ces dépôts imperméables se retrouvent un peu partout autour du site.

Des dépôts de moraine sont également disponibles dans le secteur car lors du décapage de surface de la mine à ciel ouvert, la moraine enlevée a été étendue sous le roc stérile de surface dans le secteur compris entre le stationnement et le bassin d'eau de mine.

Une campagne d'exploration faite par Journeaux, Bédard & Assoc. Inc. en 2001 a estimé à plus de 52 000 m<sup>3</sup> la moraine disponible. Un volume additionnel d'environ 10 000 m<sup>3</sup> est aussi disponible sur le périmètre immédiat de la fosse. Ce secteur est identifié comme le banc No 1 et est localisé sur la Figure 18 de l'Annexe 1. Un volume d'environ 225 000 m<sup>3</sup> d'argile sèche est disponible en surface au-dessus du dépôt de sable dans le secteur du banc No 2 (voir Figure 18, Annexe 1).

Un volume d'argile de 40 000 m<sup>3</sup> est estimé être disponible dans le secteur du bassin d'eau de pulpe près de la digue 6. Ce banc d'emprunt est celui utilisé lors de la construction de la digue 2 Est en 2001.

Au total, il est estimé que plus de 327 000 m<sup>3</sup> de matériaux étanches sont disponibles à l'intérieur d'un rayon de 3 km autour du parc à résidus; nous pensons que les 19 000 m<sup>3</sup> manquant pourront être soit récupérés dans le dépôt d'argile environnant ou en enlevant la partie supérieure des digues du bassin d'eau de pulpe.

Le prix unitaire utilisé de 6,00\$/m<sup>3</sup> a été utilisé dans les estimations préliminaires pour la mise en place des matériaux étanches.

#### **6.3.2 Banc de granulaire**

Un banc de sable fin à moyen et uniforme a été trouvé dans le banc No 2 appartenant à Ressources Breakwater. Le volume de sable disponible est estimé de façon préliminaire à environ 120 000 m<sup>3</sup>.

Le volume manquant de 70 000 m<sup>3</sup> sera prélevé dans un banc d'emprunt situé à environ 4 km du parc à résidus, soit le banc No 3 de la Figure 18, Annexe 1. Le prix unitaire moyen utilisé dans l'estimation est de 6,00\$/m<sup>3</sup>.

#### **6.3.3 Recouvrement de surface**

Les matériaux de recouvrement de surface seront importés de différents bancs d'emprunt à l'extérieur du site. Le volume total est estimé à environ 130 000 m<sup>3</sup> à un prix unitaire de 20,00\$/m<sup>3</sup>.

Les montants estimés pour chacun des recouvrements sont présentés à la section 8.



## **7.0 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET PLAN D'URGENCE**

Les suivis géotechnique, environnemental et agronomique seront sous la responsabilité du directeur du site de la mine.

### **7.1 Suivi géotechnique**

Après la fin des travaux et la fermeture permanente du site, un suivi géotechnique sera effectué afin de vérifier l'intégrité des ouvrages. Ce suivi couvrira la stabilité des digues du parc à résidus ainsi que l'étanchéité des ouvrages d'obstruction des ouvertures.

Pour l'ensemble du site, une inspection visuelle est prévue à tous les 3 mois pour la première année, à tous les 6 mois pour la deuxième année, puis une visite annuelle pour les 3 années suivantes. Si des conditions imprévues surviennent, le programme de surveillance sera ajusté au besoin.

Cette inspection consistera en une visite de ceinture de ce qui sera l'ancien parc, des lieux de la fosse et des lieux des ouvertures. Des photographies seront prises et toute anomalie par rapport au plan sera notée. Si des correctifs s'avéraient nécessaires pour la sécurité des passants ou pour la qualité de l'environnement, ils seront appliqués dans les plus brefs délais.

### **7.2 Suivi environnemental**

Le suivi environnemental se fera par l'échantillonnage et l'analyse des eaux de ruissellement du parc et par le monitoring des eaux souterraines autour du bassin d'eaux de mine et du parc. À chaque campagne, il y aura au total 4 échantillons d'eau souterraine et 2 échantillons d'eau de surface.

Les eaux souterraines seront analysées une fois par année pour le pH et les métaux (As, Cu, Pb, Zn, Ni et Fe) alors que l'eau de surface sera analysée pour le pH, les métaux et les matières en suspension. Les résultats devront se conformer aux critères d'effluent de la Directive 019 du MENV. La localisation des points d'échantillonnage est présentée à la Figure 16 de l'Annexe 1.

L'échantillonnage aura lieu en été lors de la visite du site par les représentants de Ressources Breakwater jusqu'à la rétrocession des terres à la couronne. Ensuite, les piézomètres seront abandonnés sur place.

### **7.3 Suivi agronomique**

Le suivi agronomique se fera également par inspection visuelle lors des visites au site. S'il devait y avoir un manque dans l'implantation de la végétation pendant les deux premières années, des semences supplémentaires et/ou des produits d'amendement seront appliqués. Il est prévu que la végétation devienne autosuffisante après 5 ans.

### **7.4 Plan d'urgence**

Suite à la fermeture et à la restauration du site, les risques d'accidents environnementaux seront réduits. En effet, comme il n'y aura plus d'activités régulières sur le site, tous les accidents causés par l'intervention humaine auront une très faible probabilité d'occurrence.

Les événements potentiels dont les conséquences environnementales pourraient être accentuées à cause de la présence des anciennes mines et de l'usine de Bouchard-Hébert sont :

- les feux de forêts
- les inondations
- les glissements de terrain
- les tremblements de terre
- la chute d'un météorite

Ces événements pourraient causer :

- un bris de digue
- la mise à jour des matériaux de construction enfouis
- la mise à jour de résidus
- la mise à jour d'une ouverture souterraine

#### **7.4.1 Mesures préventives**

Le fait que l'ensemble des lieux qui peuvent être affectés par les conséquences de l'événement à risque soient revégétés, crée une couche de protection qui réduit les processus d'érosion et de percolation. Avec le temps, la couche végétale devient un tissu et sa rupture est de plus en plus difficile.

#### **7.4.2 Mesures correctives**

Si un des événements naturels cités plus haut devait survenir avec assez d'ampleur pour briser le couvert végétal, alors les mesures suivantes seront mises en opération.

#### **7.4.2.1 Le déclenchement du processus**

Le déclenchement du processus peut être amorcé soit par un appel d'un visiteur qui remarque des conséquences, soit par une alerte régionale. Dans le premier cas, c'est le responsable du site qui dirigera l'intervention alors que dans le second cas, c'est le coordonnateur de gestion de crises de Ressources Breakwater qui nommera un chargé d'intervention sur ce site.

#### **7.4.2.2 La mobilisation des ressources**

La personne responsable de l'intervention fait d'abord une évaluation préliminaire des besoins en personnel et en équipement sur les lieux. Ensuite, il rassemble et mène sur les lieux son équipe ainsi que les équipements nécessaires. Parallèlement à l'organisation de l'intervention, urgence environnement sera avisée par le responsable.

Après avoir donné les instructions d'intervention, il exerce une surveillance et un contrôle de son équipe. Il répond aux demandes particulières, effectue le lien entre tous les intervenants et communique les informations au fur et à mesure qu'il les reçoit.

Le responsable de l'intervention prend en note toutes les procédures suivies lors de l'intervention.

#### **7.4.2.3 L'intervention**

Selon le type d'incident et son ampleur, le responsable de l'intervention détermine si c'est un événement mineur, potentiellement majeur ou majeur.

Suite à l'évaluation de la situation, il faut identifier les problèmes critiques ainsi que les techniques d'obturation et de nettoyage à appliquer.

La nature et la localisation des sources d'emprunt disponibles après la fermeture seront identifiées.

##### Bris de digue

S'il devait survenir un bris de digue, les résidus se dirigeraient vers le sud mais l'épanchement ne serait pas très étendu étant donné que le parc aura été drainé. Le lieu actuel des bassins d'eau de pulpe, de sédimentation et de polissage servirait de bassin d'arrêt aux résidus vu qu'ils sont situés directement à l'aval des digues. Les digues pourraient ensuite être réparées et les résidus reconfiés dans le parc. Là où la couche d'imperméabilisation du parc s'avérerait fissurée, elle serait obturée et la végétation du parc serait restaurée.

#### Mise à jour des matériaux enfouis dans le dépôt de matériaux secs

La couverture de matériaux meubles par-dessus les matériaux secs serait remise en place et le couvert de surface serait restauré afin d'éviter l'érosion éolienne et hydraulique.

#### Mise à jour de résidus

Tel que décrit dans le cas d'un bris de digue, le parc serait réimperméabilisé et revégété là où il y aurait eu dommage.

#### Mise à jour d'une ouverture souterraine

Dans le cas de l'effondrement d'une ouverture en surface, le trou serait clôturé dans les plus brefs délais pour en sécuriser l'endroit. Par la suite, des travaux seraient entrepris afin de mettre en place des infrastructures d'obturation permanente.

#### **7.4.3 Numéros de téléphone importants**

- |   |                                  |
|---|----------------------------------|
| ▶ Quartier Cléricy  | (819) 637-2131                   |
| ▶ Urgence – Incendie – Police (Rouyn-Noranda)                       | 911                              |
| ▶ Police provinciale (Rouyn-Noranda)                                | (819) 764-3202                   |
| ▶ Urgence Environnement Abitibi (MENV)                              | (819) 763-3333                   |
| ▶ Urgence Environnement Montréal (MENV)<br>(Soir et fin de semaine) | 1-866-694-5454                   |
| ▶ Urgences Environnementales<br>(Environnement Canada)              | (514) 283-2333                   |
| ▶ ONYX (déversement)  | (819) 762-6577                   |
| ▶ Norama Industrie (déversement)<br>(Cellulaire)                    | (819) 762-5151<br>(819) 763-9898 |
| ▶ Sécurité civile Rouyn-Noranda<br>- 24 heures                      | (819) 764-5107<br>(418) 643-3256 |
| ▶ SOPFEU/Société protection des forêts contre le feu :              |                                  |
| - Val d'Or (24 heures)  | 1-800-929-3389                   |
| - Québec (24 heures)  | 1-800-463-3389                   |

## **8.0 COÛTS ET ÉCHÉANCIER DES TRAVAUX DE RESTAURATION**

Une restauration progressive (i.e. nettoyage du site et enlèvement de stériles de surface) est en marche et fait partie de l'opération minière. Cette approche va continuer jusqu'à la fermeture de la mine, lorsque les travaux de restauration vont débiter.

Les premiers travaux de restauration du site débiteront dès 2004, par le recouvrement de la moitié nord du parc à résidus dont le remplissage final est prévu en 2003. L'ensemble des travaux de restauration sera complété sur une période de 18 mois après la fin des opérations du concentrateur, en considérant que tous les équipements et bâtiments réutilisables seront facilement vendus ou relocalisés durant cette période. S'il devait y avoir un délai dans la vente d'une pièce, un maximum de 2 ans est prévu pour la réalisation complète de la restauration.

Le détail des travaux de démantèlement est présenté au Tableau 8.1 ainsi que les coûts des travaux. Ces estimés sont des coûts bruts et n'accordent aucune valeur de revente aux équipements et bâtiments.

Étant donné qu'il n'y a aucune halde de stérile, la seule aire d'accumulation sur le site est le parc à résidus. Le coût de restauration de cette aire est évalué à 7 015 000\$. Environ 35% du remblai de la route entre la mine et la route de Saint-Joseph de Cléricy sera acheminé vers le parc à résidus pour en améliorer l'accès.

Parallèlement à la transmission de ce plan de fermeture et de restauration, Ressources Breakwater présentera au MRN, sous pli séparé, une description de l'ensemble des garanties financières applicables aux sites pour lesquelles elle détient des baux miniers ou des participations dans des installations minières.



**Tableau 8.1**

DESCRIPTION DES TRAVAUX	COÛTS (\$)	SOUS-TOTAL (\$)
<b>SÉCURISATION DES OUVERTURES DE SURFACE</b>		
Puits d'extraction (sécurisation permanente avec dalles de béton)	4 800	
Monteries d'air frais (3) (sécurisation permanente avec dalles de béton avec événements)	7 200	
Conduites usine de remblai	1 000	
<b>Sous-total</b>		<b>13 000</b>
<b>ACCÈS À LA PROPRIÉTÉ</b>		
Chemin poudrières et rivière Dufresnoy (scarification et végétation : \$1.00/m²)	6 800	
Chemin d'accès sud (50 % du remblai en place) (enlèvement du stérile : \$5.00/m³ régalage et revégétation : \$1.50/m²)	191 200	
<b>Sous-total</b>		<b>198 000</b>
<b>BÂTIMENTS ET INFRASTRUCTURES DE SURFACE</b>		
<u>Bâtiments principaux</u>		
Démantèlement de la structure de l'usine (les équipements, la tuyauterie et le filage électrique peuvent être récupérés)	500 000	
Chevalement et silo	130 000	
Abri du treuil (sans les équipements)	50 000	
<u>Infrastructures de soutien</u>		
Usine de remblai (les équipements, la tuyauterie et le filage électrique peuvent être récupérés)	160 000	
Bâtiment de services	50 000	

DESCRIPTION DES TRAVAUX	COÛTS (\$)	SOUS-TOTAL (\$)
Entrepôt (face au treuil)	40 000	
Entrepôt (à l'usine)	20 000	
Entrepôt d'huiles usées (après décontamination)	5 000	
Entrepôt à froid	12 000	
Bâtiment sauvetage minier et carothèque	40 000	
Poste de garde	1 000	
Poudrière et dépôt détonateur	1 000	
Abris des ventilateurs	12 000	
Station de pompage d'eau potable	2 000	
Stations de pompage (4)	6 000	
<u>Infrastructures de services</u>		
Équipements majeurs (treuil, compresseurs et système de ventilation peuvent être récupérés)	0	
Ligne d'eau et conduites enfouies	5 000	
Ligne électriques : - Vers le parc à résidus	10 000	
- Rivière Dufresnoy	14 000	
- Sur le site	12 000	
Sous-station électrique	30 000	
Services sanitaires (vidange et remplissage)	2 000	
Stationnement et site minier (enlèvement du stérile : \$5.00/m³, régalage et revégétation : \$1.50/m²)	836 000	
<b>Sous-total</b>		<b>1 938 000</b>
<b>AIRES D'ACCUMULATION</b>		
Bassin d'eau de mine (drainage, contrôle de l'eau de drainage, enlèvement des boues et surveillance des travaux)	20 000	

DESCRIPTION DES TRAVAUX	COÛTS (\$)	SOUS-TOTAL (\$)
Bassin des eaux de pulpe (drainage, contrôle de l'eau de drainage, déversoir permanent et surveillance des travaux)	25 000	
Bassins de sédimentation et de polissage (drainage, contrôle de l'eau de drainage, enlèvement des boues et surveillance des travaux)	35 000	
Parc à résidus (construction de la couverture multicouche et surveillance des travaux)	6 400 000 ✓	
Fosse (construction de la couverture simple et surveillance des travaux)	200 000	
Chemin d'accès sud (35 % du remblai du chemin) (enlèvement du stérile : \$5.00/m³ régalage et revégétation : \$1.50/m²)	135 000 ✓	
Étude et plans de construction (pour l'ensemble des aires d'accumulation)	<del>100 000</del> 2	
Suivi environnemental sur 5 ans	100 000	
<b>Sous-total</b>		<b>7 015 000</b>
<b>GÉNÉRAL</b>		
Décontamination du site (huiles et graisses)	50 000	
Démolition des fondations	60 000	
Remblai du site d'enfouissement	65 000	
Supervision des travaux, 10 mois (excluant les aires d'accumulation)	17 000	
Suivi environnemental (est intégré au suivi des aires d'accumulation)	0	
<b>Sous-total</b>		<b>192 000</b>
<b>GRAND TOTAL</b>	<b>9 356 000</b>	
<b>TOTAL POUR AIRES D'ACCUMULATION</b>	<b>7 015 000</b>	
<b>TOTAL POUR LA GARANTIE (70 %)</b>	<b>4 910 500</b>	

## **9.0 MESURES EN CAS D'ARRÊT TEMPORAIRE DES ACTIVITÉS**

En cas d'arrêt temporaire des activités, un gardien continuera de restreindre l'accès au site aux personnes autorisées seulement.

Le mode d'entreposage des produits chimiques demeurera le même que présentement mais les différents bâtiments où ils sont entreposés seront cadenassés.

Tous les accès au puits de la mine seront cadenassés.

L'usine de traitement d'eau devra demeurer en fonction pour assurer la qualité de l'effluent final. Les échantillonnages de l'effluent final devront être réalisés aux mêmes fréquences que lors de la tenue des activités régulières de l'usine.

Une vérification visuelle de la stabilité physique des digues sera effectuée lors de la tournée au parc pour l'échantillonnage de l'effluent.

## 10.0 RÉFÉRENCES

Aubertin, M. et al. *Recouvrement multicouches avec effets de barrière capillaire pour contrôler le drainage minier acide : études en laboratoire et in-situ*. Symposium international, Exemples majeurs et récents en géo-technique de l'environnement, Paris 1996.

B.C. Mine Dump Committee : Mined Rock and Overburden Piles – *Investigation and Design Manual – Interim Guidelines*. Piteau Associates Engineering Ltd, May 1991, 161 pages.

Bell, A.V., Riley, M.D., Yanful, E.K. *Evaluation of a composite soil cover to control acid waste rock pile drainage*. Proceedings of Pittsburg conference, 1994, p. 113-121. U.S. Bureau of Mines, SP 06B-94.

Bruno Bussière et al. *Couvertures avec effets de barrière capillaire pour limiter le drainage minier acide : aspects théoriques et pratiques*. Février 2001.

Cambior. *Plan de fermeture et de restauration, Mine Bouchard-Hébert*. Janvier 1996. 77 pages + Annexes.

CANMET. *Pit slope manual, Chapter 9, Waste embankments*. Energy, Mines and Resources Canada, 1977.

Golder Associés Ltée. *Étude de conception, Rehaussement des digues Phase II, Parc à résidus Mine Mobrun, Cléricky Québec*. Volumes I et II, Septembre 1994. Rapport no. 941-7062. 36 pages + Annexes.

Groupe-Conseil Roche Ltée. *Étude environnementale, projet de mise en valeur, Lentille 1100*. Juin 1990. 24 pages + Annexes, numéro de référence 88-010.

Groupe-Conseil Boréal. *Étude environnementale relative à l'implantation d'un concentrateur et d'un parc à résidus sur le site de la mine Moberly*. Novembre 1988. 124 pages + Annexes.

Journeaux, Bédard & Assoc. Inc. *Caractérisation préliminaire, Mine Bouchard-Hébert*. Janvier 2002. Rapport S-01-1262. 15 pages + Annexes.

Journeaux, Bédard & Assoc. Inc. *Exploration pile de rejets stériles mine Bouchard-Hébert*. Juin 2001. Rapport S-01-1207. 10 pages + Annexes.

Journeaux, Bédard & Assoc. Inc. *Manuel de conception, Mine Bouchard-Hébert*. Janvier 2002, Rapport S-01-1267. 22 pages + Annexes.

Ministère des Richesses naturelles. *Atlas de hauteur, fréquence et durée des pluies au Québec méridional*, 1972.

Mitchell, P.B., and Atkinson, K. *The treatment of acid rock drainage: a preliminary study of enhanced lime treatment by the co-application of soluble sodium silicate*. Sudbury '95 conference proceedings, 1995, p. 467 – 483.

Morgenstern, N.R. and Price, V.E. *The analysis of the stability of general slip surfaces*. Géotechnique, 1965, volume 15, p. 79-93.

Scheetz, B.E., Silsbee, M.R., Schuek, J. *Field applications of cementitious grouts to address the formation of acid mine drainage*. Sudbury '95 conference proceedings, 1995, p. 935 – 944.

Ressources naturelles Canada, *MEND Manual Report 5.4.2*. Mai 2001.

Seed, H.B. and Idriss, I.M. *Simplified Procedure for Evaluating Liquefaction Potential*. ASCE, Journal of the Soil Mechanics and Foundation Division, 1971, volume 97, p. 1249 – 1273.

Senes Consultants Ltd. *Evaluation of alternate dry covers for the inhibition of acid mine drainage from tailings*, prepared for MEND and CANMET, 1994.

Yanful, E.K., Aubé, B.C., Woyshner, M., St-Arnaud, L.C. *Field and Laboratory performance of engineered covers on the Waite Amulet tailings*. Proceedings of the Pittsburg conference, 1994, p. 138-174. U.S. Bureau of Mines, SP 06B-94.

#### Organismes contactés

Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement et de la Faune, service de la météorologie. Jacques Aubin.

#### Sources cartographiques

Carte forestière 32D7 produite par le ministère Énergie et Ressources, Direction de l'aménagement de la forêt, 1985. Révisée en 1994. Échelle 1 : 20 000.

Carte topographique 32D7 produite par le ministère Énergie, Mines et Ressources Canada, 1984. Échelle 1 : 50 000.

## **ANNEXE 1**

### **Figures**



# LOCALISATION DE LA MINE BOUCHARD-HÉBERT

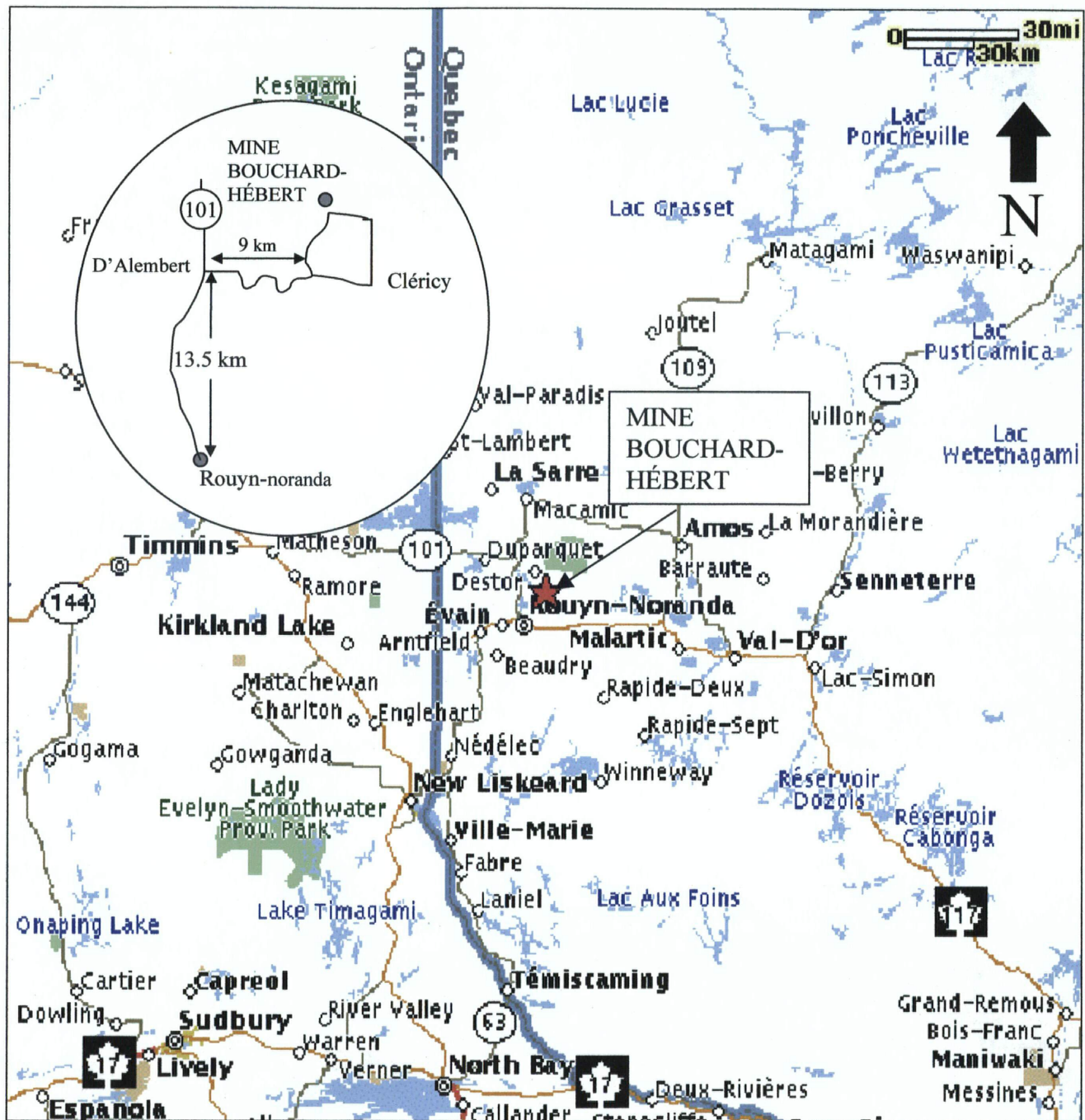


Figure 1



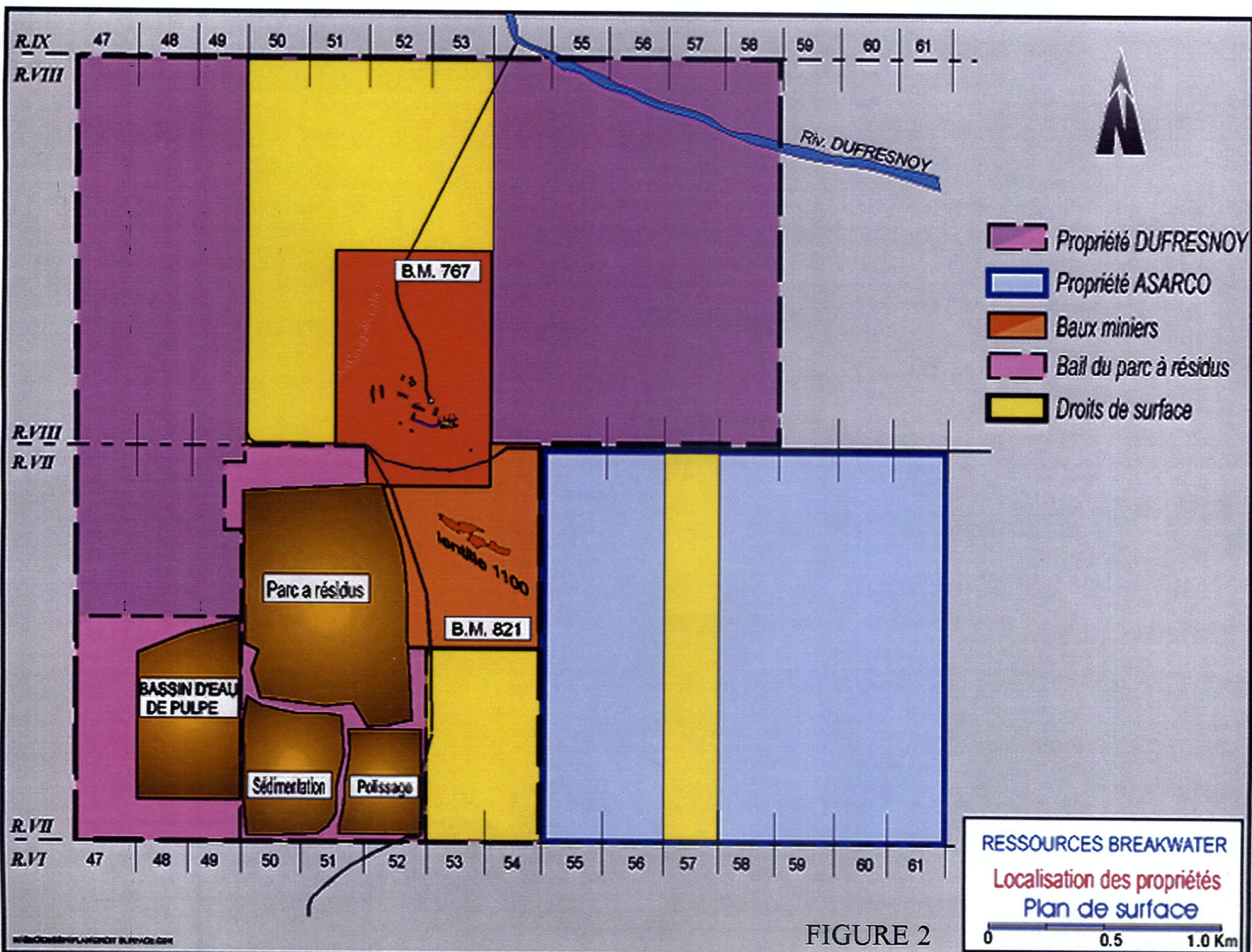
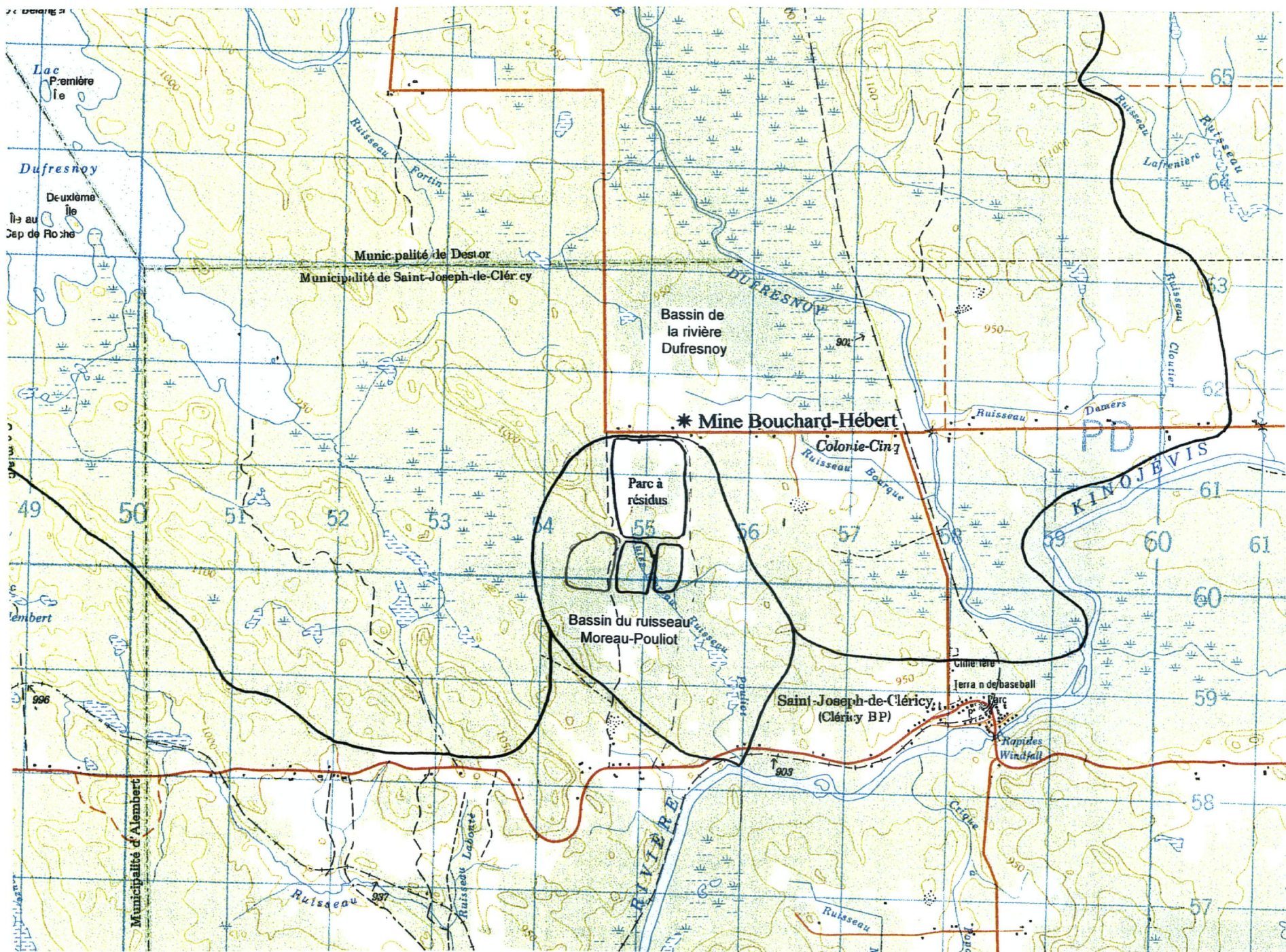


FIGURE 2









Bassins hydrographiques

Figure 4

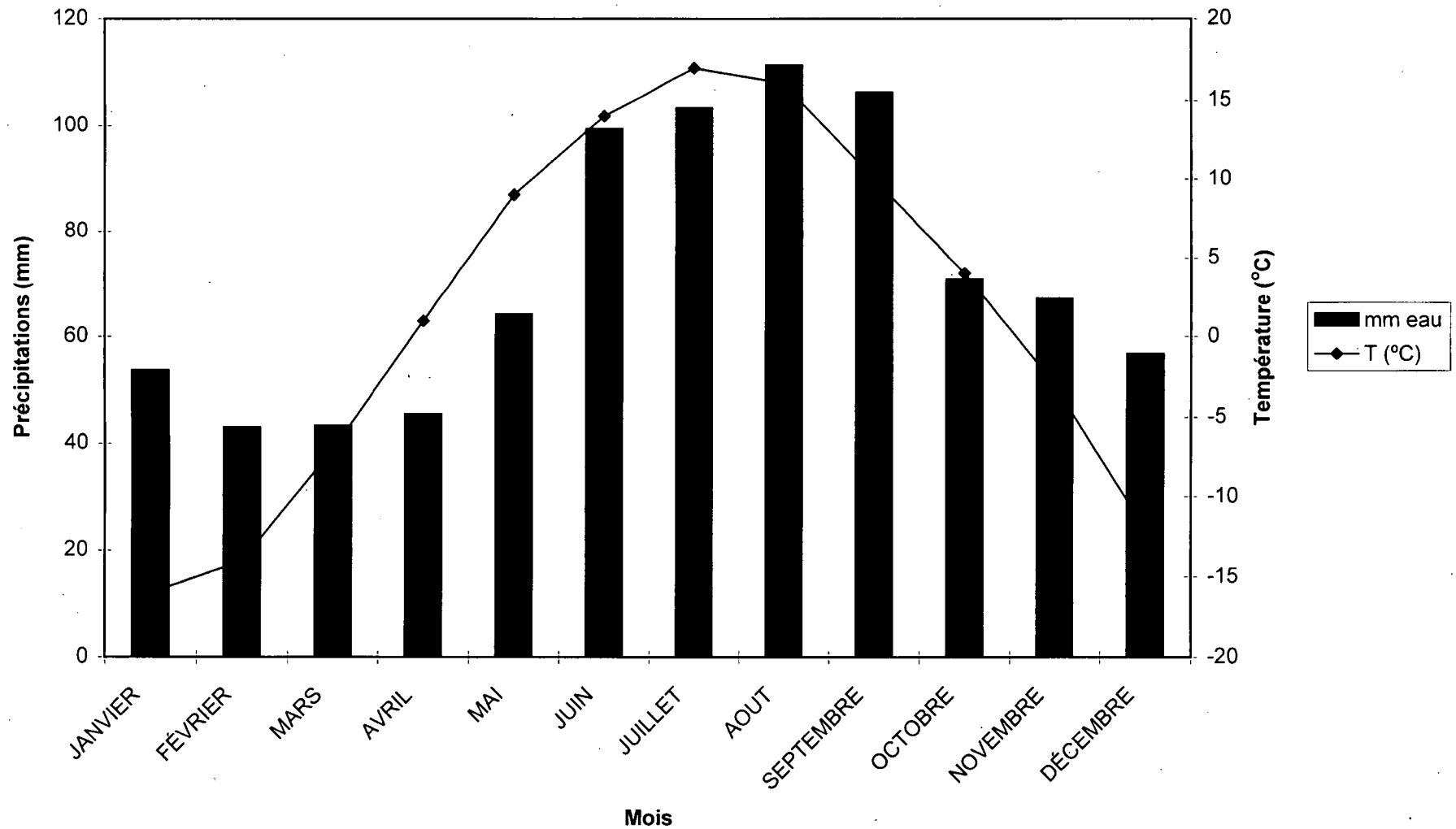
Échelle: 1:50 000



**ÉVAPORATION ET ÉVAPOTRANSPIRATION**  
**PRÉCIPITATIONS MOYENNES SUR 10 ANS (1980-1990)**  
**STATION MONT-BRUN**

MOIS	PRÉCIPITATIONS (mm)	ÉVAPORATION (mm)	BILAN PRÉCIPITATIONS VS ÉVAPORATION	ÉVAPOTRANSPIRATION (mm)	BILAN PRÉCIPITATIONS VS ÉVAPOTRANSPIRATION
JANVIER	57.3		57.3		57.3
FÉVRIER	45.9		45.9		45.9
MARS	46.2		46.2		46.2
AVRIL	48.5		48.5	9	39.5
MAI	68.5	102	-33.5	67	1.5
JUIN	106.1	118	-11.9	98	8.1
JUILLET	110.4	129	-18.6	121	-10.6
AOUT	118.9	100	18.9	102	16.9
SEPTEMBRE	113.6	58	55.6	61	52.6
OCTOBRE	75.6	34	41.6	22	53.6
NOVEMBRE	71.7		71.7		71.7
DÉCEMBRE	60.6		60.6		60.6
<b>TOTAL</b>	<b>923.3</b>	<b>541</b>	<b>382</b>	<b>480</b>	<b>443</b>

# **MOYENNES MENSUELLES DES TEMPÉRATURES ET PRÉCIPITATIONS STATION MONT-BRUN (1980 À 1990)**





# CYCLE DE MINAGE

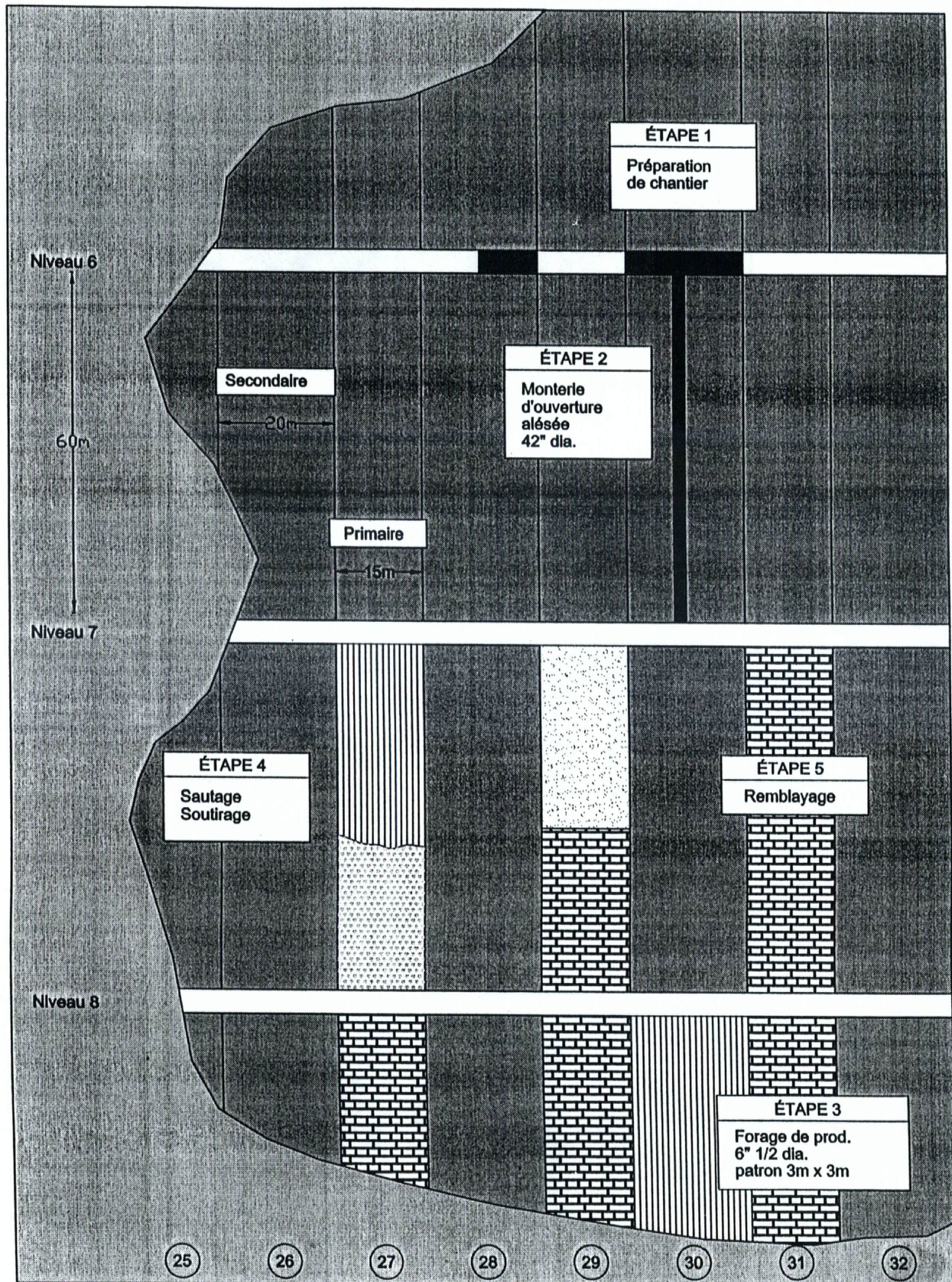
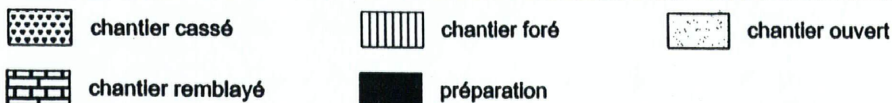


Figure 7





# RESSOURCES BREAKWATER

## Usine de remblai en pâte - Mine Mobrun

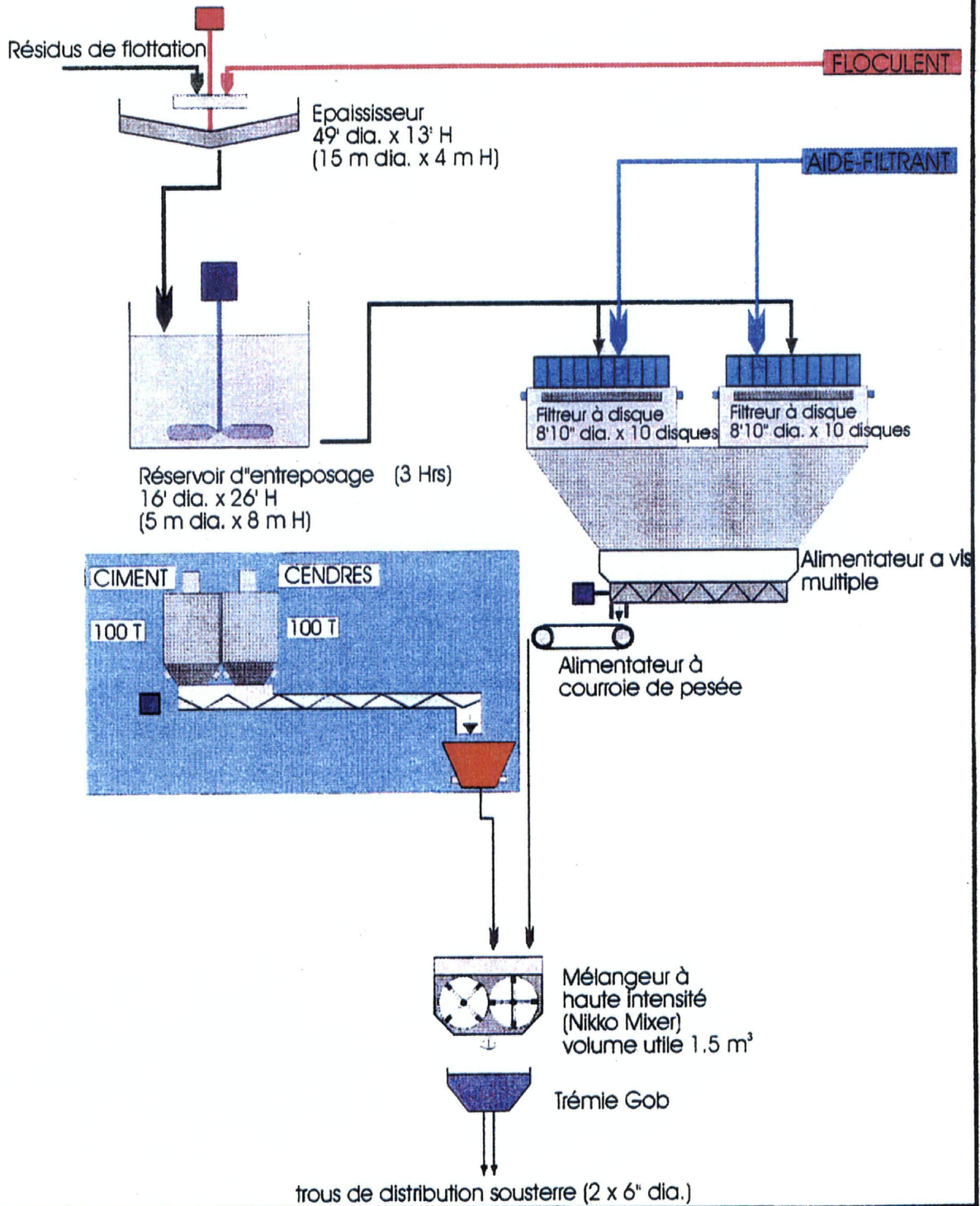
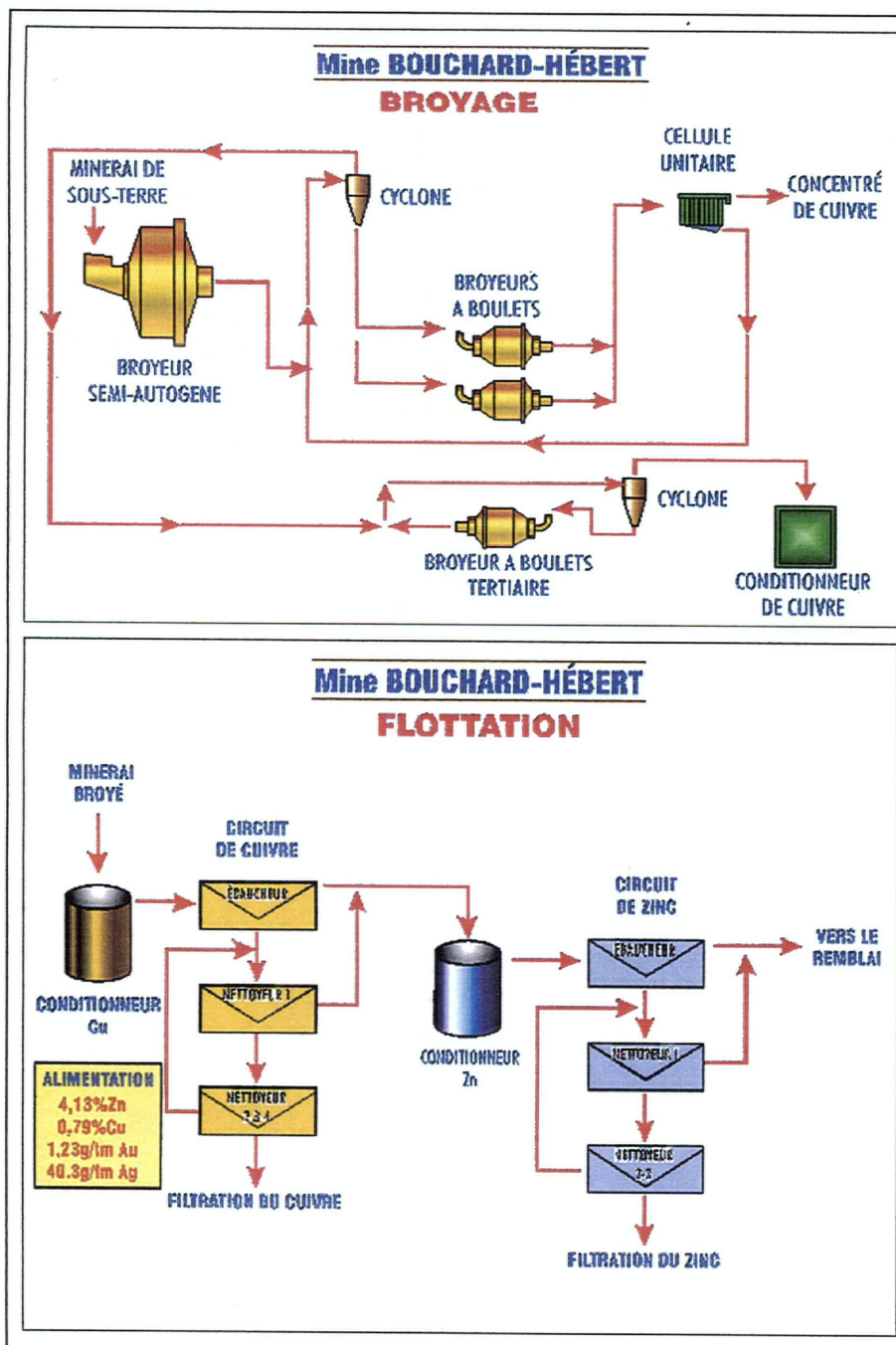


Figure 8





## Résumé des schémas de broyage, flottation et filtration

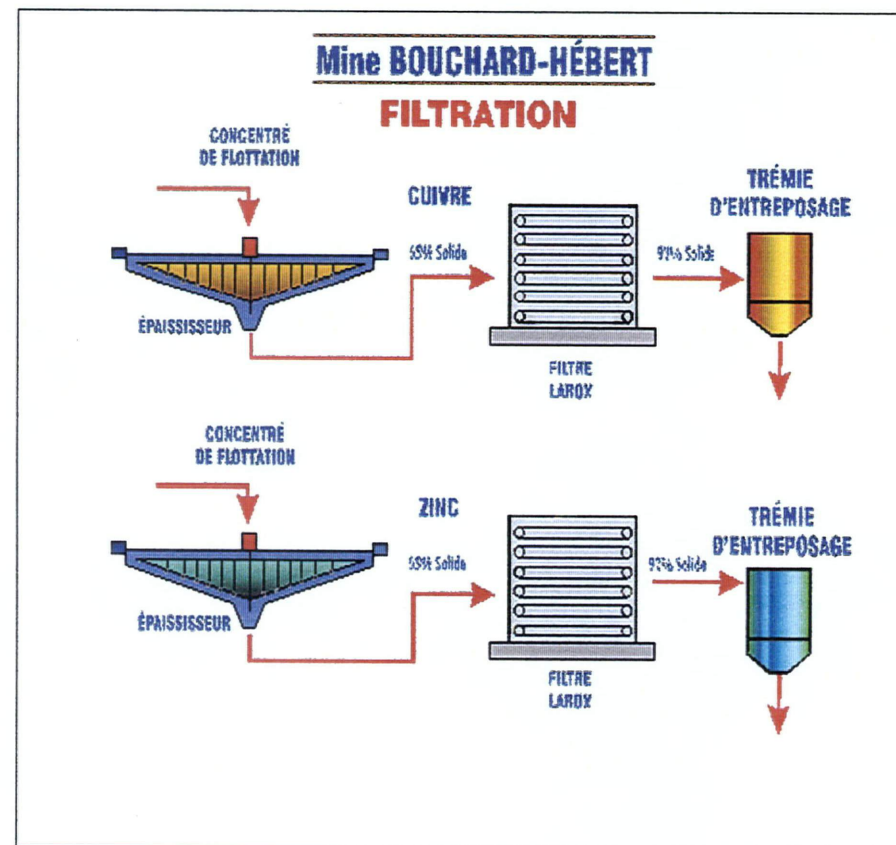


Figure 9



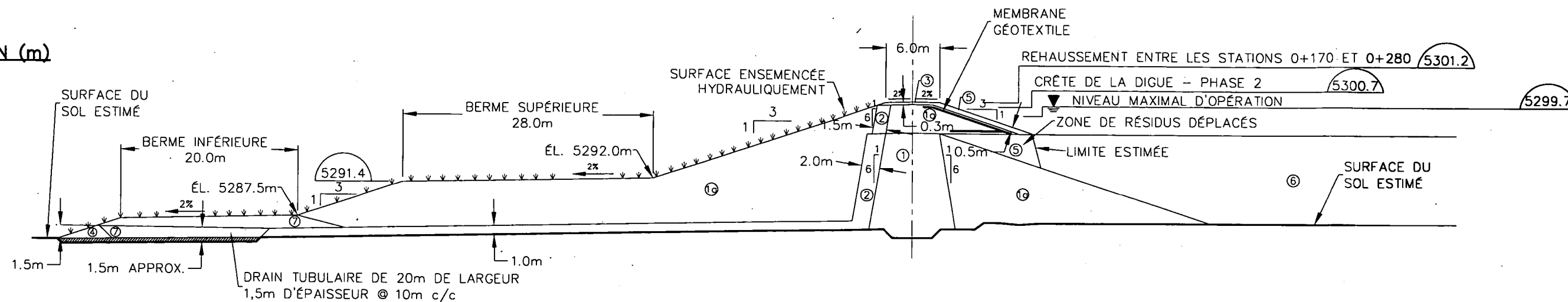
← SUD

CLIGUE  
1a SUD

NORD →

ÉLÉVATION (m)

5302  
5300  
5298  
5296  
5294  
5292  
5290  
5288  
5286  
5284  
5282  
5280



ÉLÉVATION (m)

5302  
5300  
5298  
5296  
5294  
5292  
5290  
5288  
5286  
5284  
5282  
5280

**NOTES :**

- TOUTES LES ÉLÉVATIONS SONT EN MÈTRES.
- LES COUPES TYPIQUES DES DIGUES SONT TIRÉES DES PLANS DE GOLDER ASSOCIÉS.

S:\DATA-SOL\DATA\1250\1262\Restoration et fermeture\DESSINS\1262-11.DWG

**JB** Journeaux, bédard & assoc. Inc.  
1625 Newman Crescent suite 200, Dorval, Québec H9P 2R6 Tel.: (514) 636-4102

CLIENT :

**lb** Ressources Breakwater

PROJET :

**PARC À RÉSIDUS  
MINE BOUCHARD-HÉBERT  
COUPE TYPIQUE  
DIGUE 1a SUD**

CLÉRICY, QUÉBEC

DATE :

97-12-1

ÉCHELLE :

1:500

DESSINÉ PAR :

F. BOUDREAU T.Sc.A.

PROJETÉ PAR :

GOLDER ASSOCIÉS.

APPROUVÉ PAR :

GOLDER ASSOCIÉS.

PROJET No. :  
S-01-1262

DESSIN No. :  
11

REV. :

ZONE EXCAVÉE



**LÉGENDE**

①	NOYAU D'ÉTANCHÉITÉ D'ARGILE
①a	MORAINE
②	DRAIN FILTRE DE SABLE
③	COUCHE GRANULAIRE DE ROULEMENT
④	GRAVIER NATUREL
⑤	STÉRILES
⑥	RÉSIDUS
⑦	SABLE ET GRAVIER TOUT-VENANT

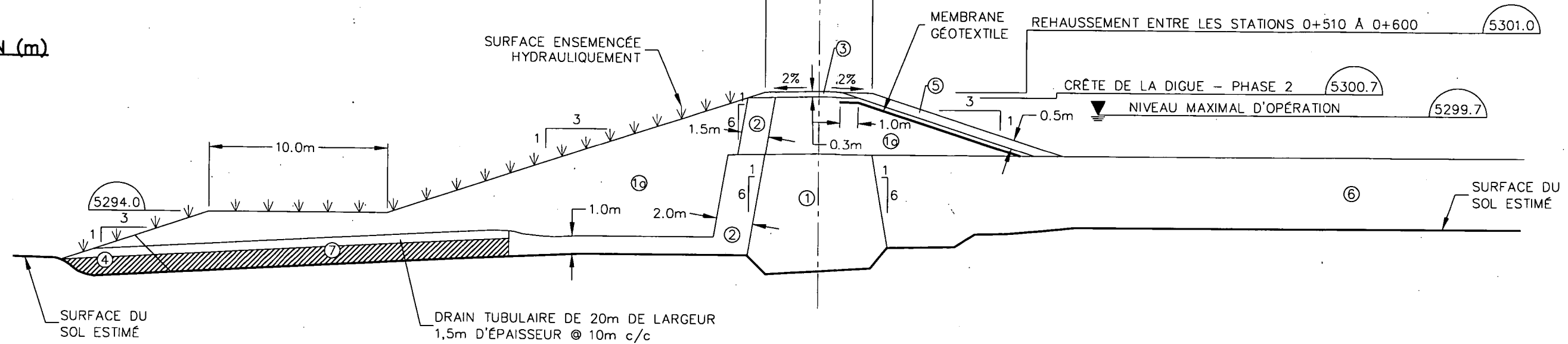
SUD-EST

CLIGUE  
1b

NORD-UEST

ÉLEVATION (m)

5302  
5300  
5298  
5296  
5294  
5292  
5290  
5288  
5286



ÉLEVATION (m)

5302  
5300  
5298  
5296  
5294  
5292  
5290  
5288  
5286

**NOTES :**  
-TOUTES LES ÉLEVATIONS SONT EN MÈTRES.  
-LES COUPES TYPQUES DES DIGUES SONT TIRÉES DES PLANS DE GOLDER ASSOCIÉS.

S:\DATA-SOL\DATA51250\1262\Restauration et fermeture\DESSINS\51267-12.DWG

**JB** Journeaux, bédard & assoc. inc.  
1625 Newmon Crescent suite 200, Dorval, Québec H9P 2R6 Tel.: (514) 636-4102

CLIENT :  
**lb** Ressources Breakwater

PROJET :  
**PARC À RÉSIDUS  
MINE BOUCHARD-HÉBERT  
COUPE TYPQUE  
DIGUE 1b**

CLÉRICY, QUÉBEC

DATE : 97-12-1 ÉCHELLE : 1:250

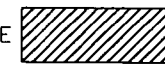
DESSINÉ PAR : F. BOUDREAU T.Sc.A.

PROJETÉ PAR : GOLDER ASSOCIÉS.

APPROUVÉ PAR : GOLDER ASSOCIÉS.

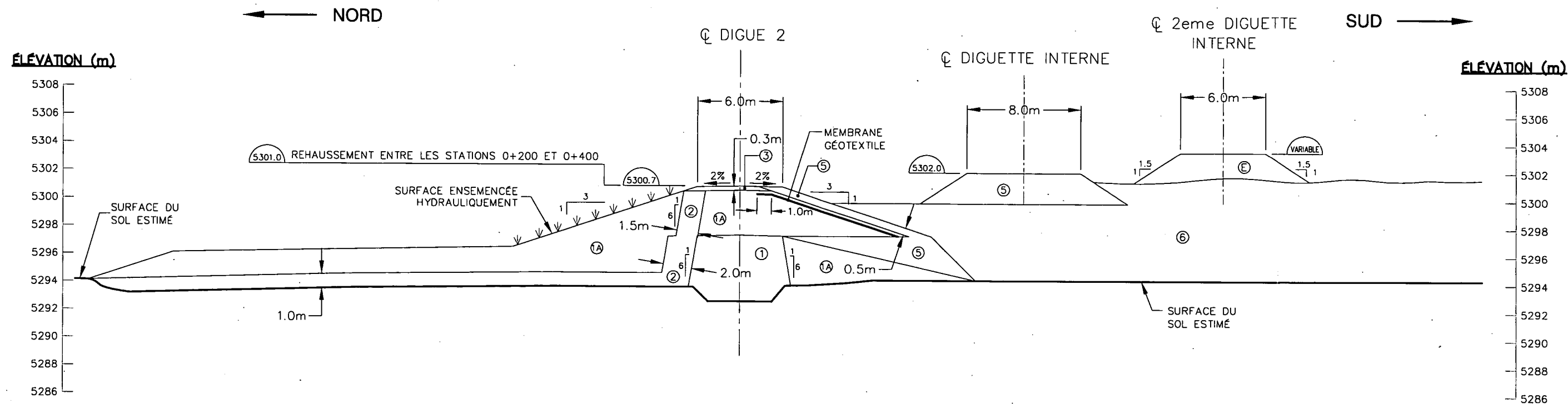
PROJET No. : S-01-1262 DESSIN No. : 12 REV. :

ZONE EXCAVÉE



LÉGENDE

①	NOYAU D'ÉTANCHÉITÉ D'ARGILE
①g	MORAINÉ
②	DRAIN FILTRE DE SABLE
③	COUCHE GRANULAIRE DE ROULEMENT
④	GRAVIER NATUREL
⑤	STÉRILES
⑥	RÉSIDUS
⑦	SABLE ET GRAVIER TOUT-VENANT



LÉGENDE	
①	NOYAU D'ÉTANCHÉITÉ D'ARGILE
①A	MORAINE
②	DRAIN FILTRE DE SABLE
③	COUCHE GRANULAIRE DE ROULEMENT
④	GRAVIER NATUREL
⑤	STÉRILES
⑥	RÉSIDUS
⑦	SABLE ET GRAVIER TOUT-VENANT
E	STÉRILE DE LA MINE ENROCHEMENT BRUT

S:\DATA-SOL\DATA\S1250\1262\Restoration et fermeture\DESSINS\S1262-13.DWG

**JB** journeaux, bédard & assoc. inc.  
1625 Newman Crescent suite 200, Dorval, Québec H9P 2R6 Tel.: (514) 636-4102

CLIENT :

**lb** Ressources Breakwater

PROJET :

**PARC À RÉSIDUS  
MINE BOUCHARD-HÉBERT  
COUPE TYPIQUE  
DIGUE 2**

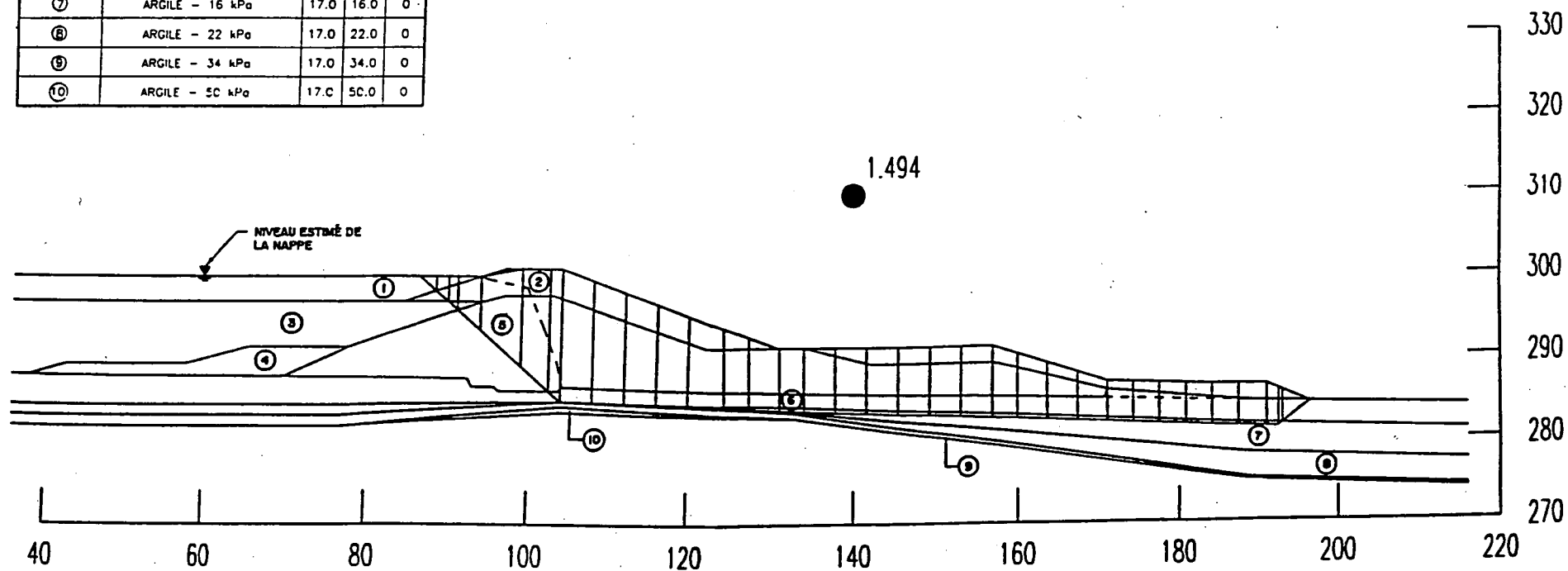
DATE :	02-01-15	ÉCHELLE :	1 : 300
DESSINÉ PAR :	E. PROULX, Tech.		
PROJETÉ PAR :	S. LOPEZ, Ing.		
APPROUVÉ PAR :	C. BÉDARD, Ing.		
PROJET No. :	DESSIN No. :	REV. :	
S-01-1262	13		

COUCHE	DESCRIPTION	$\gamma$	$c_u$	$\phi$
①	RESIDUS	20.0	0	30
②	REMBLAI DE MORAINES	22.0	0	30
③	RESIDUS	20.0	0	30
④	REMBLAI DE SABLE	20.0	0	30
⑤	REMBLAI D'ARGILE	19.0	100	0
⑥	ARGILE CROUTE	17.7	50.0	0
⑦	ARGILE - 16 kPa	17.0	16.0	0
⑧	ARGILE - 22 kPa	17.0	22.0	0
⑨	ARGILE - 34 kPa	17.0	34.0	0
⑩	ARGILE - 50 kPa	17.0	50.0	0

- ANALYSE STATIQUE REALISÉE AVEC LA MÉTHODE MORGENTERN AND PRICE.

- LA STRATIGRAPHIE A ÉTÉ ESTIMÉE DES RÉSULTATS DES FORAGES RÉALISÉS DANS LE CADRE DU PROGRAMME DE '94

- LA SURFACE DE RUPTURE INDICUÉE EST LA SURFACE MINIMALE OBTENUE

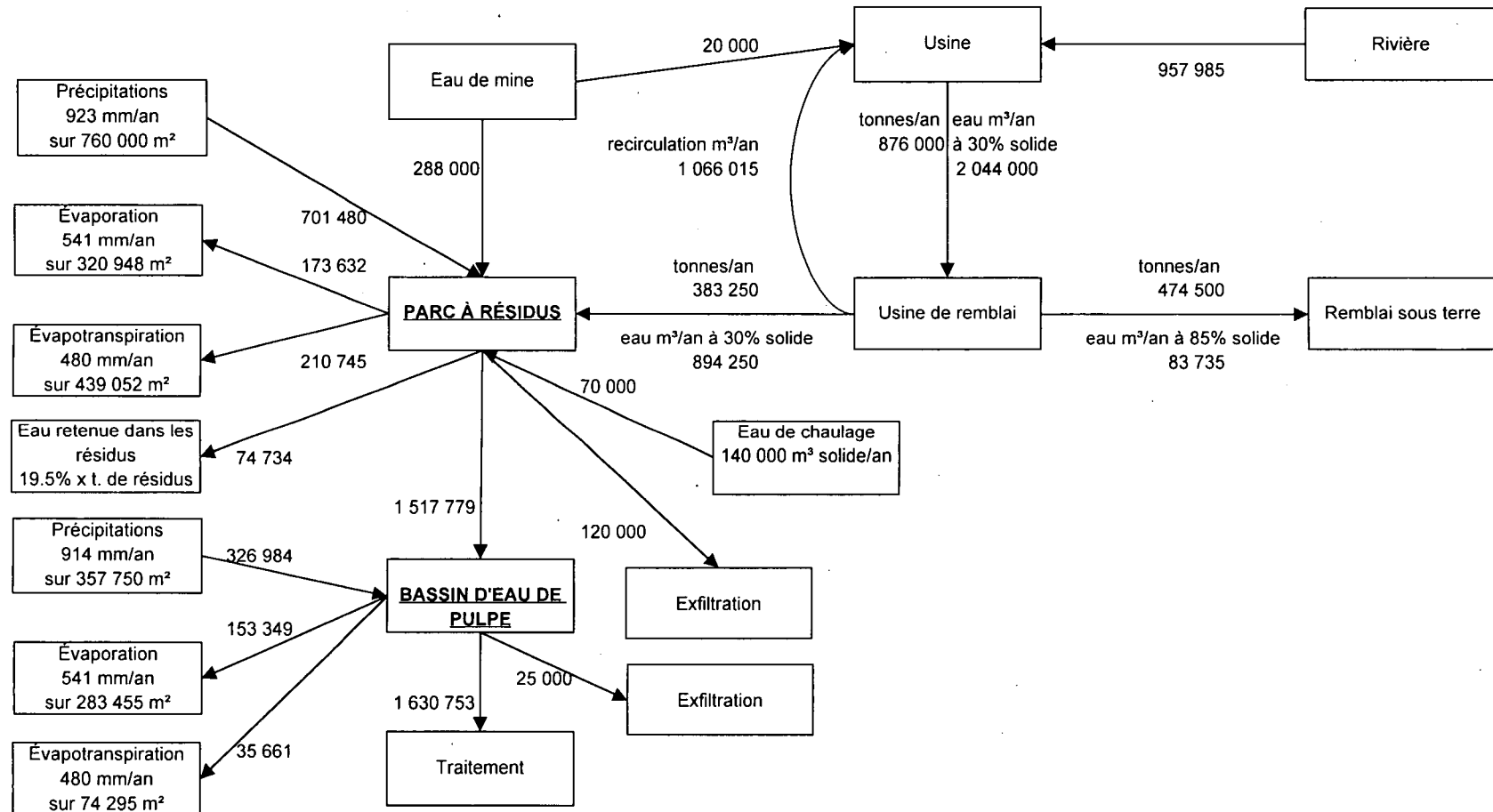


Analyse de stabilité  
Digue 1A sud  
(Golder, 1994)

Figure 14

# BILAN D'EAU MOYEN ANNUEL DU PARC À RÉSIDUS MINE BOUCHARD-HÉBERT

toutes les valeurs sont en m³ d'eau par année,  
sauf où indiqué autrement



Bilan d'eau sur le parc à résidus: -143 160 m³  
 Solide estimé déposé sous l'eau: 150 000 m³  
 Bilan solide + liquide dans l'étang du parc: 6 840 m³  
 Bilan d'eau sur le bassin d'eau de pulpe: 0 m³

(D'après bilan ci-haut)  
 (Moyenne annuelle d'après bathymétries 1995 à 1998)

NOTE: Les précipitations de 923 mm/an représentent les précipitations moyennes annuelles enregistrée par la station météorologique de Mont-Brun.



**LÉGENDE :**

- PIÉZOMÈTRE ET LOCALISATION DES POINTS D'ÉCHANTILLONNAGE
- ▲ EXFILTRATIONS

**NOTE :**

CE PLAN EST SCHÉMATIQUE. TOUS LES OUVRAGES ET LES INSTRUMENTS SONT LOCALISÉS DE MANIÈRE APPROXIMATIVE.

\\DATA-SOL\DATA\250\1262\Restauration et fermeture\DESIGN\16.16.DWG

**B** journeaux, bédard & assoc. inc.  
1625 Newman Crescent suite 200, Dorval, Québec H9P 2R6 Tel.: (514) 636-4102

CLIENT :

**b** Ressources Breakwater

PROJET :

PARC À RÉSIDUS  
MINE BOUCHARD-HÉBERT  
PLAN DE SURFACE

CLÉRICY, QUÉBEC

DATE : 02-02-20 ÉCHELLE : 1 : 8000

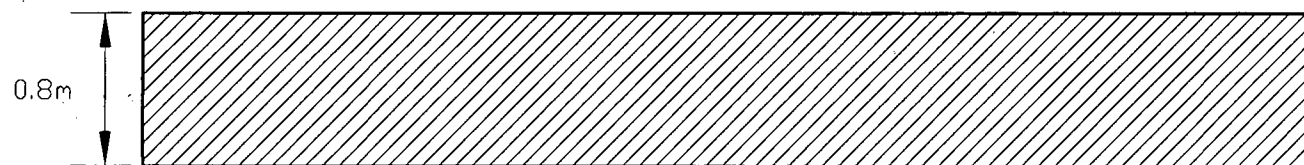
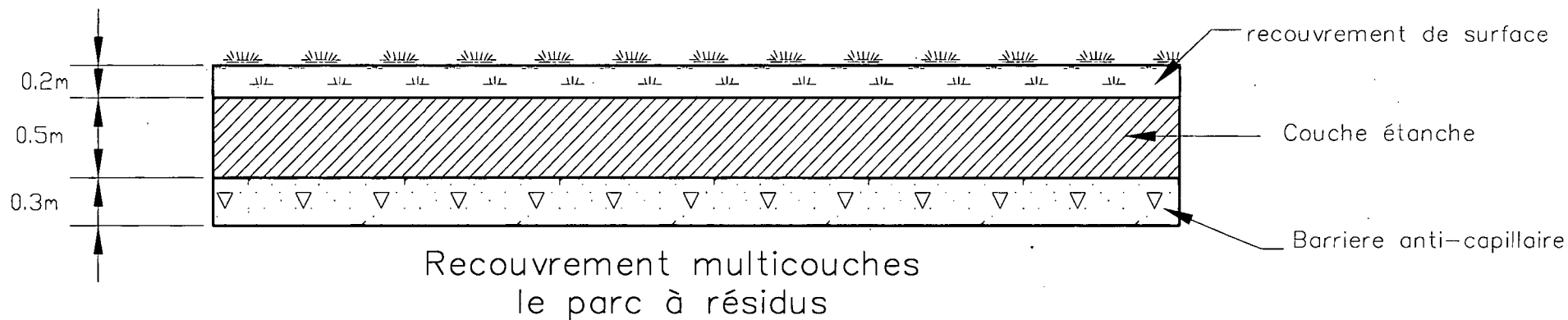
DESSINÉ PAR : E. PROULX, Tech.

PROJETÉ PAR : S. LOPEZ, Ing.

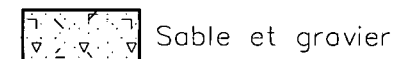
APPROUVÉ PAR : C. BÉDARD, Ing.

PROJET No. : S-01-1262	DESSIN No. : 16	REV. :
------------------------	-----------------	--------





### Légende



S:\DATA-SOL\DATA\1262\RESTAURATION ET FERMETURE\DESSINS\51262-17.DWG

CLIENT :

**MINE BOUCHARD-HÉBERT**

PROJET :

**PLAN DE FERMETURE PROPOSÉ**

**MINE BOUCHARD-HÉBERT**

ÉCHELLE : 1:50

DESSINÉ PAR : F. AYOUB, Tech.

PROJETÉ PAR : S. LOPEZ, Ing.

APPROUVÉ PAR : C. BÉDARD, Ing.

**JB** journeaux, bédard & assoc. inc.  
1625 Newman Crescent suite 200, Dorval, Québec H9P 2R6 Tel: (514) 636-4102

DATE : 02-03-04

PROJET No. : S-01-1262

DESSIN No. : S1262-17

FIGURE No. : 17

RÉV. :



## LOCALISATION DES PRINCIPAUX BANCS D'EMPRUNT

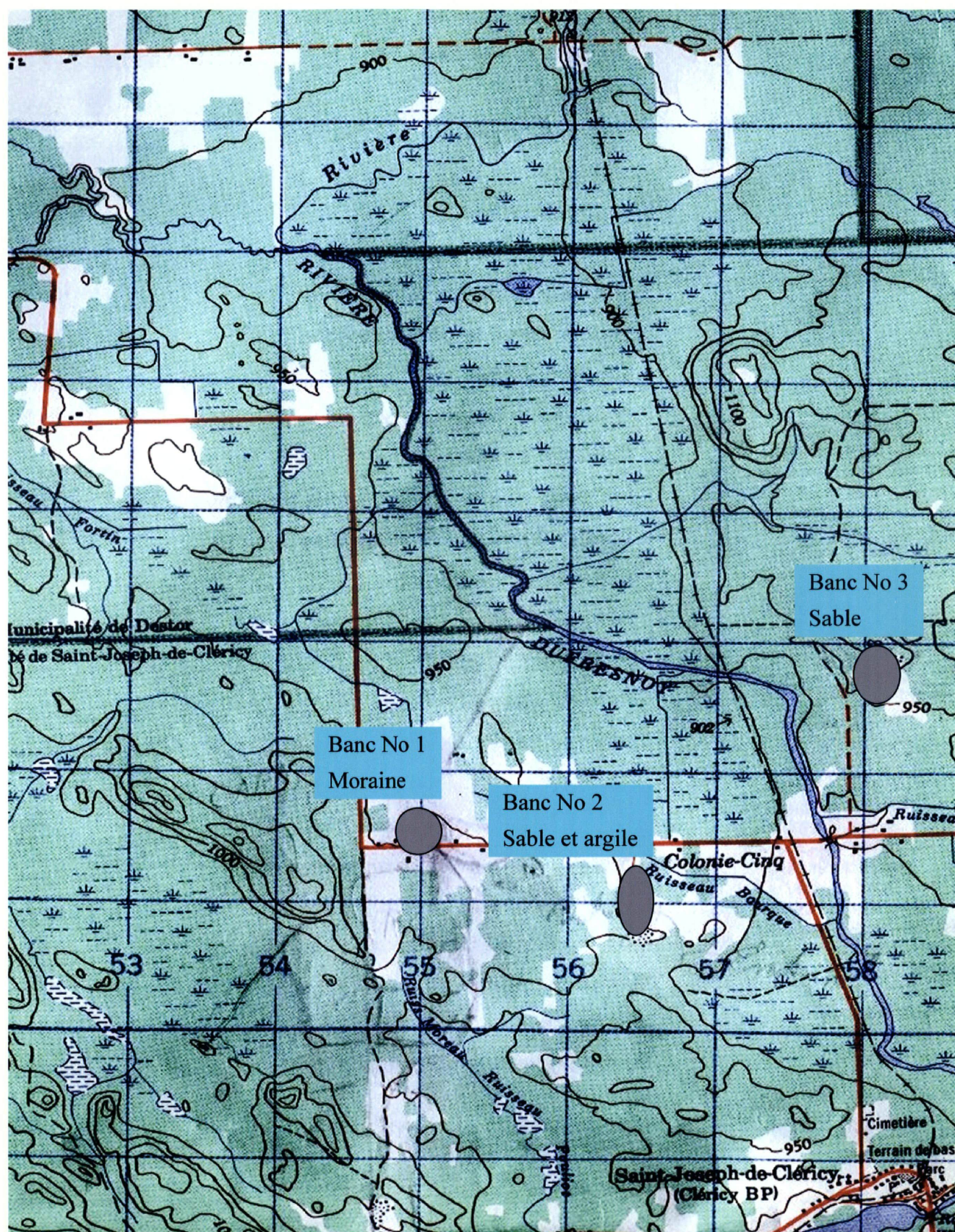
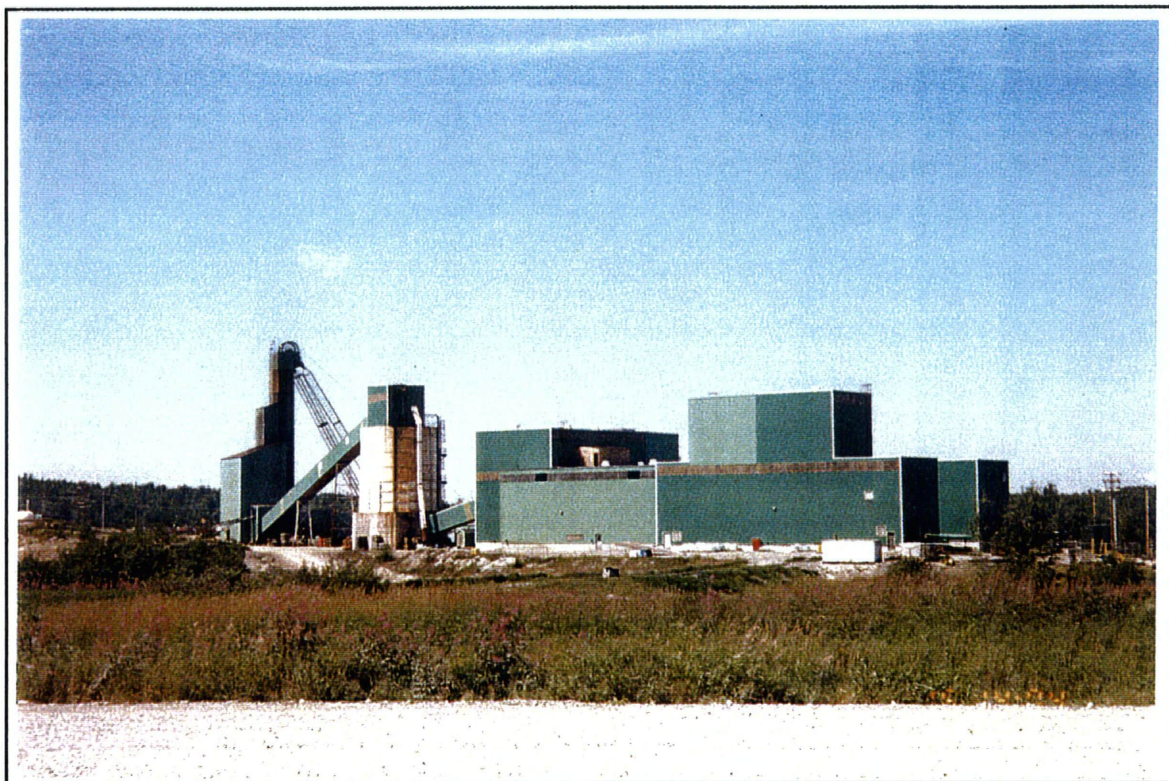


Figure 18

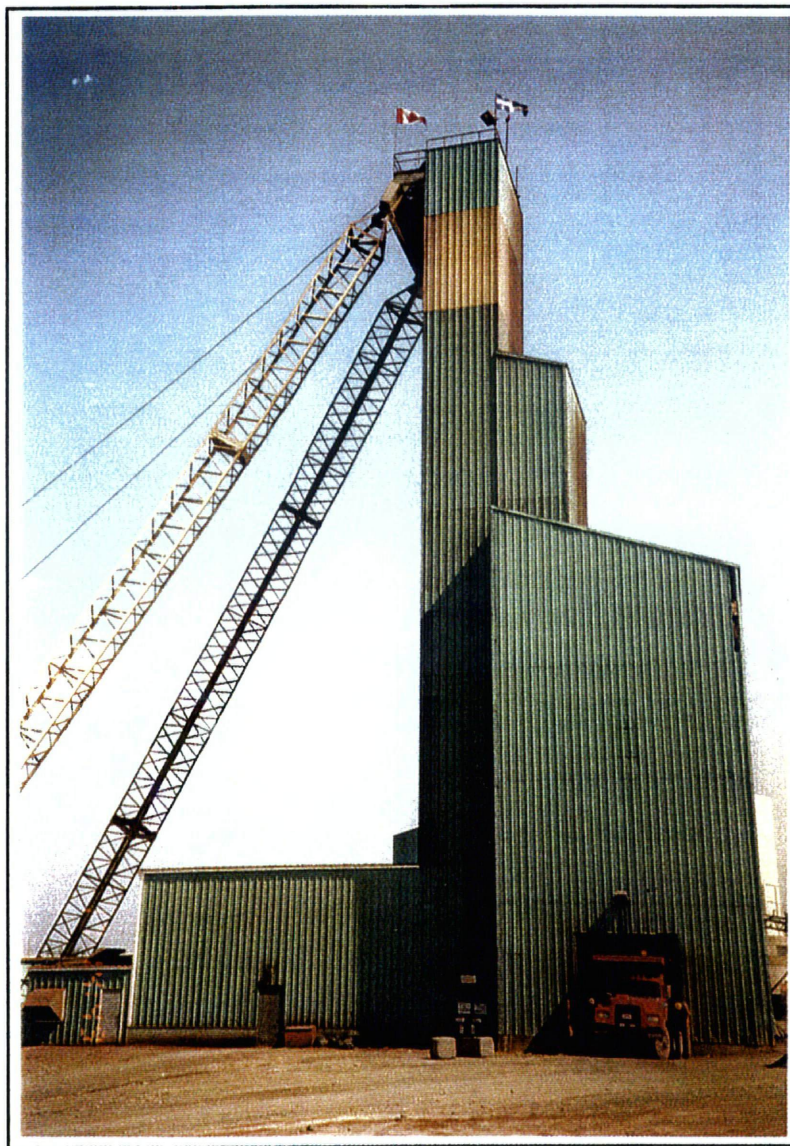


**ANNEXE 2**

**Photos**

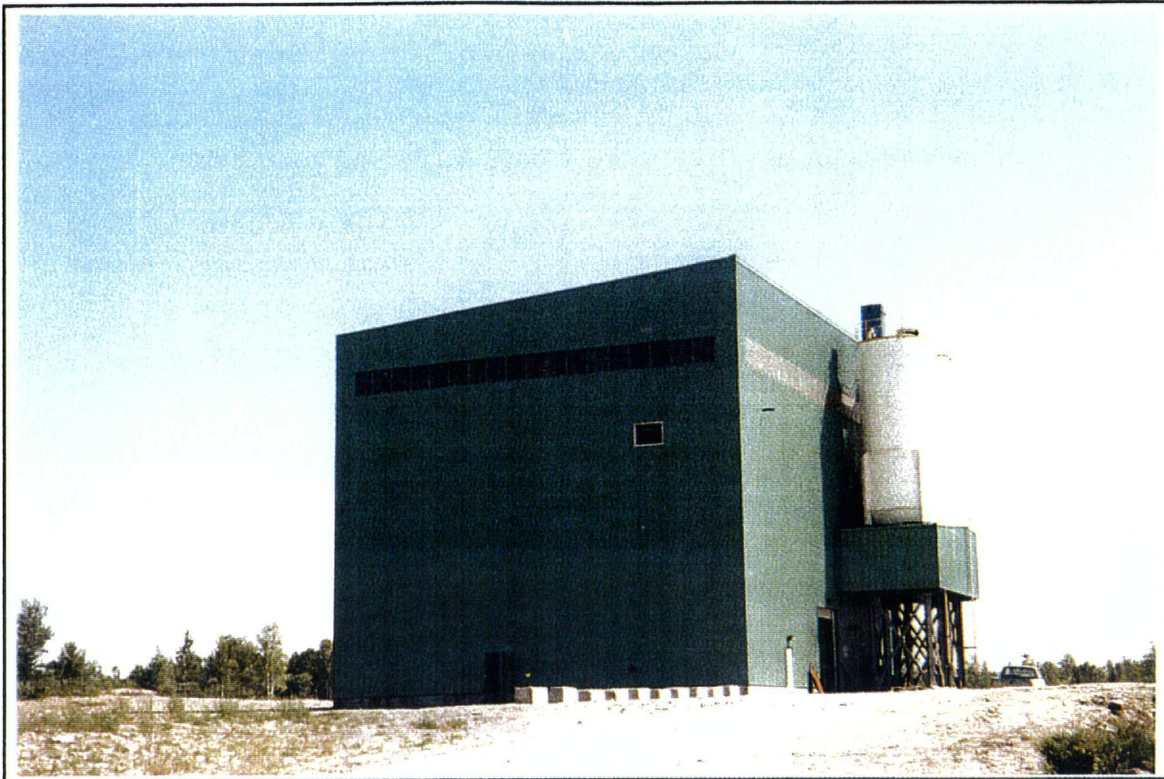


**Photo 1 : Vue d'ensemble des installations.**



**Photo 2 : Chevalement du puits.**





**Photo 3 : Usine de remblai en pâte.**



**Photo 4 : Bâtiment abritant les bureaux.**





**Photo 5 : En arrière plan, halde à stérile et bassin d'eaux de mine.**



**Photo 6 : Halde à stérile.**





**Photo 7 : Ancienne fosse à ciel ouvert.**



**Photo 8 : Parc à résidus.**





**Photo 9 : Revégétation des digues du parc à résidus.**



**Photo 10 : Revégétation des digues du parc à résidus.**



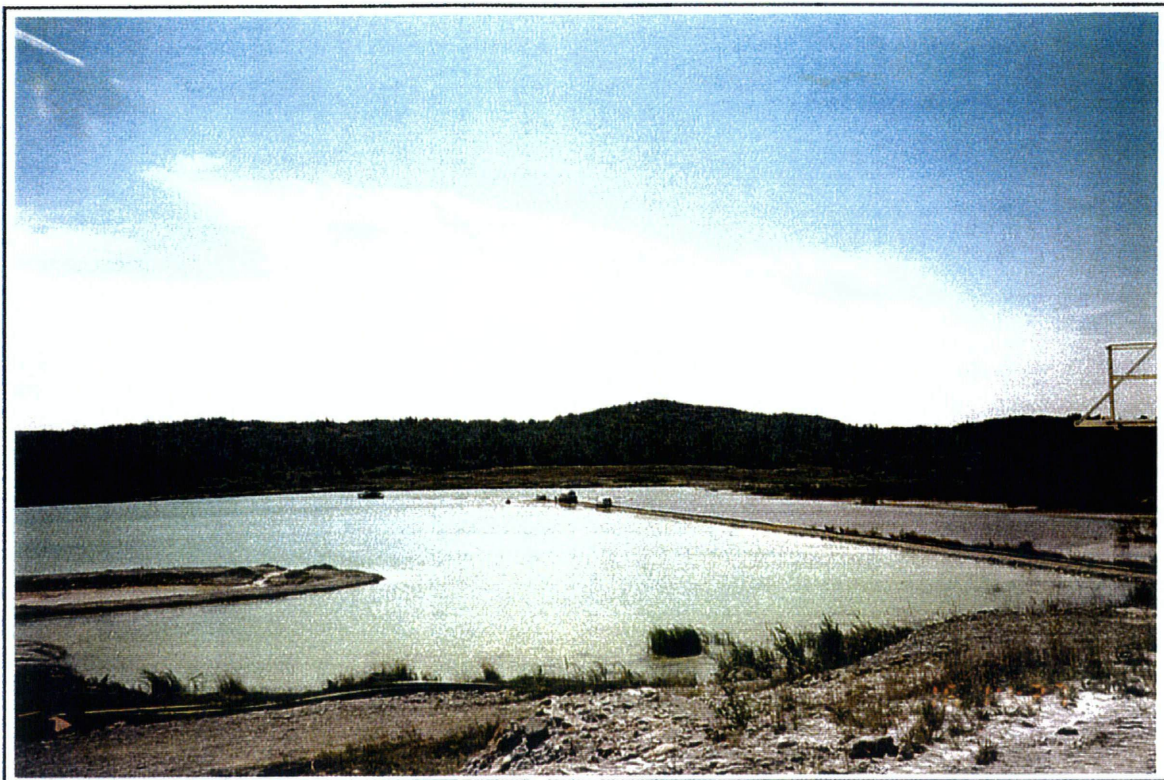


**Photo 11 : Usine de traitement d'eau.**



**Photo 12 : Bassin de sédimentation.**





**Photo 13 : Bassin de sédimentation**



**Photo 14 : Bassin de polissage.**





**Photo 15 : Tour de décantation du parc à résidus.**



**Photo 16 : Déversoir en "V" - Effluent final.**

### **ANNEXE 3**

#### **Précipitation maximale probable (PMP)**

1-30 DAY ANALYSES (0 = RAIN, 1 = RAIN+SNOWMELT) .0  
 LOWER AND UPPER MONTHS TESTED ARE : 1 12  
 VALUE OF - ITEST ( 0 VALID DATA CALCULATED, 1 ALL DATA VALID ) 0  
 MODELS ANALYSED ARE: 1 2 3 4 5

7086630 Riviere Kinojevis, PQ 4813 7850 290

*Rouyn-Noranda*

ATMOSPHERIC ENVIRONMENT SERVICE  
 RAINFALL INTENSITY, DURATION, FREQUENCY VALUES  
 PREPARED BY THE HYDROMETEOROLOGY DIVISION, CANADIAN CLIMATE CENTRE

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\*

STATION : Riviere Kinojevis, PQ  
 7086630

STATION NUMBER

LATITUDE: 4813 LONGITUDE: 7850 ELEVATION(M): 290

CRITICAL PERIOD : 1ST OF MONTH 01 TO THE END OF MONTH 12  
 12/82

NOTE : MODIFIED GUMBEL

TOTAL % START

MAX YR SNPK	DAYS	VALID	FLAG	MAX	1 DAY	2 DAY	3 DAY	4 DAY	5 DAY	6 DAY	7 DAY	8 DAY	9 DAY	10 DAY	15 DAY	20 DAY	25 DAY	30 DAY
1967	242	88	**	D/M	11/27	11/27	4/30	11/25	11/24	11/22	11/22	11/22	11/22	11/22	4/ 3	4/14	4/ 9	4/ 3
				.1MM	312	418	448	493	530	610	716	716	716	716	725	750	756	761
1968	274	100		D/M	10/ 8	10/ 8	10/30	10/30	10/30	10/30	10/30	10/30	10/30	10/ 8	10/ 4	10/15	10/ 8	10/ 8
				.1MM	327	332	452	582	582	696	696	696	696	730	839	839	839	869
0																		
1969	273	100		D/M	6/ 1	6/ 1	10/ 1	10/ 1	6/ 1	6/ 1	6/ 1	6/ 1	6/11	6/11	6/ 5	6/ 1	6/ 1	6/ 1
				.1MM	208	256	279	294	326	362	362	362	395	395	422	492	492	492
0																		
1971	242	88	**	D/M	6/30	6/29	6/28	6/27	6/26	6/25	6/24	6/23	6/22	6/21	6/16	6/11	6/ 6	10/ 2
				.1MM	185	254	254	254	254	254	254	284	354	354	418	418	418	418
1972	274	100		D/M	11/ 2	11/ 2	11/ 2	11/ 2	11/ 2	11/ 2	11/ 2	10/30	10/30	10/30	10/20	10/19	5/30	10/ 8
				.1MM	327	372	372	408	497	497	497	502	502	502	502	502	510	554
0																		
1973	273	100		D/M	6/ 8	5/ 1	5/ 1	5/ 1	5/ 1	4/28	4/27	4/27	4/27	5/ 1	4/27	4/20	4/20	4/20
				.1MM	193	347	417	430	430	478	543	556	556	564	624	630	675	690
0																		
1974	273	100		D/M	4/14	4/14	10/11	10/11	10/11	6/15	6/15	6/15	6/15	10/ 4	6/ 9	6/ 5	5/28	5/22

					.1MM	263	263	387	387	387	475	485	510	510	600	600	676	686	711
1975	206	75	**	D/M	6/25	10/28	10/28	10/28	10/28	10/28	10/27	10/27	10/27	10/27	6/16	10/13	10/11	10/ 4	
				.1MM	253	263	377	456	565	597	624	644	644	644	644	666	676	676	
1976	210	76	**	D/M	6/17	6/17	6/17	6/17	6/17	6/17	6/17	6/17	6/14	6/14	6/11	6/ 3	6/ 2	11/ 9	
				.1MM	198	353	358	380	438	486	516	548	568	598	630	630	656	688	
1977	266	97		D/M	11/13	11/12	11/12	11/12	11/12	11/12	11/12	11/ 6	11/ 5	11/ 5	11/ 5	11/ 5	11/ 5	11/ 5	
				.1MM	213	359	374	374	374	387	387	483	553	568	568	568	581	581	
1978	200	73	**	D/M	10/ 1	10/17	10/16	10/16	10/16	10/16	10/16	10/16	10/16	10/16	10/16	10/ 1	10/ 1	10/ 1	
				.1MM	419	493	648	666	666	688	688	688	757	757	757	767	792	878	
1979	267	97		D/M	5/26	5/25	5/25	5/25	5/22	10/ 7	10/ 7	10/ 5	10/ 4	10/ 4	10/ 1	10/ 7	10/ 4	10/ 1	
				.1MM	295	440	440	465	478	584	584	587	640	640	658	722	722	722	
1980	269	98		D/M	11/ 3	10/ 9	10/ 9	10/ 9	11/ 2	11/ 2	11/ 1	11/ 1	10/ 9	10/ 9	10/ 9	10/ 4	11/ 1	11/ 2	
				.1MM	335	469	469	469	508	545	563	563	672	672	672	672	672	878	
1981	156	57	**	D/M	11/25	11/25	11/23	11/23	11/23	11/23	11/23	11/23	11/17	11/17	11/11	11/ 7	11/ 7	11/ 7	
				.1MM	193	193	317	317	317	335	367	367	451	451	451	488	538	538	
1982	265	97		D/M	10/18	11/ 5	11/ 5	11/ 4	11/ 4	11/ 2	11/ 2	11/ 2	11/ 2	10/15	11/ 4	11/ 2	11/ 2	10/ 1	
				.1MM	300	500	600	680	680	683	683	683	683	702	754	834	915	995	
1983	261	95		D/M	1/23	1/23	11/ 6	6/22	6/22	6/19	6/19	6/19	6/19	6/19	6/16	6/11	6/ 6	6/ 1	
				.1MM	270	270	271	304	362	411	499	557	589	591	608	781	781	781	
1984	269	98		D/M	6/23	10/25	11/ 1	6/23	6/23	6/21	6/20	6/19	6/18	6/18	6/12	6/ 9	6/ 6	11/ 1	
				.1MM	233	263	269	479	479	483	535	540	574	574	580	585	619	624	
1985	263	96		D/M	10/24	10/12	10/24	10/24	10/24	10/24	10/24	10/23	10/22	10/18	10/12	10/ 8	10/ 5	10/ 1	
				.1MM	357	378	464	558	590	603	603	603	603	662	694	803	909	917	
1986	267	97		D/M	6/17	6/16	6/16	6/16	6/16	6/16	6/16	6/16	6/16	6/16	6/16	10/ 5	10/ 5	6/ 1	
				.1MM	268	349	351	351	383	396	396	396	396	396	423	445	455	495	
1987	267	97		D/M	5/27	5/27	5/27	11/11	5/26	11/ 7	11/ 7	11/ 7	11/ 5	11/ 5	11/ 3	11/ 3	11/ 5	11/ 3	
				.1MM	190	242	306	339	365	390	445	497	551	603	609	651	651	653	
1988	269	98		D/M	10/ 3	10/ 2	10/ 1	5/ 5	5/ 4	10/24	6/10	10/ 1	10/ 3	10/ 2	10/ 1	4/30	10/ 3	10/ 1	
				.1MM	198	260	308	348	402	430	470	479	545	607	655	655	655	655	
1989	267	97		D/M	6/21	6/ 6	6/ 6	6/ 5	10/24	10/24	10/24	10/23	10/22	10/19	10/16	10/11	6/ 5	6/ 1	
				.1MM	273	369	447	497	518	554	638	638	678	746	782	866	868	868	
1990	267	97		D/M	10/ 9	10/ 9	10/ 8	10/ 7	10/ 7	10/ 5	10/ 4	10/ 4	10/ 9	10/ 8	10/ 4	10/ 8	10/ 2	10/ 1	





YEARS	1 DAY		2 DAY		3 DAY		4 DAY		5 DAY	
2	30.15+/-	1.07	35.86+/-	1.42	40.41+/-	1.47	44.37+/-	1.58	46.20+/-	1.45
5	36.97+/-	1.80	44.91+/-	2.39	49.80+/-	2.48	54.44+/-	2.66	55.43+/-	2.43
10	41.49+/-	2.43	50.91+/-	3.22	56.03+/-	3.35	61.13+/-	3.59	61.55+/-	3.29
25	47.19+/-	3.27	58.48+/-	4.35	63.89+/-	4.51	69.56+/-	4.84	69.27+/-	4.43
50	51.41+/-	3.92	64.10+/-	5.20	69.71+/-	5.40	75.81+/-	5.79	75.00+/-	5.30
100	55.62+/-	4.56	69.68+/-	6.06	75.50+/-	6.29	82.03+/-	6.75	80.69+/-	6.18
PROBABLE MAX RAIN	<del>171.66</del>		225.73		238.43		257.69		242.09	
RETURN PERIOD										
YEARS	6 DAY		7 DAY		8 DAY		9 DAY		10 DAY	
2	51.10+/-	1.60	54.17+/-	1.58	55.88+/-	1.44	58.10+/-	1.43	60.88+/-	1.68
5	61.30+/-	2.69	64.27+/-	2.67	65.06+/-	2.42	67.25+/-	2.41	71.62+/-	2.83
10	68.07+/-	3.64	70.98+/-	3.60	71.15+/-	3.27	73.33+/-	3.26	78.75+/-	3.83
25	76.61+/-	4.90	79.43+/-	4.86	78.83+/-	4.41	80.99+/-	4.40	87.73+/-	5.16
50	82.94+/-	5.87	85.70+/-	5.81	84.53+/-	5.28	86.67+/-	5.26	94.40+/-	6.17
100	89.24+/-	6.83	91.94+/-	6.77	90.20+/-	6.15	92.32+/-	6.13	101.02+/-	7.19
PROBABLE MAX RAIN	267.77		268.81		251.35		253.07		289.74	
RETURN PERIOD										
YEARS	15 DAY		20 DAY		25 DAY		30 DAY			
2	75.25+/-	2.18	86.28+/-	2.30	95.20+/-	2.78	102.21+/-	3.06		
5	89.20+/-	3.68	100.98+/-	3.88	112.96+/-	4.68	121.73+/-	5.15		
10	98.45+/-	4.97	110.73+/-	5.24	124.74+/-	6.33	134.68+/-	6.96		
25	110.12+/-	6.70	123.03+/-	7.06	139.61+/-	8.53	151.02+/-	9.38		
50	118.78+/-	8.02	132.16+/-	8.45	150.63+/-	10.21	163.13+/-	11.22		
100	127.38+/-	9.34	141.23+/-	9.85	161.59+/-	11.90	175.18+/-	13.07		
PROBABLE MAX RAIN	371.90		399.16		473.45		518.56			

## **ANNEXE 4**

### **Liste des équipements mobiles sous terre**

# LISTE DES ÉQUIPEMENTS SOUS TERRE

Propriété : MINE BOUCHARD-HÉBERT

ÉQUIPEMENT & DESCRIPTION		Qté	Dimension du modèle	HP	Numéro de GL
<b>CHEVALEMENT ET BÂTIMENT CONNEXE</b>					
	Équipements fixes				
			Iron river		
Lot	Treuil de Production (Nordberg)	1	Nordberg - 120 "		120600
Lot	Treuil Secondaire	1	Db Drum 8'x5' Db clutch	400	120600
	Câbles et attaches	2			120600
Lot	Molettes	3	12' dia.		120600
Lot	Ensemble Skip & cage				120600
	2 Skips et 2 cages				
<b>TOTAL SKIPS ET CAGES</b>					
01	Compresseur à vis (Ingersoll-R)	1	1500 cfm	300	120600
02	Compresseur à vis (Ingersoll-R)	1	1500 cfm	300	120600
03	Compresseur à vis (Sullair)	1	1650 cfm	350	120600
04	Compresseur à vis (Gadner Denver)	1	1500 cfm	300	120600
05	Compresseur à vis (Ingersoll-R)	1	1500 cfm	300	120600
	Équipements électriques				
Lot	Sous-station électrique et câbles	1			120600
	Bâtiments				
Lot	Chevalement, abris silo et silos	1			120350
Lot	Salle du Treuil	300	300 m²		120350
Lot	Atelier Mécanique et entrepôt principal	660	660 m²		120360
Lot	Ameublement (bureau, chaise, bibliothèque)				120450
<b>TOTAL CHEVAL. ET BÂTIMENT CONNEXE</b>					
<b>SURFACE ET INSTALLATION DE SUPPORT</b>					
	Équipements fixes				
Lot	Installation de Ventilation Montrie Principale - 4 ventilateurs 84" série/parallèle - Chauffage	1	8400-VAX-3150	1600	120500
	Boîtier PLC venti. 400,000 pcm				120500
	Coude 90 degrés 10 pi 10 po ext.				120600
	Cellule à disjoncteur 5 KV				120600
	Autre fourniture et main-d'œuvre				120600
Lot	Installation de Ventilation Montrie d'évacuation - 2 ventilateurs 60" dans la cours	1	140KG71A-4-16	800	120600
	Unité de chauffage au propage				120600
	Démarrer 400 HP 600 v Inverseur				120600

ÉQUIPEMENT & DESCRIPTION		Qté	Dimension du modèle	HP	Numéro de GL
TOTAL VENTILATION					
Lot	Réservoirs Carburant	1			120600
Lot	Génératrice d'Urgence	1			120600
Lot	Divers Équipements et Fournitures de Surface	1			120600
	Convoyeur de surface				120600
	Équipements Mobiles				
	Chargeuse Michigan (Loader)	1			12062
Lot	Camionnettes	1	Silverado 2000 bleu		12070
	Fork lift Dahmer 1989	1			12052
	Fork lift modèle esc27 Chargeur électrique	1			
	Équipements Électriques				
Lot	Poste 120 KV – Transformateur et mesurage	1	15 MVA – 120 kv/25000		12050
Lot	Sous-Station – Remblai et Ventilation Principale	1	3 MVA – 25000/600 V		12060
	Bâtiments				
	Bâtiment de ventilation (Mur)				
	Bâtiment de Service	648	648 m²		12036
	Bâtiment Secondaire	216	216 m²		12036
	Entrepôt Froid	450	450 m²		12036
TOTAL SURFACE ET INSTALL. DE SUPPORT					
TOTAL MINE					
	Équipements Mobiles				
001	Chargeuse navette	1	ST2B		12052
002	Chargeuse navette	1	Javis Clark JS 500		12062
003	Chargeuse navette	1	JS 500 Estimé		12062
004	Chargeuse navette	1	JS 350 Estimé		12062
005	Chargeuse navette	1	Wagner ST-2B		12062
006	Chargeuse navette	1	Toro 450D LHD		12062
007	Chargeuse navette	1	Toro 450D LHD		12062
008	Chargeuse navette	1	Toro 450D LHD		12062
009	Chargeuse navette	1	Toro 450D LHD		12062
0010	Chargeuse navette	1	Javis Clark 5T6		12062
	Système de téléguidage	1			
101	Foreuse Jumbo	1	CMS/CDJIH		12082
102	Foreuse Jumbo	1	CMS/CJ235		12082
103	Foreuse Jumbo	1	Montabert - MJM		12062
404	Foreuse long trou	1			12062
Lot	Foreuse à Béquille – Jack Leg	18	Pneumatic		12062

ÉQUIPEMENT & DESCRIPTION		Qté	Dimension du modèle	HP	Numéro de GL
Lot	Foreuse à Béquille - Sloper	12	Pneumatic		12062
401	ITH	1			12062
402	ITH	1			12062
403	ITH pr 123 VENDU EN JANV. 2000	1			12062
	Camion ciseau Dux JVT 41 SL	1			12062
	Camion ciseau Dux JVT 415	1			12062
	Camion ciseau Dux JVT SL600	1			12062
	Camion transporteur Jarvis CLARK JDT 413	1			12062
	Camion transporteur Jarvis CLARK JDT 425	1			12062
	Camion transporteur Jarvis CLARK JDT 426	1			12062
	Niveleuse Carterpillar	1			12062
	Tracteur Argo Allis	5			12062
	Tracteur Ciseau	1			12062
	Locomotive	1			12062
	Transporteur 503	1			12062
	Mine Mule	3			12062
	Grand total equip. mobile				
	Équipements électriques				
Lot	Sous-Station et Équipements Électriques divers				
	Sous-station avant oct. 92	1			120600
	Sous-station électrique 600 KVA	2			120500
	Sous-station électrique 1000 KVA	1			120600
	Sous-station électrique 1000 KVA	1			120600
	Transformateur 1000 KVA 4160 à 600 volt	1			120600
	Sous-station électrique portative 1000 KM	1			120600
	Système de communication sous-terre	1			120600
	Fourniture d'éclairage	1			120600
	Autres fournitures et câble				120600
	Sous-station électrique 1500 KVA	2			120600
	TOTAL FOURNITURE & ÉQUIP. ÉLECTRIQUE				
	Transpalette électrique	2			120600
	TOTAL ÉQUIPEMENT MOBILE				
	SOUS-TERRE				
	Équipements Fixes				
	Concasseur à Mâchoire et diverses pièces	1	Allis Chalmer		120600
	Alimentateur vibrant avec moteur	1	Delster		120600
	Alimentation concasseur drive	1			120600
	Alimentateur V6F avec moteur	1			120600
	Démarrreur pour rotor bobine 120 MP	1	Benshew		120600
	Mâchoire mobile	2			120600
	Mâchoire fixe	1			120600
	Hydraulique Toggle Assembly	1			120600

ÉQUIPEMENT & DESCRIPTION		Qté	Dimension du modèle	HP	Numéro de GL
	Cylindre hydraulique pour concasseur	1			120600
	Équipement ACQ	1			120600
	Dépoussiéreur à l'eau 1500 CFM et composantes	2			120600
TOTAL CONCASSEUR					
	Convoyeur divers pièces	1			120600
	Convoyeur C535-36TT, L500-36R...	1			120600
	Supply drive et head terminal assembly	1			120600
	3814 pi metal cord 36"	1			120600
	Système de protection incendie	1			120600
	Système de nettoyage	1			120600
	Courroie M800 (capital spare)	1			120600
TOTAL CONVOYEUR					
	Pont roulant	1			120600
	Courroie de transfert	1			120600
	Trémie de chargement	1			
Lot	Pompes principales – Dénoyage de mine				120600
	Moteur de pompe VENDU EN JUILLET 2001	1		500	120600
	Pompe fontaine bleue VENDUE NOV 2001				120600
	Agitateur submersible 5HP				
TOTAL POMPE PRINCIPALE					
Lot	Pompe mine auxiliaire				120600
	Pompe Grunfos moteur 50 HP & panneau	1			
	Pompe 30 HP	1			
	Pompe 11 HP	1			
	Pompe 30 HP	1	modèle 30-70	30	
	Pompe 30 HP (acier inoxydable)	1	modèle 30-30	30	
TOTAL POMPE AUXILIAIRE					
	Marteau pneumatique & hydraulique & pompe	2			120600
Lot	Ventilation auxiliaire		25 à 30 HP		120600
	Ventilateur joy 200 HP	1			
	Ventilateur joy 50 HP	2			
	Ventilateur joy 38-21-1770 50 HP 1800 rpm	1			
	Démarrreur combiné / 50 HP & 75 HP	1			
	Ventilateur 3400 vax 1800 25 HP	1			
	Ventilateur 3800 vax 1800 50 HP	1			
	Ventilateur série 3000	1			
TOTAL VENTILATION AUXILIAIRE					
	SYSTÈME AUTOMATISATION VENTILATION	1			120600

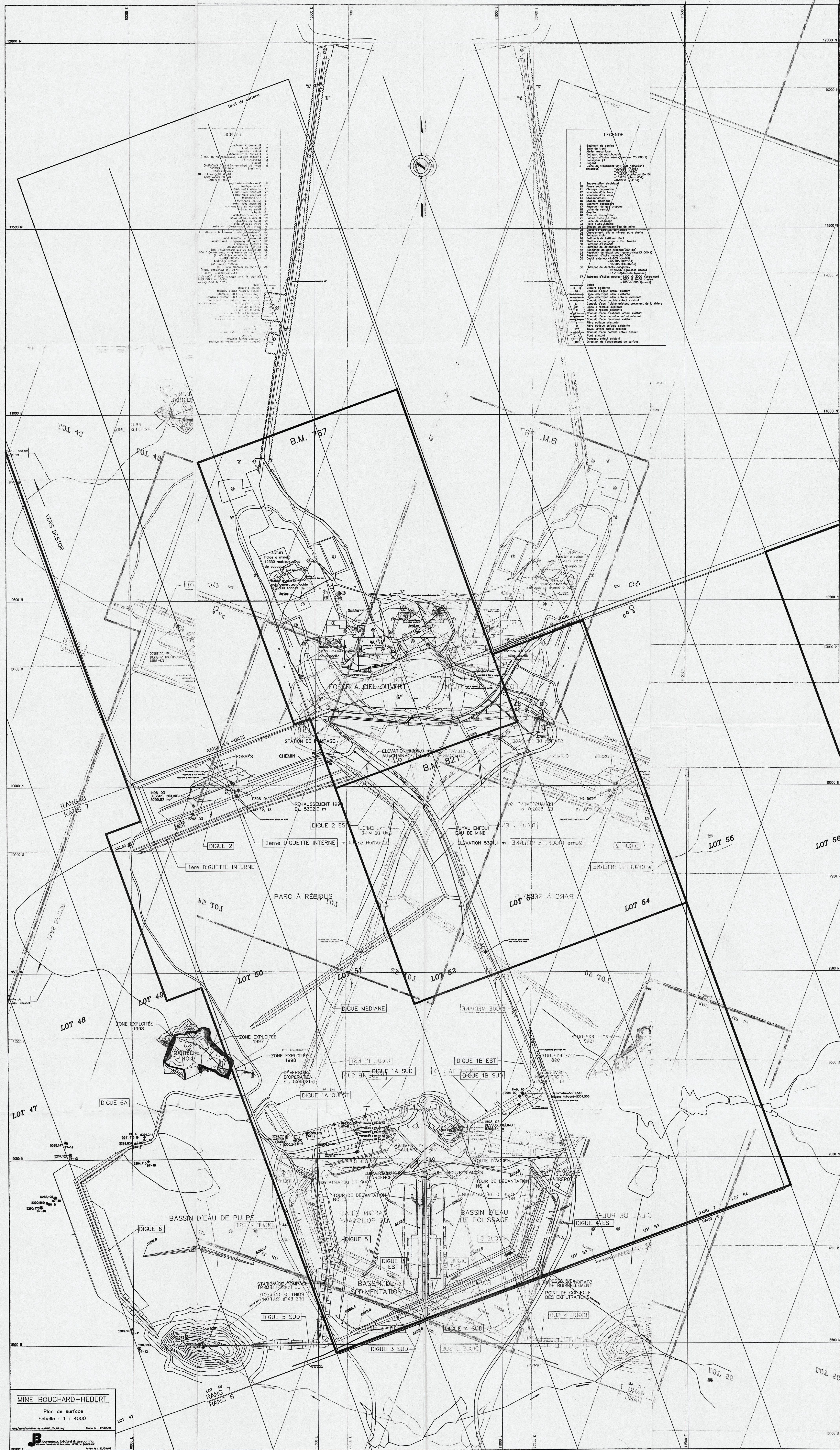


ÉQUIPEMENT & DESCRIPTION		Qté	Dimension du modèle	HP	Numéro de GL
	ÉQUIPEMENT DE REMBLAYAGE	1			
Lot	Équipement Atelier d'entretien				120600
	Soudeuse avec dévidoir	1			
	Soudeuse 225 amp	1			
	Pont roulant 6 tonnes	1			
	Laveuse à pression 5 HP	1			
	Presse de 100 tonnes	1			
	Milling Machine	1			
	Drill	1			
	Tour	1			
	Pompe ensemble dévidoir	1			
	Jack 35 tonnes	1			
	Séparateur huile eau	1			
	Machine plasma	1			
	Torque hydraulique tsl 14	1			
	Skid mounted air powered	1			
	Ballon de monterie 12 pi	1			
	Divers équipements				
TOTAL ÉQUIPEMENT D'ATELIER					
TOTAL ÉQUIPEMENT FIXE					

**ANNEXE 5**

**Plans de surface**







## **ANNEXE 6**

### **Liste des équipements à l'usine de traitement du minerai**

CODIFICATION ÉQUIPEMENT	APPELLATION	#CCM	Arrêt après (HEURES)	détérioration résultats	Commentaires
240-410-001	Broyeur semi-autotogene - AEROFALL - 4500X4200 mm - 15.44 RPM		0		
410-001.M1	Moteur - 1150 HP - 4160 V - 883 RPM		0		Moteur 1500 HP en inventaire + ingénierie
	Réducteur - HORSBURGH & SCOTT 260 S - ratio = 4.348:1		0		
	Embrayage 28 VC 1000 dual wide		0		
	pinion = 33 dents ; couronne = 434 dents ; ratio = 13.15:1		0		
	Inching drive				
410-001.M2	Moteur Inching drive - 20 HP	CCM7-2A			
240-410-002	Broyeur à boulets #1 - MARCY - 10X15 pi - 18.8 RPM		65%		
240-410-002.M1	Moteur - 1250 HP - 4160 V - 240 RPM		65%		Moteur 1000 HP en inventaire
	Embrayage - 38 VC 1200		65%		
	pinion = 23 dents ; couronne = 293 dents ; ratio = 12.74:1		65%		
240-410-003	rebroyeur d'échantillonnage - 3X5 pi - 13.3 RPM			0	manque d'information pour rendement de la cellule
410-003.M1	Moteur - 25 HP - 1765 RPM	CCM4-2C		0	unitaire et alimentation de l'usine
240-410-004	Rebroyeur à boulets de Cuivre - MARCY - 8.5X9 pi - 21.24 RPM			0	arrêt possible si pertes trop importantes
410-004.M1	Moteur - 400 HP - 550 V - 887 RPM	CCM7-1A		0	"
	Réducteur - HAMILTON GEAR SR 1659 - ratio = 3.5:1			0	"
	Embrayage - 20 VC 1000			0	"
	pinion = 29 dents ; couronne = 346 dents ; ratio = 11.93:1			0	"
240-410-006	Broyeur à boulets #2 - DOMINION - 11X15 pi		75%		
410-006.M1	Moteur - 900 HP - 4160 V - 240 RPM		75%		
	Embrayage - 32 VC 1000		75%		
	pinion = 28 dents ; couronne = 364 dents ; ratio = 18.5		75%		
240-410-007	Rebroyeur à boulets de Zinc - DOMINION - 10.5X13 pi - 18.20 RPM			0	arrêt possible si pertes trop importantes
410-007.M1	Moteur - 800 HP - 4160 V - 885 RPM			0	"
	Réducteur Dominion SR 26 - ratio = 4.652:1			0	"
	pinion = 31 dents ; couronne = 324 dents ; ratio = 10.45:1			0	"
240-412-002	Cellule "A" - ébaucheur cuivre - DR - 8X180 pi3 - cellules A1 - A6		0		
	Cellule "A" - épuisement no. 1 cuivre - DR - 6X180 pi3 - cellules A7 - A12		0		
	Cellule "A" - épuisement no. 2 cuivre - DR - 4X180pi3 - cellules A13 - A16			0	Drainage des 4 dernières cellules
412-002.M1	Moteur mécanisme 1,2 - 50 HP,880RPM	CCM10/11 AR 1D	0		
412-002.M2	Moteur mécanisme 3,4 - 50 HP,880RPM	CCM8-B	0		
412-002.M3	Moteur mécanisme 5,6 - 50 HP,880RPM	CCM8-2B	0		
412-002.M4	Moteur mécanisme 7,8 - 50 HP,880RPM	CCM8-5B	0		
412-002.M5	Moteur mécanisme 9,10 - 50 HP,880RPM	CCM8-6B	0		
412-002.M6	Moteur mécanisme 11,12 - 50 HP,880RPM	CCM8-7B	0		
412-002.M7	Moteur mécanisme 13,14 - 50 HP,880RPM	CCM10/11 AR 1E		0	Drainage des 4 dernières cellules
412-002.M8	Moteur mécanisme 15,16 - 50 HP,880RPM	CCM10/11 AR 2B		0	"
	Mécanisme - cellule A1,A2,A3,A4,A5,A6		0		
	Mécanisme - cellule A7,A8,A9,A10,A11,A12		0		
	Mécanisme - cellule A13,A14,A15,A16			0	Drainage des 4 dernières cellules
240-412-004	Cellule "B" - épuisement / 1er nett. cuivre - DR - 8X50 pi3 - cellules B1 - B8		50%		
	Cellule "B" - 1er nettoyeur cuivre - DR - 4 X 100 pi3 - cellules B9 - B12		50%		
412-004.M1	Moteur mécanisme 1,2 - 15 HP,1160RPM	CCM2-3A	50%		
412-004.M2	Moteur mécanisme 3,4 - 15 HP,1160RPM	CCM2-3B	50%		
412-004.M3	Moteur mécanisme 5,6 - 15 HP,1160RPM	CCM2-4A	50%		
412-004.M4	Moteur mécanisme 7,8 - 15 HP,1160RPM	CCM2-4B	50%		
412-004.M5	Moteur mécanisme 9 - 25 HP,1170RPM	CCM3-4A	50%		
412-004.M6	Moteur mécanisme 10 - 25 HP,1170RPM	CCM3-4B	50%		
412-004.M7	Moteur mécanisme 11 - 25 HP,1170RPM	CCM3-4C	50%		
412-004.M8	Moteur mécanisme 12 - 25 HP,1170RPM	CCM3-4D	50%		
412-004.M9	Moteur écumeur - 0.5 HP	CCM2-6B			
	Mécanisme - cellule B1,B2,B3,B4,B5,B6,B7,B8		50%		
	Mécanisme - cellule B9,B10,B11,B12		50%		
240-412-006	Cellule "F" - 1er nettoyeur zinc - DR - 4X180 pi3 - cellules F1 - F4		50%		
	Cellule "F" - épuisement / 1er nett. zinc - DR - 6X180 pi3 - cellules F5 - F10		50%		
412-006.M1	Moteur mécanisme 1,2 - 50 HP,880RPM	CCM4-5C	50%		
412-006.M2	Moteur mécanisme 3,4 - 50 HP,880RPM	CCM4-6C	50%		
412-006.M3	Moteur mécanisme 5,6 - 50 HP,880RPM	CCM8-3C	50%		
412-006.M4	Moteur mécanisme 7,8 - 50 HP,880RPM	CCM8-4C	50%		
412-006.M5	Moteur mécanisme 9,10 - 50 HP,880RPM	CCM8-8B	50%		
	Mécanisme - cellule F1,F2,F3,F4		50%		
	Mécanisme - cellule F5,F6,F7,F8,F9,F10		50%		
240-412-008	Cellule "E" - 2e nettoyeur zinc - DR - 4X100 pi3 - cellules E1 - E4		0		
	Cellule "E" - 3e nettoyeur zinc - DR - 3X100 pi3 - cellules E5 - E7		0		
	Cellule "E" - 4e nettoyeur zinc - DR - 3X100 pi3 - cellules E8 - E10		0		
412-008.M1	Moteur mécanisme 1,2 - 25 HP,1180RPM	CCM4-2A	0		
412-008.M2	Moteur mécanisme 3,4 - 25 HP,1180RPM	CCM4-2B	0		

CODIFICATION EQUIPEMENT	APPELLATION	#CCM	Arrêt après détérioration - (HEURES) résultats	Commentaires
412-008.M3	Moteur mécanisme 5,8 - 25 HP, 1180RPM	CCM8-2A	0	
412-008.M4	Moteur mécanisme 7,8 - 25 HP, 1180RPM	CCM8-2B	0	
412-008.M5	Moteur mécanisme 9,10 - 25 HP, 1180RPM	CCM8-3A	0	
412-008.M6	Moteur écumeur - 0,5 HP	CCM3-2D	0	
	Mécanisme - cellule E1,E2,E3,E4(sub A)		0	
	Mécanisme - cellule E5,E6,E7(sub A)		0	
	Mécanisme - cellule E8,E9,E10(sub A)		0	
240-412-010	Cellule "C" - 4e nettoyeur cuivre - DR - 3X40 pi3 - cellules C1 - C3		0	
	Cellule "C" - 3e nettoyeur cuivre - DR - 3X40 pi3 - cellules C4 - C6		0	
	Cellule "C" - 2e nettoyeur cuivre - DR - 6X40 pi3 - cellules C7 - C12		0	
412-010.M1	Moteur mécanisme 1,2 - 10 HP, 1160RPM	CCM4-4A	0	
412-010.M2	Moteur mécanisme 3,4 - 10 HP, 1160RPM	CCM4-4B	0	
412-010.M3	Moteur mécanisme 5,6 - 10 HP, 1160RPM	CCM4-4C	0	
412-010.M4	Moteur mécanisme 7,8 - 10 HP, 1160RPM	CCM4-4D	0	
412-010.M5	Moteur mécanisme 9,10 - 10 HP, 1160RPM	CCM4-4E	0	
412-010.M6	Moteur mécanisme 11,12 - 10 HP, 1160RPM	CCM4-4F	0	
412-010.M7	Moteur écumeur - 0,5 HP	CCM4-5B	0	
	Mécanisme - cellule C1,C2,C3(sub A)		0	
	Mécanisme - cellule C4,C5,C6(sub A)		0	
	Mécanisme - cellule C7,C8,C9,C10,C11,C12(sub A)		0	
240-412-015	Cellule unitaire OUTOKUMPU "OK-30" 1.200 pi3			O
412-015.M1	Moteur mécanisme 1 - 100 HP - 900 RPM high torque	CCM9-7C		O
	Mécanisme #1			O
240-412-017	Cellule "G" - ébaucheur zinc - DR - 4X300 pi3 - cellules G1 - G4		0	
	Cellule "G" - épuisement zinc - DR - 6X300 pi3 - cellules G5 - G10		0	
412-017.M1	Moteur mécanisme 1 - 30 HP, 880RPM	CCM10/11 AV 2A	0	
412-017.M2	Moteur mécanisme 2 - 30 HP, 880RPM	CCM10/11 AV 2B	0	
412-017.M3	Moteur mécanisme 3 - 30 HP, 880RPM	CCM10/11 AV 2C	0	
412-017.M4	Moteur mécanisme 4 - 30 HP, 880RPM	CCM10/11 AV 2D	0	
412-017.M5	Moteur mécanisme 5 - 30 HP, 880RPM	CCM10/11 AV 3A	0	
412-017.M6	Moteur mécanisme 6 - 30 HP, 880RPM	CCM10/11 AV 23	0	
412-017.M7	Moteur mécanisme 7 - 30 HP, 880RPM	CCM10/11 AV 23	0	
412-017.M8	Moteur mécanisme 8 - 30 HP, 880RPM	CCM10/11 AV 4A	0	
412-017.M9	Moteur mécanisme 9 - 30 HP, 880RPM	CCM10/11 AV 4C	0	
412-017.M10	Moteur mécanisme 10 - 30 HP, 880RPM	CCM10/11 AV 4C	0	
	Mécanisme - cellule G1,G2,G3,G4		0	
	Mécanisme - cellule G5,G6,G7,G8,G9,G10		0	
240-413-001	Filtre - Larox PF25		32	Si réserve de cuivre basse
413-001.M1	Moteur filtre - 10 HP	CCM2-2A	32	
413-001.M2	Moteur tendeur courroie - 1,5 HP		32	
413-001.M3	Moteur entraînement courroie - 5 HP		32	
240-413-010	Filtre - Larox PF32/38 H		16	Utilisation du PF25 pour le zinc et si réserve de zinc basse
413-010.M1	Moteur - Pompe Hydraulique - 25 HP	CCM10/11 AR 3C	16	
413-010.M2	Moteur - Pompe eau de presse		16	
413-010.M3	Moteur entraînement de courroie		16	
413-010.H1	Chauffe huile Filtre Larox-0,8kW		16	
210-418-001	Alimentateur vibrant conv. #1 - 36" X 72" JEFFREY		24	Dans le meilleur des cas
418-001.M1	Aimant	CCM1-1B	24	
210-418-002	Alimentateur vibrant conv. #2 - 36" X 72" JEFFREY			Au moins 2 des 4 aimants doivent fonctionner
418-002.M1	Aimant	CCM2-1B		Au moins 2 des 4 aimants doivent fonctionner
210-418-003	Alimentateur vibrant conv. #2 - 36" X 72" JEFFREY			Au moins 2 des 4 aimants doivent fonctionner
418-003.M1	Aimant	CCM2-1C		Au moins 2 des 4 aimants doivent fonctionner
210-418-004	Alimentateur vibrant conv. #2 - 36" X 72" JEFFREY			Au moins 2 des 4 aimants doivent fonctionner
418-004.M1	Aimant	CCM2-1D		Au moins 2 des 4 aimants doivent fonctionner
210-418-005	Alimentateur vibrant conv. #2 - 36" X 72" JEFFREY			Au moins 2 des 4 aimants doivent fonctionner
418-005.M1	Aimant	CCM2-1E		Au moins 2 des 4 aimants doivent fonctionner
240-419-001	Échantillonneur décharge BSA - chariot Heat & Sherwood			Perte d'information, peut causer de mauvais résultats
240-419-002	Échantillonneur rejet circuit cuivre - type cylindre			"
240-419-003	Échantillonneur concentré cuivre - type cylindre home made			"
240-419-004	Échantillonneur rejet circuit zinc - chariot Heat & Sherwood			"
240-419-005	Échantillonneur surverse cyclones primaires - couteau fixe 12"0			"

CODIFICATION EQUIPEMENT	APPELLATION	#CCM	Arrêt après (HEURES)	détérioration résultats	Commentaires
240-419-008	Echantillonneur concentré circuit zinc - type cylindre home made				
240-422-001	Cyclone primaire - KREBS 15 po D15-B				Au moins 3 des 4 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-002	Cyclone primaire - KREBS 15 po D15-B				Au moins 3 des 4 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-003	Cyclone primaire - KREBS 15 po D15-B				Au moins 3 des 4 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-004	Cyclone primaire - KREBS 15 po D15-B				Au moins 3 des 4 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-005	Cyclone secondaire cuivre - KREBS 6 po D6B-12				Au moins 4 des 6 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-006	Cyclone secondaire cuivre - KREBS 6 po D6B-12				Au moins 4 des 6 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-007	Cyclone secondaire cuivre - KREBS 6 po D6B-12				Au moins 4 des 6 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-008	Cyclone secondaire cuivre - KREBS 6 po D6B-12				Au moins 4 des 6 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-009	Cyclone secondaire cuivre - KREBS 6 po D6B-12				Au moins 4 des 6 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-010	Cyclone secondaire cuivre - KREBS 6 po D6B-12				Au moins 4 des 6 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-011	Cyclone secondaire zinc - KREBS 10 po D10-B				Au moins 2 des 5 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-012	Cyclone secondaire zinc - KREBS 10 po D10-B				Au moins 2 des 5 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-013	Cyclone secondaire zinc - KREBS 10 po D10-B				Au moins 2 des 5 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-014	Cyclone secondaire zinc - KREBS 10 po D10-B				Au moins 2 des 5 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-015	Cyclone secondaire zinc - KREBS 10 po D10-B				Au moins 2 des 5 CYCLONES doivent fonctionner
240-424-002	Collecteur de poussière - silo à chaux de l'usine				
424-002.M1	Moteur à secousses - 7.5 HP	CCM8-1B			
270-424-005	Collecteur de poussière - silo à chaux parc à résidus				
424-005.M1	Moteur à secousses - 7.5 HP				
210-425-001	Balance à bande - conv. #2 - RAMSEY				
240-425-002	Balance à camions - aire de chargement				
240-426-001	Mécanisme d'épaississeur cuivre		0		
426-001.M1	Moteur rotation - 1.5 HP	CCM9-2A	0		
426-001.M2	Système électrique de levage				
240-426-002	Mécanisme d'épaississeur zinc		0		
426-002.M1	Moteur rotation - 1.5 HP	CCM9-2B	0		
426-002.M2	Système électrique de levage				
240-431-001	Agitateur conditionneur cuivre			0	
431-001.M1	Moteur - 25 HP - 1750 RPM	CCM9-3A		0	
240-431-002	Agitateur conditionneur #1 zinc			0	
431-002.M1	Moteur - 25 HP - 1750 RPM	CCM9-3B		0	
240-431-003	Agitateur conditionneur #2 zinc			0	
431-003.M1	Moteur - 25 HP - 1750 RPM	CCM9-3C		0	
240-431-004	Agitateur cuve de stockage concentré cuivre		0%		Possibilité de tonnage réduit en soutirant directement de l'épaississeur en connectant la pompe de la cuve de stockage sur la souverse de l'épaississeur
431-004.M1	Moteur - 25 HP - 1750RPM	CCM9-3D	0%		Possibilité de tonnage réduit en soutirant directement de l'épaississeur en connectant la pompe de la cuve de stockage sur la souverse de l'épaississeur
240-431-005	Agitateur cuve de stockage concentré zinc		0%		
431-005.M1	Moteur - 25 HP - 1750 RPM	CCM9-3E	0%		
240-431-006	Agitateur - réservoir - mélange de lait de chaux		2		
431-006.M1	Moteur - 10 HP	CCM8-1E	2		
240-431-007	Agitateur - réservoir - distribution de lait de chaux		2		
431-007.M1	Moteur - 5 HP		2		
240-431-008	Agitateur mélange collecteur R208 240-482-030				
431-008.M1	Moteur - 0.75 HP				
240-431-009	Agitateur mélange réactif 3418-A 240-482-032				
431-009.M1	Moteur - 0.75 HP				
240-431-010	Agitateur mélange collecteur amytxanthate 343 240-482-034		12		
431-010.M1	Moteur - 0.75 HP		12		
240-431-011	Agitateur mélange sulfate de cuivre CuSO4 240-482-037		8		
431-011.M1	Moteur - 0.75 HP		8		
240-431-012	Agitateur mélange sulfate de zinc ZnSO4 240-482-038		8		
431-012.M1	Moteur - 0.75 HP		8		
270-431-071	Agitateur #1 usine trait. d'eau				2 des 4 agitateurs doivent fonctionner dépendant de



CODIFICATION EQUIPEMENT	APPELLATION	#CCM	Arrêt après détérioration (HEURES)	résultats	Commentaires
431-071.M1	Moteur - 15 HP				l'état du parc
270-431-072	Agitateur #2 usine trait. d'eau				
431-072.M1	Moteur - 15 HP				
270-431-073	Agitateur #3 usine trait. d'eau				
431-073.M1	Moteur - 15 HP				
270-431-074	Agitateur #4 usine trait. d'eau				
431-074.M1	Moteur - 15 HP				
270-431-081	Agitateur mélange de chaux environnement				
431-081.M1	Moteur - 0.75 HP				
210-432-001	Aimant déferailleur conv#1 - ERIEZ 10 kW	CCM1-2A			On peut placer une personne pour enlever le métal
432-001.M1	Moteur d'entraînement de la courroie - 5 HP	CCM1-2B			
240-432-002	Aimant à boulets - SECTEUR BROUAGE	CCM2-7C			On peut être 100 H sans ajouter de boulets ensuite.
240-432-003	Aimant à boulets - SECTEUR REBROYAGE	CCM10/11 AR 4C			
210-441-001	Conveyeur #1 - 36 po X 625 pi		18		Silo 1500 T possible
441-001.M1	Moteur - 60 HP, 1750RPM	CCM1-3C	18		
	Réducteur - DODGE TDT 1024		18		
	embrayage BLM-80M		18		
210-441-002	Conveyeur #2 - 36 po X 230 pi		0		
441-002.M1	Moteur - 30 HP, 1750RPM	CCM2-2B	0		
	Réducteur - DODGE TDT 825		0		
240-441-004	Conveyeur concentré - 48 X 120 po				
441-004.M1	Moteur - 5 HP	CCM5-3C			
441-004.M2	Moteur déplacement - 5 HP	CCM5-3D			
240-441-011	Conveyeur mobile				
240-442-001	Conveyeur à vis - chaux usine - 6 po		2		
442-001.M1	Moteur - 1 HP DC variable	CCM6-1D	2		
270-442-002	Conveyeur à vis - chaux environnement - 6 po				Possibilité d'ajouter directement de la chaux dans l'eau
442-002.M1	Moteur - 2 HP DC variable				
240-444-002	Pont-roulant 3 T. - boulets	CCM2-7F	100		Après 100 H, ajout de boulets manuellement
444-002.M1	Moteur treuil - 5 HP		100		"
444-002.M2	Moteur déplacement - 3 HP		100		"
444-002.M3	Moteur traverse - 1 HP		100		"
240-444-003	Pont-roulant 10 T. - broyage	CCM2-8E	100		Après 100 H, ajout de boulets manuellement
444-003.M1	Nouveau moteur - XX HP		100		"
444-003.M2	Moteur chariot - 1.5 HP		100		"
444-003.M3	Moteur pont - 1.5 HP		100		"
444-003.M4	Moteur treuil auxiliaire - 4.2 HP		100		"
444-003.M5	Moteur pont - 1.5 HP		100		"
240-444-004	Treuil flottation ébauchage cuivre - 2 T.	CCM6-2A			
444-004.M1	Moteur système levage - 0.25 HP				
444-004.M2	Moteur déplacement - 0.25 HP				
240-444-005	Treuil flottation zinc - 2 T.	CCM6-2D			
444-005.M1	Moteur système levage				
444-005.M2	Moteur système d'emplacement				
240-444-006	Pont-roulant 5 T. - filtration	CCM5-1E			
444-006.M1	Moteur treuil - 10.4 HP				
444-006.M2	Moteur déplacement				
444-006.M3	Moteur traverse 0.72 HP				
444-006.M4	Moteur traverse 0.72 HP				
444-006.M5	Moteur treuil auxiliaire - 2.6 HP				
240-444-007	Treuil à double enroulement				
240-444-008	Treuil réactifs de flottation - 2 T.	CCM6-1E			
444-008.M1	Moteur système levage à confirmer				
444-008.M2	Moteur déplacement à confirmer				
240-444-009	Vibrateurs - silo à chaux usine				

CODIFICATION EQUIPEMENT	APPELLATION	#CCM	Arrêt après (HEURES)	détérioration résultats	Commentaires
240-444-015	Treuil flottation cuivre - 2 T.	CCM8-2D	8		Levage des poches de ZnSO4
444-015.M1	Moteur système levage - à confirmer		8		
444-015.M2	Moteur déplacement - à confirmer		8		
240-444-016	Treuil flottation ébauchage zinc - 2 T.	CCM7-4C			
444-016.M1	Moteur système levage - à confirmer				
444-016.M2	Moteur déplacement - à confirmer				
240-444-018	Treuil rebroyage zinc - 2 T.	CCM7-4D	100		Après 100 H, ajout de boulets manuellement
444-018.M1	Moteur système levage - à confirmer		100		
444-018.M2	Moteur déplacement - à confirmer		100		
240-444-020	treuil 2 T boulets 1.125	CCM10/11 AR-4D			
240-444-026	treuil CONDITIONNEUR	CCM1-2C			
270-444-031	Vibrateurs - silo à chaux environnement				
240-461-002	Compresseur à vis - air instrumentation - 600 CFM SULLAIR		2		
461-002.M1	Moteur - 125 HP		2		
240-461-003	Compresseur - instrumentation - 100 CFM COMAIRCO				
461-003.M1	Moteur - 25 HP	CCM9U-8E			
240-461-004	Pompe à vide NASH				
461-004.M1	Moteur - 5 HP	CCM6-7B			
240-461-005	Compresseur à vis - air usine - 1500 CFM SULLAIR		16		1 des 2 compresseurs 1500 cfm doit fonctionner après arrêt des filtres
461-005.M1	Moteur - 300 HP		16		
240-461-010	Compresseur à vis - air usine - 1500 CFM SULLAIR		16		1 des 2 compresseurs 1500 cfm doit fonctionner après arrêt des filtres
461-010.M1	Moteur - 300 HP		16		
240-461-021	Compresseur broyage ATLAS COPCO - 100 CFM				
461-021.M1	Moteur - 20 HP	CCM9-4A			
240-461-022	Compresseur envir. ATLAS COPCO - 100 CFM, environnement				
461-022.M1	Moteur - 20 HP				
240-461-023	Compresseur portatif INGERSOLL RAND				
461-023.M1	Moteur				
240-461-024	Surpresseur COMAIRCO 500 cfm 9 lbs-environnement				2 des 4 agitateurs doivent fonctionner dépendant de l'état du parc
461-024.M1	Moteur - 25 HP				
240-462-001	Ventilateur - mézannine réactifs				
462-002.M1	Moteur - 10 HP	CCM3-5F			
240-462-002	Ventilateur - mélange réactifs USINE				
462-002.M1	Moteur - 10 HP	CCM3-3D			
240-462-003	Soufflante - air flottation cuivre et zinc, 12000cfm 4lbs		0		
462-003.M1	Moteur - 250HP - 4160 V		0		
240-462-004	Ventilateur - laboratoire usine				
462-004.M1	Moteur - 10 HP	CCM3-1B			
240-462-005	Ventilateur - atelier de soudure				
462-005.M1	Moteur	CCM5-4C			
240-463-001	Pompe décharge BSA - SRLC/HD 10X8				463-001 ou 463-002
436-001.M1	Moteur 100 HP	CCM2-5C			463-001.M1 ou 463-002.M1
240-463-002	Pompe décharge BSA - SRLC/HD 10X8				463-001 ou 463-002
436-002.M1	Moteur 100 HP	CCM2-6C			463-001.M1 ou 463-002.M1
240-463-003	Pompe décharge BB #1 - SRLC 8X8				463-003 ou 463-049
463-003.M1	Moteur 25 HP	CCM2-5B			463-003.M1 ou 463-049.M1
240-463-049	Pompe - décharge BB#1 - SRLC 8X8				463-006 ou 463-025
463-049.M1	Moteur 25 HP				463-006.M1 ou 463-025.M1
240-463-004	Pompe concentré ébauchage cuivre - SRLC 5X4		0		
463-004.M1	Moteur 10 HP	CCM3-3A	0		
240-463-005	Pompe concentré épuisement No. 1,2 Cu - SRLC 8X8		40%		Arrêt des 4 dernières cellules
463-005.M1	Moteur 20 HP	CCM3-3B	40%		

CODIFICATION EQUIPEMENT	APPELLATION	#CCM	Arrêt après (HEURES)	détérioration résultats	Commentaires
240-463-006	Pompe de rejets (Cu) - SRLC 8X6				463-006 ou 463-025
463-006.M1	Moteur 30 HP	CCM3-3C			463-006.M1 ou 463-025.M1
240-463-025	Pompe de rejets (Cu) - SRLC 8X6				463-006 ou 463-025
463-025.M1	Moteur - 30 HP				463-006.M1 ou 463-025.M1
240-463-007	Pompe décharge du rebroyeur Cu.8.5x9 - SRLC 8X6				463-007 ou 463-070
463-007.M1	Moteur 50 HP	CCM3-2E			463-007.M1 ou 463-070.M1
240-463-070	Pompe décharge rebroyeur cuivre 8.5X9 - SRLC 8X6				463-007 ou 463-070
463-070.M1	Moteur - 50 HP				463-007.M1 ou 463-070.M1
240-463-008	Pompe de concentré - 1er nettoyeur Cuivre - SRLC 5X4		0		
463-008.M1	Moteur 10 HP	CCM3-3F	0		
240-463-009	Pompe de surverse cyclone de zinc SRLC 8x6			O	Arrêt du rebroyeur de zinc
463-009.M1	Moteur 25 HP	CCM3-4E		O	
240-463-010	Pompe concentré 1er nettoyage zinc SRLC 8x6		0		
463-010.M1	Moteur 15 HP	CCM3-3A	0		
240-463-012	Pompe concentré épuisement/1er nettoyage zinc SRLC 8x6			O	Pas de concentré d'épuisement
463-012.M1	Moteur - 15 HP	CCM4-1C		O	(Attention à la charge circulante)
240-463-013	Pompe concentré nettoyage final zinc SRLC 8x6		0		
463-013.M1	Moteur 15 HP	CCM4-2E	0		
240-463-014	Pompe rejets du nettoyage final cuivre - SRLC 3X3			O	Contournement vers 482-006
463-014.M1	Moteur 7.5 HP	CCM4-2F		O	(Attention à la charge circulante)
240-463-015	Pompe concentré nettoyage final cuivre - SRLC 5X4		0		
463-015.M1	Moteur 5HP	CCM6-4E	0		
240-463-016	Pompe d'échantillons des rejets circuit (Zn)			O	
463-016.M1	Moteur 3 HP	CCM4-3B		O	
240-463-017	Pompe rejets finals et remblai - SRLC/HD 10X8				463-017 ou 463-018
463-017.M1	Moteur 75 HP	CCM9-1C			463-017.M1 ou 463-018.M1
240-463-018	Pompe rejets finals et remblai - SRLC/HD 10X8				463-017 ou 463-018
463-018.M1	Moteur 75 HP	CCM2-3C			463-017.M1 ou 463-018.M1
240-463-019	Pompe de sousverse d'épaississeur Cuivre - SRL 2X2				Contournement par pompe puisard
463-019.M1	Moteur 5 HP - vitesse variable	CCM5-2D			
240-463-020	Pompe réservoir stockage Cuivre - SRLC 3X3		32		Si réserve de cuivre basse
463-020.M1	Moteur 25 HP	CCM5-4A	32		
240-463-021	Pompe souverse épais. zinc - SRLC 3X3				Contournement par pompe puisard
463-021.M1	Moteur 10 HP - vitesse variable	CCM5-2C			
240-463-022	Pompe réservoir de stockage Zn - SRLC 5X4		16		Si réserve zinc basse
463-022.M1	Moteur 50 HP	CCM10/11 AV-5C	16		
240-463-023	Pompe décharge du rebroyeur d'échantillonnage			O	
463-023.M1	Moteur 10 HP	CCM2-7B		O	
240-463-024	Pompe d'échantillons concentré final cuivre			O	
463-024.M1	Moteur 5 HP	CCM3-2B		O	
240-463-025	Pompe de rejets (Cu) - SRLC 8X6				463-006 ou 463-025
463-025.M1	Moteur - 30 HP	CCM4-2D			463-006.M1 ou 463-025.M1
240-463-026	Pompe d'échantillon surverse cyclones primaire			O	
463-026.M1	Moteur 3 HP	CCM3-5A		O	
240-463-029	Pompe d'échantillons concentré final Zn			O	
463-029.M1	Moteur 7.5 HP	CCM4-6B		O	
240-463-032	Pompe d'échantillons rejet cuivre			O	
463-032.M1	Moteur 7.5 HP	CCM2-8B		O	
240-463-035	Pompe alim. Larox cuivre - SRLC 3X3		32		Si réserve cuivre basse
463-035.M1	Moteur 25HP	CCM1011 AV-4D	32		
240-463-036	Pompe alim. Larox zinc - SRLC 5X4		16		Si réserve zinc basse
463-036.M1	Moteur 50HP	CCM10/11 AV-6A	16		

CODIFICATION EQUIPEMENT	APPELLATION	#CCM	Arrêt après détérioration (HEURES) - résultats	Commentaires
240-463-049 *****	Pompe - décharge BB#1 - SRLC 8X8			463-006 ou 463-025
463-049.M1	Moteur 25 HP	CCM10/11 AR-2C		463-006.M1 ou 463-025.M1
240-463-050	Pompe de décharge BB#2 - SRLC 8X8			463-051 ou 463-050
463-050.M1	Moteur 25 HP	CCM10/11 AR-1C		463-051.M1 ou 463-050.M1
240-463-051	Pompe de décharge BB#2 - SRLC 8X8			463-051 ou 463-050
463-051.M1	Moteur 25 HP	CCM10/11 AR-2F		463-051.M1 ou 463-050.M1
240-463-054	Pompe surverse cyclones primaire - SRLC 8X8			463-054 ou 463-081
463-054.M1	Moteur - 20 HP			463-054.M1 ou 463-081.M1
240-463-081 *****	Pompe surverse cyclones primaire - SRLC 8X8			463-054 ou 463-081
463-081.M1	Moteur - 20 HP	CCM10/11 AR-5D		463-054.M1 ou 463-081.M1
240-463-083	Pompe concentré cellule Outokumpu - SRLC 2X2		O	Arrêt OK-30
463-083.M1	Moteur 5 HP	CCM10/11 AR-3D	O	
240-463-085	Pompe décharge rebroyeur 10.5X13 - SRLC 10X8			463-065 ou 463-066
463-085.M1	Moteur - 60 HP	CCM10/11 AV-5A		463-065.M1 ou 463-066.M1
240-463-086	Pompe décharge rebroyeur 10.5X13 - SRLC 10X8			463-065 ou 463-066
463-086.M1	Moteur - 60 HP	CCM10/11 AV-5B		463-065.M1 ou 463-066.M1
240-463-070 *****	Pompe décharge rebroyeur cuivre 8.5X9 - SRLC 8X8			463-007 ou 463-070
463-070.M1	Moteur - 50 HP	CCM10/11 AR-1B		463-007.M1 ou 463-070.M1
240-463-071	Pompe concentré ébauchage zinc - SRLC 8X8		0	
463-071.M1	Moteur 15 HP	CCM10/11 AV-1C	0	
240-463-072	Pompe concentré épuisement zinc SRLC 8x8		O	Arrêt des 3 dernières cellules
463-072.M1	Moteur 20 HP	CCM10/11 AV-1D	O	412-018
240-463-074	Pompe rejets nettoyage final (zinc) - SRLC 5X4			
463-074.M1	Moteur 7.5 HP	CCM10/11 AV-1E		
240-463-081 *****	Pompe surverse cyclones primaire - SRLC 8X8			463-054 ou 463-081
463-081.M1	Moteur - 20 HP	CCM10/11 AR-5E		463-054.M1 ou 463-081.M1
210-464-001	Pompe à puisard 2.5 po Aire stockage conv.#2			
464-001.M1	Moteur 10 HP	CCM2-8A		
240-464-002	Pompe à puisard 3 po BSA + BB#1			
464-002.M1	Moteur 15 HP	CCM2-5A		
240-464-003	Pompe à puisard 2.5 po Aire flottation du cuivre			
464-003.M1	Moteur 10 HP	CCM3-4F		
240-464-005	Pompe à puisard 2.5 po Aire de flottation zinc			
464-005.M1	Moteur 10 HP	CCM4-1D		
240-464-007	Pompe à puisard 2.5 po Aire des résidus			
464-007.M1	Moteur 10 HP	CCM5-2B		
240-464-008	Pompe à puisard 2.5 po Aire d'épaississage (Cu)			
464-008.M1	Moteur 10 HP	CCM5-2F		
240-464-009	Pompe à puisard 2.5 po Aire d'épaississage (Zn)			
464-009.M1	Moteur 10 HP	CCM5-1D		
240-464-010	Pompe à puisard 2.5 po Aire de chargement concentré			
464-010.M1	Moteur 10 HP	CCM5-1C		
240-464-016	Pompe à puisard 2.5 po Aire des réactifs			
464-016.M1	Moteur 10 HP			
240-464-014	Pompe à puisard 2.5 po. Aire rebroyeur cuivre 8.5 X 9			
464-014.M1	Moteur 10 HP	CCM3-2C		
240-464-021	Pompe à puisard 2.5 po BB#2			
464-021.M1	Moteur 10 HP	CCM10/11 AR-2D		
240-464-022	Pompe à puisard 2.5 po Aire rebroyeur Zinc 10.5X13			
464-022.M1	Moteur 10 HP	CCM10/11 AV-5D		
240-465-001	Pompe pour eau de procédé - CSO 8X8			465-001 ou 465-002
465-001.M1	Moteur 1770 RPM - 125HP	CCM9-2C		465-001.M1 ou 465-002.M1
240-465-002	Pompe pour eau de procédé - CSO 8X8			465-001 ou 465-002
465-002.M1	Moteur 1770 RPM - 125HP	CCM2-4C		465-001.M1 ou 465-002.M1

CODIFICATION EQUIPEMENT	APPELLATION	#CCM	Arrêt après (HEURES)	détérioration résultats	Commentaires
240-465-003	Pompe submersible Grunfos - eau de la rivière				465-003 ou 465-003
465-003.M1	Moteur 125 HP				465-004.M1 ou 465-004.M1
240-465-004	Pompe submersible Grunfos - eau de la rivière				465-003 ou 465-003
465-004.M1	Moteur 125 HP				465-004.M1 ou 465-004.M1
240-465-005	Pompe Grunfos pour eau à H.P. vers Larox 25 m2		32		Si réserve cuivre basse
465-005.M1	Moteur 25HP		32		
240-465-006	Pompe de distribution pour eau fraîche 8X6 - CSO				465-006 ou 465-007
	Moteur 1160 RPM - 50 HP	CCM9-5A			465-006.M1 ou 465-007.M1
240-465-007	Pompe de distribution pour eau fraîche 8X6 - CSO				465-006 ou 465-007
465-007.M1	Moteur 1160 RPM - 50 HP	CCM9-6A			465-006.M1 ou 465-007.M1
240-465-009	Pompe de distribution eau potable 1 1/2X1 - CSO				465-009 ou 465-010
465-009.M1	Moteur 3/60/575 3600 RPM 184T 5HP	CCM9-8A			465-009.M1 ou 465-010.M1
240-465-010	Pompe de distribution eau potable 1 1/2X1 - CSO				465-009 ou 465-010
465-010.M1	Moteur 3/60/575/3600 RPM 184T 5HP	CCM7-2D			465-009.M1 ou 465-010.M1
240-465-011	Pompe d'eau d'étanchéité CSO 4X3				465-011 ou 465-012
465-011.M1	Moteur 3/60/575 3600 RPM 284T 75 HP	CCM7-4A			465-011.M1 ou 465-012.M1
240-465-012	Pompe d'eau d'étanchéité CSO 4X3				465-011 ou 465-012
465-012.M1	Moteur 3/60/575 3600 RPM 284T 75 HP	CCM9-8D			465-011.M1 ou 465-012.M1
240-465-022	Pompe Grunfos pour eau haute pression Larox PF32/38		16		Si réserve de zinc basse
465-022.M1	Moteur 25 HP		16		
270-465-031	Pompe usine traitement d'eau - Flygt submersible				465-031 et/ou 465-032 (selon l'état du parc)
465-031.M1	Moteur 11 HP				465-011.M1 ou 465-012.M1
270-465-032	Pompe usine traitement d'eau - Flygt submersible				465-031 et/ou 465-032 (selon l'état du parc)
465-032.M1	Moteur 11 HP				465-011.M1 ou 465-012.M1
270-465-033	Pompe - flygt submersible LIBRE				
465-033.M1	Moteur 87 HP				
270-465-034	Pompe de recirculation - Fontaine bleu				270-465-034 OU 270-465-035 OU EAU RIVIÈRE
465-034.M1	Moteur 100 HP				270-465-034 OU 270-465-035 OU EAU RIVIÈRE
270-465-035	Pompe de recirculation - Fontaine bleu				270-465-034 OU 270-465-035 OU EAU RIVIÈRE
465-035.M1	Moteur 100 HP				270-465-034 OU 270-465-035 OU EAU RIVIÈRE
240-467-001	Pompe à baril moussant				
240-467-002	Pompe à baril minirec 2030				
240-468-001	Pompe de transfert lait de chaux 2X2			2	
468-001.M1	Moteur 5 HP	CCM8-8C		2	
240-468-002	Pompe de distribution de lait de chaux 3X3		0		
468-002.M1	Moteur 5 HP	CCM8-4F	0		
240-468-003	Pompe de transfert collecteur R-208				
468-003.M1	Moteur 1.5 HP				
240-468-004	Pompe de transfert réactif A-3418-A				
468-004.M1	Moteur 1.5 HP				
240-468-005	Pompe de transfert collecteur amyl xanthate 343				
468-005.M1	Moteur 1.5 HP	CCM8-9A			
240-468-006	Pompe de transfert sulfate de cuivre				
468-006.M1	Moteur 1.5 HP	CCM8-9B			
240-468-007	Pompe de transfert sulfate de zinc				240-468-007 OU 240-468-008
468-007.M1	Moteur 3.0 HP	CCM8-9C			240-468-007.M1 OU 240-468-008.M1
240-468-008	Pompe de distribution sulfate de zinc				240-468-007 OU 240-468-008
468-008.M1	Moteur 3.0 HP	CCM8-9D			240-468-007.M1 OU 240-468-008.M1
240-468-009	Pompe de distribution sulfate de cuivre		0		
468-009.M1	Moteur 3.0 HP	CCM8-9E	0		
240-469-001	Pompe doseuse - moussant - magdos MK12 - cellule unitaire			0	
240-469-002	Pompe doseuse - moussant - magdos MK12 - ébaucheur cuivre			0	
240-469-003	Pompe doseuse - moussant - magdos MK4 - épuiseur cuivre			0	
240-469-004	Pompe doseuse - moussant - magdos MK4 - 1 <sup>er</sup> nettoyeur cuivre			0	
240-469-005	Pompe doseuse - moussant - magdos MK4 - ébaucheur zinc			0	
240-469-006	Pompe doseuse - moussant - magdos MK4 - épuiseur zinc			0	
240-469-007	Pompe doseuse - moussant - magdos MK4 - 1 <sup>er</sup> nettoyeur zinc			0	
240-469-008	Pompe doseuse - moussant - magdos MK4 - 2 <sup>ème</sup> nettoyeur zinc			0	
240-469-009	Pompe doseuse - 3418-A - magdos MK12 - cellule unitaire			0	
240-469-010	Pompe doseuse - 3418-A - prominent g/5a - ébaucheur cuivre			0	
240-469-011	Pompe doseuse - 3418-A - magdos MK12 - épuiseur cuivre			0	
240-469-012	Pompe doseuse - 3418-A - magdos MK12 - 1 <sup>er</sup> nettoyeur cuivre			0	

CODIFICATION EQUIPEMENT	APPELLATION	#CCM	Arrêt après (HEURES)	détérioration résultats	Commentaires
240-489-013	Pompe doseuse - SIPX - magdos MK40 - Conditionneur 2 zinc			0	
240-489-014	Pompe doseuse - SIPX - prominent g5/a - épaisseur zinc			0	
240-489-015	Pompe doseuse - SIPX - prominent g5/a - 1er nettoyeur Zinc			0	
240-489-016	Pompe doseuse - SIPX - prominent g5/a - 2ème nettoyeur zinc			0	
240-489-017	Pompe doseuse - R-208 - magdos MK12 - cellule unitaire			0	
240-489-018	Pompe doseuse - R-208 - magdos MK12 - ébaucheur cuivre			0	
240-489-019	Pompe doseuse - R-208 - magdos MK12 - épaisseur cuivre			0	
240-489-020	Pompe doseuse - R-208 - magdos MK12 - 1er nettoyeur cuivre			0	
240-489-021	Pompe doseuse - PERCOL-E10 - prominent meta HM12 - épaisseur cuivre			0	
240-489-041	Pompe doseuse - PERCOL-E10 - prominent meta HM12 - épaisseur zinc			0	
210-481-001	Silo minéral grossier - 2000 t - 42.5X46 pi.				Les silos sont facilement réparable
240-481-002	Boîte à rejets broyeur semi-autogène				
240-481-003	Boîte à rejets broyeurs à boulets #1				
240-481-004	Boîte à rejets rebroyeur 8.5X9				
240-481-006	Silo de réserve de concentré (Cu) expédition 80t				
240-481-007	Silo de réserve de concentré (Zn) expédition 115t				
240-481-008	Silo à chaux de l'usine - 5000X16000 mm				
240-481-009	Fosse septique				
270-481-015	Silo à chaux usine de traitement d'eau-5x16M-capacité				
240-481-021	Boîte de rejets broyeur à boulets #2				
240-481-022	Boîte de rejets rebroyeur 10.5X13				
240-482-001	Boîte de pompe décharge du B.S.A. - double 160 pi3				
240-482-002	Réservoir eau de procédé 14X16 pi				
240-482-003	Boîte à pompe BB #1 - simple 2 sorties				
240-482-004	Conditionneur de cuivre 12X12 pi2				
240-482-005	Boîte de pompe concentrés d'ébauchage Cuivre - simple 177 pi3				
240-482-006	Boîte de pompe concentré d'épuisement Cuivre - simple 177 pi3				
240-482-007	Boîte de pompe rejets épuisement Cuivre - double 177 pi3				
240-482-008	Boîte de pompe décharge du rebroyeur 8.5X9 Cuivre - simple 2 sorties				
240-482-009	Boîte de pompe concentré épuisement / 1er nettoyeur Cuivre - simple 177 pi3				
240-482-010	Boîte de pompe rejets 2e, 3e, et 4e nettoyeur Cuivre - simple 58 pi3				
240-482-011	Conditionneur #1 de Zinc 12X12 pi2				
240-482-012	Conditionneur #2 de Zinc 12X12 pi2				
240-482-013	Boîte de pompe concentrés 1er nettoyeur Zn - simple 177 pi3				
240-482-014	Boîte à pompe décharge rebroyeur zinc - simple 2 sorties 177 pi3				
240-482-015	Boîte de pompe concentré épuisement / 1er nettoyeur Zn - simple 70 pi3				
240-482-016	Boîte de pompe concentré final Zn - simple 58 pi3				
240-482-017	Boîte à pompe rejet nettoyage final Zn - simple 70 pi3				
240-482-018	Boîte de pompe concentré nettoyage final Cu - simple 70 pi3				
240-482-019	Boîte de pompe échantillon rejet circuit de Zn				
240-482-020	Boîte de pompe vers usine de remblais - double 177 pi3				
240-482-021	Cuve épaisseur (Cu) 24 pi				
240-482-022	Réservoir stockage (Cu) 16X18 pi				
240-482-023	Réservoir de stockage (Cu) 16X18 pi				
240-482-024	Réservoir de filtrat Larox PF25				
240-482-025	Réservoir d'eau à haute pression Larox PF25				
240-482-026	Cuve épaisseur (Zn) 27 pi				
240-482-027	Réservoir de mélange chaux - 8 X 8 pi.				
240-482-028	Réservoir de distribution lait de chaux - 11 X 11 pi.				
240-482-038	Réservoir eau potable				
240-482-040	Réservoir eau fraîche 24X30 pi				
240-482-041	Boîte de pompe décharge du rebroyeur d'échantillon				
240-482-042	Boîte de pompe échant conc final (Cu)				
240-482-043	Boîte de pompe échant de surverse cyclone prim.				
240-482-044	Boîte à pompe échant. rejet circuit cuivre				
240-482-047	Boîte d'alimentation épaisseur Cu				
240-482-048	Boîte d'alimentation épaisseur Zn				



CODIFICATION EQUIPEMENT	APPELLATION	#CCM	Arrêt après (HEURES)	détérioration résultats	Commentaires
240-482-049	Boite de pompe échantillon concentré final Zn				
240-482-060	Boite à pompe BB #2				
240-482-062	Boite de pompe concentré cellule unitaire - simple 58 pi3				
240-482-063	Boite à pompe surverse cyclones primaire				
240-482-068	Réservoir de filtrat Larox 32M2				
240-482-069	Réservoir d'eau à haute pression Larox - PF 32/38				
240-482-071	Boite de pompe concentré ébauchage zinc - simple 177 pi3				
240-482-072	Boite à pompe concentré épousément zinc 177 pi3				
270-482-081	Réservoir mélange de chaux-usine traitement d'eau				
270-482-082	cuve No.1 usine de traitement des eaux				
270-482-083	cuve No.2 usine de traitement des eaux				
270-482-084	cuve no. 3usine de traitement des eaux				
270-482-085	cuve No.4 usine de traitement des eaux				
240-482-093	Réservoir diesel				
240-482-094	Réservoir eau chaude douche				
240-482-095	Réservoir eau chaude réactifs	CCM6-11B			
240-482-097	Réservoir d'équilibre Larox PF-25			32	
240-482-098	Réservoir d'équilibre Larox PF-32			16	
240-482-099	Boite de pompe surverse cyclones rebroyage du zinc 70 pi3				
240-483-001	Réservoir d'air embrayage BSA - 20X48 po. - #5859949				
240-483-002	Réservoir d'air embrayage BB#1 - 20X48 po. - #5859948				
240-483-003	Assécheur d'air instrumentation - #5859240				
240-483-005	Assécheur d'air instrumentation - #5859249				
240-483-006	Réservoir à vide pour pompe NASH				
240-483-007	Réservoir d'air instrumentation - 0.61X1.83 M - 5860802				
240-483-009	Réservoir d'air - usine - 5X14 pi. - #3467		non dét.		
240-483-010	Réservoir d'air rebroyeur Cu - 16X38 po. - 4 pi3 - #5859948				Dépendant de la demande d'air, on peut arrêter es larox.
240-483-011	Réservoir d'air - usine - 5X14 pi. - #3466		non dét.		"
240-483-012	Réservoir d'air - usine - 5X14 pi. - #1887		non dét.		"
240-483-018	Réservoir d'air rebroyeur Zn - 10.5X13				
240-483-019	Réservoir d'air BB#2				
240-483-031	Réservoir d'air compresseur atlas copco				
240-483-032	Réservoir d'air compresseur atlas copco				
240-483-033	Réservoir d'air - usine - 4.8X17 pi. - S/W 5460		non dét.		"
240-483-034	Réservoir d'air - usine - 5X14 pi.		non dét.		"
240-483-040	Réservoir d'huile haute pression compresseur 1500 CFM - #66392				
240-483-041	Réservoir d'huile haute pression compresseur 1500 CFM				
240-483-042	Réservoir d'huile haute pression compresseur 600 CFM - #110356				
240-483-050	Assécheur d'air 600 cfm				Autrement réparation du 100 cfm ou nous acceptons
210-484-001	Chute d'alimentation-alimentateur #1				Les chutes sont facilement réparable
210-484-002	Chute de décharge - alimentateur #1				
210-484-003	Chute de décharge- conv. #1				
210-484-004	Chute à ferraille				
210-484-005	Chute d'alimentation-alimentateur #2				
210-484-006	Chute d'alimentation-alimentateur #3				
210-484-007	Chute d'alimentation-alimentateur #4				
210-484-008	Chute d'alimentation-alimentateur #5				
210-484-009	Chute de décharge - alimentateur #2,3 vers conv No.2				
210-484-010	Chute de décharge - alimentateur #4,5 vers conv No.2				
210-484-012	Chute de décharge convoyeur. #2 - vers chute mobile BSA				
240-484-013	Chute d'alimentation mobile BSA				
240-484-014	Chute de décharge- BSA				
240-484-015	Chute alimentation- rebroyeur analyse				
240-484-016	Chute d'alimentation- BB #1				
240-484-017	Chute de décharge- rebroyeur analyse				
240-484-018	Chute de décharge- BB #1				
240-484-019	Chute d'alimentation- rebroyeur Cu - 8.5X9				
240-484-020	Chute de décharge- rebroyeur Cu - 8.5X9				
240-484-023	Chute de décharge filtre Larox - PF25				
240-484-024	Chute de décharge filtre Larox PF25				

CODIFICATION EQUIPEMENT	APPELLATION	#CCM	Arrêt après détérioration (HEURES) : résultats	Commentaires
240-484-026	Trémie alimentation - réservoir mélange ZnSO4			
240-484-027	Trémie alimentation - réservoir R-208			
240-484-028	Trémie alimentation - réservoir A3418A			
240-484-029	Trémie alimentation - AX-343			
240-484-030	Trémie alimentation - réservoir CuSO4			
240-484-031	Trémie alimentation - système floculant			
240-484-032	Chute d'alimentation convoyeur mobile			
240-484-032	Chute décharge convoyeur mobile			
240-484-059	Chute d'alimentation BB #2			
240-484-060	Chute de décharge BB #2			
240-484-061	Chute d'alimentation rebroyeur Zn 10.5X13			
240-484-062	Chute de décharge rebroyeur Zn 10.5X13			
240-484-063	Chute de décharge filtre Larox 32 M2			
240-484-064	Chute de décharge filtre Larox 32 M2			
240-485-001	Goulotte surverse cyclone primaire			Les goulottes sont facilement réparable
240-485-002	Goulotte souverse-cyclone primaire			
240-485-003	Goulotte concentré- cellule - épuisement no. 2 Cuivre			
240-485-004	Goulotte concentré-1er nettoyeur Cuivre			
240-485-005	Goulotte concentré- cellule ébauchage Cuivre			
240-485-006	Goulotte concentré- cellule - épuisement no. 1 Cuivre			
240-485-007	Goulotte concentré- épuisement / 1er nettoyeur Cuivre			
240-485-008	Goulotte surverse- cyclone secondaire Cuivre			
240-485-009	Goulotte souverse- cyclone secondaire Cuivre			
240-485-010	Goulotte décharge - conditionneur Cuivre			
240-485-011	Goulotte concentré- 1er nettoyeur Zn			
240-485-012	Goulotte concentré- épuisement / 1er nettoyeur Zn			
240-485-013	Goulotte concentré- épuisement / 1er nettoyeur Zn / contournement			
240-485-014	Goulotte surverse- cyclone secondaire Zn			
240-485-015	Goulotte souverse- cyclone secondaire Zn			
240-485-018	Goulotte concentré- cellule - 2e nettoyeur Cu			
240-485-019	Goulotte concentré- cellule - 3e nettoyeur Cu			
240-485-020	Goulotte concentré- cellule - 4e nettoyeur Cu			
240-485-021	Goulotte concentré-cellule - épuisement no. 1 Cuivre /contournement			
240-485-022	Goulotte contournement cellule 2e,3e,4e nettoyeur final Cuivre /contournement			
240-485-023	Goulotte (nord) concentré épuisement. Zn cellule 1,2,3			
240-485-024	Goulotte (nord) concentré épuisement. Zn cellule 4,5,6			
240-485-025	Goulotte concentré "Outokumpu" OK30			
240-485-026	Goulotte (nord) concentré-cell. ébauchage			
240-485-027	Goulotte (sud) concentré- ébauchage Zn			
240-485-028	Goulotte (sud) concentré - épuis. Zn cellule 1,2,3			
240-485-029	Goulotte (sud)concentré -épuisement Zn cellule 4,5,6			
240-485-030	Goulotte concentré- 2e nett. Zn			
240-485-031	Goulotte concentré- 3e nett. Zn			
240-485-032	Goulotte concentré- 4e nett. Zn			
240-485-033	Goulotte conc. nettoyeur final Zn/ contournement			
240-485-034	Goulotte décharge conditionneur No.2 Zn			
240-487-001	Silo à boulets - BSA + BB			
240-487-002	Silo à boulets - rebroyeur			
240-487-003	Mesure à boulet BSA +BB			
240-487-004	Mesure à boulet rebroyeur			
240-488-001	Boîte de dérivation - décharge BSA			
240-488-002	Boîte de dérivation - décharge BB#1			
240-488-004	Boîte de dérivation - pompe à résidus			
240-488-005	Boîte de dérivation - rejet circuit cuivre			
240-488-006	Puits d'entrée - épaisseur cuivre			
240-488-007	Puits d'entrée - épaisseur zinc			
240-488-008	Boîte d'entrée - aérateur cuivre			
240-488-009	Plaque déviatrice pour la mousse - épaisseur Cu			
240-488-011	Plaque déviatrice pour la mousse - épaisseur Zn			
240-488-013	Gicleurs d'écume - épaisseur Cu			
240-488-014	Gicleurs d'écume - épaisseur Zn			
240-488-015	Boîte de dérivation - alimentation des 2 broyeurs primaires		0	
240-495-002	Génératrice diesel 500 kW			

CODIFICATION ÉQUIPEMENT	APPELLATION	#CCM	Arrêt après détérioration (HEURES)	résultats	Commentaires
240-495-003	Génératrice portative honda 3500W				
240-495-010	Laveuse à vapeur				
240-498-001	Système à floculant		4		
240-498-001	Système de gicleurs engrenage BSA		0		
240-498-002	Unité de lubrification BSA				
498-002.M1	Pompe haute pression - 20 HP	CCM6-2F			498-002.M1 OU 498-0002.M2
498-002.M2	Pompe haute pression - 20 HP	CCM3-5E			498-002.M1 OU 498-0002.M2
498-002.M3	Pompe basse pression 16 HP	CCM6-3C			498-002.M3 OU 498-0002.M4
498-002.M4	Pompe basse pression 16 HP	CCM6-3D			498-002.M3 OU 498-0002.M4
498-002.M5	Pompe palier - 2 HP	CCM6-3E			498-002.M5 OU 498-0002.M6
498-002.M6	Pompe palier - 2 HP	CCM6-3F			498-002.M5 OU 498-0002.M6
498-002.M7	Filtre - 10 HP	CCM6-4B			498-002.M7 OU 498-0002.M8
498-002.M8	Filtre - 10 HP	CCM3-5B			498-002.M7 OU 498-0002.M8
498-002.M9	Retour - 7.5 HP	CCM6-5A			498-002.M9 OU 498-0002.M10
498-002.M10	Retour - 7.5 HP	CCM3-2A			498-002.M9 OU 498-0002.M10
498-002.M11	Lubrification du réducteur BSA - 20 HP	CCM2-7C	0		
498-002.M12	20 HP- élément chauffant	CCM6-8A			
240-498-003	Système de gicleurs engrenage BB #1				
240-498-004	Unité de lubrification BB #1				
498-004.M1	Pompe haute pression - 20 HP	CCM6-5B			498-004.M1 OU 498-004.M2
498-004.M2	Pompe haute pression - 20 HP	CCM6-5C			498-004.M1 OU 498-004.M2
498-004.M3	Pompe basse pression - 3 HP	CCM6-5D			498-004.M3 OU 498-004.M4
498-004.M4	Pompe basse pression - 3 HP	CCM6-5E			498-004.M3 OU 498-004.M4
498-004.M5	Élément chauffant	CCM6-7A			
240-498-005	Unité de lubrification rebroyeur analyse			0	Arrêt du broyeur
498-005.M1	Moteur - 3 HP			0	
240-498-006	Système de gicleurs engrenage rebroyeur cuivre 8.5X9			0	
240-498-007	Unité de lubrification rebroyeur 8.5X9			0	
498-007.M1	Pompe haute pression - 3 HP	CCM2-8D			
498-007.M2	Pompe basse pression - 3 HP	CCM6-5F			498-007.M2 OU 498-007.M3
498-007.M3	Pompe basse pression - 3 HP	CCM2-8C			498-007.M2 OU 498-007.M3
240-498-015	Système de gicleurs engrenage BB #2				
240-498-016	Unité de lubrification BB#2				Bain d'huile
498-016.M1					
498-016.M2					
498-016.M3					
498-016.M4					
498-016.M5					
240-498-017	Système de gicleurs engrenage rebroyeur 10.5X13				
240-498-018	Unité de lubrification rebroyeur 10.5X13				Bain d'huile
498-018.M1	LUBRIFICATION BASSE PRESSION	CCM10/11 AR-4F			
498-018.M2	ÉLÉMENT CHAUFFANT	CCM10/11 AR-4B			
240-498-031	Unité de lubrification larox PF25		16		
240-498-032	Unité de lubrification larox PF32/38		32		
240-500-001	PLC-OMRON		0		
240-500-002	PLC-MODICON 685-E Concentrateur		0		
240-500-003	INTERFACE OPÉRATEUR Concentrateur				
240-500-005	PLC- MODICON 385 Larox cuivre		32		
240-500-006	PLC- MODICON 385 Larox zinc		16		
270-500-007	PLC-MODICON Environnement				
240-500-008	Proscen			0	Perte d'information pour une opération efficace
240-500-009	Courier 30			0	Perte d'information pour une opération efficace

## **ANNEXE 7**

### **Liste des équipements à l'usine de remblai**

RESSOURCES AUDREY INC.  
Mine Bouchard-Hébert

USINE DE REMBLAI

Description	Marque	Modèle	H.P. moteur
Système flocculent PERCOL 315	Allied Colloids	FAB II	575 V, 30 A
Réservoir de stockage flocculent	Fournier	2,3 dia. X 2,3 m	--
Pompe doseuse #1 épaisseur résidus	Borneman	E7H600	3
Pompe doseuse #2 réserve	Borneman	E7H600	3
Boîte de transfert	Fournier		--
Cyclopac futur	Techniquip Ltd	CP 1410 BC	--
Épaisseur haute capacité résidus	EIMCO	22,86 m dia. X 4,88	--
Mécanisme entraînement du rateau	EIMCO	22,860 m dia. X 4,877	5
Mécanisme de levage	EIMCO		1,5
Puits d'entrée	EIMCO E-DUC	2438 mm dia.	--
Pompe de souverse #1	Winfley	5 x 4 x 14 SLR-C	30
Pompe de souverse #2	Winfley	5 x 4 x 14 SLR-C	30
Vanne Teck Taylor	Teck Taylor	100 mm	--
Réservoir eau de procédé	Fournier	3 dia. X 4 m	--
Boîte des pompes à résidus	Fournier	2 x 2 x 3 m	--
Pompe à résidus #1	Allis Chalmers SRLCHD	10 x 8 x 21	125
Pompe à résidus #2	Allis Chalmers SRLCHD	10 x 8 x 21	125
Vanne Teck Taylor	Teck Taylor	T2-200 mm	--
Pompe de distribution #1 eau de procédé	ITT-731	3 x 2 x 8,5	50
Pompe de distribution #2 eau de procédé	ITT-731	3 x 2 x 8,5	50

Réservoir de stockage résiuds	Fournier	5 dia. X 8 m	--
Agitateur réservoir stockage	Hayward Gordon	3807S-PTO	25
Pompe d'alimentation #1 des filtres	Winfley	5 x 4 x 14 SRLC	40
Pompe d'alimentation #2 des filtres (réserve)	Winfley	5 x 4 x 14 SRLC	40
Vanne Teck Taylor	Teck Taylor	100 mm	--
Filtre à disque #1 (40250, 40421)	EIMCO	8'10" x 10 disques	3
Filtre à disque #2	EIMCO	8'10" x 10 disques	3
Agitateur de la cuve du filtre #1	EIMCO	--	3
Agitateur de la cuve du filtre #2	EIMCO	--	3
Séparateur	EIMCO	--	--
Pompe à filtrat	ITT-731	3 x 2 x 8,5	3
Pompe à vide	NASH	CL-4003	200
Silencieux	DBL	--	--
Trémie tampon	Fournier		--
Alimentateur à vis multiple double	J.C. Steele	DBL-88 C	2=40 & 1=3
Alimentateur à vis multiple simple	J.C. Steele	88 C	1=40 & 1=1,5
(2) Chute des alimentateurs	Béroma		--
Alimentateur réversible à courroie	Ramsey		5 prévu
Chute à vidange	Béroma		--
Balance à courroie	Ramsey	36" x 39"	--
Mélangeur Nikko haute intensité	Nikko	1,5 m cu	2 à 40
Chute sous le Nikko	Béroma		--
Entonnoir d'alimentation PSEH	PSEH	3 m cu	--



Agitateur hydraulique	PSEH	--	20
Collecteur de poussière à ciment	Flex-Kleen	58-BUB-525	--
Silo à ciment	Cambior-Mine Yvan Vézina	--	--
Aérateur pour silo à ciment	GAST	--	5
Alimentateur à vis	Système BMH	150 mm dia.	3
Benne de pesée (ciment)	Système BMH	0,425 m cu	--
Hotte sur mélangeur	Fournier		--
Ventilateur poussières résidus	Flex-Kleen	28,3 m cu/h	3
Collecteur de poussière résidus et trémie	Flex-Kleen	58-BUB-525	--
Valve rotative	Rotolok	dia. 200	0,5
Compresseur	Sullair	650 pi cu/h	125 + 3
Réservoir d'air comprimé	Cambior	66" x 200"	--
Assécheur	Ingersoll-Rand	Compu-purge II	--
Pompe de puisard #1	Denver-Sala	VASA 3" ARL	40
Pompe de puisard #2 (40537-40254)	Galigher Ash	3,5"	15
Pont roulant (40622-40289)	Kone	5 t	3 moteurs
Génératrice (49722-40653)	CAT	V-12	400 kw
Pompe d'eau potable	Grundfos	SPI-225 #8726 SL	0,75 HP
Réservoir d'eau potable	Myers	Well-rite 32 gal.	--

## **ANNEXE 8**

### **Liste des matières dangereuses utilisées sur le site**

**LISTE DES MATIERES DANGEREUSES  
UTILISEES  
AU CONCENTRATEUR, ENTREPÔT RÉACTIFS, REMBLAI  
DE LA MINE BOUCHARD-HÉBERT**

Date de la dernière mise à jour de la liste

01/03/02

No cartable	Nom du produit	Date d'expiration	Produit contrôlé	Produit non-contrôlé
AAO1	Absorbant à l'huile (Floor Dry)	1999-06-05	X	
AAO2	Acétylène	1999-06-07	X	
AAO3	Acide chlorhydrique	2002-07-20	X	
AAO4	Acide nitrique	2001-11-17	X	
AAO7(U)	Aerodri 100	2000-07-01	X	
AAO8(U)	Aerodri 104	2002-03-02	X	
AAO9	Aerofloat 208 aqueux	2003-06-29	X	
AA10	Aerophine 3418A	2000-10-14	X	
AA11	Ajax		X	
AA13	Apprêt aérosol	2002-03-16	X	
AA15	Antigel Esso HD	04/04/97	X	
AA16	Antigrippage aérosol	2003-05-09	X	
AA17	Antigrippage en pâte	2002-12-20	X	
AA20	Acide sulfurique	1999-03-06	X	
CA01	Calfeutrage blanc mono	1999-10-31	X	
CA02	Calfeutrage scellant Duct seal	2001-07-01	X	
CA05	Chaux hydratée	2001-05-01	X	
CA06	Chlorure de calcium (sel à déglacer)	2000-08-05		X
CA07	Colle ABS	1998-07-07	X	
CA09	Complexe orange	2002-06-25	X	
CA10	Concentrés (cuivre et zinc)	2003-03-28	X	
CA11	Crème PSN	2001-06-25	X	
CA13	Ciment Portland	2003-04-24	X	
CA15	Colle contact Pres-tite	1999-01-22	X	
	Chaux vive	2001-05-01	X	
DA05	Diésel clair ou coloré	2001-05-12	X	
DA06	Diluant à peinture	1999-08-21	X	
	Danafloat 507	2002-02-19		
	Danafloat 507A	2002-02-19		
	Danafloat 507B	2002-02-19		
	Danafloat 507C	2002-04-08		
	Danaflaot 507E	2002-05-10	X	
	Danaflaot 517			
	Danafloat 527			
	DP-6 liquide minera processing aid	2002-11-22	X	
EA03	Extincteur ABC (A)	2001-02-04	X	
EA04	Essence sans plomb	1999-07-25	X	
FA07	Flyash (A)	2001-03-01	X	

**LISTE DES MATIERES DANGEREUSES  
UTILISEES  
AU CONCENTRATEUR, ENTREPÔT RÉACTIFS, REMBLAI  
DE LA MINE BOUCHARD-HÉBERT**

Date de la dernière mise à jour de la liste

01/03/02

<b>No cartable</b>	<b>Nom du produit</b>	<b>Date d'expiration</b>	<b>Produit contrôlé</b>	<b>Produit non-contrôlé</b>
GA02	Graisse Dynagear	2001-01-20		X
GA04	Graisse Unirex EP-1	2001-07-25		X
GA05	Graisse Unirex EP-2	20/06/01		X
HA01	Huile Arox EP-100	2002-12-21		X
HA02	Huile compresseur 68	2003-01-21		X
HA03	Huile de coupe A10	2002-12-14	X	
HA04	Huile de coupe Target-Tap	1998-12-01		X
HA06	Huile Dexron III	2003-06-01		X
HA08	Huile Essolube XD-3 10W30	2000-01-10		X
HA12	Huile Nuto H-32	18/07/02		X
HA14	Huile Mineralube-30	18/02/02		X
HA15	Huile pénétrante WD-40			
HA16	Huile pour moteur 2 temps	25/02/03	X	
HA17	Huile pour outil pneumatique	15/02/97		X
HA18	Huile HD 40 (SAE 40)	04/07/01		X
HA19	Huile Spartan EP-150	2001-04-25		X
HA20	Huile Spartan EP-220	2001-04-25		X
HA21	Huile Spartan EP-320	2003-04-12		X
HA22	Huile Spartan EP-680	2001-03-13		X
HA23	Huile Nuto H-68	1998-05-08		X
HA25	Essolube XD-3 extra	1999-12-01		X
JA01	Javel concentré (Lavo 12)	26/11/00	X	
KA01	KAX 41	22/10/02	X	
LA02	Loctite 242-31	16/01/01	X	
LA03	Loctite 262-31	16/01/01	X	
LA04	Loctite 277-31	25/03/00	X	
LA05	Loctite 404 quick adhesive	20/05/02	X	
LA06	Loctite 515-31	20/05/02	X	
LA07	Loctite 567	11/03/01	X	
LA08	Loctite 609	20/05/02	X	
LA12	Loctite 76759 767	27/05/01	X	
LA13	Loctite 595 superclear	20/05/02	X	
LA 14	Lubrifiant Amasol 607	01/01/01	X	
MA01	Métabisulfite de sodium	2000-07-15	X	
MA03	Méthylisobutylcarbinol (MIBC)	2000-09-17	X	
MA04	Metso 200	28/04/98	X	
MA05	Metso beads	12/04/98	X	
MA07	Millisperse 831	2003-02-09	X	

# LISTE DES MATIERES DANGEREUSES UTILISEES AU CONCENTRATEUR, ENTREPÔT RÉACTIFS, REMBLAI DE LA MINE BOUCHARD-HÉBERT

Date de la dernière mise à jour de la liste

01/03/02

No cartable	Nom du produit	Date d'expiration	Produit contrôlé	Produit non-contrôlé
MA10	Moussant oreprep F-507	2001-11-09	X	
NA05	Nettoyeur pour lentilles SuperClear	14/02/97	X	
NA07	Nettoyeur No. 22	2001-07-02	X	
NA08	Nettoyeur moussant Glance	04/08/97	X	
NA09	Nettoyeur Power Kleen 2000	2001-10-01	X	
NA11	Nettoyeur Hand Kleen	2002-12-01	X	
NA12	Nettoyeur pour la peau - Sceptre	02/12/02		X
	Nettoyeur électronique aérosol	03/07/01	X	
OA01	Oxygène bonbonne (A)	01/06/02	X	
PA02	Peinture aérosol	2001-06-03	X	
PA05	Percol E-10	2003-01-11		X
PA07	Propane	2002-09-01	X	
PA08	Pulpe rejet	2003-07-01	X	
PA10	Percol AN1 (A)	1999-10-09		X
PA25(U)	Promoter Aqueous 3477	2001-08-21	X	
PA26(U)	Promoter aero 7048	2003-09-29	X	
	Polyalkyl thionocarbonate SF-343			
RA07(U)	Reagent promoter S-7279	2000-12-01	X	
RA08(U)	Reagent promoter 4037	2002-10-08	X	
SA05	Silicate de sodium RU	2003-07-06	X	
SA06	Silicate de sodium "D"	2003-07-06	X	
SA07	Silicate de sodium "N"	2003-07-06	X	
SA08	Solution tampon pH 4	02/10/01		X
SA09	Solution tampon pH 7	10/09/00		X
SA10	Solution tampon pH 10	07/04/03		X
SA11	Solution tampon pH 12	24/09/01	X	
SA13	Speedy moisture tester (A)	01/01/02	X	
SA14	Sulfate de cuivre solide	2004-08-13	X	
SA16	Soude caustique liquide	2001-12-03	X	
SA21	Aerofloat sodium promoter	29/06/03	X	
TA01	Tige Arcair	2000-07-30	X	
TA07	Tige bronze	2002-02-23	X	
TA09	Tige 316-16	2000-10-15	X	
TA11	Tige 7018-MR	2000-07-04	X	
TA12	Tige 7024	1999-02-28	X	
TA13	Tige MG-289	2000-07-30	X	
TA14	Tige MG-400	1999-02-27	X	
TA18	Tige Super 600	2000-07-30	X	

**LISTE DES MATIERES DANGEREUSES  
UTILISEES  
AU CONCENTRATEUR, ENTREPÔT RÉACTIFS, REMBLAI  
DE LA MINE BOUCHARD-HÉBERT**

Date de la dernière mise à jour de la liste

01/03/02

No cartable	Nom du produit	Date d'expiration	Produit contrôlé	Produit non-contrôlé
VA02	Varsol 3139	2003-07-05	X	
XA01	XF-20 (A)	1997-11-22	X	
XA02	XF-54	1998-03-27	X	

(A) : fiche anglaise seulement

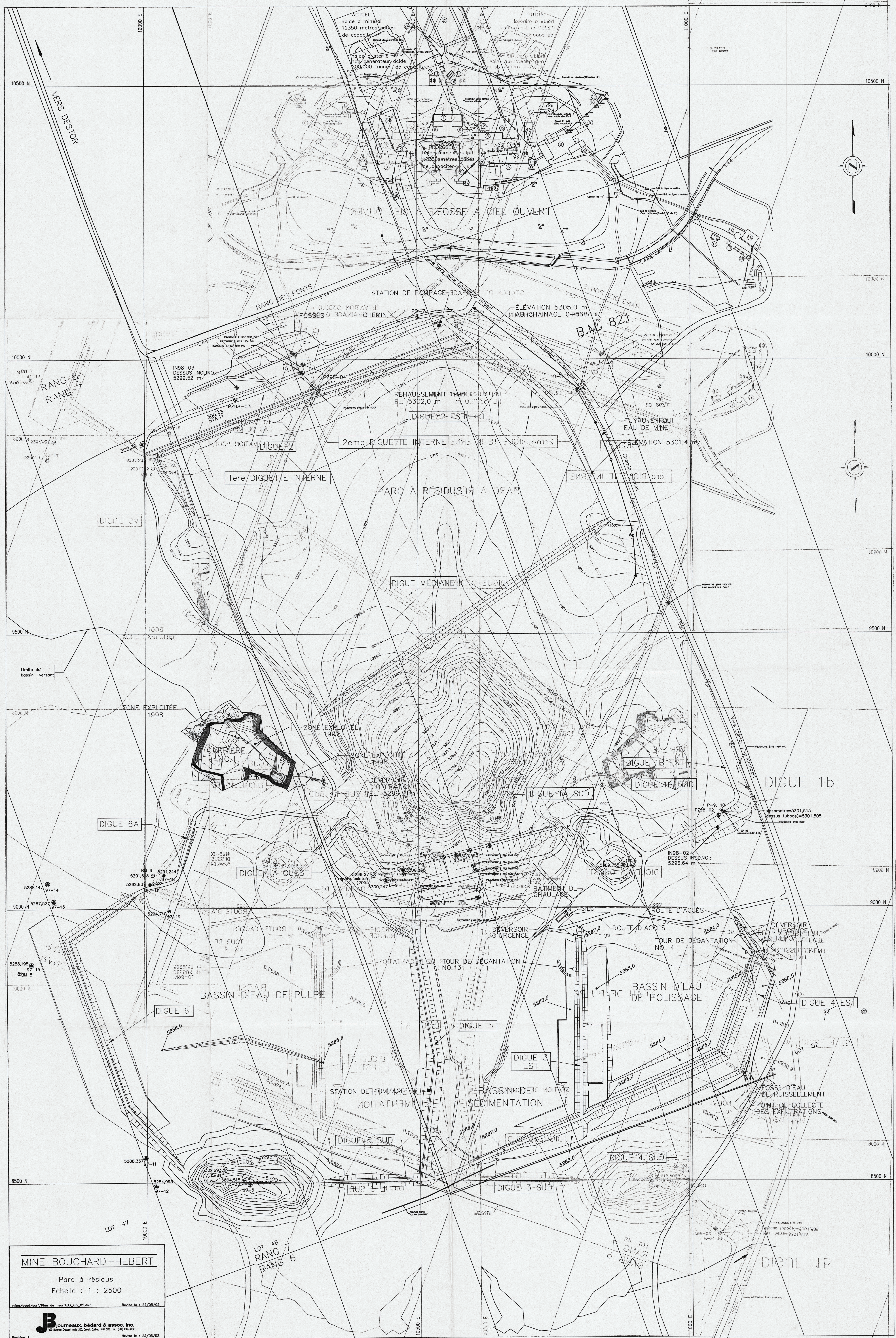
(U): Produit utilisé au laboratoire de métallurgie. Les fiches se retrouvent dans le cartables d laboratoire seulement.



**ANNEXE 9**

**Vue d'ensemble du parc à résidus**







## **ANNEXE 10**

### **Caractéristiques physiques des résidus miniers**



LABORATOIRES  
D'EXPERTISES  
de Québec Inc.  
Géotechnique, hydrogéologie  
et contrôle des matériaux

2320, De Celles  
Québec (Québec)  
Canada, G2C 1X8  
(418) 845-0858  
Télécopieur:  
(418) 845-0300

Planche no: \_\_\_\_\_

## ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

Client: Cambior Inc.

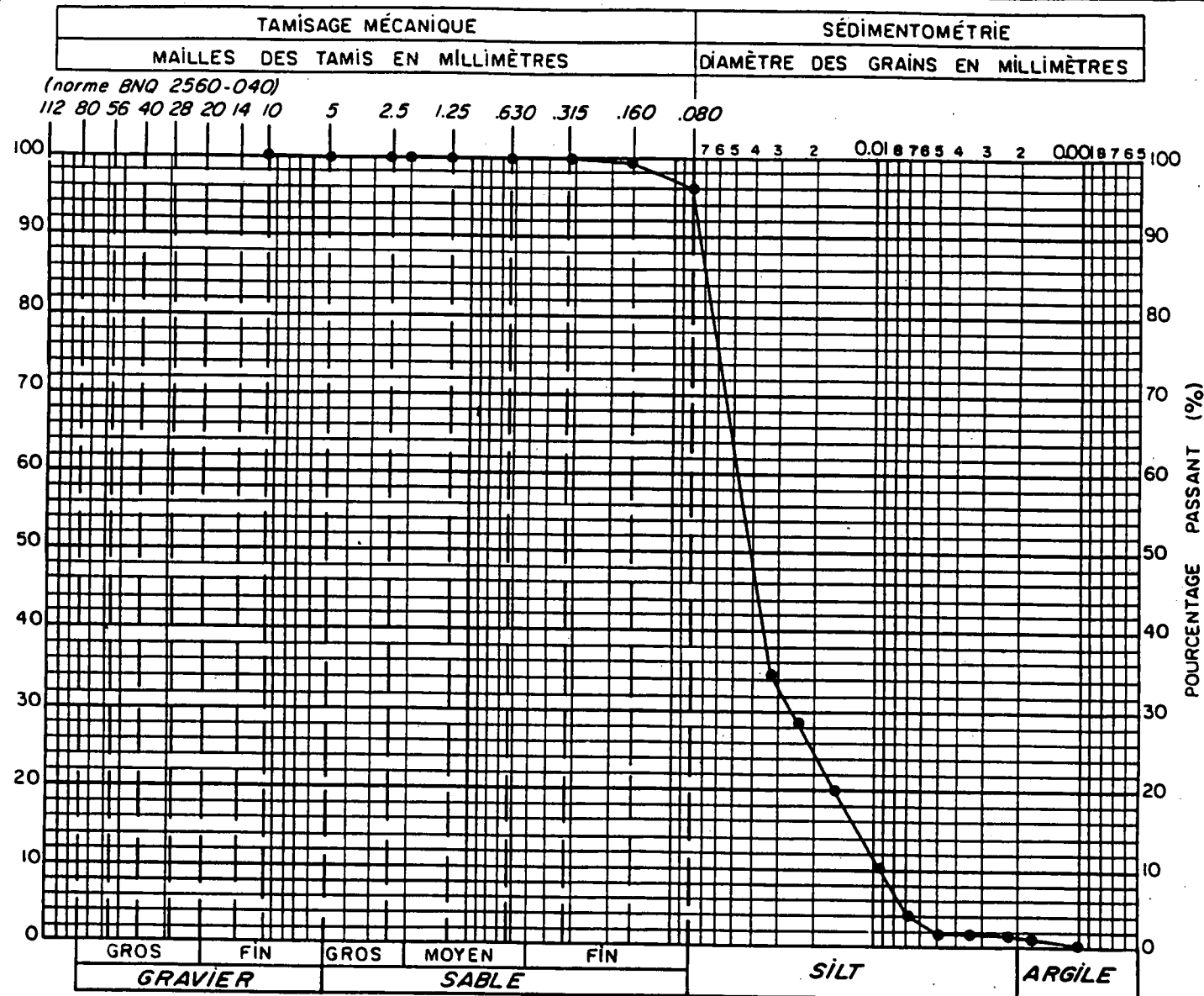
No de projet: 8100-00

Projet: Bouchard Hébert

(résidus miniers)

8100-00-04

Date d'essai: 95/09/11

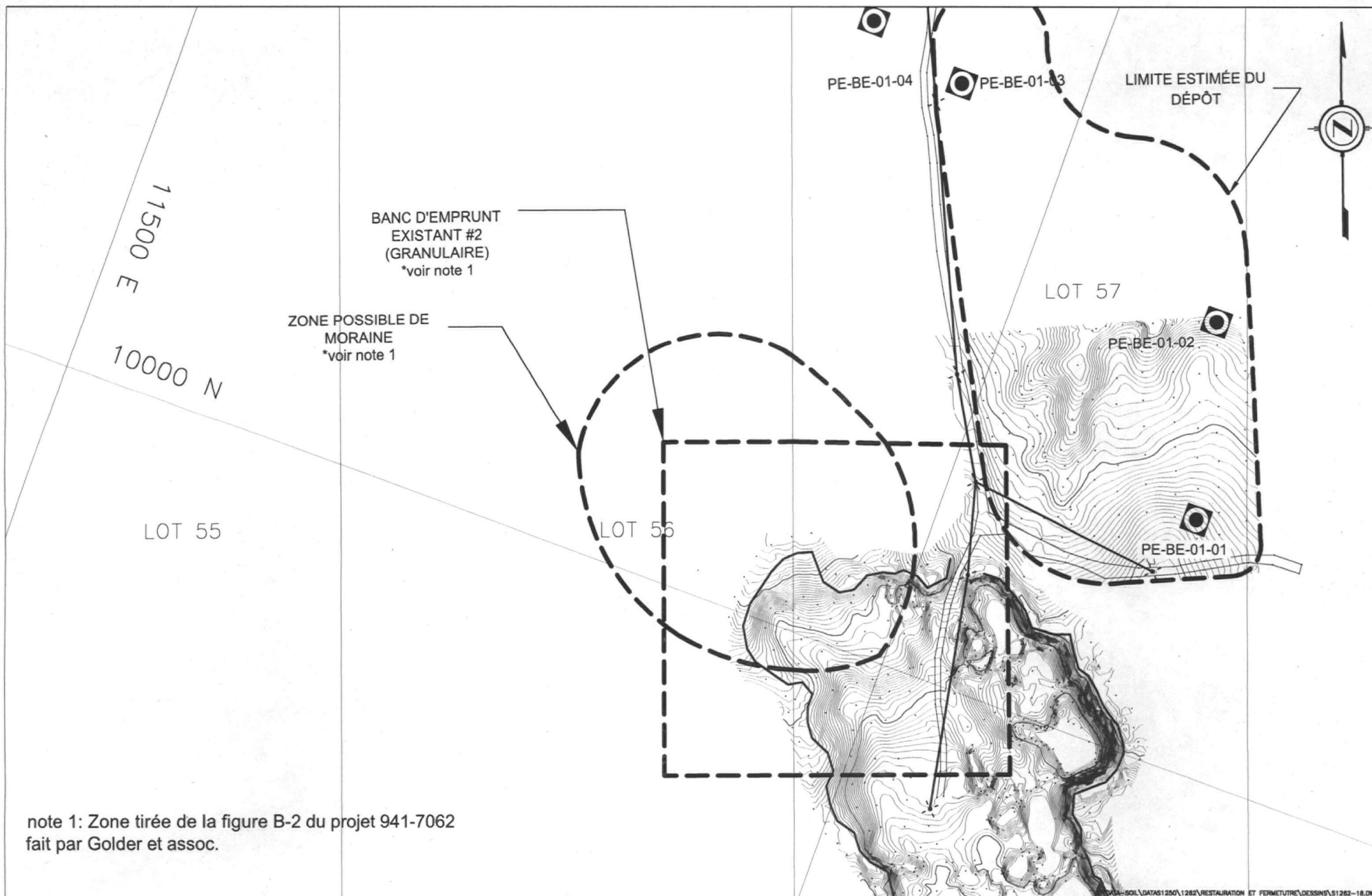



Silt, traces de sable, d'argile et de gravier

%grav=0.2  
%sabl=3.8  
%silt=95.0  
%argi=1.0  
W<sub>L</sub>=16.2  
D<sub>r</sub>=4.365

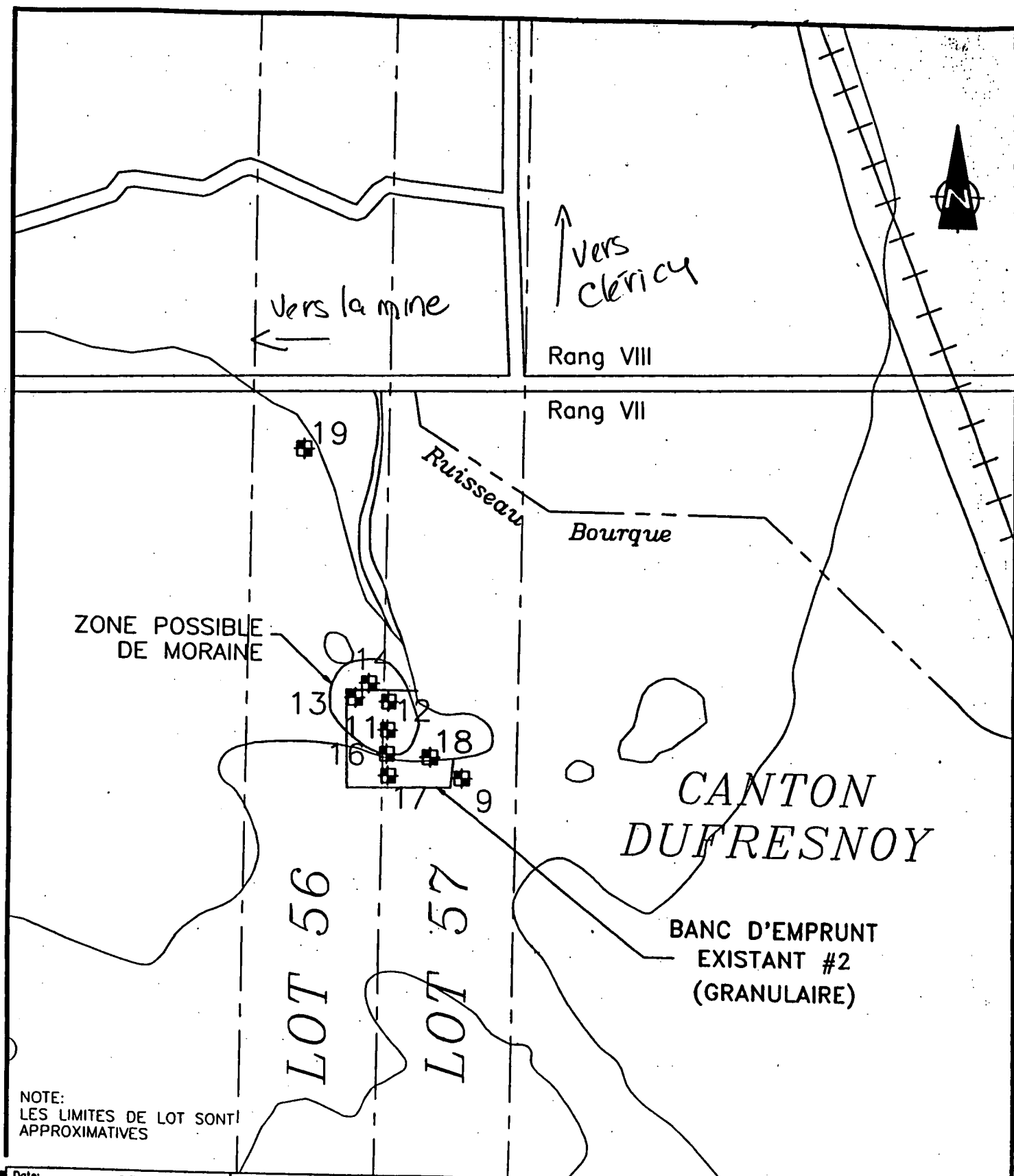
## **ANNEXE 11**

### **Analyses granulométriques des bancs d'emprunt**



CLIENT :		PROJET :  LOCALISATION DES BANCS D'EMPRUNT   MINE BOUCHARD-HÉBERT	ÉCHELLE : 1:3000			
MINE BOUCHARD-HÉBERT			DESSINÉ PAR : A. FAHIMA, Tech.			
DATE : 02-03-04			PROJETÉ PAR : S. LOPEZ, Ing.			
PROJET No. : S-01-1262			APPROUVÉ PAR : C. BÉDARD, Ing.			
			DESSIN No. : S1262-19		FIGURE No. :	RÉV. :





Date:	93-06-17	Echelle:	1:10000
Dessiné par:	S.R.	Projeté par:	M.R.J.
Vérifié par:	M.R.J.	Approuvé par:	M.R.J.
No. de dessin:	9462F1	No. de projet:	941-7062

**CAMBIOR inc.**

**MINE MOBRUN**



**Golder Associés**

63 Place Frontenac, Pointe-Claire, Québec  
H9R 4Z7  
Tel.: (514) 630-0990 Fax: (514) 630-1178

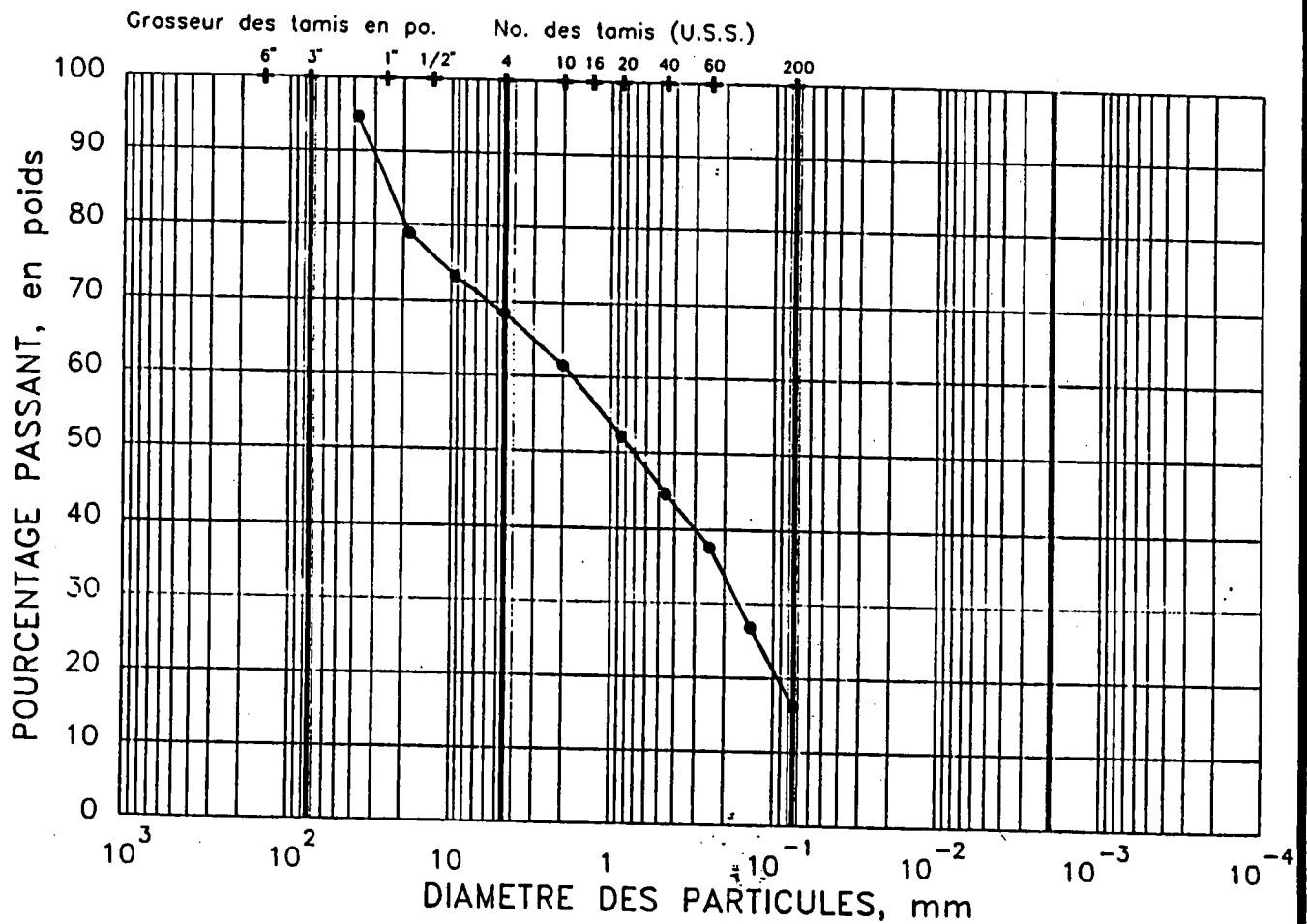
PUITS D'EXPLORATION ET BANC  
D'EMPRUNT DE SABLE ET DE GRAVIER

FIGURE

**B-2**

# COURBE GRANULOMETRIQUE

FIGURE B-11



## SYSTEME UNIFIE DE CLASSIFICATION DES SOLS

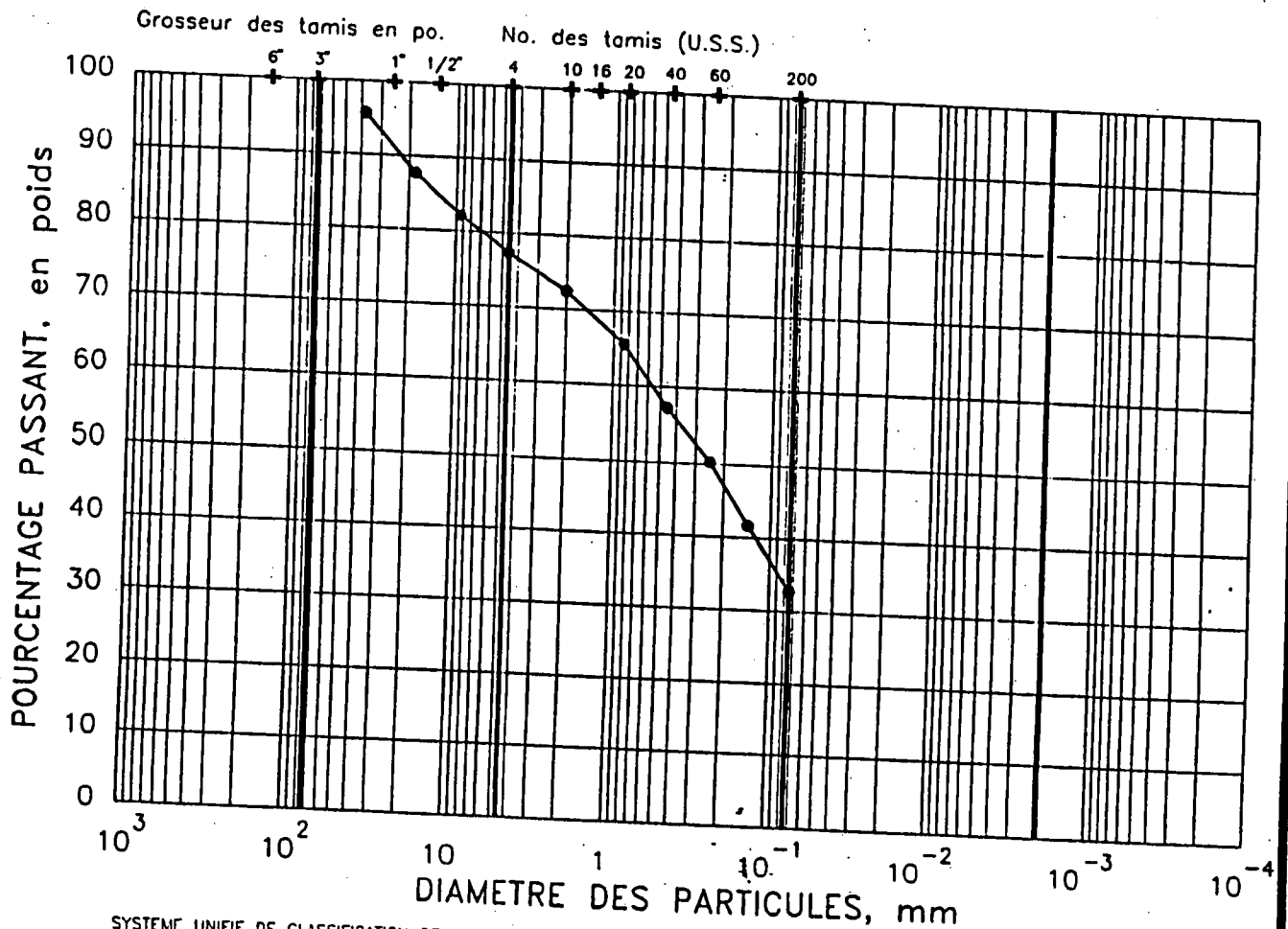
BLOCAUX	CAILLOUX	GRAVIER		SABLE			SILT	ARGILE
		GROS	FIN	GROS	MOYEN	FIN		

TRANCHEE No.	ECHANTILLON No.	PROFONDEUR (m)	DATE
93-11-1	1	1.8	93-11-25

SABLE GRAVELEUX, UN PEU DE SILT

# COURBE GRANULOMETRIQUE

FIGURE B-12



SYSTEME UNIFIE DE CLASSIFICATION DES SOLS

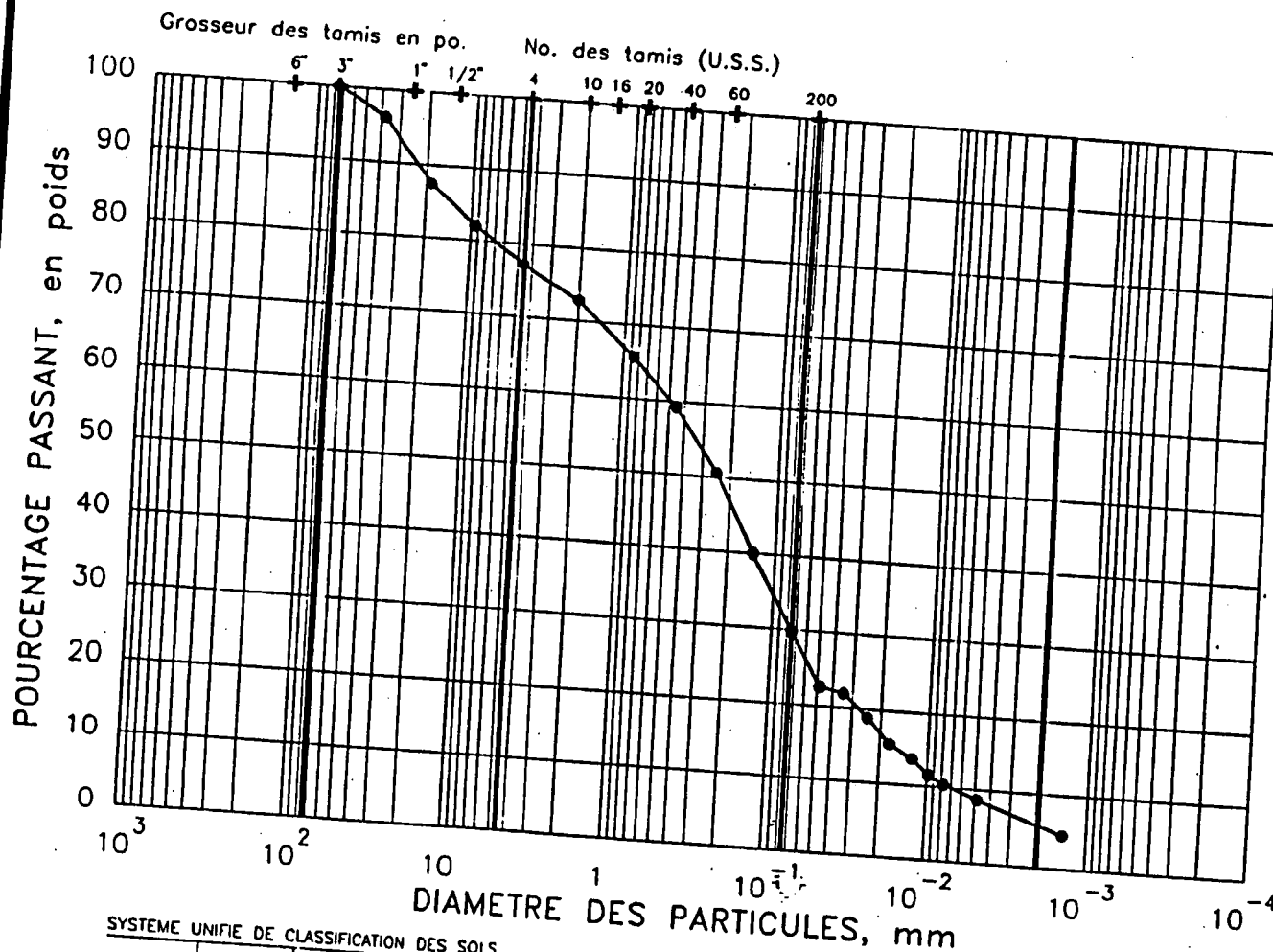
BLOCAUX	CAILLOUX	GRAVIER		SABLE			SILT	ARGILE
		GROS	FIN	GROS	MOYEN	FIN		

TRANCHEE No.	ECHANTILLON No.	PROFONDEUR (m)	DATE
TP-93-12	1	1.5	93-11-25

SABLE ET SILT GRAVELEUX, UN PEU D'ARGILE (MORAINE)

# COURBE GRANULOMETRIQUE

FIGURE B-13



SYSTEME UNIFIE DE CLASSIFICATION DES SOLS

BLOCAUX	CAILLOUX	GRAVIER		SABLE			SILT	ARGILE
		GROS	FIN	GROS	MOYEN	FIN		

TRANCHEE No.	ECHANTILLON No.	PROFONDEUR (m)	DATE
TP 93-12	1	1.5	93-11-26

SABLE ET SILT GRAVELEUX, UN PEU D'ARGILE (MORAINE)

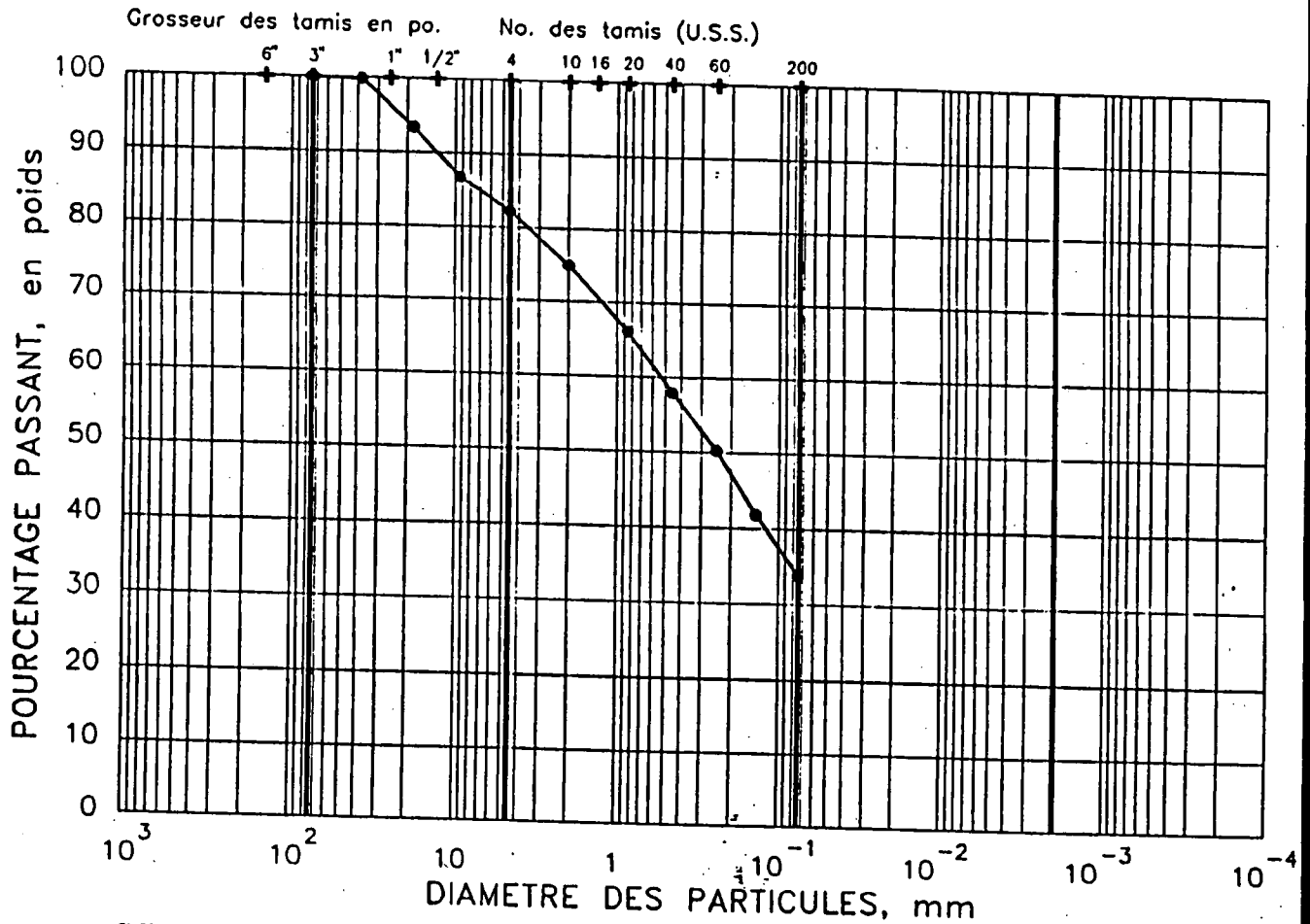
Date: 94-02-28  
 Projet: 931-7012-5001

Golder Associates

Dessine par: M.T.

# COURBE GRANULOMETRIQUE

FIGURE B-14



## SYSTEME UNIFIE DE CLASSIFICATION DES SOLS

BLOCAUX	CAILLOUX	GRAVIER		SABLE			SILT	ARGILE
		GROS	FIN	GROS	MOYEN	FIN		

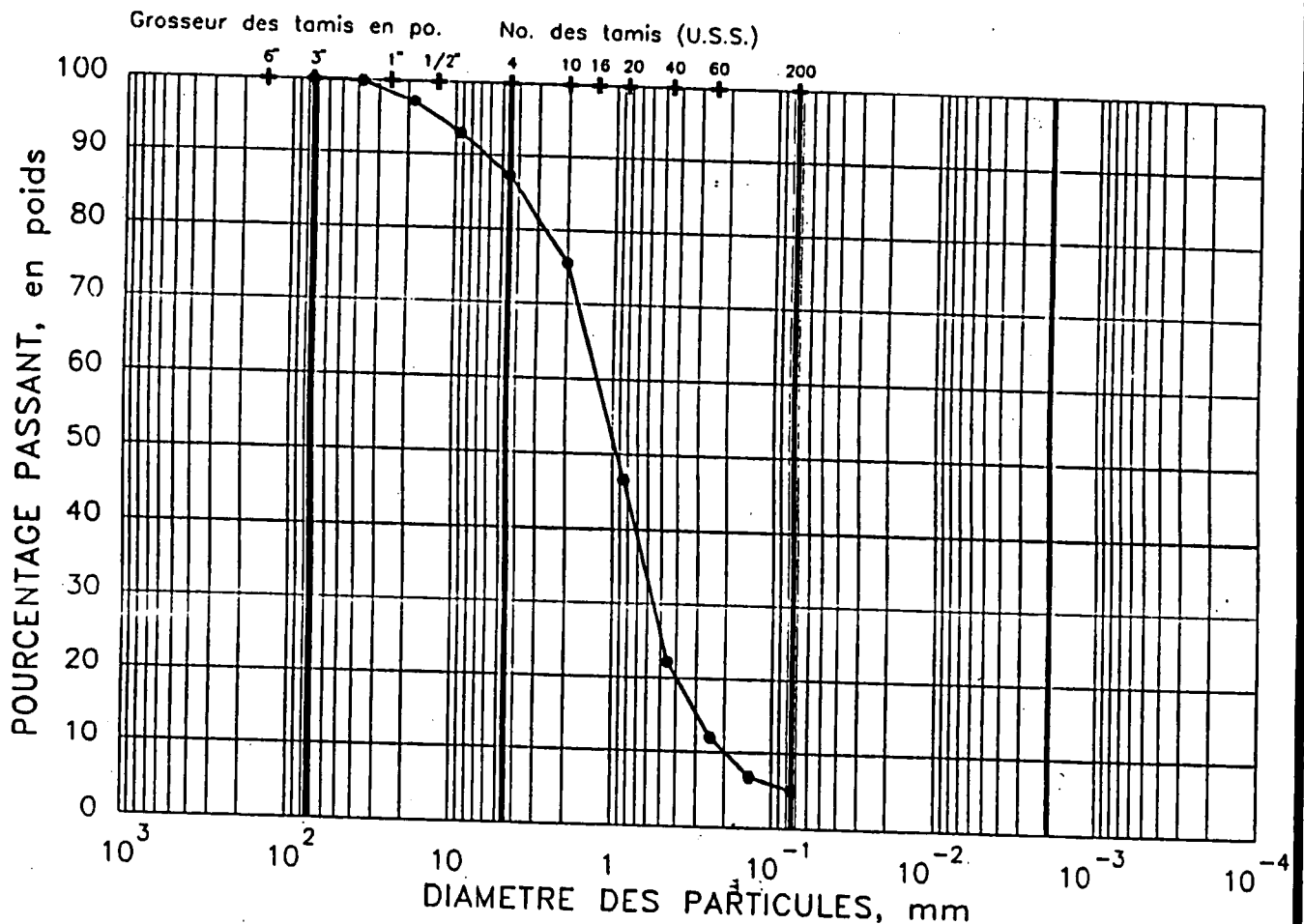
TRANCHEE No.	ECHANTILLON No.	PROFONDEUR (m)	DATE
TP 93-13	1	1.8	93-11-25

SABLE SILTEUX, UN PEU DE GRAVIER (MORAINE)



# COURBE GRANULOMETRIQUE

FIGURE B-15



## SYSTEME UNIFIE DE CLASSIFICATION DES SOLS

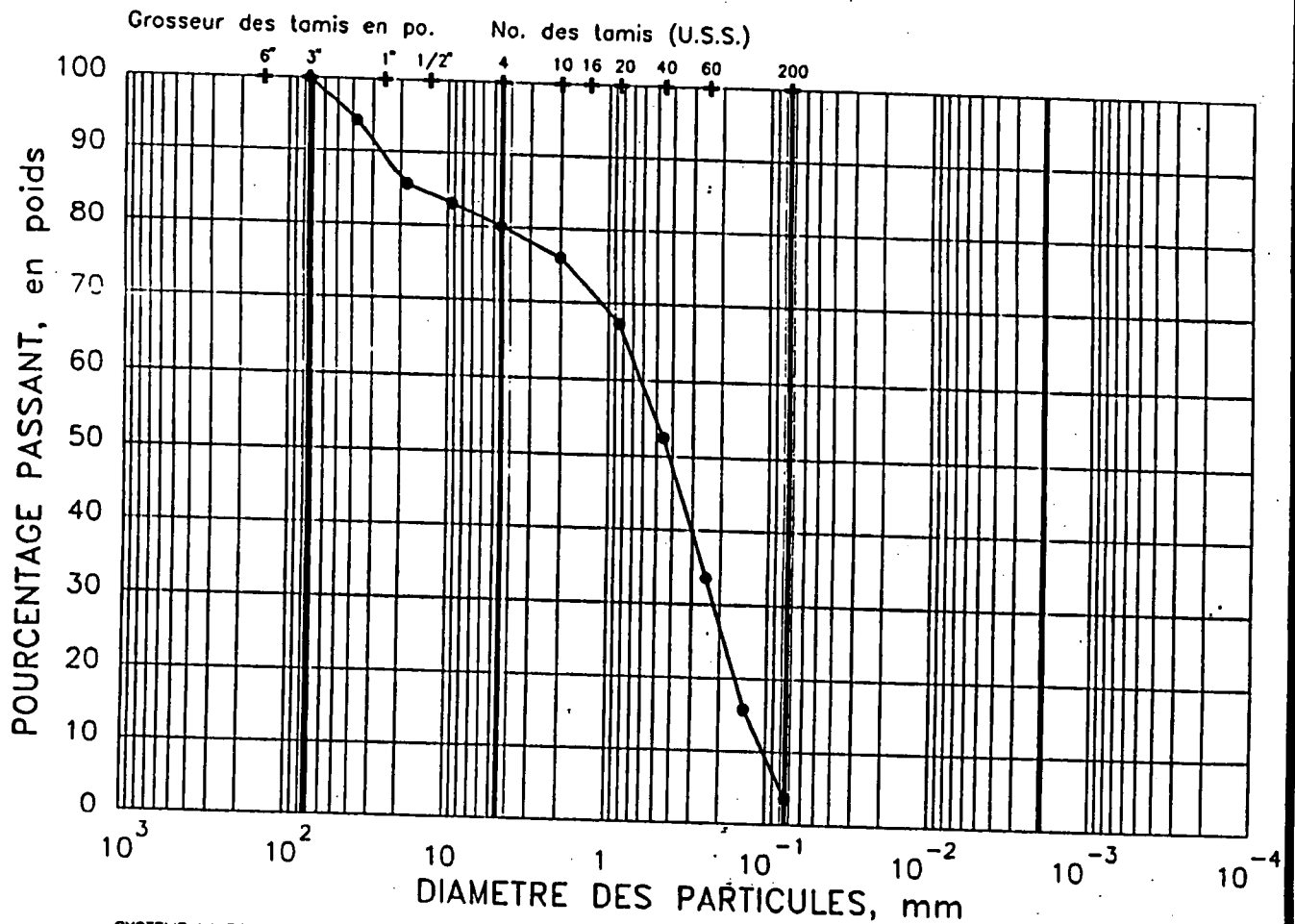
BLOCAUX	CAILLOUX	GRAVIER		SABLE			SILT	ARGILE
		GROS	FIN	GROS	MOYEN	FIN		

TRANCHEE No.	ECHANTILLON No.	PROFONDEUR (m)	DATE
TP 93-13	2	FACE DU PUITS	93-11-25

SABLE, UN PEU DE GRAVIER, TRACES DE SILT

# COURBE GRANULOMETRIQUE

FIGURE B-16



## SYSTEME UNIFIE DE CLASSIFICATION DES SOLS

BLOCAUX	CAILLOUX	GRAVIER		SABLE			SILT	ARGILE
		GROS	FIN	GROS	MOYEN	FIN		

TRANCHEE No.	ECHANTILLON No.	PROFONDEUR (m)	DATE
TP 93-18	1	3.0	93-11-29

SABLE, UN PEU DE GRAVIER, TRACES DE SILT



journeaux, bédard & assoc. inc.

ANALYSE  
GRANULOMÉTRIQUE  
PAR TAMISAGE

Projet No: S-01-1262

Éch. No: S1  
LJBA No: SO1079

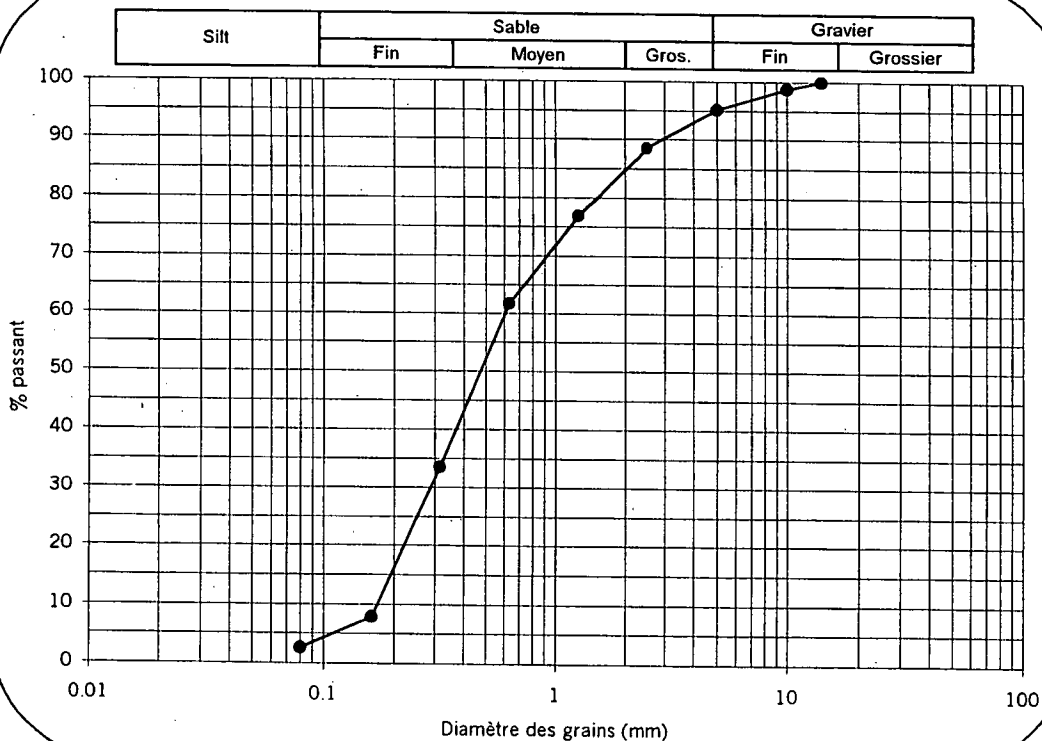
Client: Breakwater Resources Ltd - Mine B-H  
Projet: Caractérisation préliminaire

Prélèvement: PE-BE-01-03, 15 à 23 pieds  
Date: 14-nov-01

Matériau: Sable  
Provenance: Sablière de la mine

Teneur en eau: 2.4%  
Coeff. d'uniformité (Cu): 3.58  
Coeff. de courbure (Cc): 0.80  
Coeff. de perméabilité (k=cm/s): 0.01  
Module de finesse: 2.37

D10 = 0.17  
D15 = 0.19  
D30 = 0.29  
D60 = 0.60  
D85 = 2.02



Tamis (mm)	Exig.	% pass.
80		
56		
40		
28		
20		
14		100.0
10		98.8
5		95.1
2.5		88.6
1.25		77.0
0.630		61.7
0.315		33.6
0.160		7.9
0.080		2.6

VÉRIFIÉ PAR: \_\_\_\_\_

Prélevé par: J.Lemieux, ing.

Date: 01-11-14

Analysé par: M.Journeaux, tech.

Date: 01-11-26



J.B. journeaux, bédard & assoc. inc.

ANALYSE  
GRANULOMÉTRIQUE  
PAR TAMISAGE

Projet No: S-01-1262

Éch. No: S1

LJBA No: SO1079

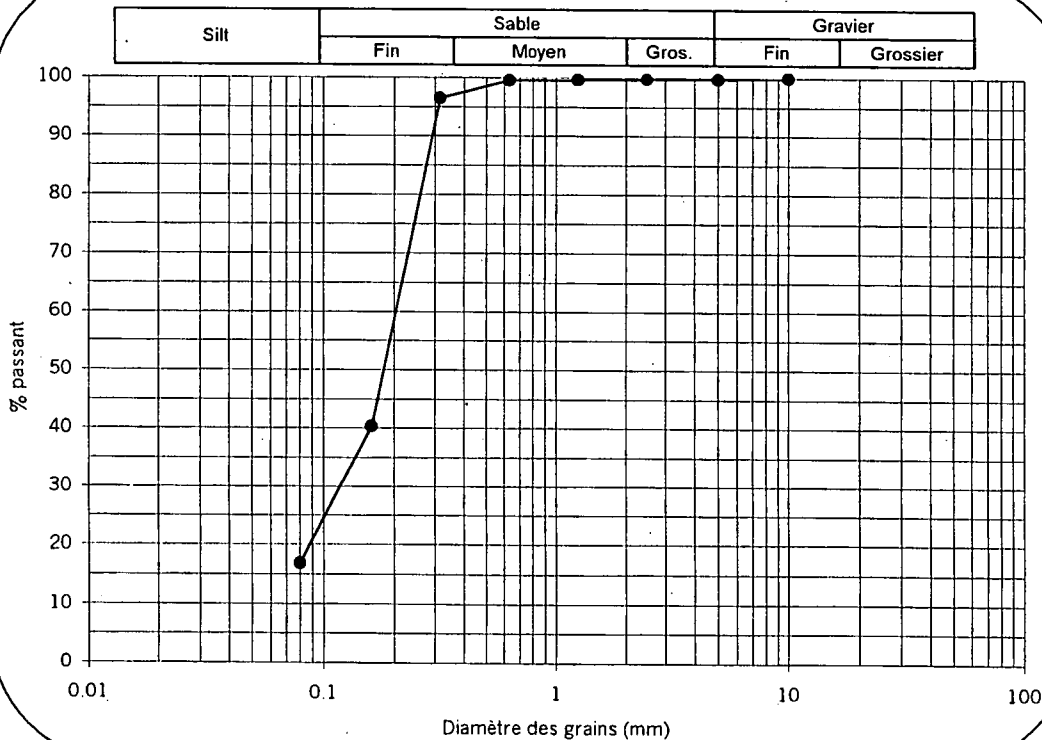
Client: Breakwater Resources Ltd - Mine B-H  
Projet: Caractérisation préliminaire

Prélèvement: PE-BE-01-01  
Date: 14-nov-01

Matériau: Sable fin silteux  
Provenance: Sablière de la mine

Teneur en eau: 5.5%  
Coeff. d'uniformité (Cu): ---  
Coeff. de courbure (Cc): ---  
Coeff. de perméabilité (k=cm/s): ---  
Module de finesse: 0.64

D10 = ---  
D15 = ---  
D30 = 0.12  
D60 = 0.20  
D85 = 0.27



Tamis (mm)	Exig.	% pass.
80		
56		
40		
28		
20		
14		
10		100.0
5		99.8
2.5		99.7
1.25		99.7
0.630		99.5
0.315		96.5
0.160		40.4
0.080		16.8

VÉRIFIÉ PAR: \_\_\_\_\_

Prélevé par: J.Lemieux, ing.

Date: 01-11-14

Analysé par: M.Journeaux, tech.

Date: 01-11-26



Journeaux, bédard & assoc. inc.

ANALYSE  
GRANULOMÉTRIQUE  
PAR TAMISAGE

Projet No: S-01-1262

Éch. No: S1  
LJBA No: SO1079

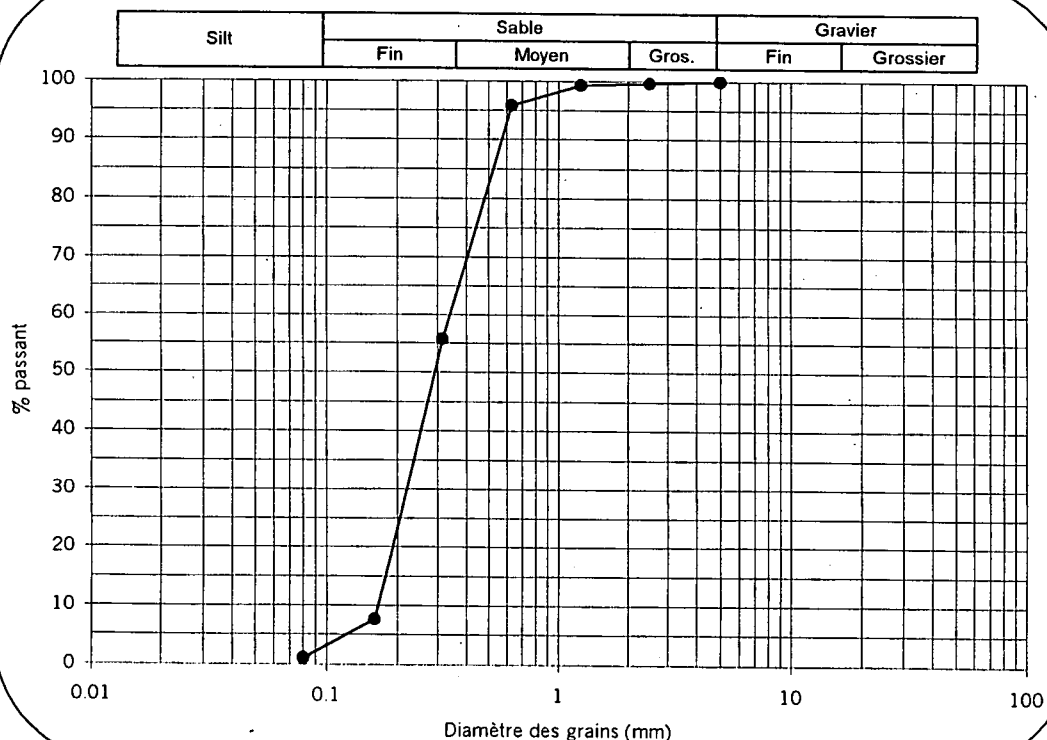
Client: Breakwater Resources Ltd - Mine B-H  
Projet: Caractérisation préliminaire

Prélèvement: PE-BE-01-02, 10 à 21 pieds  
Date: 14-nov-01

Matériau: Sable moyen fin  
Provenance: Sablière de la mine

Teneur en eau: 3.0%  
Coeff. d'uniformité (Cu): 2.05  
Coeff. de courbure (Cc): 0.86  
Coeff. de perméabilité (k=cm/s): 0.01  
Module de finesse: 1.42

D10 = 0.17  
D15 = 0.18  
D30 = 0.22  
D60 = 0.34  
D85 = 0.52



Tamis (mm)	Exig.	% pass.
80		
56		
40		
28		
20		
14		
10		
5		100.0
2.5		99.7
1.25		99.4
0.630		95.9
0.315		55.8
0.160		7.7
0.080		1.1

VÉRIFIÉ PAR: \_\_\_\_\_

Prélevé par: J.Lemieux, ing.

Date: 01-11-14

Analysé par: M.Journeaux, tech.

Date: 01-11-26





Journéaux, Bédard & assoc. inc.

ANALYSE  
GRANULOMÉTRIQUE  
PAR TAMISAGE

Projet No: S-01-1207

Éch. No: PE-01-01, P=2.0 m

LJBA No:

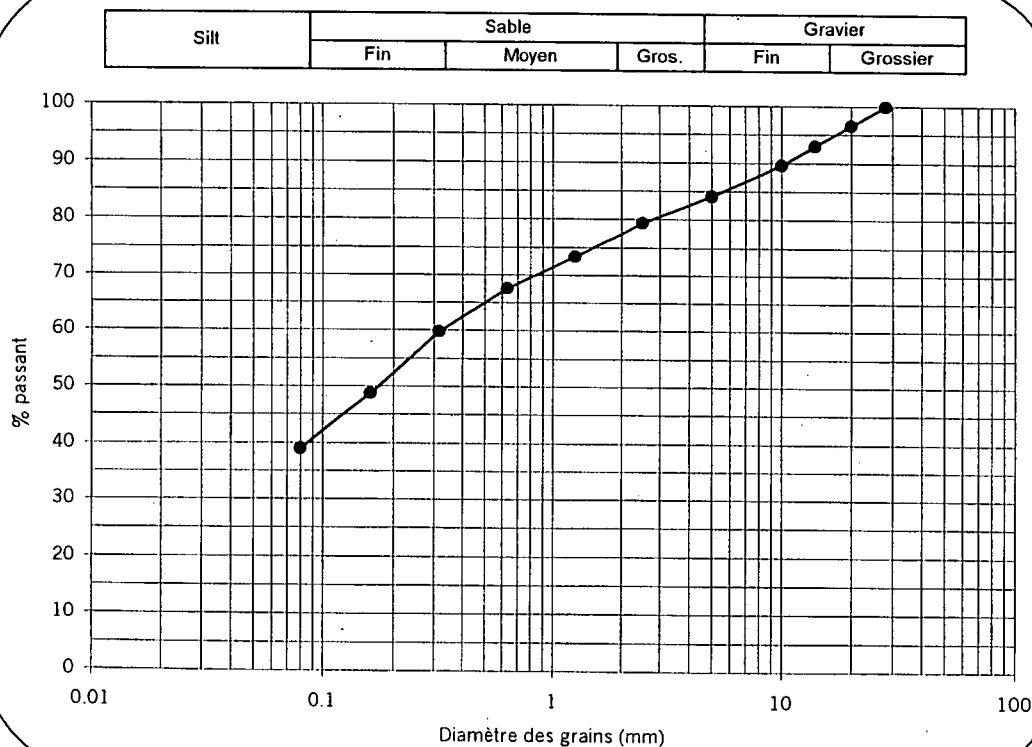
Client: Ressources Breakwater, Mine Bouchard-Hébert  
Projet: Puits d'exploration 2001

Prélèvement: À la truelle  
Date: 2001-05-15

Matériau: Remblai de moraine  
Provenance: Banc No 1

Teneur en eau: 9.1%  
Coeff. d'uniformité (Cu): ----  
Coeff. de courbure (Cc): ----  
Coeff. de perméabilité ( $k = \text{cm/s}$ ): ----  
Module de finesse: 2.01

D10 = ----  
D15 = ----  
D30 = ----  
D60 = 0.32  
D85 = 5.58



Tamis (mm)	Exig.	% pass.
80		
56		
40		
28		100.0
20		96.6
14		93.0
10		89.7
5		84.1
2.5		79.3
1.25		73.4
0.630		67.6
0.315		59.8
0.160		48.7
0.080		39.0

VÉRIFIÉ PAR: \_\_\_\_\_

Prélevé par: M. Beauregard

Date: 01-05-15

Analysé par: C. Campbell

Date: 01-05-30



## **PLAN DE RESTAURATION DU SITE MINIER BOUCHARD-HÉBERT**

Rapport technique



# PLAN DE RESTAURATION DU SITE MINIER BOUCHARD-HÉBERT

Rapport technique

Original signé

Préparé par :

Frank Gagnon

Surintendant Environnement, Mine Langlois

Nyrstar

RESSOURCES NATURELLES  
Direction du dév. et du milieu miniers

07 FEV. 2013

Bureau Régional Val-d'Or

<b>1</b>	<b>EXIGENCES RÉGLEMENTAIRES.....</b>	<b>1</b>
1.1	Dispositions de la Loi sur les mines .....	1
1.2	Travaux assujettis par la Loi sur les mines .....	4
1.3	Révision du plan de restauration.....	5
<b>2</b>	<b>HISTORIQUE DE LA PROPRIÉTÉ.....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>MESURES EN CAS D'ARRÊT TEMPORAIRE DES ACTIVITÉS.....</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>INFORMATION GÉNÉRALE.....</b>	<b>9</b>
4.1	Résumé du plan de restauration .....	9
4.2	Identification du requérant et des personnes- ressources.....	10
4.3	Localisation du site .....	10
4.4	Type d'activités minières et répercussions économiques.....	11
4.5	Description du milieu physique.....	11
4.6	Description du milieu humain .....	13
4.7	Description de la flore et la faune.....	13
4.8	Autorisations diverses.....	14
<b>5</b>	<b>ACTIVITÉS D'EXPLOITATION MINIÈRE .....</b>	<b>16</b>
5.1	Géologie et minéralogie .....	16
5.2	Réserves minières.....	17
5.3	Méthode d'exploitation .....	19
5.4	Remblai .....	19
5.5	Taux d'extraction .....	19
5.6	Potentiel de génération d'acide.....	20
5.7	Procédé et circuit de traitement.....	20
<b>6</b>	<b>PROGRAMME DE RESTAURATION DES LIEUX.....</b>	<b>22</b>
6.1	Infrastructures souterraines .....	22
6.2	Bâtiments et infrastructures de surface .....	24
6.3	Halles de mort-terrain et de stériles miniers .....	31
6.4	Parc à résidus miniers .....	31
6.5	Gestion des eaux.....	35
6.6	Gestion des déchets .....	38
<b>7</b>	<b>BARRIÈRE ANTI-OXYDATION.....</b>	<b>40</b>
7.1	Recouvrement du parc à résidus miniers .....	40
7.2	Recouvrement de la mine à ciel ouvert .....	41
7.3	Banc d'emprunt .....	41

<b>8 PLAN D'URGENCE .....</b>	<b>43</b>
8.1 Évaluation des zones à risque .....	43
8.2 Mesures préventives .....	43
8.3 Mesures correctives .....	44
8.4 Coordonnées Importantes .....	45
<b>9 PROGRAMME DE SURVEILLANCE .....</b>	<b>46</b>
9.1 Intégrité des ouvrages .....	46
9.2 Suivi environnemental .....	46
9.3 Suivi agronomique.....	47
<b>10 CONSIDÉRATIONS ÉCONOMIQUES ET TEMPORELLES .....</b>	<b>49</b>
10.1 Coût de la restauration .....	49
10.2 Ordonnancement et calendrier des activités .....	49
<b>11 GARANTIE FINANCIÈRE .....</b>	<b>51</b>
11.1 Formes de garantie acceptées .....	51
11.2 Montant et versement de la garantie.....	51

#### Tableaux

Tableau 1 Article 232 de la <i>Loi sur les mines</i> .....	1
Tableau 2 Informations requises pour la préparation d'un plan de restauration selon le <i>Guide</i> .....	3
Tableau 3 Travaux assujettis par la <i>Loi sur les mines</i> .....	4
Tableau 4 Articles 224 et 226 de la <i>Loi sur les mines</i> .....	8
Tableau 5 Sommaire des réserves minières estimées au 30 novembre 2001 .....	18
Tableau 6 Données opérationnelles du concentrateur.....	18
Tableau 7 Taux annuels d'extraction depuis 2001 jusqu'à la fermeture de la mine .....	20
Tableau 8 Sommaire des réservoirs sur le site.....	28
Tableau 9 Coûts de restauration du site minier Bouchard-Hébert .....	50
Tableau 10 Garantie financière du site minier Bouchard-Hébert .....	51

#### Annexe

Annexe 1	Figures
Annexe 2	Photographies
Annexe 3	Précipitation maximale probable (PMP)
Annexe 4	Liste des équipements mobiles sous terre
Annexe 5	Plan de surface
Annexe 6	Liste des équipements au concentrateur
Annexe 7	Liste des équipements à l'usine de remblai en pâte
Annexe 8	Liste des matières dangereuses utilisées sur le site
Annexe 9	Vue d'ensemble du parc à résidus miniers
Annexe 10	Caractéristiques physiques des résidus miniers
Annexe 11	Analyses granulométriques des bancs d'emprunt



## Propriété et confidentialité

« Ce document d'ingénierie est la propriété de Nyrstar et est protégé par la loi. Ce rapport est destiné exclusivement aux fins qui y sont mentionnées. Toute reproduction ou adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite de Nyrstar.

Si des essais ont été effectués, les résultats de ces essais ne sont valides que pour l'échantillon décrit dans le présent rapport.

Les sous-traitants de Nyrstar qui auraient réalisé des travaux au chantier ou en laboratoire sont dûment qualifiés selon la procédure relative à l'approvisionnement de notre manuel qualité. Pour toute information complémentaire ou de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec votre chargé de projet. »

REGISTRE DES RÉVISIONS ET ÉMISSIONS		
N° de révision	Date	Description de la modification et/ou de l'émission
00	2013-02-04	Rapport technique – Rapport final

# 1 EXIGENCES RÉGLEMENTAIRES

## 1.1 DISPOSITIONS DE LA LOI SUR LES MINES

Le tableau 1 présente la disposition réglementaire de l'article 232 de la *Loi sur les mines* et leurs paragraphes associés. Le tableau 2 quant à lui présente les informations sommaires nécessaires au plan de restauration tel qu'expliqué dans le document « *Guide et modalités de préparation du plan et exigences générales en matière de restauration des sites miniers au Québec* ». Ce document, préparé conjointement par le service des titres d'exploitation du ministère des Ressources naturelles du Québec et le ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, fournit les informations administratives et techniques nécessaires à la production d'un plan de restauration conforme.

Tableau 1 Article 232 de la *Loi sur les mines*

DESCRIPTION
<p><b>232</b> Le titulaire de droit minier ou l'exploitant qui a cessé temporairement ou définitivement ses activités minières doit se conformer aux mesures de sécurité prescrites par règlement et, lorsque le terrain qui fait l'objet du droit ou des travaux d'exploitation est situé dans un territoire délimité, par arrêté ministériel, à des fins non exclusives de récréation, de tourisme ou de conservation de la flore, de la faune ou d'un écosystème forestier exceptionnel classé par le ministre, aux mesures de sécurité additionnelles que peut déterminer le ministre.</p> <p>À défaut, le ministre peut les faire exécuter aux frais du titulaire ou de l'exploitant.</p> <p>Le premier alinéa ne s'applique pas dans le cas d'une grève, d'un lock-out, de cessation de l'exploration ou de l'exploitation souterraine d'une mine pour une période inférieure à six mois, ou pour une période plus longue lorsque la mine est sous la surveillance d'un gardien qui effectue une inspection hebdomadaire des ouvrages souterrains.</p>
<p><b>232.1</b> Doivent, conformément au plan approuvé par le ministre, effectuer des travaux de réaménagement et de restauration du terrain :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. le titulaire de droit minier qui effectue des travaux d'exploration déterminés par règlement ou qui consent à ce que de tels travaux soient effectués sur le terrain faisant l'objet de son droit minier;</li> <li>2. l'exploitant qui effectue des travaux d'exploitation déterminés par règlement à l'égard des substances minérales énumérées par règlement;</li> <li>3. la personne qui dirige une usine de concentration à l'égard de ces substances;</li> <li>4. la personne qui effectue des travaux d'exploitation déterminés par règlement à l'égard de résidus miniers.</li> </ol> <p>Cette obligation subsiste tant et aussi longtemps que les travaux n'ont pas été effectués ou que le ministre n'a pas délivré le certificat prévu à l'article 232.10.</p>
<p><b>232.2</b> La personne visée à l'article 232.1 doit soumettre le plan de réaménagement et de restauration à l'approbation du ministre avant le début de ses activités minières.</p> <p>Si ces activités ont déjà commencé le 9 mars 1995, elle doit soumettre le plan dans l'année qui suit cette date. Toutefois, le ministre peut fixer une date ultérieure si celui qui doit soumettre le plan lui démontre que, pour des raisons valables, il ne peut respecter ce délai.</p>

DESCRIPTION
<p><b>232.3</b> Le plan de réaménagement et de restauration doit prévoir notamment :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. la description des travaux de réaménagement et de restauration relatifs aux activités minières de celui qui soumet le plan et destinés à remettre dans un état satisfaisant le terrain affecté par ces activités; lorsque le terrain est affecté par des résidus miniers, les travaux incluent ceux de confinement et, s'il y a lieu, de mise en place, d'opération et d'entretien de toute infrastructure pour prévenir tout dommage environnemental pouvant résulter de la présence de ces résidus sur le terrain;</li> <li>2. si des travaux de réaménagement et de restauration progressifs sont possibles, les conditions et les étapes de leur réalisation;</li> <li>3. les conditions et les étapes de réalisation des travaux lors de la cessation définitive des activités minières;</li> <li>4. une évaluation des coûts anticipés pour la réalisation de ces travaux.</li> </ol>
<p><b>232.4</b> Le plan de réaménagement et de restauration doit également contenir la description d'une garantie pour assurer l'exécution des travaux qui y sont prévus. Cette description doit satisfaire aux normes déterminées par règlement quant à la durée, la forme, le montant et les conditions de la garantie.</p> <p>Lorsque la garantie est un bien ou une somme d'argent, ce bien ou cette somme est insaisissable.</p>
<p><b>232.5</b> Le ministre peut subordonner l'approbation du plan de réaménagement et de restauration à d'autres conditions et obligations qu'il détermine et intègre au plan, notamment le versement préalable de tout ou partie de la garantie; il approuve le plan après consultation du ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs.</p> <p>La personne visée à l'article 232.1 doit, à la demande du ministre, lui fournir dans le délai qu'il fixe tout renseignement, toute recherche ou toute étude supplémentaire dont il estime avoir besoin pour accorder son approbation.</p>
<p><b>232.6</b> La personne dont le plan a été approuvé doit soumettre au ministre, pour approbation, une révision de celui-ci :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. à tous les 5 ans, à moins que le ministre, lors de l'approbation du plan ou d'une révision de celui-ci, n'ait fixé un délai plus court;</li> <li>2. lorsque des changements dans les activités minières justifient une modification au plan;</li> <li>3. lorsqu'elle a l'intention de modifier le plan;</li> <li>4. lorsque le ministre a jugé nécessaire de lui en demander une.</li> </ol> <p>L'article 232.5 s'applique, compte tenu des adaptations nécessaires, à la révision du plan.</p>
<p><b>232.7</b> Le ministre peut réviser la garantie lorsqu'il juge qu'elle n'est plus suffisante ou qu'elle devrait être réduite en raison des coûts prévisibles de l'exécution du plan de réaménagement et de restauration.</p> <p>Le cas échéant, la personne visée à l'article 232.1 doit alors fournir une garantie supplémentaire conformément à cette révision, dans le délai fixé par le ministre.</p> <p>Le ministre peut aussi exiger le versement de la totalité de la garantie lorsqu'il est d'avis que la situation financière de la personne visée à l'article 232.1 ou la réduction de la durée anticipée de ses activités risque d'empêcher le versement d'une partie ou de la totalité de cette garantie.</p>
<p><b>232.8</b> Lorsqu'une personne omet de se soumettre à une obligation prévue aux articles 232.1 à 232.7, le ministre peut l'enjoindre de s'y soumettre dans le délai qu'il fixe.</p> <p>À défaut par la personne concernée de se conformer aux prescriptions du ministre dans le délai qui lui est imparti, le ministre peut, en outre de toute autre mesure de nature civile, administrative ou pénale, faire exécuter, aux frais de cette personne, les travaux prévus au plan de réaménagement et de restauration ou, en l'absence d'un tel plan, ceux qu'il juge nécessaires dans les circonstances. Il peut en recouvrer les coûts</p>

DESCRIPTION
notamment au moyen de la garantie qui a été fournie.
<b>232.9</b> Toute somme due à l'État en vertu des articles 230, 231, 232 et 232.8 lui confère une hypothèque légale sur tous les biens du débiteur.
<b>232.10</b> Le ministre peut relever toute personne de ses obligations prévues aux articles 232.1 à 232.7 et lui délivrer un certificat qui en atteste : <ol style="list-style-type: none"> <li>1. lorsqu'il consent à ce qu'un tiers assume ces obligations;</li> <li>2. lorsque les travaux de réaménagement et de restauration ont été réalisés, de l'avis du ministre, conformément au plan de réaménagement et de restauration qu'il a approuvé, qu'aucune somme ne lui est due en raison de l'exécution de ces travaux et, le cas échéant, que les résidus miniers ne présentent plus, de l'avis du ministre, aucun risque de drainage minier acide.</li> </ol>
<b>232.11</b> Le ministre peut, avec, le cas échéant, le consentement de la personne visée au deuxième alinéa de l'article 7, enjoindre une personne qui a effectué avant le 9 mars 1995 des travaux visés aux paragraphes 1°, 2° ou 3° de l'article 232.1 et qui n'est pas visée à cet article de soumettre, dans le délai qu'il lui indique, un plan de réaménagement et de restauration du terrain affecté par des résidus miniers, conforme aux exigences de l'article 232.3, dans la mesure où les résidus miniers proviennent de ses activités, et d'exécuter les travaux de réaménagement et de restauration nécessités par la présence de ces résidus miniers. Il lui prescrit la nature de ces travaux et le délai dans lequel ils doivent être exécutés, après consultation du ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs.  À défaut par la personne concernée de se conformer aux prescriptions du ministre dans le délai qui lui est imparti, le ministre peut faire préparer ce plan ou exécuter ces travaux aux frais de cette personne.  Le deuxième alinéa de l'article 232.5 et les articles 232.9 et 232.10 s'appliquent, compte tenu des adaptations nécessaires, aux fins du présent article.
<b>232.12</b> Les articles 232.1 à 232.11 n'ont pas pour effet ni d'affecter ni de restreindre l'application de la Loi sur la qualité de l'environnement (chapitre Q-2).

Tableau 2 Informations requises pour la préparation d'un plan de restauration selon le *Guide*

CONTENU D'UN PLAN DE RESTAURATION
Section 2 : Mesures en cas d'arrêt temporaire des activités
Section 5 : Information générale
Section 7 : Exploitation minière
Section 8 : Plan d'urgence
Section 9 : Programme de surveillance
Section 10 : Considérations économiques et temporelles
Garantie financière

## 1.2 TRAVAUX ASSUJETTIS PAR LA LOI SUR LES MINES

Le tableau 3 présente les activités exploratoires et minières pour lesquelles un plan de restauration doit être soumis au Ministère.

Tableau 3 Travaux assujettis par la *Loi sur les mines*

TRAVAUX ASSUJETTIS PAR LA LOI SUR LES MINES	EXPLORATION	EXPLOITATION
Jalonnement	non	s.o.
Coupe de ligne (travaux géochimiques et géophysiques)	non	s.o.
Travaux de levés	non	s.o.
Déplacement de matériel	<input type="checkbox"/> oui > 10 000 m <sup>2</sup> or m <sup>3</sup>	s.o.
Forage, coupe d'arbres et chemin de débusqueuse (à l'exception des forages dans les parcs à résidus miniers)	non	s.o.
Échantillonnage en surface	<input type="checkbox"/> oui > 500 mt	s.o.
Aménagement d'aires d'accumulation (haldes et parcs à résidus miniers)	oui	<input checked="" type="checkbox"/> oui
Tous les travaux souterrains	oui	<input checked="" type="checkbox"/> oui
Les exploitations à ciel ouvert	s.o.	<input checked="" type="checkbox"/> oui
Le traitement de minerais ou de résidus miniers	s.o.	<input checked="" type="checkbox"/> oui
Tout travail sur des matériaux accumulés	<input type="checkbox"/> oui	<input checked="" type="checkbox"/> oui
Aménagement d'aires d'accumulation à l'égard des activités de fonderie	s.o.	<input type="checkbox"/> oui

Le présent document a été préparé suite à la réponse d'une demande du MRNF exigeant Ressources Breakwater Inc. à soumettre une révision du plan de restauration, conformément aux dispositions énoncées à l'article 232 de la *Loi sur les mines*.

Il est important de noter que Ressources Breakwater Inc. a été acquis par Nyrstar en août 2011 et qu'à la suite de cette acquisition, Ressources Breakwater Inc. est devenue une filiale exclusive de Nyrstar Sales & Marketing AG.



### 1.3 RÉVISION DU PLAN DE RESTAURATION

En vertu des certificats d'autorisation délivrés par les autorités applicables le 24 janvier 1995 et le 26 janvier 1996 pour l'extraction et le traitement du minerai, Ressources Breakwater Inc. devait présenter un plan de restauration pour la mine Bouchard-Hébert. Un tel document fut préparé en 1996.

Une première révision du plan de restauration original a été préparée par Journeaux, Bédard & Associés Inc. en juillet 2002 et intitulé « *Rapport S-01-1262 - Révision 1 Plan de fermeture et de restauration de la Mine Bouchard-Hébert* ».

Le présent document est considéré comme la deuxième révision du plan de restauration original. Les sections subséquentes présentent l'ensemble des travaux de restauration prévu à la fermeture de la mine Bouchard-Hébert. Il est important de noter que toutes les portions du texte ont été puisées dans la première révision et que :

Chaque modification réalisée depuis 2002 est annotée dans un cadre comme celui-ci.
--

## 2 HISTORIQUE DE LA PROPRIÉTÉ

Rio Algom a découvert la lentille supérieure du gisement Mobrun en 1955 suite à un relevé électromagnétique sur route; le nom Mobrun est d'ailleurs le sigle de « *Mobile Road Unit* » ou unité mobile de route.

Après avoir changé de propriétaires de nombreuses fois, la propriété est acquise par la Corporation Falconbridge Copper en 1984. Celle-ci signe une entente de coparticipation avec Ressources Audrey Inc. le 16 octobre 1985 permettant à cette dernière d'acquérir 70 % de la propriété et de devenir l'opérateur du projet.

Les résultats des travaux d'exploration ont conduit à une décision de mise en production en juin 1987. Le minerai extrait de la mine à ciel ouvert et par la suite de la mine souterraine au rythme de 1 000 tonnes par jour était traité à l'usine Norbec appartenant à Corporation Falconbridge Copper.

En 1988, des forages ont révélé une anomalie géophysique (PEM) à 250 mètres au sud de la lentille supérieure. En avril 1988, le trou AU-88-42 interceptait la Lentille 1 100 sur un nouvel horizon stratigraphique, au sud-est de la lentille supérieure. Cette découverte et la non-disponibilité de l'usine Norbec ont incité Ressources Audrey à construire un concentrateur de 1 100 tonnes par jour sur le site minier Bouchard-Hébert. Ce concentrateur a débuté ses opérations en 1989.

L'extraction des réserves minières de la lentille supérieure et l'exploration de la Lentille 1 100 se sont poursuivies jusqu'au début de 1992. Les opérations ont alors été interrompues dû à l'épuisement des réserves minières de la lentille supérieure. Au total, à la fin des opérations de la lentille supérieure, 1 535 650 tonnes métriques de minerai furent extraites à une teneur de 0,85 % Cu, 2,42 % Zn, 27,1 g/t Ag et 2,4 g/t Au.

Le 29 septembre 1992, Cambior devenait l'actionnaire majoritaire de Ressources Audrey, suite à l'acceptation par les actionnaires de l'offre de Cambior. Cambior a également complété des transactions privées visant l'achat additionnel de 3 776 038 actions.

Le 14 avril 1994, Ressources Audrey Inc. approuvait l'étude de faisabilité pour l'exploitation de la Lentille 1 100 et obtenait simultanément le financement nécessaire de Cambior.

Le 22 décembre 1994, Cambior acquerrait la royauté de 4 % du NSR ou « *Net Smelter Return* » détenue par Metall Mining Corporation sur la production de la mine Mobrun, et les 1 250 000 actions ordinaires de Ressources Audrey Inc. détenues par Metall Mining Corporation.

Le 21 novembre 1995, Cambior Inc. obtient 100 % des actions de Ressources Audrey Inc et parallèlement à ces acquisitions, la capacité du concentrateur a été augmentée à 2 000 tonnes métriques par jour en 1995 et finalement à 2 800 tonnes métriques par jour en 1997.

Depuis mai 2000, Ressources Breakwater Inc. est propriétaire de la mine Bouchard-Hébert.

Il est important de noter que Ressources Breakwater Inc. a été acquis par Nyrstar en août 2011 et à la suite de cette acquisition, Ressources Breakwater Inc. est devenue une filiale exclusive de Nyrstar Sales & Marketing AG.

### 3 MESURES EN CAS D'ARRÊT TEMPORAIRE DES ACTIVITÉS

Selon les articles 224 et 226 de la *Loi sur les mines* (présentés au tableau 4), le détenteur de la propriété de la mine Bouchard-Hébert a la responsabilité d'aviser le Ministère de la suspension des activités minières pour une période indéterminée.

Tableau 4 Articles 224 et 226 de la *Loi sur les mines*

DESCRIPTION
<p><b>224</b> Le titulaire de droit minier qui effectue des travaux souterrains d'exploration et l'exploitant transmettent au ministre, avant le début des opérations minières ou leur reprise après une interruption de six mois ou plus, un avis écrit conforme aux normes établies par règlement.</p>
<p><b>226</b> En cas de suspension des travaux dans la mine pendant au moins six mois, le titulaire de droit minier qui effectue des travaux souterrains d'exploration et l'exploitant transmettent au ministre, au moins 10 jours avant le début de la suspension, un avis écrit l'informant de la suspension des travaux et, dans les quatre mois du début de la suspension, une copie certifiée par un ingénieur ou un géologue des plans des ouvrages souterrains, des minières, des installations sur le sol et des dépôts de résidus miniers existant à la date de la cessation des travaux.</p> <p>Ils transmettent également les plans, le registre et le rapport prescrits par règlement.</p> <p>Le présent article ne s'applique pas dans le cas d'une grève ou d'un lock-out.</p>

Étant donné qu'aucun travail d'exploitation, ni d'exploration n'est entrepris sur la propriété et Nyrstar n'a pas l'obtention de déclencher une telle activité minière à l'avenir, aucune mesure spécifique ne sont requise en cas d'arrêt temporaire des activités. Le site est en mode de restauration. Cependant, les mesures de sécurité suivantes furent implantées afin d'assurer la sécurité publique et la protection de l'environnement :

- ▶ Toutes les ouvertures des monteries de ventilation et du puits de service sont sécurisées;
- ▶ La mine à ciel ouvert est clôturée afin de restreindre l'accès;
- ▶ Un système d'alarme, reliée à un contrôle central, est actif sur le site;
- ▶ Une inspection visuelle est réalisée (sur une base hebdomadaire) afin de détecter toute anomalie physique;
- ▶ Un programme d'échantillonnage est réalisé (sur une base mensuelle) afin de vérifier la qualité des eaux de surface et souterraines du site minier.

## 4 INFORMATION GÉNÉRALE

### 4.1 RÉSUMÉ DU PLAN DE RESTAURATION

Après l'épuisement des réserves et la fermeture du concentrateur, soit probablement en 2005, les installations sur le site minier Bouchard-Hébert seront démantelés et le site sera restauré.

Tous les bâtiments et les infrastructures seront démantelés, les conduites exposées en surface et les conduites de produits toxiques seront enlevées et les ouvertures seront sécurisées. Les lignes de résidus souterraines seront rincées et laissées en place après avoir bloqué les extrémités. Tous les matériaux secs réutilisables seront envoyés à la récupération alors que les matériaux secs désuets seront accumulés dans les excavations laissées par les fondations ou accumulées dans une partie de la mine à ciel ouvert puis recouverts de matériaux meubles. Les déchets dangereux seront éliminés par un entrepreneur spécialisé.

Comme le site minier a été nivelé avec des stériles réactifs et que les précipitations produisent du drainage acide, cette couche de stériles miniers sera complètement enlevée et éliminée dans la mine à ciel ouvert qui sera partiellement inondée jusqu'au niveau de la nappe phréatique et recouverte d'une barrière étanche. Le parc, lequel génère également du drainage acide, sera recouvert d'une barrière empêchant la pénétration d'oxygène et sera revégété. Une partie des stériles réactifs pourrait être acheminée vers le parc à résidus miniers avant de placer le recouvrement de surface.

La partie nord du parc à résidus miniers pourrait être restaurée dès 2004.

L'ensemble des travaux prévus pour restaurer les lieux affectés par les aires d'accumulation est évalué à 7 015 000 \$ et devrait durer 18 mois après la fermeture définitive du concentrateur.

Plusieurs travaux de restauration ont été effectués depuis la fermeture de la mine à la fin avril 2005, notamment la restauration du parc à résidus miniers par un recouvrement multicouche de type CEBC (couverture à effets de barrière capillaire) en 2006 et 2007 et le démantèlement de plusieurs bâtiments et fondations. Des mises à jour des travaux réalisées et ceux encore à exécuter sont inclus dans les sections subséquentes appropriées.

En ce qui concerne les coûts de restauration, le montant global révisé incluant les aspects technique, environnemental, administratif, ingénierie et une contingence, s'élèvent à 13 910 000 \$. Cependant, le montant de la garantie financière correspondant à 70 % des coûts estimés de restauration de toutes les aires d'accumulation est de 3 640 000 \$.



## **4.2 IDENTIFICATION DU REQUÉRANT ET DES PERSONNES- RESSOURCES**

### **Requérant (entité légale)**

Frank Gagnon (pendant la rédaction du présent document)

Surintendant Environnement

Mine Langlois

Route 1000, Kilomètres 42

PO Box #6000, Lebel-sur-Quévillon, Québec

Canada, J0Y 1X0

T 819.755.5550

F 819.755.5570

C frank.gagnon@nyrstar.com

## **4.3 LOCALISATION DU SITE**

### **Accessibilité**

Le site minier Bouchard-Hébert est une mine de métaux de base située dans le canton Dufresnoy, à environ 30 kilomètres au nord-est de la ville de Rouyn-Noranda. On y accède par la route 101 en direction nord jusqu'à D'Alembert, puis vers l'est, en direction de Cléricky. Une route de gravier conduit à la mine depuis la route principale (tel que démontré sur la figure 1 dans l'annexe 1).

La propriété est située dans la coupure rectangulaire NTS 32D07 et le site minier est localisé approximativement à 655810 E et 5361427 N (UTM Zone 17U).

### **Titres miniers**

La propriété est constituée de 2 entités (tel que démontré sur la figure 2 dans l'annexe 1).

La première entité comprend le site minier Bouchard-Hébert couvrant une superficie de 106,90 hectares et est détenu à 100 % par Ressources Breakwater Inc. La superficie du site minier est divisée en 2 baux miniers, soit le bail minier n° 767 d'une superficie de 53,44 hectares et le bail minier n° 821 d'une superficie de 53,46 hectares. La Lentille 1 100 est aussi comprise dans ce bail.

La deuxième entité comprend les 27 titres miniers de la propriété Dufresnoy couvrant une superficie de 973,19 hectares. Le parc à résidus miniers est inclus dans celle-ci.

Il est important de noter que les droits de surface ainsi que le dézonage agricole ont été obtenus pour conduire toutes les opérations minières incluant l'entreposage des résidus miniers.

#### 4.4 TYPE D'ACTIVITÉS MINIÈRES ET RÉPERCUSSIONS ÉCONOMIQUES

##### Activités minières

Les principales activités minières suivantes s'y sont déroulées, notamment l'exploitation de :

- Une mine souterraine et une mine à ciel ouvert;
- Plusieurs aires d'accumulation comprenant du minerai et des stériles miniers;
- Plusieurs bassins tels que : eau de pulpe, sédimentation et polissage;
- Un parc à résidus miniers;
- Un système de traitement pour l'effluent final;
- Un concentrateur;
- Une usine de remblai en pâte.

##### Répercussions économiques

La réouverture de la mine souterraine et la mine ciel ouvert n'est pas envisagée par Nyrstar, donc il n'y a aucune répercussion économique à long terme quant la restauration du site minier.

Cependant, les travaux de restauration auront une répercussion positive à court terme pour les entrepreneurs locaux et les fournisseurs.

#### 4.5 DESCRIPTION DU MILIEU PHYSIQUE

##### Propriétés physiographiques

Le site à l'étude se situe dans les hautes terres de l'Abitibi, qui fait partie de la région physiographique de la Baie James. Le relief est peu accentué avec un réseau de petites collines discontinues marque le territoire.

Le site est localisé sur le flanc ouest d'une petite butte qui atteint une élévation de 306 mètres et le point le plus élevé du secteur est à l'ouest du territoire qui culmine à 347 mètres.

Situées dans le bassin de l'ancien lac glaciaire Barlow-Ojibway, il est entendu que toutes les collines étaient entièrement submergées à une certaine époque. Cet ennoisement aurait entraîné le comblement des dépressions par des sédiments fins d'origine lacustre alors que les collines auraient été érodées par l'action des vagues.

La topographie de la région est présentée à la figure 3 dans l'annexe 1.

##### Bassin versants

Avant l'implantation de la mine, le drainage de surface du secteur des bâtiments et de la digue 2 du parc à résidus miniers se faisait vers le nord (rivière Dufresnoy).

Actuellement, les eaux de drainage du site minier (concentrateur, mine à ciel ouvert et les bâtiments) sont dirigées de façon gravitaire vers le bassin d'eaux de mine d'où elles sont repompées vers le parc à résidus miniers. Après la fermeture, le pompage du bassin d'eaux de mine cessera et le drainage du secteur nord se redirigera à nouveau vers la rivière Dufresnoy dont le bassin hydrographique est d'environ 373 km<sup>2</sup>. Le ruisseau Moreau-Pouliot qui se déverse dans la rivière Kinojévis environ 1,5 kilomètres au sud du parc à résidus miniers reçoit quant à lui les eaux de drainage des côtés sud et est du parc à résidus miniers, ainsi que le drainage des bassins d'eau de pulpe, de sédimentation et de polissage. La superficie du bassin de drainage de ce ruisseau est de 5,7 km<sup>2</sup>.

Le bassin hydrographique de la rivière Dufresnoy ainsi que celui du ruisseau Moreau-Pouliot est présenté à la figure 4 dans l'annexe 1.

### **Précipitations**

Dans la région environnante de la mine Bouchard-Hébert et de la ville de Rouyn-Noranda, on retrouve 2 stations météorologiques dont les données ont été utilisées dans la présente évaluation. Les précipitations moyennes ont été calculées à partir des données de la station Mont-Brun alors que les précipitations extrêmes évaluées à partir des mesures des stations de la rivière Kinojévis et de l'aéroport de Rouyn-Noranda (annexe 3).

En Abitibi, la neige tombe normalement d'octobre à mai mais de façon plus considérable de novembre à avril (tel que démontré sur la figure 6 dans l'annexe 1). La précipitation annuelle moyenne est évaluée à 923,3 mm et la pluie maximale probable d'une durée de 24 heures est estimée à 171,6 mm (annexe 3).

### **Évaporation et évapotranspiration**

L'évaporation et l'évapotranspiration sont des éléments météorologiques jouant un rôle important dans le cycle hydrique. Par le phénomène de l'évaporation, l'humidité est tirée des surfaces d'eau pour être transmise à l'atmosphère sous forme de vapeur d'eau, alors que l'évapotranspiration entraîne l'assèchement du sol et du couvert végétal pendant la saison de croissance. En raison de la période de gel, l'évaporation de novembre à avril et l'évapotranspiration de novembre à mars sont négligeables.

Annuellement, les bilans précipitation-évaporation et précipitation-évapotranspiration estimés selon la normale sur 10 ans sont de l'ordre de 382 mm et 443 mm d'eau (tel que démontré sur la figure 5 dans l'annexe 1).

Comme les plans d'eau du bassin versant du ruisseau Moreau-Pouliot constituent au plus 15 % de la superficie du bassin versant, le bilan total évaporation-évapotranspiration est estimé à 434 mm d'eau pour le territoire considéré.

## Température

Dans la région du site minier Bouchard-Hébert, la température moyenne journalière pour l'ensemble de l'année est légèrement supérieure au point de congélation, soit de 1,58° C. La température mensuelle moyenne descend sous le point de congélation à la mi-novembre pour y demeurer jusqu'à la fin avril. Basé sur les données du « *Manuel canadien de fondation* », l'indice de gel est de 1 750 degré-jours (Centigrade). La température maximale mensuelle moyenne est de 17,0° C et elle est atteinte au mois de juillet. Le mois le plus froid est janvier alors que la moyenne mensuelle descend à -16,2° C.

L'évolution de la température mensuelle moyenne par rapport au mois de l'année est présentée à la figure 6 dans l'annexe 1.

## Vents

Les données anémométriques utilisées s'échelonnent de 1980 à 1990. La vitesse moyenne des vents enregistrés se situe entre 13,6 et 25,6 km/hre. Les vents dominants proviennent principalement du nord-est et du nord-ouest.

## 4.6 DESCRIPTION DU MILIEU HUMAIN

Le quartier Cléricky où se situe la mine fait partie de la Municipalité Régionale de Comté (MRC) de Rouyn-Noranda qui compte 16 municipalités. Le secteur est peu diversifié au niveau de son affectation, outre le quartier Cléricky et un peuplement très éparé le long d'une route secondaire et du chemin séparant les rangs 7 et 8, le territoire possède un caractère forestier et agricole.

Toute la zone affectée par les opérations minières était autrefois zonée agricole. Toutefois, suite à une demande déposée auprès de la Commission de protection du territoire agricole du Québec (CPTAQ) en mai 1985, cette dernière a autorisé l'utilisation non agricole d'une partie des lots 50, 52, 53 et 54 dans le rang VII de même que d'une partie des lots 52 et 53 dans le rang VIII sur une superficie totale de 275,19 acres, pour les fins spécifiques d'exploitation minière.

Un total de 2 routes traverse le territoire à l'étude. La première est asphaltée et relie le quartier Cléricky à la route 101 et au quartier Mont-Brun. La deuxième qui donne accès au site minier est faite de gravier et relie Cléricky à Destor. Une voie de chemin de fer maintenant désaffectée se trouve dans la partie est de la zone d'étude.

## 4.7 DESCRIPTION DE LA FLORE ET LA FAUNE

Selon la carte des régions écologiques du Québec méridional (MER, 1985), le site à l'étude se situe à l'intérieur de la zone coniférienne ou boréale, dans le domaine de la sapinière à bouleau blanc. La zone de travail est localisée dans une zone dominée par les feuillus intolérants dont l'essence principale est le bouleau blanc.

Le terrain directement touché par les travaux n'offre aucun potentiel particulier pour la faune terrestre et l'avifaune. Le ruisseau qui capte les eaux de drainage du site offre toutefois un bon potentiel pour le castor. Plusieurs barrages y sont d'ailleurs observés. De façon générale, le castor est omniprésent dans les petits cours d'eau et lacs d'Abitibi. L'abondance d'aulnaies et de saulnaies le long des ruisseaux, de même que la présence de dépôts argileux, lui permettent de trouver nourriture et substrat. Tous les cours d'eau qui sillonnent le secteur sont plus ou moins contrôlés par des barrages de castors.

Les principales espèces de poissons observées dans le secteur sont : le doré, le grand brochet, la perchaude et le meunier noir. Ces espèces manifestent une préférence pour les milieux turbides auxquels elles s'adaptent d'ailleurs fort bien. Par conséquent, elles possèdent un niveau de tolérance élevé aux variations de turbidité.

Il existe très peu de données disponibles sur l'avifaune du secteur à l'étude. Un inventaire aérien réalisé en 1979 a démontré qu'il n'y avait pas de sauvagine sur les étangs à castors situés dans la zone d'étude.

#### **4.8 AUTORISATIONS DIVERSES**

Plusieurs certificats d'autorisation ont été émis par les Ministères concernés pour les opérations du site minier Bouchard-Hébert, soit :

- ▶ Certificat d'autorisation pour l'exploitation de la mine Moberun émis le 30 juillet 1987 et modifié le 24 janvier 1995, le 30 octobre 1995, le 18 avril 1997, le 14 mai 1999 et le 28 juin 2000;
- ▶ Certificat d'autorisation pour l'implantation d'un concentrateur et d'un parc à résidus miniers sur le site de la mine Moberun émis le 28 août 1989 et modifié le 2 avril 1990, le 24 janvier 1995, le 27 mars 1996, le 18 avril 1997, le 8 juillet 1997, le 26 octobre 1998, le 9 septembre 1999 et le 19 janvier 2001;
- ▶ Certificat d'autorisation pour la construction et l'opération d'une usine de remblai en pâte émis le 19 décembre 1994, et modifié le 27 mars 1996, le 9 septembre 1999 et le 28 juin 2000;
- ▶ Certificat d'autorisation relatif à la construction d'un poste de transformation d'énergie électrique 120-25 kV desservant la mine Moberun émis le 30 juin 1994;
- ▶ Certificat d'autorisation relatif à la construction d'une ligne d'énergie électrique de 120 kV desservant la mine Moberun émis le 25 janvier 1994;
- ▶ Certificat d'autorisation pour la construction d'un bassin de récupération émis le 17 juillet 1990 (le bassin d'eaux de mine existant) et modifié le 9 septembre 1999 et le 28 juin 2000;
- ▶ Certificat d'autorisation pour un système de traitement des eaux usées du concentrateur émis le 14 juillet 1999;
- ▶ Bail non-exclusif pour l'exploitation de substance minérale de surface, lot 57, rang VII, canton Dufresnoy;



- ▶ Bail exclusif pour l'exploitation de substance minérale de surface, lot 49, rang VII, canton Dufresnoy;
- ▶ Certificat d'autorisation pour l'exploitation d'une sablière, lots 53 et 54, rang VII, canton Dufresnoy, émis le 20 juillet 1994 et modifié le 28 juin 2000;
- ▶ Certificat d'autorisation pour l'exploitation d'une sablière, lot 54, rang VII, canton Dufresnoy, émis le 8 juillet 1997 et modifié le 9 novembre 1999 et le 28 juin 2000;
- ▶ Bail de location pour le parc à résidus miniers, parcelle 1, lot 49, rang VII, canton Dufresnoy, délivré le 14 septembre 1995;
- ▶ Agrandissement du bail du parc à résidus miniers, canton Dufresnoy, rang VII, lots 47, 48 et 49, demi-sud, délivré le 8 mai 1997.

## 5 ACTIVITÉS D'EXPLOITATION MINIÈRE

### 5.1 GÉOLOGIE ET MINÉRALOGIE

#### Géologie régionale

Les formations rocheuses sous-jacentes à la propriété sont d'âge Archéen et appartiennent principalement au Groupe de Blake River. Elles font partie de la ceinture de roches vertes de l'Abitibi. La zone minéralisée se présente sous forme de sulfures massifs et est principalement constituée de pyrite, sphalérite et chalcopryrite.

La mine Bouchard-Hébert est située à l'intérieur d'une succession de coulées de laves rhyolitiques et de roches pyroclastiques felsiques. L'ensemble est métamorphisé au faciès schiste vert. Le gisement de Mobrun est le dépôt de sulfures massifs connu le plus élevé dans la colonne stratigraphique du camp minier de Rouyn-Noranda.

#### Géologie structurale

La propriété est traversée par 4 zones de cisaillement subverticales majeures orientées à 110°. On retrouve du nord au sud, le cisaillement Nord, le cisaillement de Mobrun, de la Lentille 1 100 et de Copper Hill. La lentille supérieure et la Lentille 1 100 se retrouvent respectivement à l'intérieur du cisaillement de Mobrun et de la Lentille 1 100.

Les 4 zones de cisaillement sont caractérisées par une augmentation progressive de l'intensité de la déformation qui s'exprime par une schistosité pénétrative parallèle à la stratigraphie. Les linéatures d'étirement ont une orientation moyenne de 125° et une plongée de 70° vers le SE qui correspondent à l'axe de plongée des lentilles de sulfures massifs. Cette corrélation met en évidence la possibilité d'un certain contrôle structural des lentilles du sulfure massif.

#### Géologie locale

La Lentille 1 100 et les unités adjacentes ont une orientation de 110° à 120° avec un pendage subvertical vers le sud. Un total de 6 unités lithologiques peut être reconnu dans un intervalle de 250 mètres de part et d'autre de la Lentille 1 100. Du sud au nord, c'est-à-dire en partant de l'unité la plus vieille en allant vers l'unité la plus jeune, les unités suivantes sont retrouvées :

#### Rhyolite de Copper Hill

Cette unité est fortement altérée et cisailée et se situe à la base du complexe lithologique de la Lentille 1 100. Cette unité est l'hôte de l'indice de Copper Hill situé à l'est de la propriété Bouchard-Hébert et qui présente une minéralisation disséminée en chalcopryrite.

### Coulées andésitiques

Cette unité est composée de laves intermédiaires à basiques ayant une épaisseur de 80 à 100 mètres.

### Coulées rhyolitiques

Cette unité recouvre l'andésite, mais s'amincit considérablement en profondeur. Le flanc nord de cette rhyolite a un pendage variable dû à la présence d'une épaisse unité pyroclastique qui est l'hôte de la Lentille 1 100.

### Pyroclastite intermédiaire à felsique

Cette unité hétérogène est composée de différentes coulées pyroclastiques et de petites unités rhyolitiques.

### Sulfures massifs

Les sulfures sont constitués de 85 % de pyrite à grains fins à moyens contenant de 5 à 15 % de sphalérite et de 1 à 5 % de chalcopryrite à grains fins.

### Rhyolite massive

Cette unité de 250 mètres d'épaisseur recouvre la Lentille 1 100 et constitue l'éponte inférieure de la zone minéralisée.

## **Description physique du gisement**

La Lentille 1 100 est une lentille polymétallique contenant du cuivre, du zinc, de l'argent et de l'or et elle est composée d'une zone principale appelée « B » qui se scinde en 2 en profondeur aux environs de l'élévation 4 710 mètres. Ces 2 secteurs sont la zone « B » et la zone « B Nord ».

On observe une zonalité des divers métaux de la Lentille 1 100. L'extrémité ouest est enrichie en zinc, en argent, en or et le sommet du gisement est plus riche en zinc. Le secteur est présente les plus grandes épaisseurs, à l'intérieur duquel les fluides minéralisateurs se sont dispersés, créant ainsi une dépression des teneurs.

La zone économique est comprise entre les élévations 4530 et 4990, soit 460 mètres de hauteur, de 10915 E à 11300 E, soit 385 mètres de largeur, et d'épaisseur variant de 3,2 mètres à 55,0 mètres donnant une moyenne de 28,0 mètres.

## **5.2 RÉSERVES MINIÈRES**

Les réserves minières présentées au tableau 5 comprennent respectivement des dilutions et récupérations de 4 % et 100 % pour les chantiers primaires et 12 % et 90 % pour les chantiers secondaires.

Tableau 5 Sommaire des réserves minières estimées au 30 novembre 2001

TONNES MÉTRIQUES	ZN %	CU %	AU G/T	AG G/T	DENSITÉ MOYENNE (T/M <sup>3</sup> )
3 219 000	4,94	0,62	0,98	3,53	4,02

En utilisant ces données, la durée de vie de la mine a été estimée à un peu plus de 3 ans, soit jusqu'en 2005.

La fermeture de la mine a été notée à la fin avril 2005.

Le tableau 6 présente les données opérationnelles du concentrateur lorsqu'elle était en fonction. Les productions réelles diffèrent des valeurs théoriques, car elles tiennent compte des jours d'arrêt dont le nombre devient plus important dans les 2 dernières années d'opération.

Tableau 6 Données opérationnelles du concentrateur

DONNÉES OPÉRATIONNELLES	
Éléments produits	Cuivre, Zinc, Or, Argent
Type de minerai	Sulfure massif
Réserves minérales totales	3,2 M tonnes
Capacité théorique du concentrateur	2 900 tonnes/jour
Proportion moyenne de solides récupérés (concentré)	12 %
Production de résidus (2002-2005)	2 816 000 tonnes
Proportion estimée de résidus utilisés comme remblai	55 %
Tonnage utilisé comme remblai (2002-2005)	1 548 800 tonnes
Tonnage de résidus acheminés au parc (2002-2005)	1 267 200 tonnes
Densité de la pulpe	0 à 63 %
Taux de recirculation d'eau au concentrateur	75 %
Broyage nominal	95 % passant le tamis 200
Densité relative des résidus	4,2 à 4,6
Densité sèche moyenne en place	2,07
Taux d'humidité saturé à 2,07 t/m <sup>3</sup>	24,2 %
Pente moyenne des plages de résidus	0,7 %

### 5.3 MÉTHODE D'EXPLOITATION

Étant donné la géométrie avantageuse du gisement et la compétence du massif rocheux dans les épontes et dans le minerai, la méthode d'extraction par chantier ouvert remblayé a été retenue. Une longitudinale typique d'extraction avec des chantiers à différentes phases d'abattage est présentée à la figure 7 dans l'annexe 1. Une séquence d'extraction avec des chantiers primaires de 15 mètres de largeur et des chantiers secondaires de 20 mètres de largeur permet une récupération complète des réserves. La hauteur des chantiers varie de 32 à 55 mètres pour une épaisseur moyenne d'extraction de 28 mètres. Les chantiers contiennent entre 60 000 et 80 000 tonnes de minerai chacun. Un total de 5 chantiers est en activité continuellement selon une séquence d'extraction pyramidale ascendante. Le forage est effectué avec 2 foreuses I.T.H. forant des trous de 165 mm de diamètre. Le sautage se fait à l'aide d'Anfo et en utilisant la monterie alésée comme ouverture initiale. Le chargement et le transport nécessitent 2 chargeuses-navettes de 7 vg<sup>3</sup>.

### 5.4 REMBLAI

La méthode et les séquences d'extraction utilisées par la mine permettent d'éviter de sortir de la mine le roc stérile qui n'est pas économiquement exploitable. Ces stériles miniers sont acheminés dans des secteurs de la mine qui ne sont plus en exploitation. Une partie des résidus sont également retournés sous terre sous forme de remblai en pâte et servent de soutènement pour extraire les chantiers secondaires. Les détails de l'usine de remblai en pâte sont présentés à la figure 8 dans l'annexe 1

#### Méthode de soutènement (remblai en pâte)

L'utilisation d'un remblai en pâte a été retenue comme type de remblai le plus économique pour permettre d'extraire les chantiers secondaires de la Lentille 1 100. Des études de caractérisation et de validation furent effectuées sur les résidus d'usinage de l'échantillon en vrac de la Lentille 1 100. Ces études furent réalisées par le groupe Inco-Hatch-Redpath. Les résultats ont confirmé que les résidus d'usinage sont appropriés pour faire du remblai en pâte.

#### Préparation du remblai

L'usine de remblai en pâte, située en surface au-dessus de la Lentille 1 100, est conçue pour satisfaire des besoins en remblai variant de 500 000 à 700 000 tonnes métriques par année. D'ici la fin des opérations, on prévoit utiliser 800 000 m<sup>3</sup> de résidus miniers en remblai pour combler les besoins de l'opération minière. La densité relative en place du remblai une fois durci est de 2,62.

### 5.5 TAUX D'EXTRACTION

Les taux annuels d'extraction prévus d'ici la fin des opérations sont présentés au tableau 7. L'extraction du minerai s'effectue sur une base de 6,5 jours par semaine.



Une vérification du calcul des réserves a été effectuée par une firme externe (SRK Consulting) au mois d'avril 2001 et selon eux, 60 000 tonnes métriques par année doivent être retirées du calcul des réserves dues aux pertes par piliers, et ce, pour un total de 240 000 tonnes métriques.

Tableau 7 Taux annuels d'extraction depuis 2001 jusqu'à la fermeture de la mine

ANNÉE	TONNAGE (MT)
2001 (réel)	1 045 435
2002 (théorique)	1 030 900
2003 (théorique)	1 030 900
2004 (théorique)	1 030 900
2005 (théorique)	283 312
Total	4 421 447

## 5.6 POTENTIEL DE GÉNÉRATION D'ACIDE

Le minerai et les résidus de la Lentille 1 100 ont un potentiel de génération d'acide positif selon plusieurs études antérieures (Journeaux, Bédard & Associés Inc.). Les remblais de stériles oxydés visibles sur le site confirment ce potentiel réactif. Le potentiel de génération d'acide est fonction des lithologies. Le stérile est généralement composé de l'encaissant soit de la rhyolite ou de la pyroclastite avec 1 à 3 % de pyrite et parfois une légère altération en chlorite ou séricite. Les stériles miniers seront soit entreposés dans la mine à ciel ouvert ou serviront à la fermeture du parc à résidus miniers. Les stériles miniers dans la mine à ciel ouvert seront éventuellement inondés jusqu'au niveau de la nappe phréatique environnante après le nettoyage du site qui suivra la fin des opérations. Il est impossible d'inonder la mine à ciel ouvert tant que les camions doivent y circuler pour décharger les stériles réactifs.

La mine à ciel ouvert connaît actuellement une inondation naturelle depuis sa fermeture à la fin avril 2005 et à ce jour, aucun stérile réactif n'a été entreposé dans la mine à ciel ouvert. Aucune circulation n'est possible.

## 5.7 PROCÉDÉ ET CIRCUIT DE TRAITEMENT

Le concentrateur utilise le procédé conventionnel de broyage suivi par la flottation séquentielle des divers minéraux économiques et la filtration sous pression pour produire un concentré de cuivre et un concentré de zinc. Le procédé dans son ensemble est illustré à la figure 9 dans l'annexe 1. Le circuit de broyage comprend un broyeur semi-autogène en circuit ouvert avec 2 broyeurs à boulets, lesquels sont en circuit fermé avec une cellule unitaire et des hydrocyclones.

La cellule unitaire en circuit fermé avec les broyeurs secondaires produit un concentré de cuivre incluant l'or qui peut être directement acheminé au rebroyage du cuivre ou au concentré final selon sa qualité. Cette particularité maximise la récupération de l'or dans le circuit.

La surverse des cyclones est acheminée au circuit de flottation du cuivre qui comprend les étapes standards de dégrossissage, d'épuisage, de rebroyage et de nettoyage. Les rejets du circuit de cuivre alimentent le circuit de zinc qui comporte les mêmes étapes de flottation, soit le dégrossissage, l'épuisage, le rebroyage et le nettoyage. Les concentrés sont ensuite épaissis et filtrés pour être acheminés par camion et chemin de fer aux différentes raffineries. Les teneurs des concentrés de zinc et cuivre sont respectivement 54 % et 20 %.

## 6 PROGRAMME DE RESTAURATION DES LIEUX

### 6.1 INFRASTRUCTURES SOUTERRAINES

#### Description

Les infrastructures souterraines, dont la localisation est indiquée sur le plan de surface dans l'annexe 5, sont les suivantes :

- ▶ Un puits de service d'une profondeur de 747 mètres, dont l'ouverture est de 2,4 mètres par 6,7 mètres. Le niveau principal est à 656 mètres sous la surface et la distance entre les sous-niveaux est de 60 mètres;
- ▶ Une monerie de ventilation circulaire ayant un diamètre de 3,0 mètres. Cette monerie d'air frais est localisée au sud de l'usine de remblai en pâte;
- ▶ Une seconde monerie de ventilation de 1,8 mètres x 1,8 mètres d'air frais est située au sud du bâtiment de service;
- ▶ Une monerie circulaire de 3,0 mètres de diamètre servant à évacuer l'air vicié. Elle est localisée à l'ouest de l'usine de remblai en pâte;
- ▶ 2 tuyaux de 15 cm de diamètre, servant à acheminer le remblai en pâte sous terre. Ceux-ci sont situés à l'usine de remblai en pâte;
- ▶ La mine à ciel ouvert dont les ouvertures vers les chantiers souterrains de la Lentille 1 100 ont été fermées en 1995 par un mur de béton;
- ▶ Un concasseur à mâchoires 36" x 48";
- ▶ Un convoyeur d'une longueur de 500 mètres permettant de transporter le minerai et le stérile jusqu'aux silos d'emménagement du puits;
- ▶ 2 stations de pompage pour les eaux de mine au niveau 4 650 et au niveau 5 005. Des pompes à haut débit et à haute pression capables de pomper des liquides contenant jusqu'à 10 % de solides ont été installées.

#### Mode de fermeture des ouvertures de surface

##### Les ouvertures des moneries de ventilation

Les moneries de ventilation seront, elles aussi, sécurisées par une dalle de béton armé ventilée qui répondra aux exigences de l'article 100 du *Règlement sur les substances minérales autres que le pétrole, le gaz naturel et la saumure*. Celle-ci sera enfouie sous une couche de dépôts meubles.

Ces ouvertures sont maintenant sécurisées par une dalle de béton. Cependant, elles ne sont pas enfouies sous une couche de dépôts meubles. Les documents ci-joints au présent plan de restauration résument l'inspection du site minier réalisée en juillet 2012 et le plan d'action détaillant les travaux techniques en cours et ceux à réaliser.

#### L'ouverture du puits de service

Lors de la fermeture du site, le puits sera sécurisé par une dalle de béton armé répondant aux exigences de l'article 100 du *Règlement sur les substances minérales autres que le pétrole, le gaz naturel et la saumure (M-13.1, r.2)*. Cette dalle ventilée sera installée lors de la cessation définitive des opérations souterraines. Elle sera assise sur le collet en béton du puits et enfouie sous une couche de dépôts meubles afin de prévenir tout vandalisme. La butte ainsi formée et l'évent permettront le repérage facile de cette infrastructure lors du programme de surveillance.

Ces ouvertures sont maintenant sécurisées par une dalle de béton. Cependant, elles ne sont pas enfouies sous une couche de dépôts meubles. Les documents ci-joints au présent plan de restauration résument l'inspection du site minier réalisée en juillet 2012 et le plan d'action détaillant les travaux techniques en cours et ceux à réaliser.

#### L'ouverture des tuyaux de l'usine de remblai en pâte

Ces 2 tuyaux seront cimentés avec du remblai en pâte à la fin des opérations minières.

Ce travail a été accompli conformément aux besoins.

#### La mine à ciel ouvert

La mine à ciel ouvert est actuellement le lieu d'entreposage des stériles miniers à potentiel de génération d'acide. Lors du démantèlement des installations sur le site, les matériaux à potentiel de génération d'acide, c'est-à-dire le matériel de recouvrement du site minier en tant que tel, seront éliminés dans la mine à ciel ouvert. Une partie du matériel ayant servi à construire la route d'accès à partir du chemin entre D'Alembert et Cléricy sera acheminé vers le parc à résidus miniers et le restant du matériel sera soit dirigé vers la mine à ciel ouvert ou encore laissé en place. Celle-ci sera par la suite inondée jusqu'au niveau de la nappe phréatique environnante en conformité avec un certificat d'autorisation qui sera éventuellement demandé au MDDEFP.

Une fois remplie, la mine à ciel ouvert sera recouverte d'une membrane étanche à l'oxydation du même type que celle du parc à résidus miniers. La membrane sera installée en pente descendante vers le nord pour dévier les eaux de drainage vers l'extérieur de la mine à ciel ouvert.

Près de la route, le terrain sera remonté jusqu'au niveau du terrain environnant de sorte que le contour de la mine à ciel ouvert n'aura pas à rester clôturé. La clôture actuelle sécurisant la mine à ciel ouvert sera démantelée après le remplissage de la mine à ciel ouvert.

Au-dessus de la membrane étanche, la partie ouest de la mine à ciel ouvert sera utilisée comme aire de dépôt de matériau sec pour entreposer une partie ou la totalité des rebuts de démolition. Lors des travaux de remplissage de la mine à ciel ouvert, l'eau excédentaire sera pompée vers le parc à résidus miniers pour être traitée. Après la fermeture, en considérant la hauteur du bord de la mine à ciel ouvert par rapport au terrain environnant et que le drainage de surface sera dévié par la membrane de surface, le niveau de la nappe d'eau dans le sol sera plus bas que le bord de la mine à ciel ouvert et il n'y aura aucun débordement. La mise en place d'un biofiltre ou marais épurateur n'est donc pas nécessaire.

### **Stabilité du pilier de surface**

Lors de l'exploitation du gisement, 3 chantiers dont la partie supérieure atteint le fond de la mine à ciel ouvert ont été exploités et 2 de ceux-ci ont été remblayés avec du matériel stérile et le troisième chantier est remblayé en partie seulement. Ce chantier est connecté avec le fond de la mine à ciel ouvert et il sera automatiquement remblayé lors du remplissage de la mine à ciel ouvert avec le stérile. Ainsi, il n'y aura plus de pilier de surface associé au gisement.

L'exploitation de la Lentille 1 100 est effectuée à des profondeurs supérieures à 325 mètres, ce qui élimine les problèmes d'instabilité du pilier de surface.

### **Machinerie lourde et équipements sous terre**

Une liste des équipements présentement sous terre est présentée dans l'annexe 4. Tous ces équipements seront vendus ou déménagés lors de la fermeture du site.

Ce travail a été accompli conformément aux besoins.

## **6.2 BÂTIMENTS ET INFRASTRUCTURES DE SURFACE**

### **Bâtiments**

Un plan de localisation des différents bâtiments et infrastructures de surface est présenté dans l'annexe 5 et la photo 1 dans l'annexe 2 présente une vue d'ensemble des installations.

Tous les bâtiments, sauf si spécifié, ont une structure d'acier, un recouvrement de tôle et des fondations de béton.

- Le chevalement atteint une hauteur de 40 mètres et sa structure d'appui est en acier (photo 2 dans l'annexe 2);



- ▶ Le bâtiment abritant le treuil et les compresseurs. Le treuil de marque Nordberg a un diamètre de 3,7 mètres et il est jumelé à 2 bennes de hissage d'une capacité de 20 tonnes chacune;
- ▶ Le bâtiment abritant le concentrateur. La liste des équipements du concentrateur est présentée dans l'annexe 6. Les fondations sont renforcées sous les broyeurs, les épaisseurs et les pompes de rejet;
- ▶ L'usine de remblai en pâte (photo 3 dans l'annexe 2). Elle est située en surface, au-dessus de la Lentille 1 100. La liste des équipements de l'usine de remblai en pâte est présentée dans l'annexe 7;
- ▶ Le bâtiment de service abritant les bureaux et la sécherie pouvant accommoder 136 employés (photo 4, annexe 2). Les ateliers mécaniques sont situés au rez-de-chaussée de ce bâtiment;
- ▶ L'entrepôt est situé à l'est du concentrateur;
- ▶ L'entrepôt des huiles usées. Ce bâtiment abrite le réservoir où sont accumulées les huiles usées. Une cuvette de rétention de ciment pouvant contenir 110 % du volume du réservoir est installée sous ce réservoir;
- ▶ Le bâtiment dans lequel sont entreposées les graisses usées et les déchets solides contaminés aux hydrocarbures;
- ▶ Le bâtiment servant au sauvetage minier et abritant aussi la carothèque;
- ▶ L'entrepôt à froid pour l'entreposage de pièces;
- ▶ Le poste de garde;
- ▶ Les poudrières et un bâtiment servant à entreposer les détonateurs. Ces 3 bâtiments, situés sur le chemin menant à la rivière Dufresnoy, sont fabriqués en acier;
- ▶ Le bâtiment abritant les moteurs pour la ventilation sous terre;
- ▶ Le bâtiment abritant le puits d'eau potable;
- ▶ Le concentrateur situé entre le parc à résidus miniers et le bassin de sédimentation. Le bâtiment de ce concentrateur est installé sur des fondations de ciment. Un total de 4 bassins de rétention est installé à l'intérieur, totalisant un volume de 350 m<sup>3</sup>. Un silo à chaux d'une capacité de 48 tonnes se trouve à l'extérieur du concentrateur. Il est également installé sur des fondations en ciment;
- ▶ L'entrepôt chauffé, au nord de l'entrepôt des huiles usées, servant à l'entreposage de réactifs et de pièces;
- ▶ La station de l'effluent. Ce bâtiment abrite un pH-mètre et un débitmètre. Un déversoir en V est aussi installé sous le bâtiment. Des cuves d'acide et de caustique sont installées dans un autre bâtiment juste à côté de la station de l'effluent;
- ▶ La station de pompage à la rivière Dufresnoy. Ce bâtiment abrite 2 pompes de 100 HP et une génératrice en cas de panne de courant;
- ▶ La station de pompage au bassin d'eaux de mine. Ce bâtiment abrite 2 pompes qui envoient l'eau du bassin vers le parc à résidus miniers. Un débitmètre fonctionne aussi en continu;

- La station de pompage au bassin d'eau de pulpe pour les pompes qui alimentent l'usine de chaulage.

Lors de la fermeture définitive du site, tous les bâtiments seront soit vendus, soit démantelés et déménagés vers un autre site minier appartenant à Nyrstar. Les bâtiments à structure d'acier et à recouvrement de tôle sont facilement démontables. Tous les autres équipements tels que les pompes et les débitmètres seront vendus.

Les fondations des bâtiments seront cassées à 30 cm de la surface et enfouies sur place alors que les résidus du démantèlement seront enfouis dans la mine à ciel ouvert. Une demande sera faite au MDDEFP pour que cette aire soit autorisée comme lieu de dépôt de matériaux secs. Les résidus de démantèlement seront placés dans la partie ouest de la mine à ciel ouvert, au-dessus du recouvrement étanche de la mine à ciel ouvert et seront recouverts d'une couche de matériaux meubles et le sol sera ensuite revégété.

Les fondations des différents équipements lourds seront disposées si possible dans la mine à ciel ouvert, à moins qu'elles ne soient très fortement contaminées. Dans ce cas, elles seront préalablement décontaminées par lavage ou sablage ou seront éliminées avec les déchets dangereux.

Presque tous les bâtiments ont été démantelés et les fondations cassées. Quelques bâtiments sont encore intacts, soit ceux requis pour le traitement des eaux (usine de chaulage) et le suivi de l'effluent final. Les documents ci-joints au présent plan de restauration résument l'inspection du site minier réalisée en juillet 2012 et le plan d'action détaillant les travaux techniques en cours et ceux à réaliser.

### **Machinerie lourde et équipements en surface**

La machinerie lourde en surface ne consiste qu'à un chargeur sur roue, tandis que pour les équipements en surface, elles consistent à :

- 2 ventilateurs Woods 400 HP d'un diamètre de 1,52 mètre;
- 1 ventilateur Woods 100 HP d'un diamètre de 1,27 mètre;
- 1 système de chauffage comprenant 4 brûleurs au propane.

Tous ces équipements seront vendus à la fin des opérations minières.

Ce travail a été accompli conformément aux besoins.

## Caractérisation des sols contaminés

Les sites énumérés ci-dessous sont plus susceptibles d'être contaminés en hydrocarbures et/ou en métaux. Par conséquent, une caractérisation préliminaire des sols a été effectuée aux endroits suivants :

- ▶ Les sols aux alentours des réservoirs;
- ▶ Les sols sous les câbles des treuils;
- ▶ Les sols autour des ateliers mécaniques;
- ▶ Les sols autour de l'entrepôt d'huiles usées;
- ▶ Les sols autour du puits de service;
- ▶ Les sols autour de l'entrepôt de déchets dangereux;
- ▶ Les sols près du silo à minéral.

Une caractérisation préliminaire de ces sites a été faite à l'automne 2001, à l'aide de forages et de puits d'observations. Les résultats de cette étude sont présentés dans un rapport préparé par Journeaux, Bédard & Associés Inc. daté le 22 janvier 2002 et intitulé « *S-01-1262 : Caractérisation préliminaire, mine Bouchard-Hébert* ». Pour cette étude, un total de 67 sondages a été effectué, dont 19 par forage.

En considérant les sols sous les bâtiments de services et les zones échantillonnées, le volume de sols contaminés aux hydrocarbures au-dessus du critère C est estimé à environ 800 m<sup>3</sup>. Les sols légèrement contaminés, soit sous le critère C seront disposés dans la mine à ciel ouvert, avec les stériles miniers mais au-dessus de la nappe phréatique. Les sols contaminés aux hydrocarbures au-dessus du critère C seront éliminés par un entrepreneur spécialisé. Les sols contaminés en métaux seront dirigés vers le concentrateur, le parc à résidus miniers ou la mine à ciel ouvert.

D'autres programmes de caractérisation ont été réalisés entre 2005 et 2011 incluant une évaluation environnementale de site (Phase I et II) en 2011 pour mieux comprendre les caractéristiques (historique, concentrations, volumes et étendue) des sols contaminés sur le site minier. Ces études ont été réalisées par AMEC et les rapports d'interprétation seront bientôt disponibles.

## Lignes électriques

Le site est alimenté en électricité par une ligne de 120 kV. Il y a sur le site un poste de transformation 120 kV/25 kV ainsi que 5 sous-stations au concentrateur, au bâtiment de la carothèque, au puits de ventilation, à l'usine de remblai et au treuil.

Ces infrastructures sont présentées dans l'annexe 5. Après vérification auprès d'Hydro-Québec, toutes les lignes et les sous-stations appartenant à Nyrstar seront démantelées lors de la fermeture

du site. Les infrastructures ayant une valeur marchande seront vendues. Les équipements restants seront démontés et envoyés hors-site.

### Lignes téléphoniques

Les lignes téléphoniques sont de type aérien et leur localisation est indiquée dans l'annexe 5. Après vérification auprès de Télébec, les lignes téléphoniques appartenant à Nyrstar seront démantelées à la fermeture du site.

### Réservoirs de matériaux dangereux

Un réservoir de propane est localisé au sud du bâtiment du puits de service et un autre réservoir de propane est localisé à proximité de l'usine de remblai en pâte. Ces réservoirs sont la propriété du fournisseur et vont lui être retournés à la fermeture.

Le site compte également des réservoirs d'hydrocarbure qui, à la fermeture, seront vidés et nettoyés par un entrepreneur spécialisé. Un sommaire de ces réservoirs d'hydrocarbure est présenté au tableau 8.

Tableau 8 Sommaire des réservoirs sur le site

CAPACITÉ (L)	HYDROCARBURE	LOCALISATION
13 500	Diesel	Site principal (Bâtiments)
1 100	Huile usée	Site principal (Atelier de surface)
1 800	Diesel	Génératrice du concentrateur
1 100	Diesel	Génératrice à la rivière
1 100	Diesel	Génératrice à l'usine de remblai en pâte
1 100	Diesel	Chevalement
2 000	Essence	Site principal (Poste de garde)

À la fermeture, tous ces réservoirs seront vendus ou disposés hors-site.

Aucun réservoir de propane, ni d'hydrocarbure ne se trouve sur le site.

### Conduites souterraines

Les conduites souterraines sont enfouies à environ 1,0 mètre de la surface. À la fermeture, les conduites seront soit enlevées ou bétonnées aux extrémités. Les conduites souterraines de produits dangereux seront nettoyées et enlevées.

### **Produits chimiques**

Une liste des matières dangereuses contrôlées utilisées sur le site est présentée dans l'annexe 8. Les fiches signalétiques de ces produits sont aussi disponibles. Tous les produits chimiques qui n'auront pas été utilisés à la fermeture du concentrateur seront vendus à d'autres opérations ou retournés aux fournisseurs.

Ce travail a été accompli conformément aux besoins.

### **Routes et surface du site**

Les chemins sur le site, soit le chemin conduisant au bassin d'eaux de mine et celui se rendant à la rivière Dufresnoy, qui sont construits en sable et gravier naturel, seront scarifiés lors de la fermeture du site. Le ponceau sous cette route sera enlevé et un fossé sera creusé pour permettre le libre drainage des eaux de surface. Le chemin entre la mine et la route D'Alembert-Cléricy, qui a été construit à la fois avec du roc concassé non générateur, du roc concassé légèrement générateur d'acide et du gravier naturel, sera partiellement enlevé et le parc à résidus miniers sera accessible uniquement par le côté ouest ou la crête des digues.

La première section de remblai près de la route de Cléricy fait en roc concassé non générateur d'acide sera laissée en place. Tout le reste de la route sera enlevé jusqu'au terrain naturel. Ainsi environ 15 % du remblai total de la route restera en place, 35 % sera acheminé vers le parc à résidus miniers pour préparer la surface du terrain avant la mise en place de la couverture étanche et finalement le dernier 50 % sera disposé dans la mine à ciel ouvert. Le terrain de stationnement sera enlevé et l'enrochement sera déplacé dans la mine à ciel ouvert.

Le terrain exposé après nettoyage sera scarifié et ensemencé. La route longeant la mine à ciel ouvert étant du domaine public sera conservée. La mine à ciel ouvert sera remblayée avec le roc nettoyé sur le site, jusqu'au niveau du terrain naturel. Elle sera ainsi sécurisée à sa position actuelle.

La couche de roches stériles génératrices d'acide recouvrant actuellement le site sera enlevée et éliminée dans la mine à ciel ouvert, laquelle sera inondée jusqu'au niveau de la nappe phréatique environnante et recouverte d'une barrière anti-oxydation, dont la conception préliminaire est présentée à la section 7.2 du présent document. Le dépôt de matériau sec sera dans la partie ouest de la mine à ciel ouvert, au-dessus de la barrière anti-oxydation.

### **Ponceaux**

Les ponceaux suivants se trouvent sur le site :

- 2 ponceaux de 500 mm de diamètre et 3 ponceaux de 610 mm de diamètre sur le chemin longeant la mine à ciel ouvert;



- ▶ 1 ponceau de 610 mm de diamètre sur le chemin menant au bassin d'eaux de mine;
- ▶ 1 ponceau de 500 mm de diamètre près du bâtiment de service;
- ▶ 2 ponceaux de 610 mm de diamètre et 1 ponceau de 500 mm de diamètre sur le chemin d'accès à la mine;
- ▶ 1 ponceau de 610 mm de diamètre à l'est de la mine à ciel ouvert.

Tous les ponceaux des routes à niveler et à scarifier seront enlevés et le drainage sera permis pour revenir aux conditions avant les opérations minières.

### **Bassin d'eaux de mine**

Le bassin d'eaux de mine, situé à l'ouest du concentrateur, a une capacité de 11 500 m<sup>3</sup> (photo 5 dans l'annexe 2). Lors de la cessation des activités sur le site, le bassin sera vidé, la boue sera dirigée vers le parc à résidus miniers et la toile géotextile recouvrant le fond et les parois du bassin sera enlevée et mise dans la mine à ciel ouvert. Le bassin sera nivelé avec des matériaux meubles puis revégété.

### **Bassin de sédimentation, de polissage et des eaux de pulpe**

À la fin des opérations minières, lorsque le parc à résidus miniers sera drainé, les bassins de sédimentation, de polissage et des eaux de pulpe pourront être vidés. Le bassin d'eau de pulpe sera simplement vidé par traitement de son eau par le concentrateur. Lorsque le bassin d'eau de pulpe aura été vidé, le concentrateur cessera d'être opéré. Les boues au fond des bassins de sédimentation et de polissage seront pompées dans le parc à résidus miniers. Les tours de décantation des 2 bassins seront enlevées et le ciment du déversoir d'urgence du bassin de polissage sera cassé et enfoui avec d'autres matériaux secs.

De nouveaux seuils pour les déversoirs seront construits à des niveaux plus bas pour limiter les quantités d'eau emmagasinées dans les bassins et ainsi diminuer les risques reliés à la gestion à long terme.

Les 3 bassins d'eau actuels se draineront vers l'est par ces nouveaux déversoirs. Les digues externes resteront en place de façon à créer un bassin de sécurité, le tout faisant partie du programme de surveillance et plan d'urgence après la fermeture. Leur ampleur pourrait être diminuée afin de récupérer certains matériaux pour réaliser les travaux de restauration du site. Les digues en moraine sont déjà revégétées, alors que celles exposant de l'enrochement grossier en surface seront laissées telles quelles.

Pendant la vidange des eaux vers l'environnement, un contrôle sera effectué et un traitement appliqué si nécessaire pour assurer un effluent dont la qualité respectera les critères applicables à la *Directive 019 sur l'industrie minière*.

### **Fosses septiques**

Sur le site, on retrouve 3 fosses septiques et 3 champs d'épuration (tel qu'illustré sur le plan de surface dans l'annexe 5). À la fermeture, les fosses septiques seront vidangées par un sous-traitant, pour être ensuite remplies de sable. Les champs d'épuration seront laissés en place et revégétés si nécessaire.

## **6.3 HALDES DE MORT-TERRAIN ET DE STÉRILES MINIERS**

Il n'y a pas de halde de mort-terrain sur le site et tout le roc concassé provenant de la mine sera acheminé dans la mine à ciel ouvert. Certains stériles miniers ont été utilisés dans le parement amont des digues lors d'anciens rehaussements. Ces stériles miniers seront sous la barrière anti-oxydation du parc à résidus miniers après les travaux de fermeture.

Comme mentionné précédemment, tous les stériles récupérés sur le site seront, soit déposés dans la mine à ciel ouvert (photo 7 dans l'annexe 2) ou acheminés vers le parc à résidus miniers. La mine à ciel ouvert communique avec l'ancienne mine, mais le lien avec les chantiers de la Lentille 1 100 a été coupé par un mur de béton pour empêcher l'eau de la mine à ciel ouvert d'atteindre la mine.

Avant de procéder au dépôt des stériles miniers dans la mine à ciel ouvert, une demande de certificat d'autorisation sera présentée au MDDEFP pour procéder à l'inondation de la mine à ciel ouvert en équilibre avec le réseau hydrogéologique local.

À la fermeture de la mine, la mine à ciel ouvert sera envoyée jusqu'au niveau de la nappe d'eau environnante et un recouvrement étanche, dont la conception préliminaire est présentée à la section 7.2 du présent document, viendra sceller la surface des stériles avant de placer le dépôt de matériau sec du côté ouest. La surface de la membrane étanche sera construite de façon à se drainer vers le nord, soit vers le point bas actuel sur le périmètre de la mine à ciel ouvert.

## **6.4 PARC À RÉSIDUS MINIERS**

### **Caractéristiques historiques**

Le parc à résidus miniers (photo 8 dans l'annexe 2) a été construit en 1989 et il est demeuré en opération jusqu'en 1992. En 1993 et 1994, ce parc n'a pas été actif suite à l'arrêt des opérations du concentrateur. Toutefois, le traitement et le suivi de l'eau du parc se sont poursuivis pendant ces années.

Le parc à résidus miniers couvre une superficie de 68,2 hectares. Annuellement, environ 875 000 tonnes de résidus miniers sont générés par le concentrateur. On prévoit utiliser 55 % de ces résidus miniers à l'usine de remblai en pâte. Ainsi, ce sont de l'ordre de 480 000 tonnes de résidus miniers qui seront acheminées annuellement au parc à résidus miniers. Avec sa configuration actuelle, la vie utile du parc s'étend jusqu'au printemps 2005.

Le parc à résidus miniers est adjoint d'une usine de chaulage, d'un bassin d'eau de pulpe, d'un bassin de sédimentation et d'un bassin de polissage. L'eau qui sort du parc descend de façon gravitaire vers le bassin d'eau de pulpe par le déversoir permanent. Le volume disponible pour l'entreposage de l'eau est de 1 240 000 m<sup>3</sup>, alors que la surface du bassin est de 31,5 ha. L'eau est par la suite chaulée et dirigée vers le bassin de sédimentation où à pH élevé, les métaux précipitent et sédimentent. Une jetée en blocs de béton est installée au milieu du bassin pour augmenter le temps de rétention. De là, les eaux sont dirigées par une tour de décantation dans le bassin de polissage pour compléter la sédimentation avant son rejet vers l'environnement.

Les bassins d'eau de pulpe, de sédimentation et de polissage ont été rehaussés ou construits à neuf au sud du parc à résidus miniers en profitant de collines naturelles pour diminuer l'ampleur des digues. Le bassin d'eau de pulpe est entouré des digues 5, 5 Sud, 6 et 6 A.

Le bassin de sédimentation est situé entre les digues 1A Sud, 3 Est, 3 Sud et 5, alors que le bassin de polissage est limité par les digues 4 Est, 4 Sud et 3 Est. La vue d'ensemble du parc à résidus miniers se trouve dans l'annexe 9.

En 2001, Journeaux, Bédard & Associés Inc. a préparé un plan de déposition pour prévoir l'élimination des résidus miniers de l'ensemble des réserves de la mine.

Les résidus sont acheminés du concentrateur vers le parc à résidus miniers au moyen d'un pipeline installé entre l'usine de remblai en pâte et le parc à résidus miniers.

## **Digues**

Le choix du site du parc à résidus miniers a fait l'objet d'une étude environnementale en 1988. L'emplacement retenu est localisé dans une dépression naturelle. Le parc à résidus miniers est toutefois confiné par 4 digues (1A, 1B, 2 et 2 Est) ayant une longueur totale de 2 150 mètres. Les digues sont constituées d'un noyau d'argile et de matériel granulaire à granulométrie variable. Les figures 10 à 13 dans l'annexe 1 présentent les sections typiques de ces digues.

## **Analyse de stabilité des digues du parc à résidus miniers**

La section qui suit est tirée intégralement du rapport de Golder Associés intitulé « *Septembre 1994 – Étude de conception, Rehaussement des digues (phase II), Parc à résidus miniers Mine Moberly, Cléricky (Québec)* ».

*« Une analyse de stabilité des rehaussements proposés a été réalisée. Elle a été utilisée pour le dimensionnement des bermes et pentes de talus.*

*Les analyses de stabilité ont été réalisées avec le modèle SLOPE-W faisant usage de la méthode de Morgenstern et Price (1965). Selon CANMET (1977), il est recommandé pour une analyse de stabilité statique que les facteurs de sécurité soient de l'ordre de 1,3 à 1,5 pour tenir compte de*

*l'incertitude dans le choix des paramètres. Théoriquement, un facteur de sécurité de 1.0 est marginalement sécuritaire.*

*L'analyse pour le rehaussement proposé des digues 1B et 1A Ouest et 2 a permis d'obtenir des facteurs de sécurité statiques de l'ordre de 1,5. La section de la digue 1A Sud présente plus d'intérêt puisqu'elle est plus problématique en raison des conditions de sa fondation. Le profil stratigraphique utilisé pour l'analyse statique peut être obtenu de la figure 14.*

*Les valeurs de résistance au cisaillement utilisées pour l'analyse ont varié de 16 à plus de 50 kPa. La surface de rupture critique s'est avérée être une surface de rupture composite traversant la couche d'argile la plus molle, d'où l'importance d'une bonne définition de la résistance de l'argile et des limites de ce matériau. Un facteur de sécurité d'environ 1,5 a été obtenu pour la configuration proposée.*

*Concernant la stabilité dynamique des digues, 2 vérifications ont été réalisées. La première pseudo-statique considérait que les résidus se liquéfiaient complètement. Les facteurs de sécurité dans ce cas étaient supérieurs à 1,1, tel que recommandé par CANMET (1977). La seconde a été une vérification du potentiel de liquéfaction des digues et des fondations des digues. Selon Seed et Idriss (1971), il est peu probable qu'une liquéfaction massive ait lieu sous un chargement dynamique compte tenu de la présence des fondations argileuses moins susceptibles à la liquéfaction lors du chargement dynamique. »*

D'autres analyses de stabilité ont été faites par Journeaux, Bédard & Associés. Inc. en suivant les mêmes méthodes. Ces analyses ont été faites pour la digue 2 en prévision du rehaussement de cette digue qui a été fait à l'été 2001. Le facteur de sécurité obtenu est de l'ordre de 1,4 à l'état statique.

Les digues des bassins d'eau de pulpe, de sédimentation et de polissage ne retiendront que très peu d'eau après la fermeture du site. Elles ne formeront qu'une dépression capable d'arrêter un éventuel épanchement de résidus miniers provenant du parc à résidus miniers.

Le niveau d'eau sera maintenu très bas pour favoriser la formation d'un marais tout en minimisant les risques reliés à la gestion de l'eau.

### **Caractéristiques des résidus miniers**

Les résidus miniers acheminés au parc à résidus miniers sont composés de particules finement broyées dont 95 % passent le tamis 200. Ces résidus ont une densité relative de 4,4 et une limite liquide de 16,2 % (annexe 10). Leur densité sèche moyenne en place est de 2,07 tonnes/m<sup>3</sup> et leur densité en place est de 2,62.

## Restauration du parc à résidus miniers

À la fermeture du concentrateur ou à la fermeture du parc à résidus miniers, celui-ci sera drainé et recouvert d'une membrane étanche à l'oxydation dont la conception préliminaire est présentée à la section 7.1 du présent document. La membrane devra recouvrir l'ensemble du parc à résidus miniers sans recouvrir les pentes extérieures des digues puisque celles-ci sont imperméables et ne sont pas construites en matériau réactif.

Cette solution a été retenue parce qu'elle est actuellement la seule solution réalisable pour inhiber la génération d'acide. L'inondation du parc à résidus miniers a été éliminée à cause de la proximité de résidences et de la structure des digues qui n'ont pas été conçues pour retenir de l'eau indéfiniment.

Dans une étude produite pour NEDEM et CANMET par Senes Consultants Ltée. (1994) sur l'évaluation des différentes couvertures sèches pour inhiber le drainage acide des résidus miniers, il est clairement établi que les couvertures d'argile naturelle et de till sont efficaces. Ils relatent qu'il a été démontré que les taux de libération d'acide sont réduits jusqu'à 1 000 fois si on compare avec des résidus miniers non recouverts. Les auteurs se questionnent cependant sur leur durabilité. Les effets du gel/dégel, de l'assèchement, des animaux fouisseurs, des racines et de l'érosion sont encore mal connus.

Le monitoring d'un couvert multicouche à NewCastle au Nouveau-Brunswick (Bell, Riley and Yanful, 1994), affecté par des cycles de gel/dégel et formé de matériaux naturels (sable-till-sable et gravier-gravier) a démontré une efficacité à réduire la pénétration d'oxygène. Le till est compacté, a une teneur en eau autour de 13 % et une conductivité hydraulique de  $10^{-6}$  cm/s ou moins. L'intégrité de la couverture n'a pas été affectée par les intempéries locales sur une période de 3 ans.

Une autre couverture multicouche étudiée par l'équipe de Noranda (Yanful, Aubé, Woyshner, St-Arnaud, 1994) sur les résidus miniers de Waite-Amulet cette fois, a démontré une efficacité continue à moyen terme. Cette couverture est constituée de sable-argile-sable. L'argile est saturée (95 % teneur en eau) et a une conductivité hydraulique de  $10^{-7}$  cm/s.

Les travaux de M. Michel Aubertin (1996) sur les couvertures multicouches démontrent également leur efficacité.

La couverture qui sera utilisée à Bouchard-Hébert n'est pas encore conceptualisée. Il a été prévu d'opter pour une couverture multicouche en matériaux d'emprunt naturels qui sont disponibles sur le site à moins de 5,0 kilomètres de la mine. Le design préliminaire de la couverture est présenté à la section 7.1 du présent document. Au cours de l'année 2003, des essais spécialisés seront entrepris pour arrêter le design final. La partie externe des digues du parc à résidus miniers est actuellement recouverte de végétation, ce qui assure aux digues une bonne protection contre l'érosion (photos 9 et 10 dans l'annexe 2).



Les nouvelles digues des bassins d'eau de pulpe, de sédimentation et de polissage ont leurs pentes amont et aval en enrochement grossier et n'ont pas besoin d'être protégés par de la végétation.

Le parc à résidus miniers a été restauré en 2006 et 2007 par un recouvrement multicouche de type CEBC (couverture à effets de barrière capillaire) et à ce jour, un suivi annuel est réalisé afin de vérifier le degré de saturation, le coefficient de diffusion effectif, le flux d'oxygène, la consommation d'oxygène, la remise en végétation, la qualité d'eau et l'effet de la compaction et du tassement et leur effet potentiel sur les propriétés hydriques des matériaux composant la CEBC. Un rapport annuel détaillant l'interprétation de ces données obtenues est fourni au MDDEFP.

## 6.5 GESTION DES EAUX

### Hydrologie

Le réseau hydrographique environnant se caractérise par la présence de nombreux ruisseaux souvent intermittents (tel que présenté à la figure 3 dans l'annexe 1). L'écoulement des eaux du secteur des bâtiments et de la mine à ciel ouvert se fait naturellement vers le nord via des ruisseaux vers les rivières Dufresnoy ou Kinojévis. Présentement ces eaux sont interceptées par un fossé, pour être déviées vers le bassin d'eaux de mine, d'où elles sont pompées au parc à résidus miniers. Après le nettoyage du site à la fermeture, le pompage cessera et les eaux de surface retourneront vers leur drainage d'origine.

Le drainage du secteur des bassins d'eau de pulpe, de sédimentation et de polissage se fait naturellement vers l'est, soit vers le ruisseau Moreau-Pouliot.

La rivière Dufresnoy se jette dans la rivière Kinojévis légèrement en amont du quartier Cléricky, alors que le ruisseau Moreau-Pouliot se draine directement dans la rivière Kinojévis, en aval du quartier Cléricky. Cette dernière se draine à son tour dans la rivière des Outaouais.

### Hydrogéologie

Très peu de données permettent d'établir l'hydrogéologie du site. Des travaux de forage ont été effectués le long des digues en 1993 lors du programme de rehaussement de celles-ci. La stratigraphie du mort-terrain jusqu'au socle rocheux est la suivante :

- Une épaisseur variable (entre 0 et 1,9 mètre) de tourbe ou d'humus;
- Une épaisseur variable (entre 1,5 et 9,3 mètres) d'argile silteuse varvée;
- Une épaisseur variable (entre 1,0 et 5,2 mètres) de sable silteux ou silt.

L'argile qui est un matériel très peu perméable confine le parc à résidus miniers. Par contre, le matériel sous-jacent à l'argile a une perméabilité beaucoup plus grande et permet l'écoulement des

eaux souterraines. L'écoulement de l'eau souterraine dans les couches perméables sous l'argile varvée du parc à résidus miniers est probablement en direction du ruisseau Moreau-Pouliot qui constitue le lieu de résurgence des eaux souterraines du bassin versant du parc. Il est probable également qu'une fraction de l'écoulement souterrain ait un gradient vertical qui l'entraîne à travers le réseau de fractures du socle rocheux.

### **Bilan hydrique**

En janvier 1999, Journeaux, Bédard & Associés Inc. a réalisé un bilan hydrique consolidé pour la mine. Ce document a servi de base au bilan actuel.

Le bilan de 1999 couvre l'essentiel de la stratégie de gestion des eaux de procédé, eaux fraîches et eaux de mine pour l'ensemble du site. Il a été préparé en considérant les modifications apportées récemment par l'opération à partir d'informations fournies par la mine au niveau des données opérationnelles du concentrateur et de l'usine de remblai en pâte et des plans de Met-Chem/Pellemon et Polytec.

Un schéma actuel du circuit de l'eau sur tout le site est illustré à la figure 15 dans l'annexe 1. Les débits présentés sont des moyennes journalières.

### **Drainage sur le site**

Des fossés collecteurs ont été creusés autour de la propriété pour capter les eaux de ruissellement sur le site, étant donné qu'il a été aménagé avec des stériles réactifs. Les eaux de ruissellement sont acheminées au bassin d'eaux de mine.

Les eaux de ruissellement qui proviennent de l'extérieur du site et qui s'écoulent en direction du parc à résidus miniers sont interceptées par des fossés collecteurs pour éviter leur contamination. Le système de drainage du parc comprend aussi un canal pour dériver le ruisseau Moreau-Pouliot au sud des étangs de sédimentation et de polissage.

Le parc à résidus miniers est muni d'un déversoir permanent, alors que les bassins d'eau de pulpe, de sédimentation et de polissage possèdent chacun un déversoir d'urgence, localisé respectivement sur les digues 5, 3 Est et 4 Est.

Actuellement, le parc à résidus miniers a un niveau d'eau fixe et ne peut donc pas emmagasiner de surplus d'eau. En cas d'une hausse induite d'eau dans le bassin d'eau de pulpe, l'eau serait déversée de façon gravitaire dans le bassin de sédimentation puis dans le bassin de polissage. Le déversoir d'urgence du bassin de polissage évacuera cependant les surplus d'eaux directement au milieu récepteur.

Après la fermeture, le bassin d'eau du parc à résidus miniers sera complètement rempli, et le drainage de surface se fera vers le déversoir actuel qui se déverse dans le bassin d'eau de pulpe. Ce dernier ne recevra donc que de l'eau de précipitation. Le drainage du bassin d'eau de pulpe se

fera par un nouveau déversoir vers le bassin de sédimentation qui lui se drainera vers le bassin de polissage et finalement vers l'exutoire final.

Chacun des bassins aura un déversoir permanent à un niveau beaucoup plus bas que les niveaux d'eau actuels.

### **Système de traitement des eaux**

Les eaux usées sur le site minier sont de 4 types :

#### Eaux usées domestiques

Les eaux usées domestiques du concentrateur sont traitées par l'entremise d'une fosse septique conçue pour accommoder 40 personnes et d'un champ d'épuration localisé à proximité. Une seconde fosse septique conçue pour 70 personnes reliée à un champ d'épuration est localisé au nord du bâtiment de service. Une troisième fosse septique couplée à un champ d'épuration est installée à l'ouest de l'usine de remblai en pâte.

Les fosses septiques sont vidangées régulièrement par un sous-traitant autorisé et lors de la fermeture du site, elles seront vidées et remplies avec du sable ou du gravier.

#### Eaux de mine

Pendant l'opération de la mine, étant donné que les eaux de mine (souterraines et de la mine à ciel ouvert) sont considérées acides, elles sont acheminées au bassin d'eaux de mine situé à l'ouest du concentrateur. Les eaux de mine sont ensuite pompées au parc à résidus miniers pour finalement être traitées avec les eaux de pulpes. Les eaux traitées sont déversées dans le ruisseau Moreau-Pouliot qui s'écoule vers la rivière Kinojévis.

#### Eaux de ruissellement du site

Les eaux de ruissellement du site sont recueillies dans des fossés collecteurs longeant la propriété et ceux-ci acheminent l'eau vers le bassin d'eaux de mine. Cette eau est ensuite pompée vers le parc à résidus miniers avec les eaux de mine.

#### Eaux du parc à résidus miniers

Le traitement des eaux du bassin d'eau de pulpe consiste en une addition de chaux dans le but de neutraliser le pH de ces eaux et de faire précipiter les métaux. L'usine de chaulage est située entre le parc à résidus miniers et le bassin de sédimentation (photo 11 dans l'annexe 2). L'eau passe par un premier réservoir alimenté en lait de chaux. Un pH-mètre contrôle la quantité de lait de chaux à être ajoutée à l'eau. Elle passe ensuite par 3 autres réservoirs dans le but d'augmenter le temps de rétention. Le volume total des 4 cuves est de 350 m<sup>3</sup>.

L'eau est ensuite déversée dans le bassin de sédimentation où les boues de chaulage sont décantées (photos 12 et 13 dans l'annexe 2). Finalement, l'eau est acheminée dans un bassin de polissage pour un traitement de finition (photo 14 dans l'annexe 2).

### **Effluent final**

L'eau est déversée vers le ruisseau Moreau-Pouliot qui s'écoule vers la rivière Kinojévis par une tour de décantation (photo 15 dans l'annexe 2) et un déversoir en V où le débit et le pH sont mesurés en continu (photo 16 dans l'annexe 2). Au besoin, le pH est ajusté avant le rejet dans l'environnement et des échantillons sont prélevés et analysés par un laboratoire accrédité de façon à répondre aux exigences de la *Directive 019 sur l'industrie minière*.

### **Approvisionnement en eau potable**

Le site est approvisionné en eau potable par un puits situé au nord-ouest du bâtiment administratif d'une profondeur de 95 mètres. L'usine de remblai en pâte est approvisionnée en eau potable par un second puits situé à l'est du bâtiment. Ce puits a une profondeur d'environ 70 mètres.

Lors de la fermeture du site, les puits seront coupés à 0,3 mètre sous l'élévation du sol et des plaques de 22 mm seront soudées sur ceux-ci. Un remblayage sera par la suite effectué en surface.

Ce travail a été accompli conformément aux besoins.

## **6.6 GESTION DES DÉCHETS**

### **Déchets solides**

Les déchets solides sont entreposés dans un contenant transportable et récupérable par une firme spécialisée qui en dispose selon les normes établies. Le métal est accumulé dans un contenant identifié à cette fin et récupéré par une firme spécialisée. Le papier est accumulé et récupéré dans un contenant de métal. Le contenant est vidé régulièrement par une firme autorisée.

### **Déchets dangereux**

Les déchets dangereux qui se trouvent sur le site sont les suivants :

- ▶ Les huiles usées;
- ▶ Les graisses usées;
- ▶ Les solvants usés;
- ▶ Les batteries usagées;
- ▶ Les matériaux contaminés.

Les huiles usées sont accumulées dans un réservoir de 32 000 litres identifié à cette fin, situé dans l'entrepôt des déchets dangereux. Ce contenant est vidangé au besoin par une firme autorisée qui les utilise comme combustible.

Les graisses usées sont entreposées dans des barils de 90 et 205 litres et les articles souillés de graisse sont récupérés dans des sacs de polypropylène d'environ 1,0 m<sup>3</sup>. Ces sacs et barils sont gardés dans l'entrepôt des déchets dangereux. Lorsque l'entrepôt est rempli, les contenants sont ramassés par une firme spécialisée.

La mine dispose des solvants usés non-biodégradables de la même façon que les graisses usées.

Les batteries usagées sont récupérées dans un contenant identifié, situé dans l'entrepôt de déchets dangereux. Elles sont ensuite disposées par une firme spécialisée.

Aucun contenant de déchets dangereux ne se trouve sur le site. Cependant, il y a encore des sols contaminés, soit les stériles miniers utilisés pour construire le site.

### **Contenants vides**

Les barils d'huile vides sont récupérés par une firme spécialisée ou par les fournisseurs selon les cas. Les barils vides de réactifs sont entreposés sur le site et sont ensuite récupérés par chaque fournisseur. Presque tous les réactifs sont achetés en poche, préférentiellement des poches de 1,0 tonne.

Les chaudières de métal vides ayant servi aux produits chimiques sont nettoyées et envoyées dans le contenant de récupération du métal.

### **Boues septiques**

La vidange des fosses septiques est effectuée à la fréquence réglementée par une firme spécialisée qui en dispose selon les normes établies.



## 7 BARRIÈRE ANTI-OXYDATION

La conception des barrières anti-oxydation a été faite de façon préliminaire en se basant sur les expériences des dernières années et également sur les dernières recherches des universités. La conception finale sera entreprise au cours de l'année 2003. La planification actuelle est faite en supposant la mise en place d'un recouvrement multicouche pour le parc à résidus miniers et un recouvrement simple pour la mine à ciel ouvert de la mine (tel que présenté à la figure 17 dans l'annexe 1).

Une conception finale a été approuvée et le parc à résidus miniers a été restauré en 2006 et 2007 par un recouvrement multicouche de type CEBC (couverture à effets de barrière capillaire).

### 7.1 RECOUVREMENT DU PARC À RÉSIDUS MINIER

Le parc à résidus miniers contient des résidus ayant plus de 95 % de fin passant le tamis 200. Ces résidus miniers très fins sont confinés par des digues périphériques qui sont construites de façon conventionnelle avec un noyau étanche. Le recouvrement de surface pourra donc être arrêté en crête des digues principales. Les diguettes internes seront cependant recouvertes après avoir adouci les pentes à 3H : 1V.

Vu la proximité de la nappe d'eau, il est prévu dans la conception préliminaire de placer un recouvrement étanche de type multicouche pour le parc à résidus miniers ayant une barrière anticapillaire de 0,3 mètre, suivi d'une barrière étanche d'argile ou de moraine de 0,5 mètre et finalement une couche protectrice de surface de 0,2 mètre. Un ensemencement viendra protéger la surface contre l'érosion.

Environ 27 000 m<sup>3</sup> de remblai de la route existante sera placé dans le parc à résidus miniers pour modeler la surface par le drainage et permettre un meilleur accès à l'équipement lourd. Ce remblai sera placé avant le début de la mise en place de la barrière anti-oxydation. Le parc à résidus miniers a une surface d'environ 68,2 hectares, ce qui signifie un besoin en matière estimé à :

- ▶ Un recouvrement de surface de 130 000 m<sup>3</sup>;
- ▶ Une barrière étanche de 325 000 m<sup>3</sup>;
- ▶ Une barrière anticapillaire de 190 000 m<sup>3</sup>;
- ▶ Un total de 645 000 m<sup>3</sup>.

Une conception finale a été approuvée et le parc à résidus miniers a été restauré en 2006 et 2007 par un recouvrement multicouche de type CEBC (couverture à effets de barrière capillaire).

## 7.2 RECOUVREMENT DE LA MINE À CIEL OUVERT

La mine à ciel ouvert servira à entreposer le roc stérile générateur d'acide qui est réparti sur l'ensemble du site et sur la route entre la mine et le quartier Cléricy. Une barrière anti-oxydation sera placée beaucoup plus haute que la nappe d'eau et servira à recouvrir le roc stérile de granulométrie variable. La surface à recouvrir sera nivelée avant la mise en place de la barrière étanche pour assurer un bon drainage.

Pour le recouvrement de la mine à ciel ouvert, nous prévoyons, dans la conception préliminaire, de placer un recouvrement simple de 0,8 mètre d'épaisseur d'argile ou de moraine disponible à proximité du site.

La surface de la mine à ciel ouvert est d'environ 2,6 hectares, ce qui exige un volume d'environ 21 000 m<sup>3</sup>.

Un ensemencement de surface sera par la suite placé pour diminuer l'effet de l'érosion.

## 7.3 BANC D'EMPRUNT

Les volumes nécessaires pour la construction des barrières anti-oxydation sont de :

- Le recouvrement de surface (terre organique) pour un volume de 130 000 m<sup>3</sup>;
- La barrière étanche (argile ou moraine) pour un volume de 346 000 m<sup>3</sup>;
- La barrière anticapillaire pour un volume de 190 000 m<sup>3</sup>.

Les principaux bancs d'emprunt sont localisés à la figure 18 dans l'annexe 1. Les analyses granulométriques effectuées, de même que les figures montrant les numéros des puits d'exploration correspondants sont présentées dans l'annexe 11.

### Matériaux étanches

La région de la mine Bouchard-Hébert est sous-tendue par de l'argile varvée constituée de strate de silt et d'argile qui se succèdent. Ces dépôts imperméables se retrouvent un peu partout autour du site. Des dépôts de moraine sont également disponibles dans le secteur, car lors du décapage de surface de la mine à ciel ouvert, la moraine enlevée a été étendue sous le roc stérile de surface dans le secteur compris entre le stationnement et le bassin d'eaux de mine.

Une campagne d'exploration faite par Journeaux, Bédard & Associés Inc. en 2001 a estimé à plus de 52 000 m<sup>3</sup> la moraine disponible. Un volume additionnel d'environ 10 000 m<sup>3</sup> est aussi disponible sur le périmètre immédiat de la mine à ciel ouvert. Ce secteur est identifié comme le banc No. 1. Un volume d'environ 225 000 m<sup>3</sup> d'argile sèche est disponible en surface au-dessus du dépôt de sable dans le secteur du banc No. 2. Ces localisations se trouvent à la figure 18 dans l'annexe 1.

Un volume d'argile de 40 000 m<sup>3</sup> est estimé être disponible dans le secteur du bassin d'eau de pulpe près de la digue 6. Ce banc d'emprunt est celui utilisé lors de la construction de la digue 2 Est en 2001.

Au total, il est estimé que plus de 327 000 m<sup>3</sup> de matériaux étanches sont disponibles à l'intérieur d'un rayon de 3,0 kilomètres autour du parc à résidus miniers et nous pensons que les 19 000 m<sup>3</sup> manquants pourront être soit récupérés dans le dépôt d'argile environnant ou en enlevant la partie supérieure des digues du bassin d'eau de pulpe.

### **Banc de granulaire**

Un banc de sable fin à moyen et uniforme a été trouvé dans le banc n° 2 appartenant à Nyrstar. Le volume de sable disponible est estimé de façon préliminaire à environ 120 000 m<sup>3</sup>.

Le volume manquant de 70 000 m<sup>3</sup> sera prélevé dans un banc d'emprunt situé à environ 4,0 kilomètres du parc à résidus miniers, soit le banc n° 3 de la figure 18 dans l'annexe 1.

### **Recouvrement de surface**

Les matériaux de recouvrement de surface seront importés de différents bancs d'emprunt à l'extérieur du site. Le volume total est estimé à environ 130 000 m<sup>3</sup>.

## **8 PLAN D'URGENCE**

### **8.1 ÉVALUATION DES ZONES À RISQUE**

Suite à la fermeture et à la restauration du site, les risques d'accidents environnementaux seront réduits. En effet, comme il n'y aura plus d'activités régulières sur le site, tous les accidents causés par l'intervention humaine auront une très faible probabilité d'occurrence.

Une fois la zone à risque observée par le public ou encore par le Ministère, un représentant de Nyrstar préparera une expertise préliminaire des besoins en ressources humaines et équipements nécessaires à l'incident. L'équipe de réponse sera formée des employés de Nyrstar et si nécessaire, d'une personne qualifiée provenant d'une firme d'ingénierie.

Une fois l'équipe montée et les zones à risques identifiées, le responsable de l'équipe de réponse déterminera la nature de l'accident, soit mineure, majeure ou situation potentiellement sérieuse et coordonnera les activités administratives nécessaires et les travaux afin de contrôler la situation. De plus, il devra en aviser les autorités applicables.

Les événements potentiels dont les conséquences environnementales pourraient être accentuées à cause de la présence des anciennes mines et du concentrateur de Bouchard-Hébert sont :

- ▶ Les feux de forêt;
- ▶ Les inondations;
- ▶ Les glissements de terrain;
- ▶ Les tremblements de terre.

Ces événements pourraient causer :

- ▶ Un bris de digue;
- ▶ La mise à jour des matériaux enfouis dans le dépôt de matériaux secs;
- ▶ La mise à jour de résidus miniers;
- ▶ La mise à jour d'une ouverture souterraine.

### **8.2 MESURES PRÉVENTIVES**

Le fait que l'ensemble des lieux qui peuvent être affectés par les conséquences de l'événement à risque soient revégétés, crée une couche de protection qui réduit les processus d'érosion et de percolation. Avec le temps, la couche végétale devient un tissu et sa rupture est de plus en plus difficile.

### 8.3 MESURES CORRECTIVES

Si un des événements naturels cités plus haut devait survenir avec assez d'ampleur pour briser le couvert végétal, alors les mesures suivantes seront mises en opération.

#### **Le déclenchement du processus**

Le déclenchement du processus peut être amorcé soit par un appel d'un visiteur qui remarque des conséquences, soit par une alerte régionale. Dans le premier cas, c'est le responsable de l'équipe de réponse qui dirigera l'intervention alors que dans le second cas, c'est le coordonnateur de gestion de crises de Nyrstar qui nommera un chargé d'intervention sur ce site.

#### **La mobilisation des ressources**

La personne responsable de l'intervention fait d'abord une évaluation préliminaire des besoins en personnel et en équipement sur les lieux. Ensuite, il rassemble et mène sur les lieux son équipe ainsi que les équipements nécessaires. Parallèlement à l'organisation de l'intervention, les autorités applicables seront avisées. Après avoir donné les instructions d'intervention, il exerce une surveillance et un contrôle de son équipe. Il répond aux demandes particulières, effectue le lien entre tous les intervenants et communique les informations au fur et à mesure qu'il les reçoit. Le responsable de l'intervention prend en note toutes les procédures suivies lors de l'intervention.

#### **L'intervention**

Selon le type d'incident et son ampleur, le responsable de l'intervention détermine si c'est un événement mineur, potentiellement majeur ou majeur. Suite à l'évaluation de la situation, il faut identifier les problèmes critiques ainsi que les techniques d'obturation et de nettoyage à appliquer. La nature et la localisation des sources d'emprunt disponibles après la fermeture seront identifiées.

#### Bris de digue

S'il devait survenir un bris de digue, les résidus se dirigeraient vers le sud mais l'épanchement ne serait pas très étendu étant donné que le parc à résidus miniers aura été drainé. Le lieu actuel des bassins d'eau de pulpe, de sédimentation et de polissage servirait de bassin d'arrêt aux résidus miniers vu qu'ils sont situés directement à l'aval des digues. Les digues pourraient ensuite être réparées et les résidus miniers reconfiés dans le parc à résidus miniers. Là où la couche d'imperméabilisation du parc à résidus miniers s'avérerait fissurée, elle serait obturée et la végétation du parc serait restaurée.

#### Mise à jour des matériaux enfouis dans le dépôt de matériaux secs

La couverture de matériaux meubles par-dessus les matériaux secs serait remise en place et le couvert de surface serait restauré afin d'éviter l'érosion éolienne et hydraulique.



#### Mise à jour de résidus miniers

Tel que décrit dans le cas d'un bris de digue, le parc à résidus miniers serait réimperméabilisé et revégété là où il y aurait eu dommage.

#### Mise à jour d'une ouverture souterraine

Dans le cas de l'effondrement d'une ouverture en surface, le trou serait clôturé dans les plus brefs délais pour en sécuriser l'endroit. Par la suite, des travaux seraient entrepris afin de mettre en place des infrastructures d'obturation permanente.

### **8.4 COORDONNÉES IMPORTANTES**

**Coordonateur de Nyrstar** : Frank Gagnon (pendant la rédaction de présent document)

Surintendant Environnement, Mine Langlois  
Route 1000, Kilomètres 42  
PO Box #6000, Lebel-sur-Quévillon, Québec  
Canada, J0Y 1X0  
T 819.755.5550  
F 819.755.5570  
C frank.gagnon@nyrstar.com

**Quartier Cléricy (municipalité la plus proche)** : 819.637.2131

**Urgence (pompiers et police)** : 911

**MRNF – Bureau régional (département minier)** : 819.354.4338

**MDDEFP – Bureau régional (demandes générales)** : 819.763.3333

**Urgence-Environnement (urgences)** : 866.694.5454

**Environnement Canada (urgences)** : 866.283.2333

**SOPFEU – Bureau régional (feu de forêt)** : 819.824.4100

Il est important de noter que le coordinateur désigné par Nyrstar sera une personne de la région et sera à l'emploi de la Mine Langlois (aussi longtemps que celle-ci sera opérationnelle). Les autorités applicables seront avisées par tout changement de personnel. Il sera aussi responsable de la gestion et de la coordination du programme de surveillance présenté dans les sections subséquentes du présent document.

## 9 PROGRAMME DE SURVEILLANCE

### 9.1 INTÉGRITÉ DES OUVRAGES

Après la fin des travaux et la fermeture permanente du site, un suivi géotechnique sera effectué afin de vérifier l'intégrité des ouvrages. Ce suivi couvrira la stabilité des digues du parc à résidus miniers ainsi que l'étanchéité des ouvrages d'obstruction des ouvertures.

Pour l'ensemble du site, une inspection visuelle est prévue tous les 3 mois pour la première année, à tous les 6 mois pour la deuxième année, puis une visite annuelle pour les 3 années suivantes. Si des conditions imprévues surviennent, le programme de surveillance sera ajusté au besoin.

Cette inspection consistera en une visite de ceinture de ce qui sera l'ancien parc à résidus miniers, des lieux de la mine à ciel ouvert et des lieux des ouvertures. Des photographies seront prises et toute anomalie par rapport au plan sera notée. Si des correctifs s'avéraient nécessaires pour la sécurité des passants ou pour la qualité de l'environnement, ils seraient appliqués dans les plus brefs délais. Les autorités applicables seront alors avisées des actions posées pour remédier à la situation.

À ce jour, une inspection visuelle est réalisée (sur une base hebdomadaire) afin de détecter toute anomalie physique. Un registre (rapports mensuels) est compilé. Ces informations seront bientôt disponibles.

### 9.2 SUIVI ENVIRONNEMENTAL

Le suivi environnemental se fera par l'échantillonnage et l'analyse des eaux de ruissellement du parc et par le monitoring des eaux souterraines autour du bassin d'eaux de mine et du parc à résidus miniers. À chaque campagne, il y aura au total 4 échantillons d'eau souterraine et 2 échantillons d'eau de surface.

Les eaux souterraines seront analysées une fois par année pour le pH et les métaux (As, Cu, Pb, Zn, Ni et Fe) alors que l'eau de surface sera analysée pour le pH, les métaux et les matières en suspension. Les résultats devront se conformer aux critères d'effluent de la *Directive 019 sur l'industrie minière*. La localisation des points d'échantillonnage est présentée à la figure 16 dans l'annexe 1.

L'échantillonnage aura lieu en été lors de la visite du site par les représentants de Nyrstar jusqu'à la rétrocession des terres à la couronne. Ensuite, les piézomètres seront abandonnés sur place.

Dans l'éventualité où des imprévus se présentaient (comme la qualité non-conforme de l'eau), le suivi environnemental sera ajusté en conséquence (tel que la fréquence de l'échantillonnage et la

sélection des paramètres). Les autorités applicables seront alors avisées de toute action corrective.

À ce jour, un programme d'échantillonnage est réalisé (sur une base mensuelle) par une firme d'ingénierie locale afin de vérifier la qualité des eaux de surface et souterraines du site minier. Un registre (rapports mensuels) est compilé. Ces informations seront bientôt disponibles.

Le programme d'échantillonnage comprend de 74 points de suivi, soit 30 pour les eaux de surface et 44 pour les eaux souterraines couvrant le site industriel, un terrain privé adjacent du site industriel, le parc à résidus miniers restauré et les bassins de traitement. Le choix des paramètres analysés s'est fait sur la base des contaminants les plus susceptibles d'être présents dans le contexte du site et les résultats d'analyses sont comparés aux critères québécois et canadiens émis par les organismes gouvernementaux suivants, soit la protection de la vie aquatique, la prévention de la contamination de l'eau ou des organismes aquatiques, le règlement et recommandations sur la qualité de l'eau potable (aux fins de consommation et la résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts), les exigences au point de déversement de l'effluent final pour un suivi annuel telles que stipulées dans la *Directive 019 sur l'industrie minière* et les exigences au point de déversement de l'effluent final selon le *Règlement sur les effluents des mines de métaux* découlant de la *Loi sur les pêches*.

Toutes les eaux potentiellement contaminées sur le site industriel sont collectées et dirigées vers le bassin d'eaux de mine. Ensuite, cette eau est pompée vers les bassins d'eau de pulpe, traitée par une usine de chaulage et retournée aux bassins de sédimentation et polissage avant sa décharge dans l'environnement. Il est important de souligner que la qualité d'eau de l'effluent final (bassin de polissage) est analysée sur une base journalière (à chaque fois que l'eau doit être évacuée dans l'environnement) selon les exigences stipulées dans la *Directive 019 sur l'industrie minière*. L'usine de chaulage est opérée, en tout temps, par un entrepreneur spécialisé et le personnel d'une firme d'ingénierie locale est responsable de la gestion environnementale du site. Les documents ci-joints au présent plan de restauration résument l'inspection du site minier réalisée en juillet 2012 et le plan d'action détaillant les travaux techniques en cours et ceux à réaliser.

### 9.3 SUIVI AGRONOMIQUE

Tous les sites affectés par les activités minières seront revégétés afin de contrôler l'érosion et de restaurer la condition naturelle du site.

Le suivi agronomique se fera également par inspection visuelle lors des visites au site. S'il devait y avoir un manque dans l'implantation de la végétation pendant les 2 premières années, des semences supplémentaires et/ou des produits d'amendement seraient appliqués.

La couche végétale contiendra les espèces végétales se trouvant dans l'environnement immédiat au site. La scarification et la fertilisation seront faites, si requises, avant la revégétation. Il est prévu que la végétation s'autosuffira 6 ans après la plantation de celle-ci et ne nécessitera aucune fertilisation ni maintenance.

Un rapport photo sera conservé afin d'illustrer les progrès de la végétation du site et les anomalies environnementales seront notées au registre. Dans l'éventualité où des travaux correctifs soient nécessaires (tel que réensemencement et ajout de fertilisant), ceux-ci seront faits dans les plus brefs délais. Les autorités applicables seront alors avisées de toute action corrective.

À titre d'information, des travaux de recherche et de développement concernant des essais de végétalisation sur la CEBC du parc à résidus miniers sont présentement en cours afin d'évaluer les différentes espèces végétales et terres réceptrices. Cette étude est réalisée depuis plusieurs années par des chercheurs de l'UQAT Centre technologique des résidus industriels.

## **10 CONSIDÉRATIONS ÉCONOMIQUES ET TEMPORELLES**

### **10.1 COÛT DE LA RESTAURATION**

Une restauration progressive (par exemple, le nettoyage du site et l'enlèvement de stériles miniers de surface) est en marche et fait partie de l'opération minière. Cette approche va continuer jusqu'à la fermeture de la mine, lorsque les travaux de restauration vont débiter.

Les premiers travaux de restauration du site débiteront dès 2004, par le recouvrement de la moitié nord du parc à résidus miniers dont le remplissage final est prévu en 2007. L'ensemble des travaux de restauration sera complété sur une période de 18 mois après la fin des opérations du concentrateur, en considérant que tous les équipements et bâtiments réutilisables seront facilement vendus ou relocalisés durant cette période. S'il devait y avoir un délai dans la vente d'une pièce, un maximum de 2 ans est prévu pour la réalisation complète de la restauration.

L'ensemble des travaux prévus pour restaurer les lieux affectés par les aires d'accumulation est évalué à 7 015 000 \$ et devrait durer 18 mois après la fermeture définitive du concentrateur.

Plusieurs travaux de restauration ont été effectués depuis la fermeture de la mine à la fin avril 2005, notamment la restauration du parc à résidus miniers par un recouvrement multicouche de type CEBC (couverture à effets de barrière capillaire) en 2006 et 2007 et le démantèlement de plusieurs bâtiments et fondations.

Les nouveaux détails pour les coûts associés aux travaux de restauration selon les conditions actuelles sont présentés au tableau 9. Ces estimations sont des coûts bruts et n'accordent aucune valeur de revente aux équipements et bâtiments. Selon le tableau 9, le montant total révisé pour la restauration du site à sa condition naturelle incluant les considérations technique, environnementale, administrative, d'ingénierie incluant les contingences est de 13 910 000 \$.

### **10.2 ORDONNANCEMENT ET CALENDRIER DES ACTIVITÉS**

Le plan de restauration sera implanté dès l'acceptation des autorités applicables. Nyrstar prévoit à élaborer un nouveau plan de travail détaillé à la suite de l'acceptation du plan de restauration et sera partagé avec les autorités applicables.



Tableau 9 Coûts de restauration du site minier Bouchard-Hébert

DESCRIPTION DE L'ACTIVITÉ		UNITÉ	COÛT UNITAIRE	SUB- TOTAL
1	<u>Sécurisation des ouvertures de surface</u> Vérification des ouvertures Clôtures et barrières	1	400 000 \$	400 000 \$
2	<u>Accès à la propriété</u> Chemin des poudrières et rivière Dufresnoy Chemin d'accès sud (50 % du remblai en place) Enlèvement des stériles	1	500 000 \$	500 000 \$
3	<u>Bâtiments et infrastructures de surface</u> Démantèlement Fondations Remblai du site d'enfouissement	1	600 000 \$	600 000 \$
4	<u>Aires d'accumulation</u> Bassins d'eaux de mine, eau de pulpe, sédimentation et polissage Enlèvement des boues Drainage Parc à résidus miniers restauré (réparations et suivi)	1	1 000 000 \$	1 000 000 \$
5	<u>Mine à ciel ouvert</u> Construction de la couverture	1	750 000 \$	750 000 \$
6	<u>Programmes de caractérisation environnementale</u> Échantillonnage d'eau, de roc et des sédiments Définition de l'étendue de la contamination Études hydrogéologiques, hydrologiques et géotechniques	1	1 250 000 \$	1 250 000 \$
7	<u>Remise en état et revégétation</u> Ensemencement, fertilisation, reprofilage et scarification Drainage Gestion environnementale Déplacement et gestion des matériaux	1	6 000 000 \$	6 000 000 \$
8	<u>Programmes de surveillance</u> Échantillonnage d'eau, de roc et des sédiments Suivi de l'intégrité des ouvrages Suivi environnemental Suivi agronomique Analyses de laboratoire Suivi annuel du rapport conforme au MRNF	1	200 000 \$	200 000 \$
			Sous-total	10 700 000 \$
			Plan, devis et surveillance (10 %)	1 070 000 \$
			Contingences et gestion administrative (20 %)	2 140 000 \$
			Total	13 910 000 \$

## 11 GARANTIE FINANCIÈRE

### 11.1 FORMES DE GARANTIE ACCEPTÉES

Tel que stipulé dans le document « *Guide et modalités de préparation du plan et exigences générales en matière de restauration des sites miniers au Québec* », le document décrit les garanties financières, et la garantie propre sera envoyée séparément dans une enveloppe sur laquelle il sera indiqué "CONFIDENTIEL".

### 11.2 MONTANT ET VERSEMENT DE LA GARANTIE

Tel que stipulé dans le document « *Guide et modalités de préparation du plan et exigences générales en matière de restauration des sites miniers au Québec* », le montant total de la garantie financière dépend du plan de restauration et correspondra à 70 % des coûts estimés de restauration de toutes les aires d'accumulation. Dans ce cas, les aires d'accumulation visées sont les 4 bassins (eaux de mine, eau de pulpe, sédimentation et polissage) et le parc à résidus miniers (réparations seulement puisque cette aire est déjà restaurée). Le tableau 10 résume les éléments des coûts de restauration qui s'appliquent à la présente garantie et selon ce tableau, le montant de la garantie financière s'élève à 3 640 000 \$.

Tableau 10 Garantie financière du site minier Bouchard-Hébert

	DESCRIPTION DE L'ACTIVITÉ	COÛTS	APPLICATION	GARANTIE FINANCIÈRE
1	Sécurisation des ouvertures de surface	400 000 \$	<input type="checkbox"/>	0 \$
2	Accès à la propriété	500 000 \$	<input type="checkbox"/>	0 \$
3	Bâtiments et infrastructures de surface	600 000 \$	<input type="checkbox"/>	0 \$
4	Aires d'accumulation	1 000 000 \$	<input checked="" type="checkbox"/>	1 000 000 \$
5	Mine à ciel ouvert	750 000 \$	<input type="checkbox"/>	0 \$
6	Programmes de caractérisation environnementale	1 250 000 \$	<input type="checkbox"/>	0 \$
7	Remise en état et revégétation (50 % pour les aires)	6 000 000 \$	<input checked="" type="checkbox"/>	3 000 000 \$
8	Programmes de surveillance	200 000 \$	<input type="checkbox"/>	0 \$
	Sous-total	10 700 000 \$	<input checked="" type="checkbox"/>	4 000 000 \$
	Plan, devis et surveillance (10 %)	1 070 000 \$	<input checked="" type="checkbox"/>	400 000 \$
	Contingences et gestion administrative (20 %)	2 140 000 \$	<input checked="" type="checkbox"/>	800 000 \$
	Total	13 910 000 \$	<input checked="" type="checkbox"/>	5 200 000 \$
	70 % des couts estimés sont réservés aux aires d'accumulation	Pas applicable	<input checked="" type="checkbox"/>	3 640 000 \$

## **Annexe 1    Figures**



## LOCALISATION DE LA MINE BOUCHARD-HÉBERT

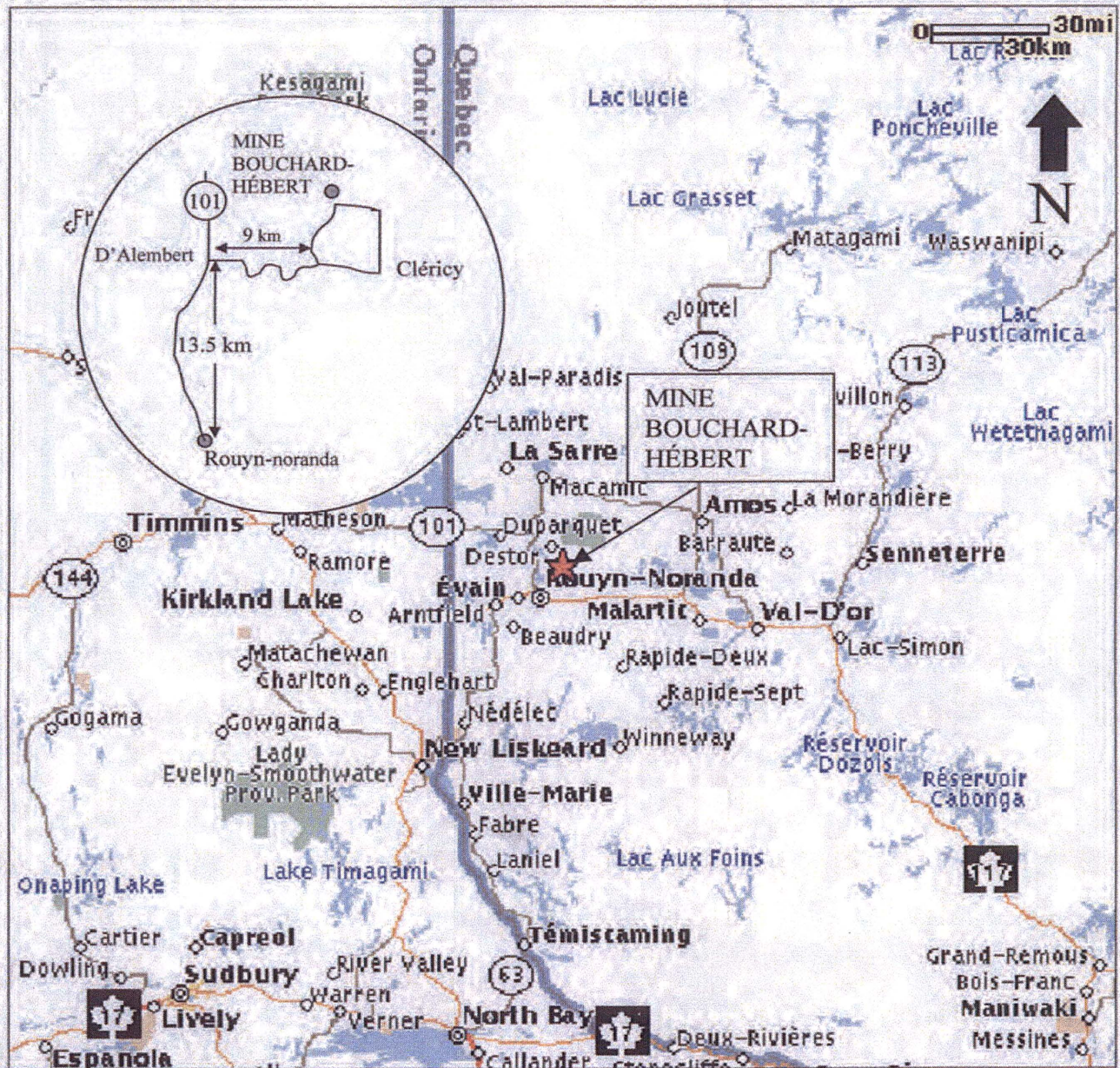
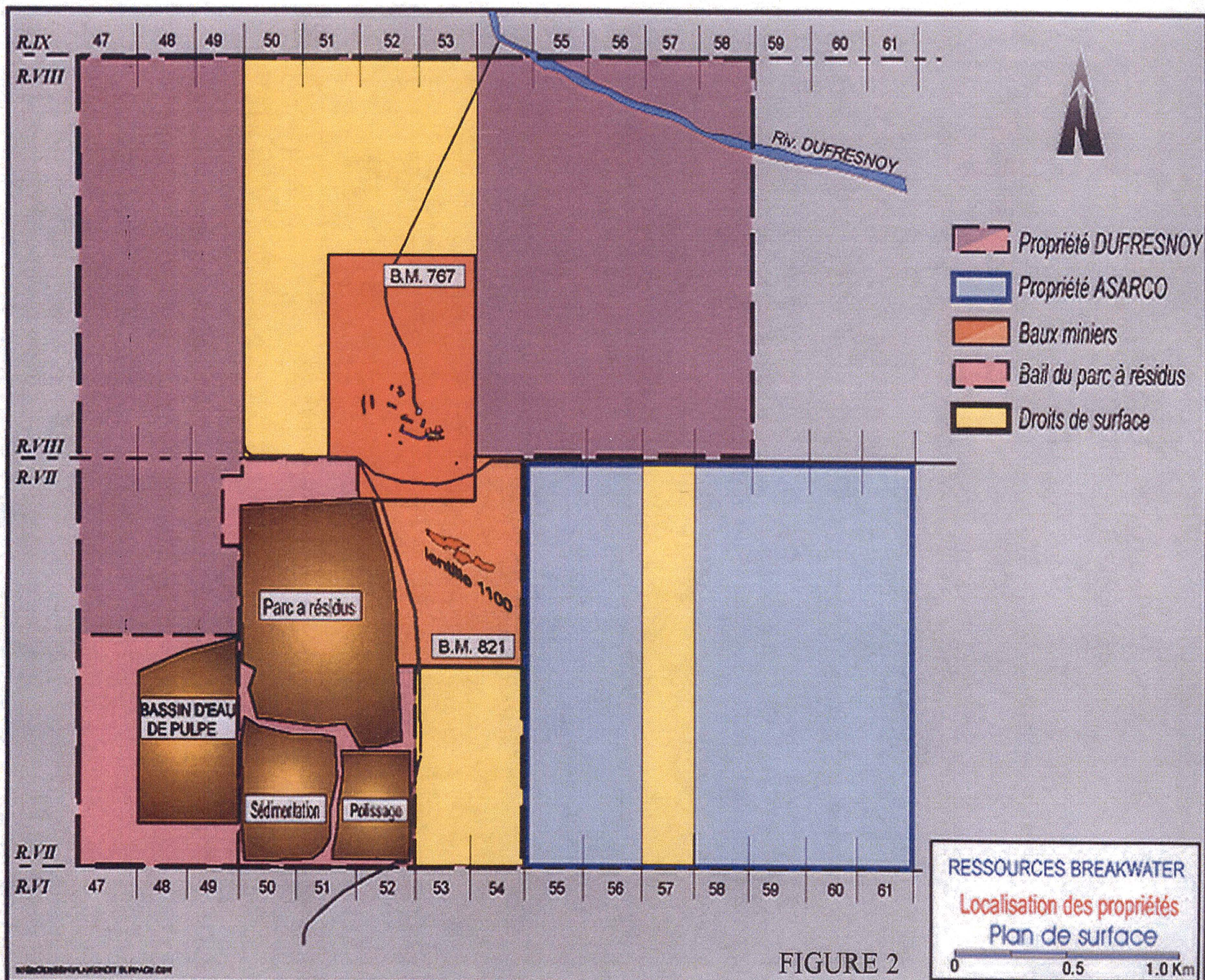


Figure 1





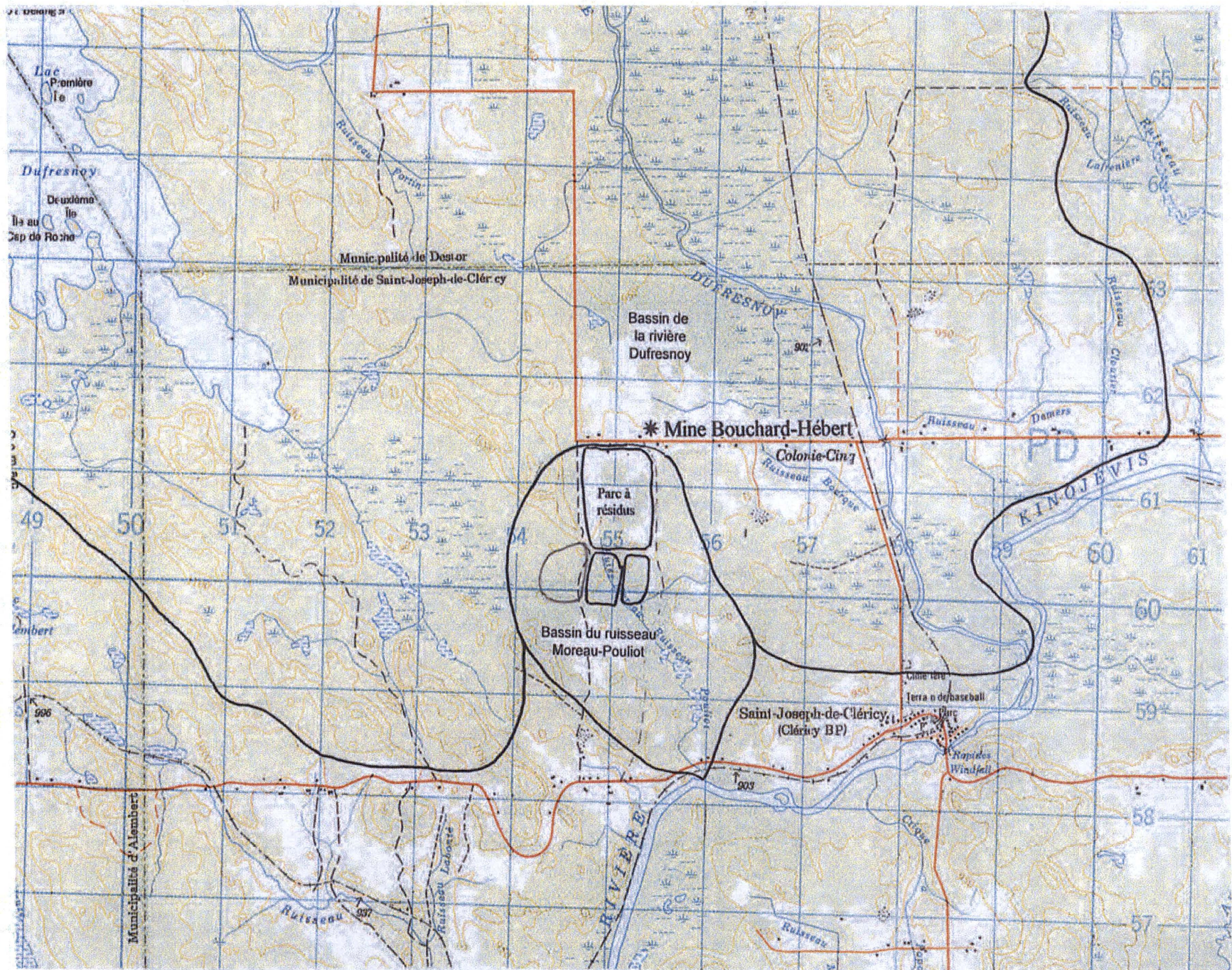




Topographie de la région de Cléricky

Figure 3





Bassins hydrographiques

Figure 4

Échelle: 1:50 000

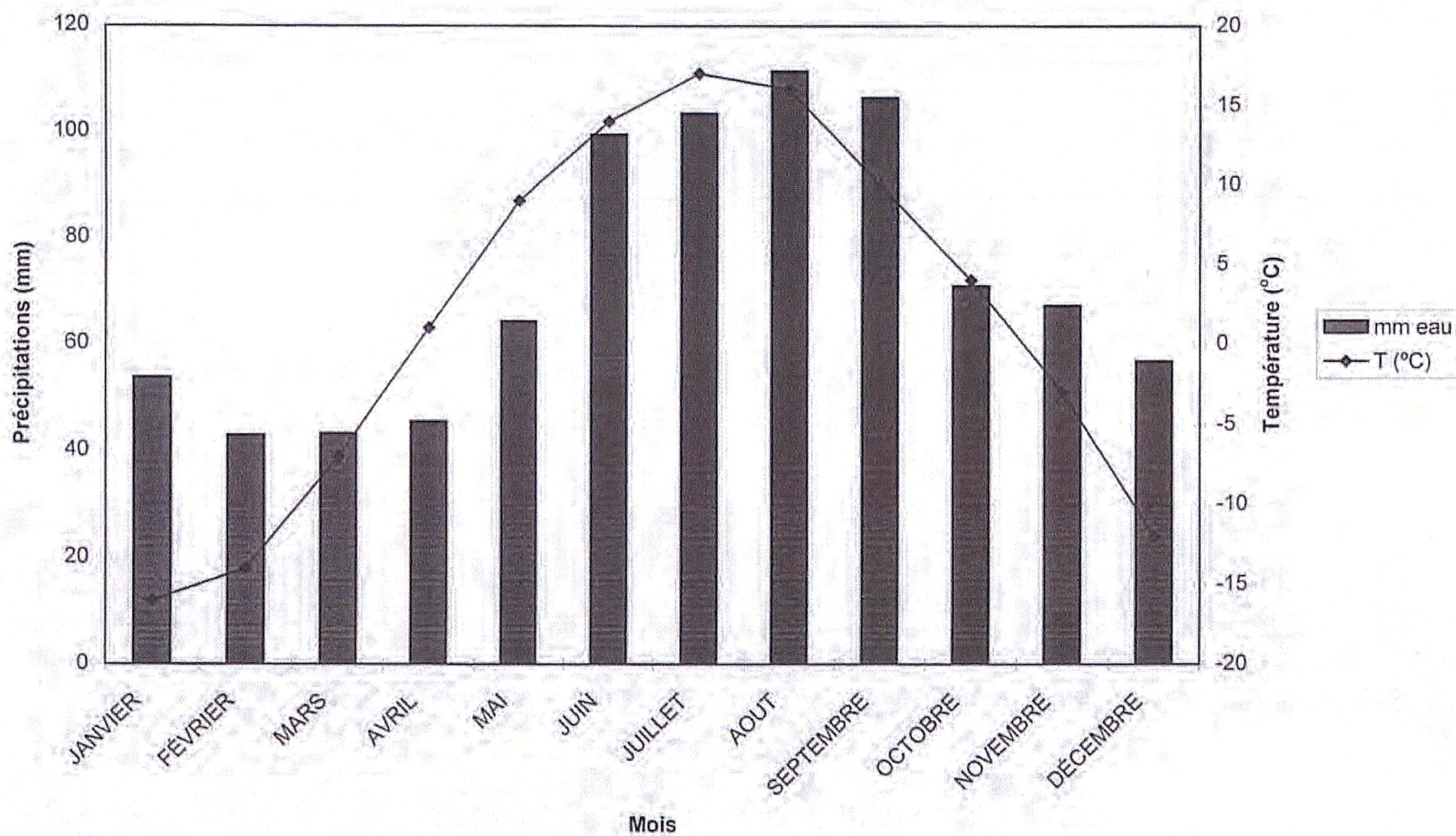


**ÉVAPORATION ET ÉVAPOTRANSPIRATION**  
**PRÉCIPITATIONS MOYENNES SUR 10 ANS (1980-1990)**  
**STATION MONT-BRUN**

MOIS	PRÉCIPITATIONS (mm)	ÉVAPORATION (mm)	BILAN PRÉCIPITATIONS VS ÉVAPORATION	ÉVAPOTRANSPIRATION (mm)	BILAN PRÉCIPITATIONS VS ÉVAPOTRANSPIRATION
JANVIER	57.3		57.3		57.3
FÉVRIER	45.9		45.9		45.9
MARS	46.2		46.2		46.2
AVRIL	48.5		48.5	9	39.5
MAI	68.5	102	-33.5	67	1.5
JUIN	106.1	118	-11.9	98	8.1
JUILLET	110.4	129	-18.6	121	-10.6
AOUT	118.9	100	18.9	102	16.9
SEPTEMBRE	113.6	58	55.6	61	52.6
OCTOBRE	75.6	34	41.6	22	53.6
NOVEMBRE	71.7		71.7		71.7
DÉCEMBRE	60.6		60.6		60.6
<b>TOTAL</b>	<b>923.3</b>	<b>541</b>	<b>382</b>	<b>480</b>	<b>443</b>



# MOYENNES MENSUELLES DES TEMPÉRATURES ET PRÉCIPITATIONS STATION MONT-BRUN (1980 À 1990)





# CYCLE DE MINAGE

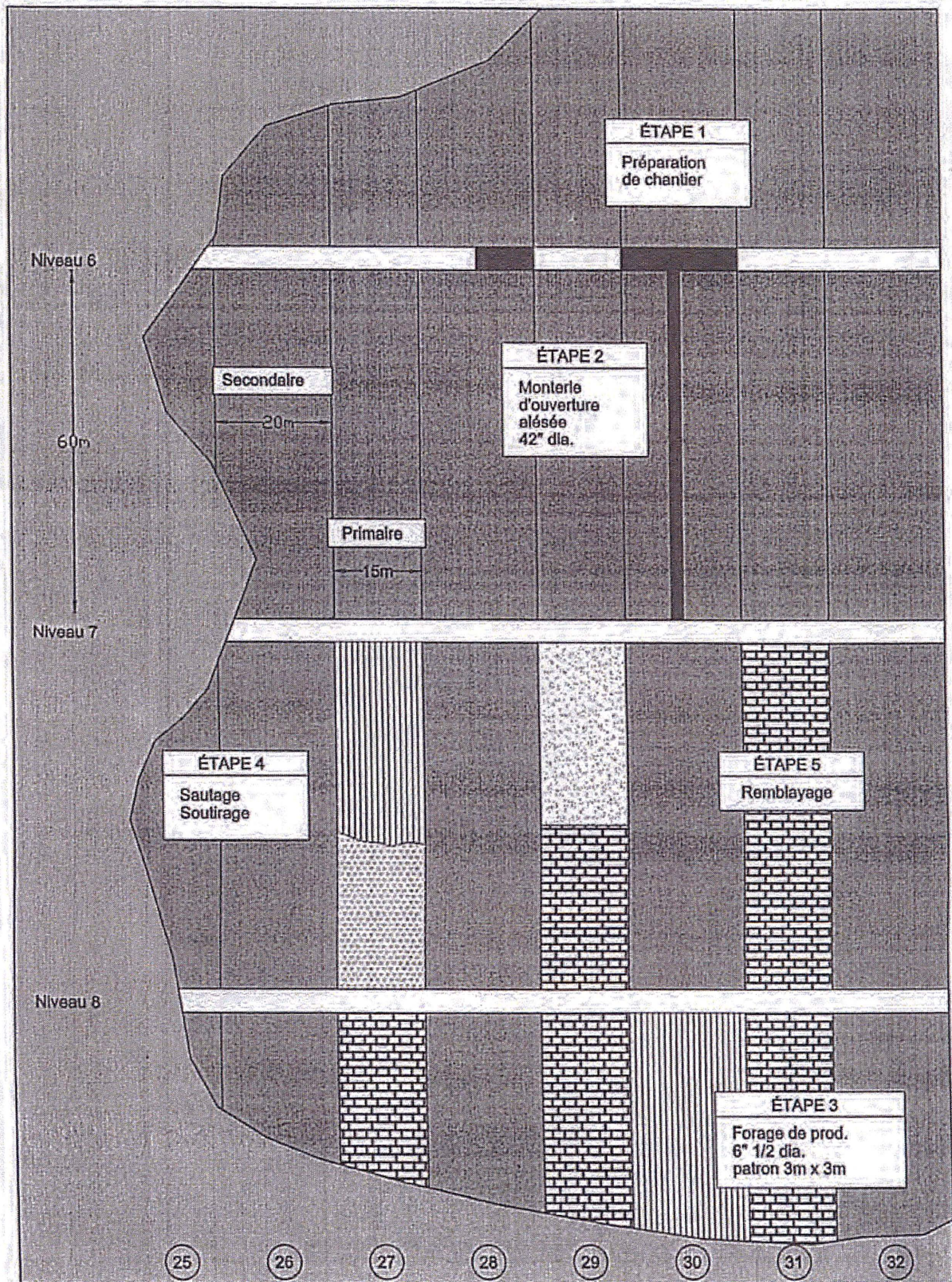
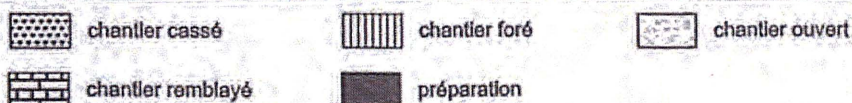


Figure 7





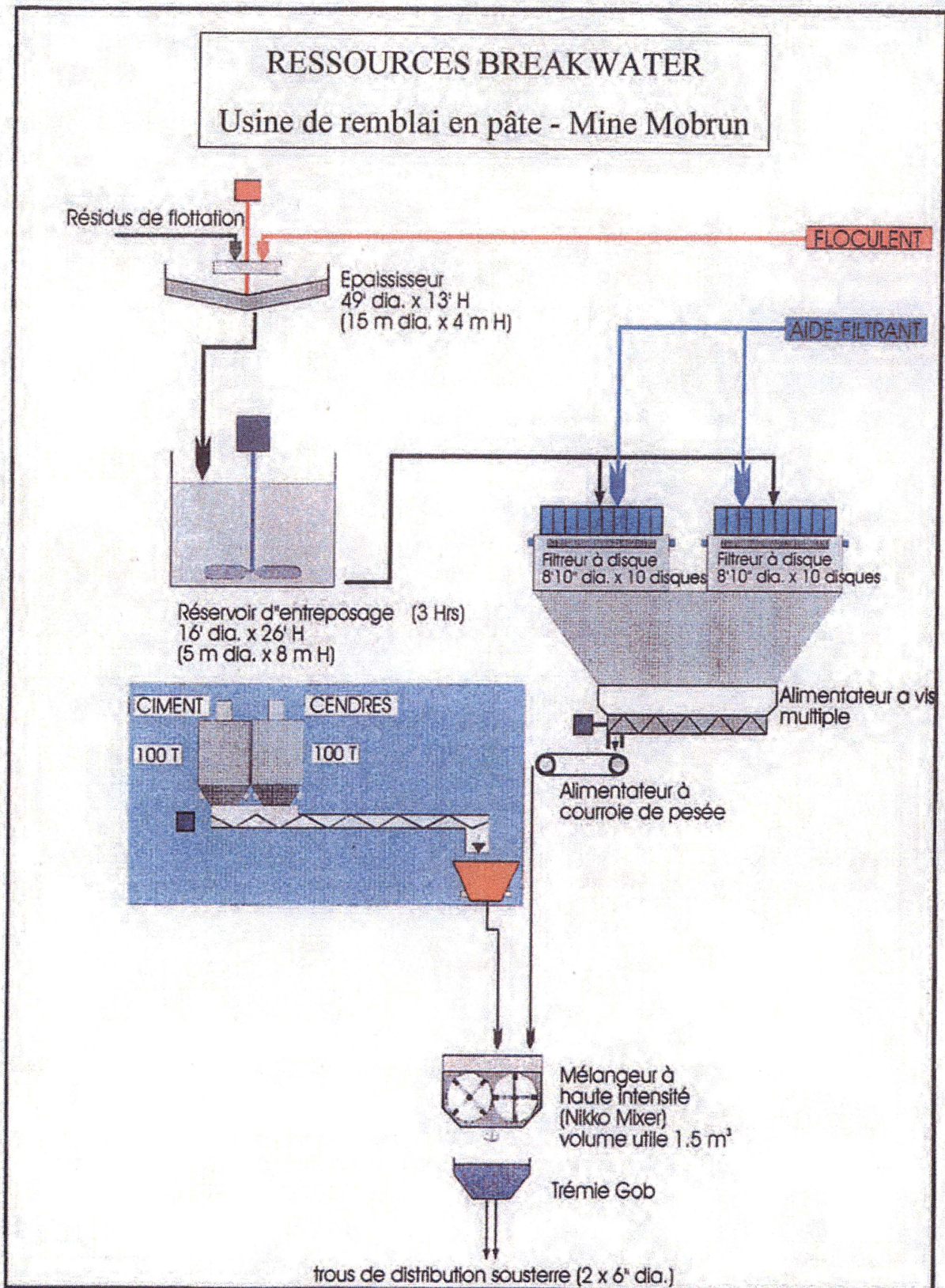


Figure 8



## Résumé des schémas de broyage, flottation et filtration

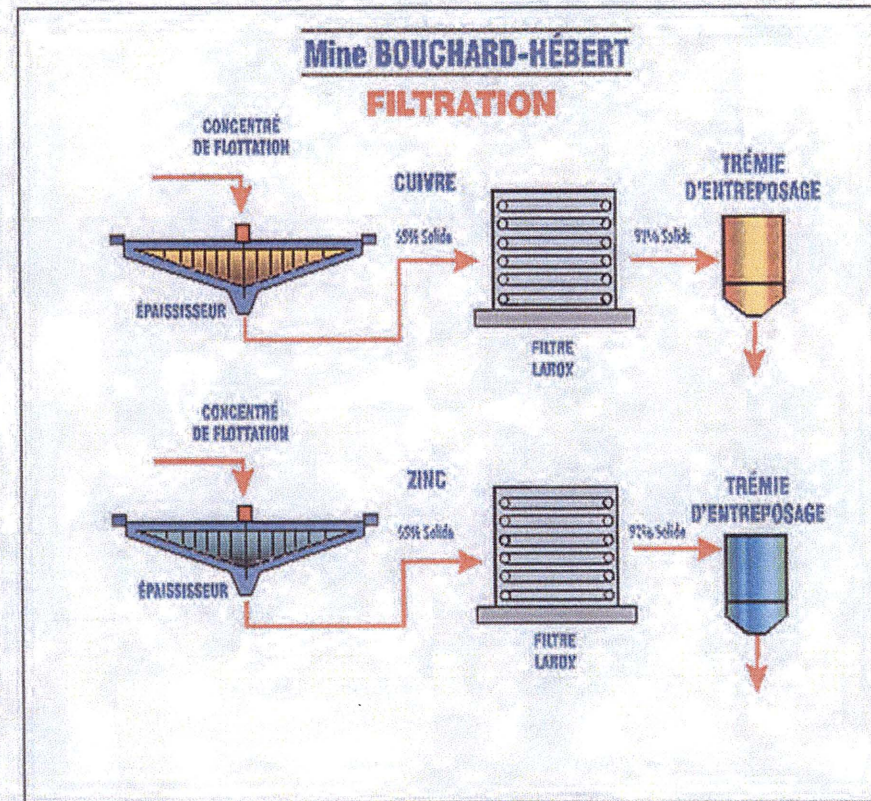
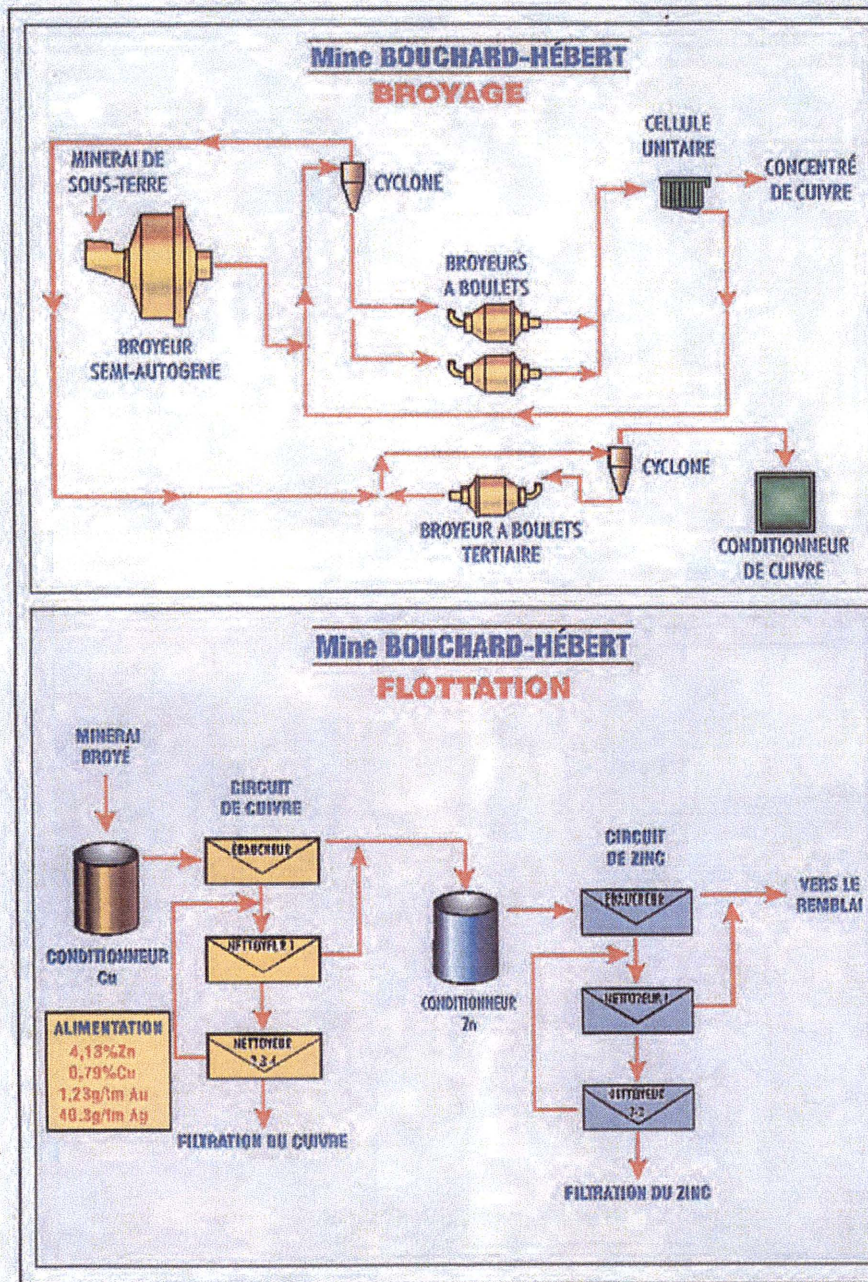
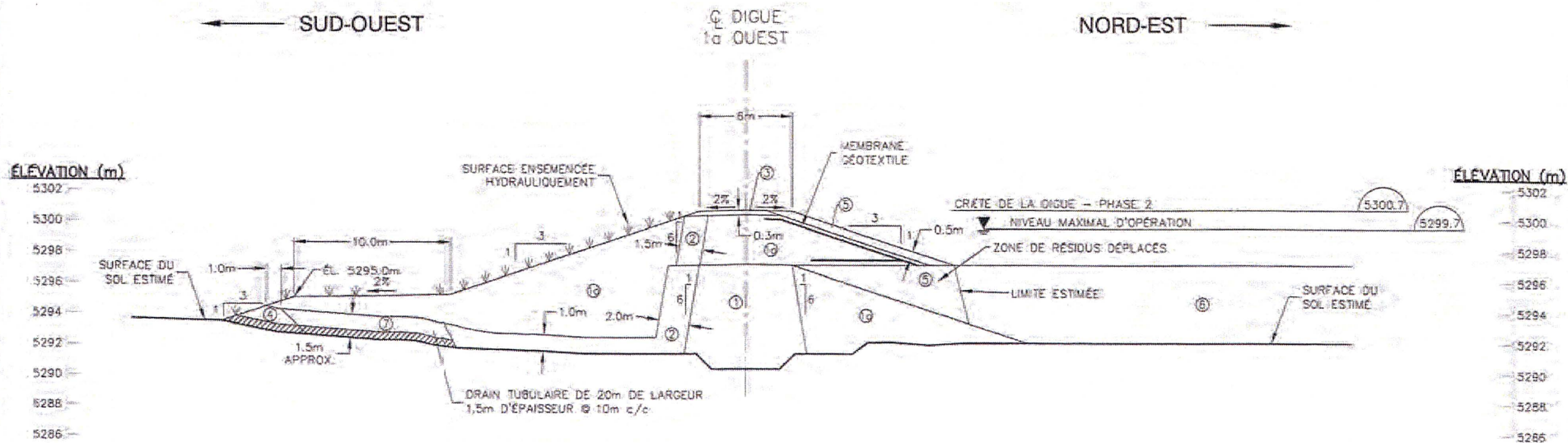


Figure 9





**NOTES :**  
 -TOUTES LES ÉLEVATIONS SONT EN MÈTRES.  
 -LES COUPES TYPIQUES DES DIGUES SONT  
 TIRÉES DES PLANS DE GOLDER ASSOCIÉS.

ZONE EXCAVÉE

LÉGENDE	
①	NOYAU D'ÉTANCHÉITÉ D'ARGILE
②	MORAINE
③	DRAIN FILTRE DE SABLE
④	COUCHE GRANULAIRE DE ROULEMENT
⑤	GRAVIER NATUREL
⑥	STÉRILES
⑦	RÉSIDUS
⑧	SABLE ET GRAVIER TOUT-VENANT

**J** Journeaux, bédard & assoc. Inc.  
 1125 Avenue (Dixie) suite 202 Dorval Québec H9P 2B6 Tél: (514) 539-1102

CLIENT :  
**lb** Ressources Breakwater

PROJET :  
 PARC À RÉSIDUS  
 MINE BOUCHARD-HÉBERT  
 COUPE TYPIQUE  
 DIGUE 1a OUEST  
 CLÉRICY, QUÉBEC

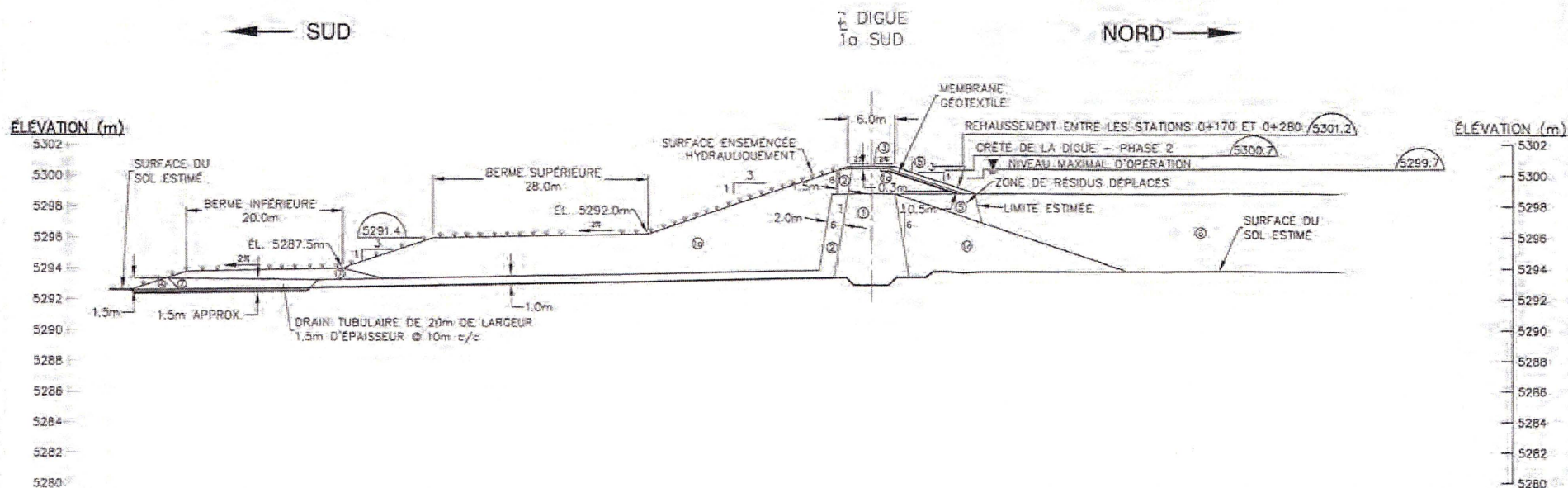
DATE : 97-12-11 ÉCHELLE : 1:250

DESSINÉ PAR : F. BOUDREAU T.S.A.

PROJETÉ PAR : GOLDER ASSOCIÉS

APPROUVÉ PAR : GOLDER ASSOCIÉS

PROJET NO. : S-01-1282 DESSIN NO. : 10



**NOTES :**  
 -TOUTES LES ÉLEVATIONS SONT EN MÈTRES.  
 -LES COUPES TYPQUES DES DIGUES SONT  
 TIRÉES DES PLANS DE GOLDER ASSOCIÉS.

ZONE EXCAVÉE

# LÉGENDE

①	NOYAU D'ÉTANCHÉITÉ D'ARGILE
①g	MORAINE
②	DRAIN FILTRE DE SABLE
③	COUCHE GRANULAIRE DE ROULEMENT
④	GRAVIER NATUREL
⑤	STÉRILES
⑥	RÉSIDUS
⑦	SABLE ET GRAVIER TOUT-VENANT

**B** Journeaux, bédard & assoc. inc.  
 1125 Avenue Desjardins suite 200, Saint-Jérôme, Q.B. J7B 2B6 Tel: (514) 438-1102

CLIENT :  
**b** Ressources Breakwater

PROJET :  
**PARC À RÉSIDUS  
 MINE BOUCHARD-HÉBERT  
 COUPE TYPIQUE  
 DIGUE 1a SUD**  
 CLÉRICY, QUÉBEC

DATE : 97-12-11 ÉCHELLE : 1:500

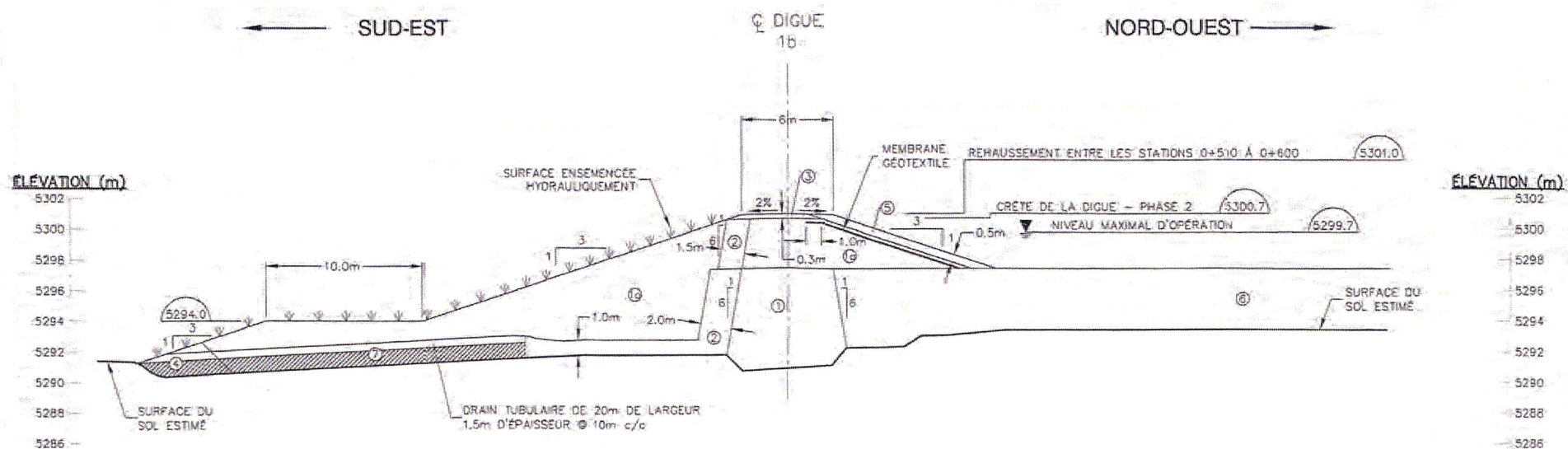
DESSINÉ PAR : F. BOUDREAU T.Sc.A.

PROJETÉ PAR : GOLDER ASSOCIÉS

APPROUVÉ PAR : GOLDER ASSOCIÉS

PROJET No. : 9-01-1262 DESEN. No. : 11





**NOTES :**  
 -TOUTES LES ÉLEVATIONS SONT EN MÈTRES.  
 -LES COUPES TYPQUES DES DIGUES SONT  
 TIRÉES DES PLANS DE GOLDER ASSOCIÉS.

ZONE EXCAVÉE

LÉGENDE	
①	NOYAU D'ÉTANCHÉITÉ D'ARGILE
①G	MORAINE
②	DRAIN FILTRE DE SABLE
③	COUCHE GRANULAIRE DE ROULEMENT
④	GRAVIER NATUREL
⑤	STÉRILES
⑥	RÉSIDUS
⑦	SABLE ET GRAVIER TOUT-VENANT

**J.B.** Journeaux, bédard & assoc. Inc.  
 1025 Ste-Marie, Orléans, Québec H9P 2P5 Tel: (314) 834-0302

**CLIENT :**  
**R.** Ressources Breakwater

**PROJET :**  
 PARC À RÉSIDUS  
 MINE BOUCHARD-HÉBERT  
 COUPE TYPIQUE  
 DIGUE 1b

CLÉRICY, QUÉBEC

DATE : 97-12-11 ÉCHELLE : 1:250

DESSINÉ PAR : F. BOUDREAU I.S.E.A.

PROJETÉ PAR : GOLDER ASSOCIÉS

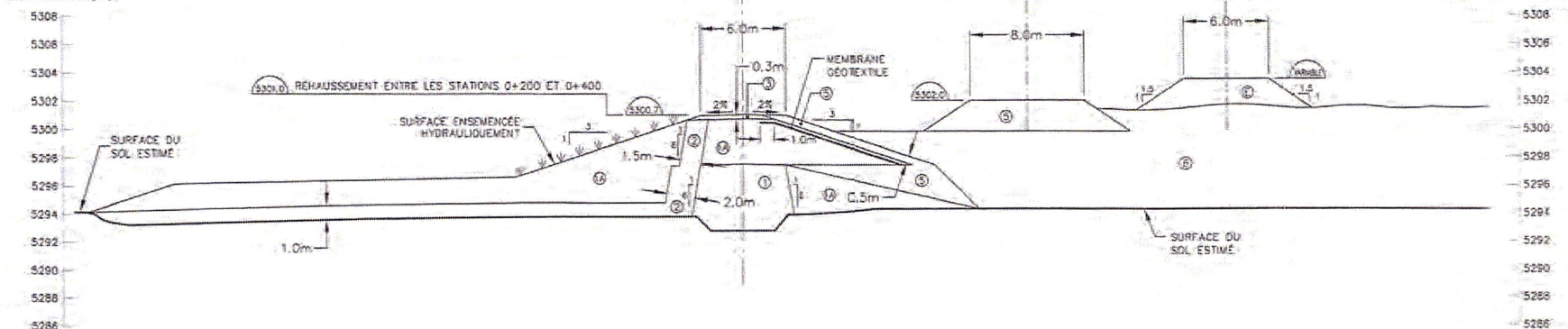
APPROUVÉ PAR : GOLDER ASSOCIÉS

PROJET No. : S-01-1252 DESSIN No. : 12 REV. : /



ELEVATION (m)

ELEVATION (m)



LÉGENDE

①	NOYAU D'ÉTANCHÉITÉ D'ARGILE
②	MORAINÉ
③	DRAIN FILTRE DE SABLE
④	COUCHE GRANULAIRE DE ROULEMENT
⑤	GRAVIER NATUREL
⑥	STÉRILES
⑦	RÉSIDUS
⑧	SABLE ET GRAVIER TOUT-VENANT
⑨	STÉRILE DE LA MINE
⑩	ENROCHEMENT BRUT



Journeaux, bédard & assoc. inc.  
1625 Avenue Ouellet suite 200, Dorval, Québec H9P 2B8 Tél.: (514) 635-4100

CLIENT :



Ressources Breakwater

PROJET :

PARC À RÉSIDUS  
MINE BOUCHARD-HÉBERT  
COUPE TYPIQUE  
DIGUE 2

DATE :

02-01-15

CHÈLLE :

1 : 300

DESSINÉ PAR :

E. PROULX, Tech.

PROJETÉ PAR :

S. LOPEZ, Ing.

APPROUVÉ PAR :

C. BÉDARD, Ing.

PROJET No. :

S-01-1282

DESSIN No. :

13

REV. :

✓

COUCHE	DESCRIPTION	$\gamma$	$c_u$	$\phi$
①	RESIDUS	20.0	0	30
②	REMBLAI DE MORAINES	22.0	0	30
③	RESIDUS	20.0	0	30
④	REMBLAI DE SABLE	20.0	0	30
⑤	REMBLAI D'ARGILE	19.0	100	0
⑥	ARGILE CRUE	17.7	50.0	0
⑦	ARGILE - 16 kPa	17.0	16.0	0
⑧	ARGILE - 22 kPa	17.0	22.0	0
⑨	ARGILE - 34 kPa	17.0	34.0	0
⑩	ARGILE - 50 kPa	17.0	50.0	0

- ANALYSE STATIQUE RÉALISÉE AVEC LA MÉTHODE MORGENTERN AND PRICE.

- LA STRATIGRAPHIE A ÉTÉ ESTIMÉE DES RÉSULTATS DES FORAGES RÉALISÉS DANS LE CADRE DU PROGRAMME DE '94

- LA SURFACE DE RUPTURE INDUITE EST LA SURFACE MINIMALE OBTENUE

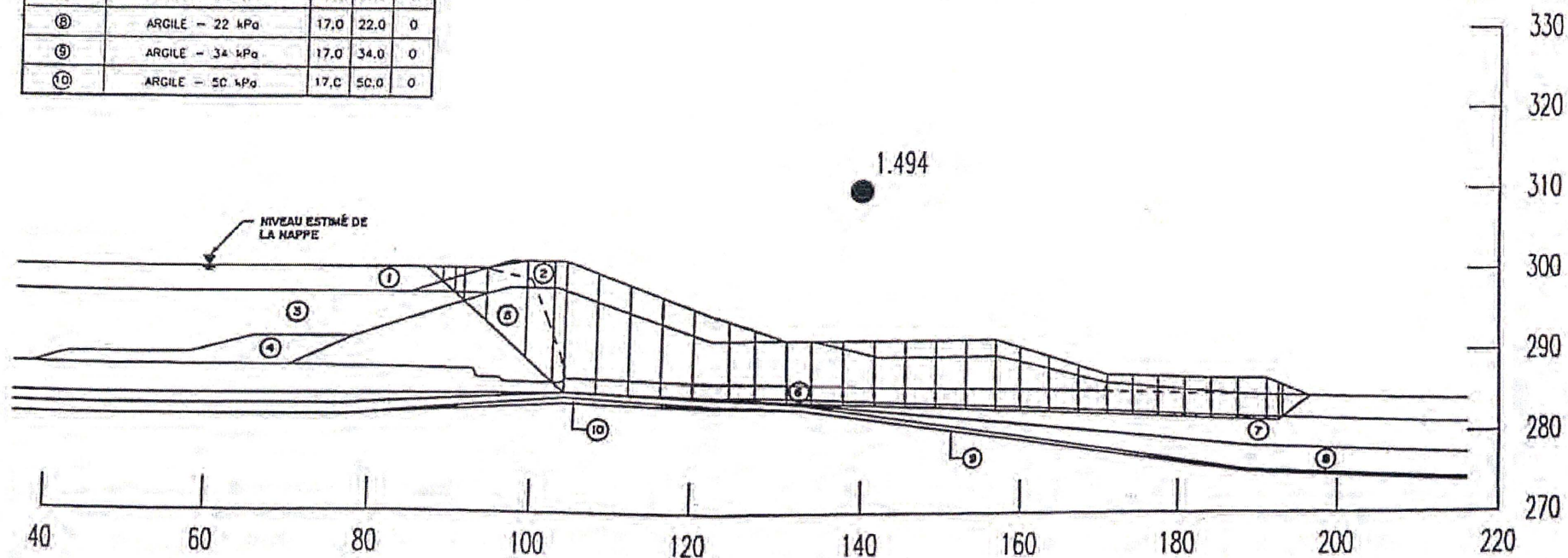


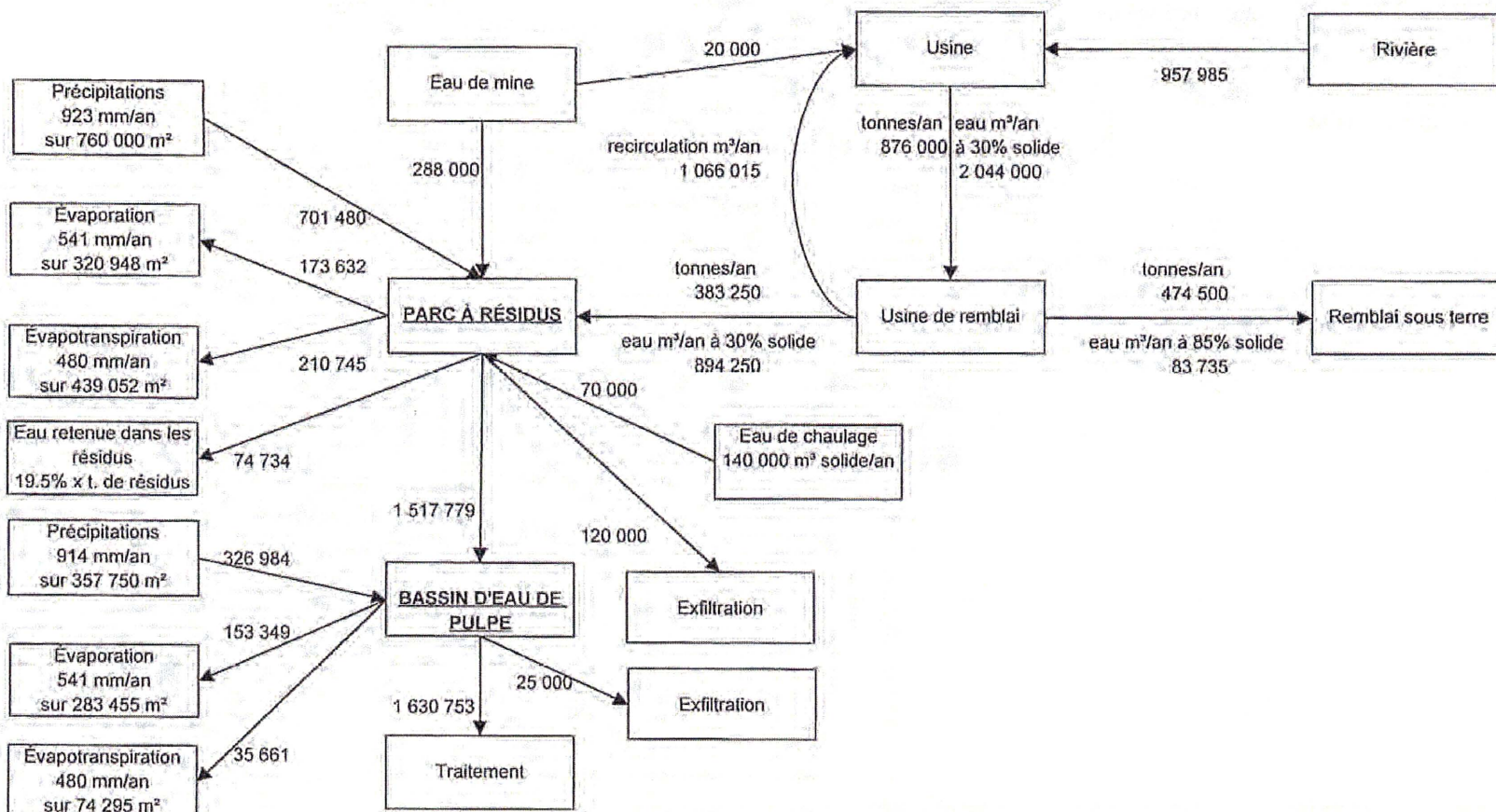
Figure 14

Analyse de stabilité  
Digue 1A sud  
(Golder, 1994)



# BILAN D'EAU MOYEN ANNUEL DU PARC À RÉSIDUS MINE BOUCHARD-HÉBERT

toutes les valeurs sont en m³ d'eau par année,  
sauf où indiqué autrement



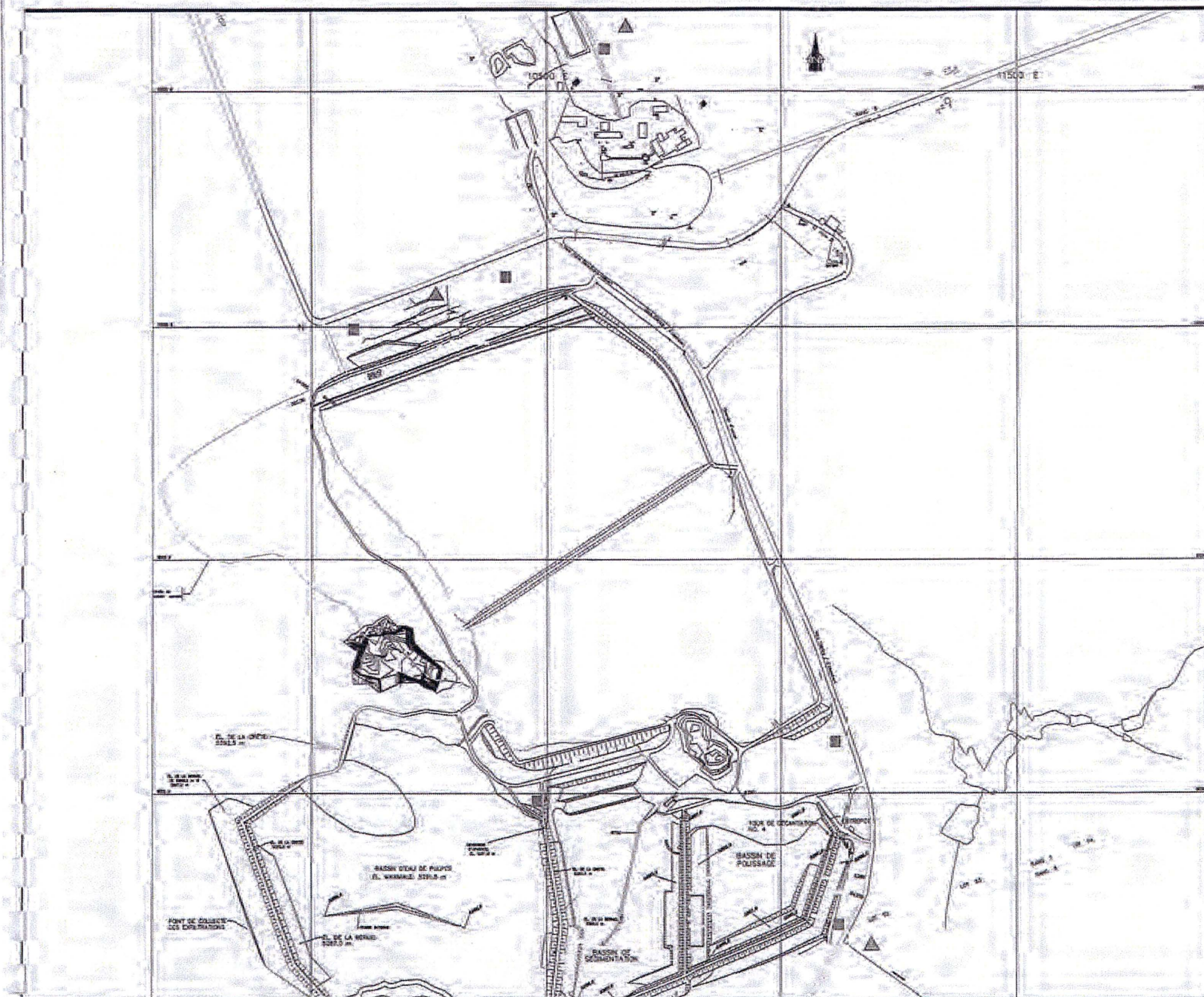
Bilan d'eau sur le parc à résidus: -143 160 m³  
Solide estimé déposé sous l'eau: 150 000 m³  
Bilan solide + liquide dans l'étang du parc 6 840 m³

Bilan d'eau sur le bassin d'eau de pulpe: 0 m³

(D'après bilan ci-haut)  
(Moyenne annuelle d'après bathymétries 1995 à 1998)

NOTE: Les précipitations de 923 mm/an représentent les précipitations moyennes annuelles enregistrée par la station météorologique de Mont-Brun.





#### LÉGENDE

■ PIEZOMÈTRE ET LOCALISATION DES POINTS D'ÉCHANTILLONNAGE

▲ EXFILTRATIONS

#### NOTE

CE PLAN EST SCHEMATIQUE. TOUS LES OUVRAGES ET LES INSTRUMENTS SONT LOCALISÉS DE MANIÈRE APPROXIMATIVE.

**B** Journeaux, bédard & assoc. inc.  
125 Avenue Cassini, suite 300, Dorval, Québec H9P 2B5 - Tél. (514) 438-4422

CLIENT :

**b** Ressources Breakwater

PROJET :

PARC À RÉSIDUS  
MINE BOUCHARD-HÉBERT  
PLAN DE SURFACE

CLÉRICKY, QUÉBEC

DATE : 02-02-20 ÉCHELLE : 1 : 8000

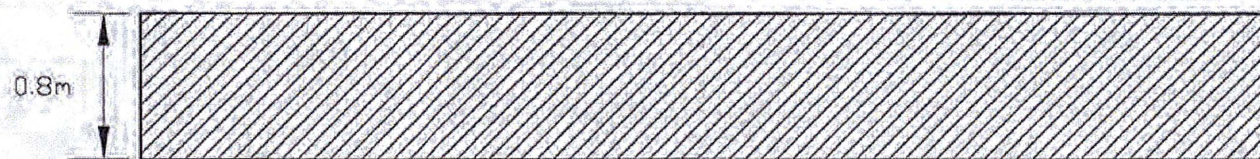
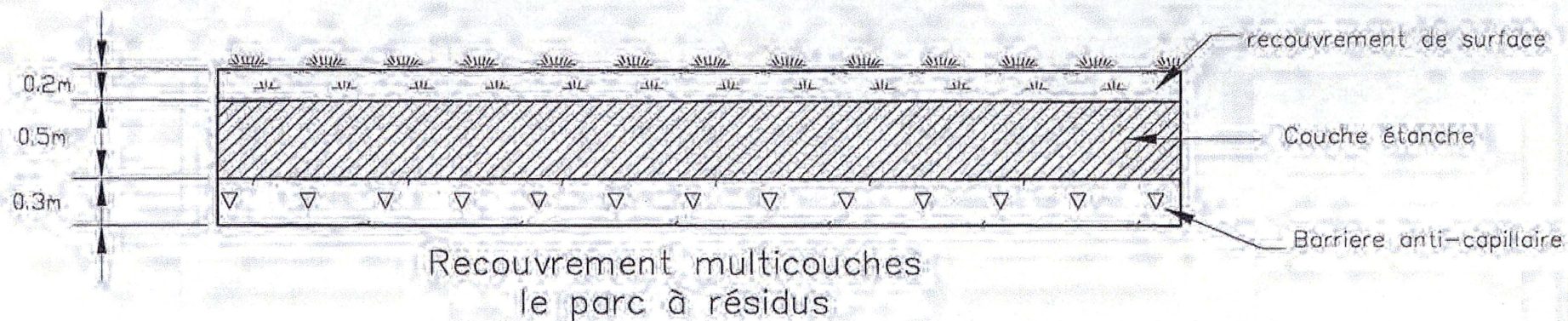
DESSINÉ PAR : E. PROULX, Tech.

PROJETÉ PAR : S. LOPEZ, Ing.

APPROUVÉ PAR : C. BÉDARD, Ing.

PROJET No. : S-01-1262 DESSIN No. : 16 REV. : /





#### Légende



Argile



Sable et gravier



Sol organique

CLIENT :

MINE BOUCHARD-HÉBERT

PROJET :

PLAN DE FERMETURE PROPOSÉ

MINE BOUCHARD-HÉBERT

ÉCHELLE : 1:50

DESSINÉ PAR : F. AYOUB, Tech.

PROJETÉ PAR : S. LOPEZ, Ing.

APPROUVÉ PAR : C. BÉDARD, Ing.



Journeaux, Bédard & assoc. inc.  
1625 Newman Crescent suite 200, Dorval, Québec H9P 2R6 Tél: (514) 636-4102

DESSIN No. :  
S1262-17

FIGURE No. :  
17

REV. :

DATE :  
02-03-04

PROJET No. :  
S-01-1262



# LOCALISATION DES PRINCIPAUX BANCS D'EMPRUNT

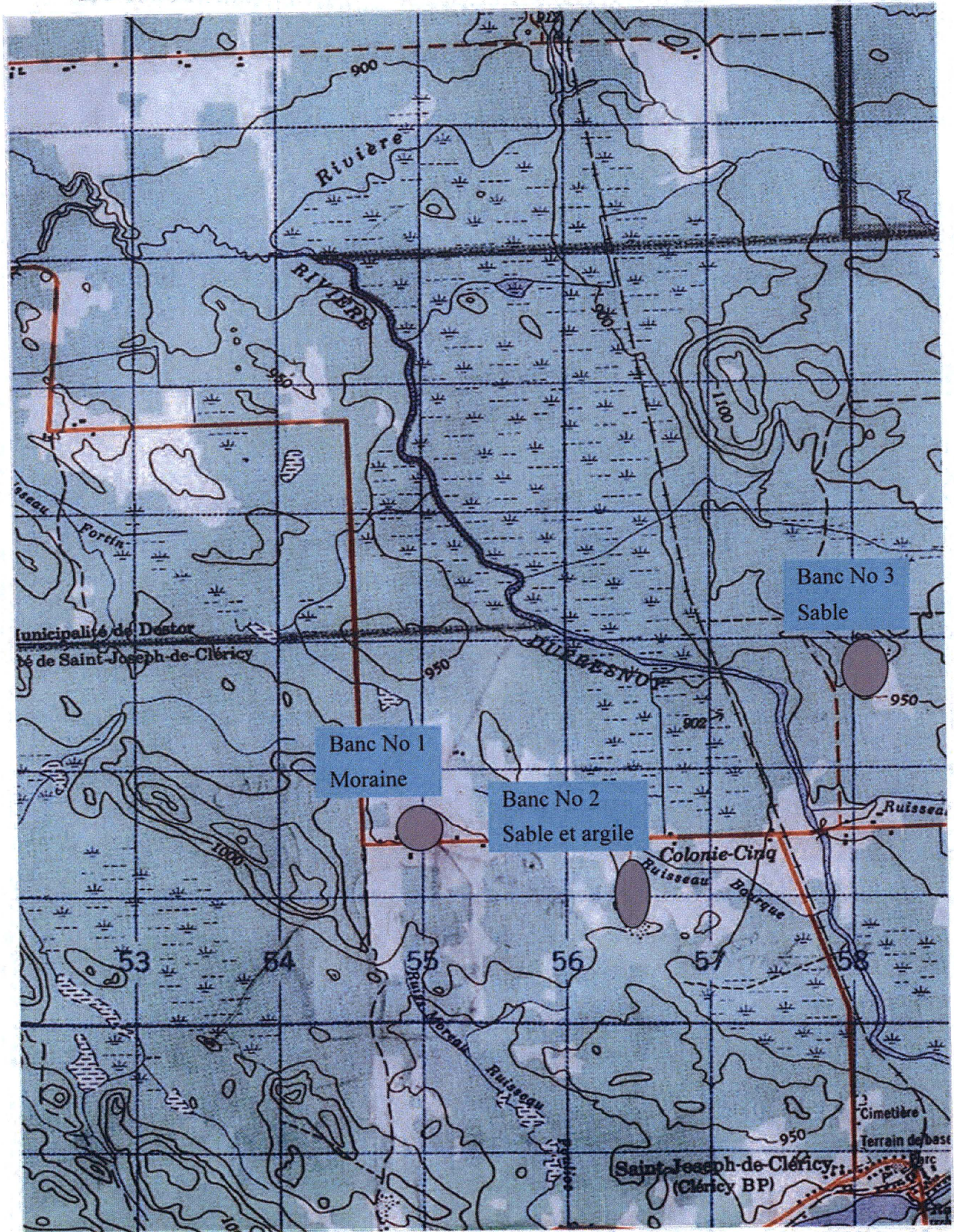
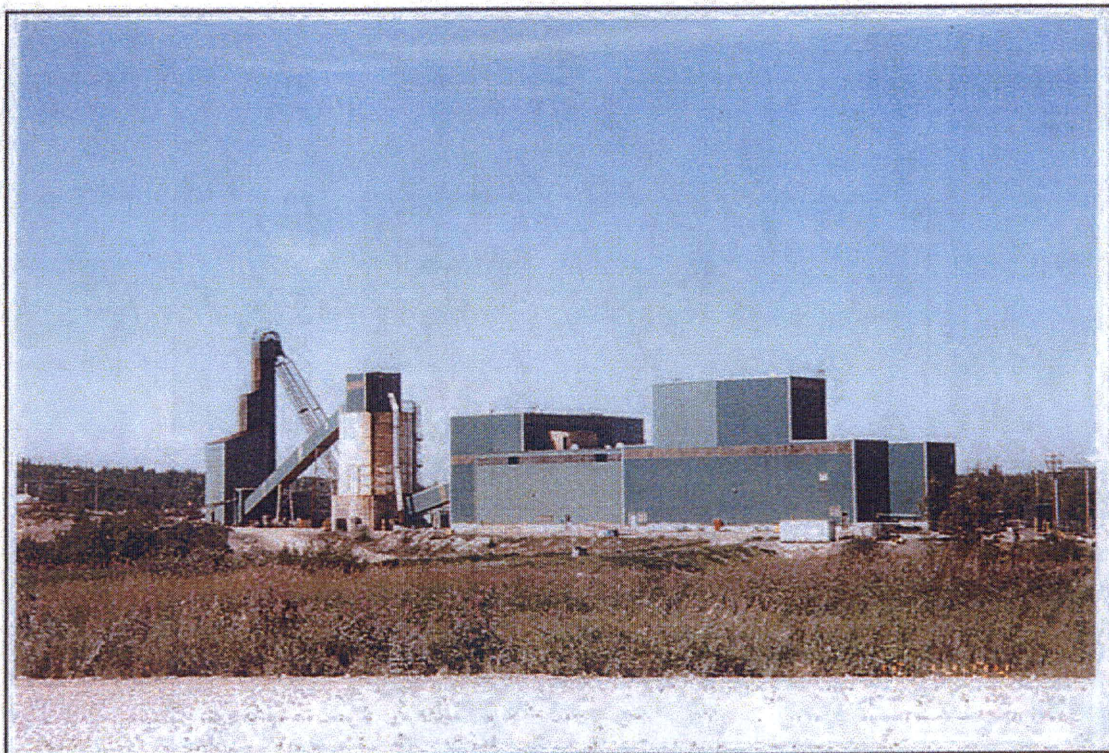


Figure 18



## Annexe 2 Photographies



**Photo 1 : Vue d'ensemble des installations.**



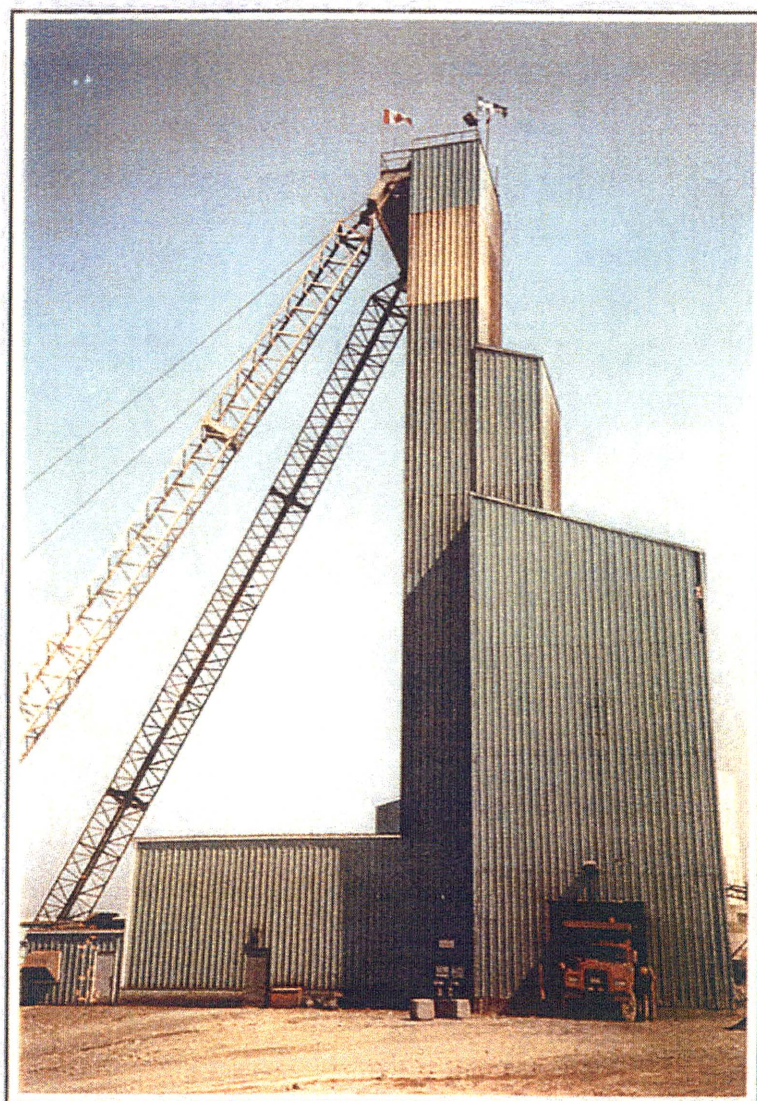
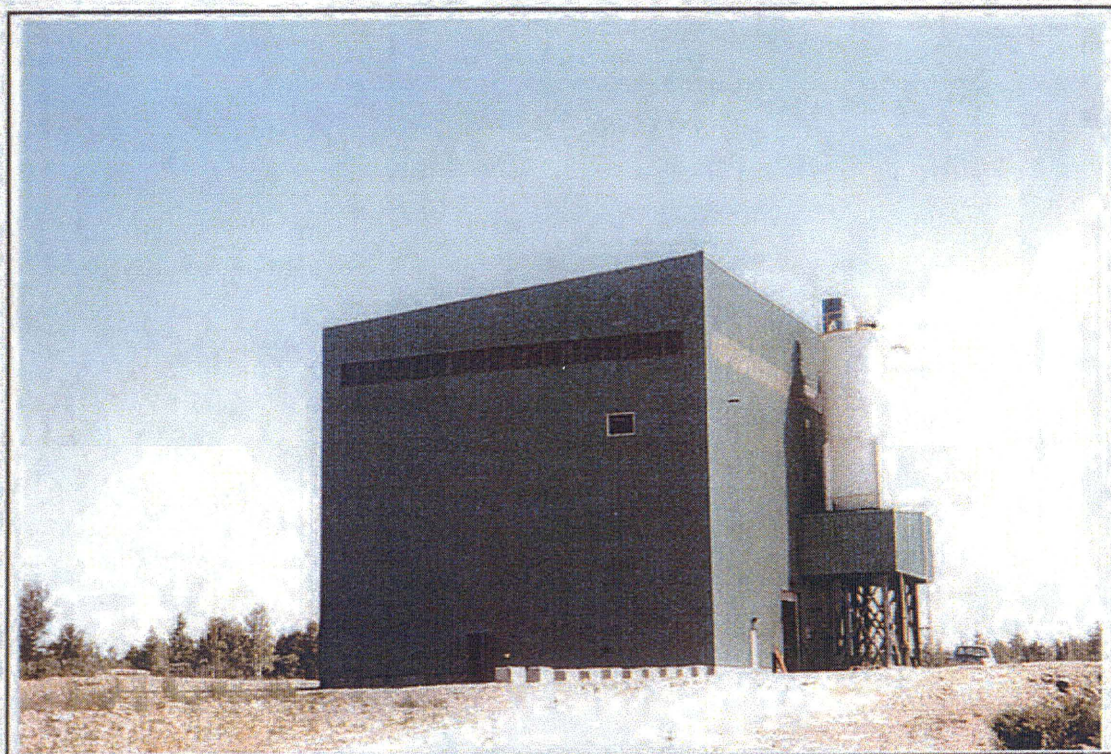


Photo 2 : Chevalement du puits.





**Photo 3 : Usine de remblai en pâte.**



**Photo 4 : Bâtiment abritant les bureaux.**





**Photo 5 : En arrière plan, halde à stérile et bassin d'eaux de mine.**

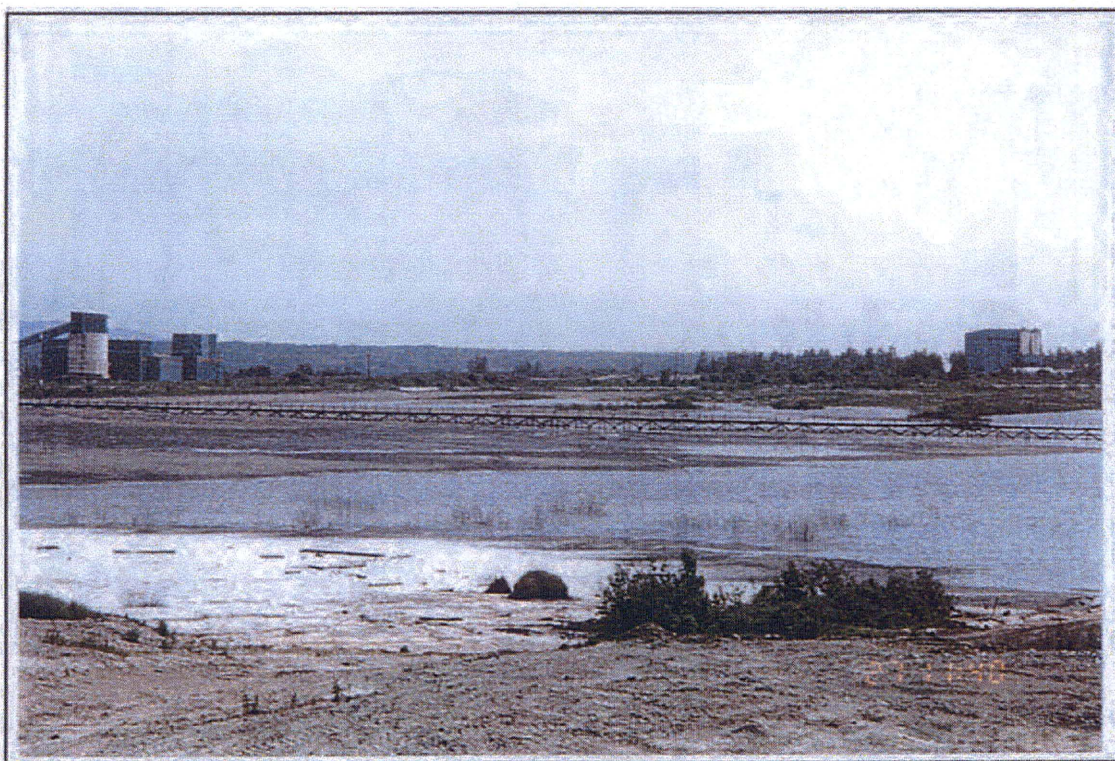


**Photo 6 : Halde à stérile.**





**Photo 7 : Ancienne fosse à ciel ouvert.**



**Photo 8 : Parc à résidus.**



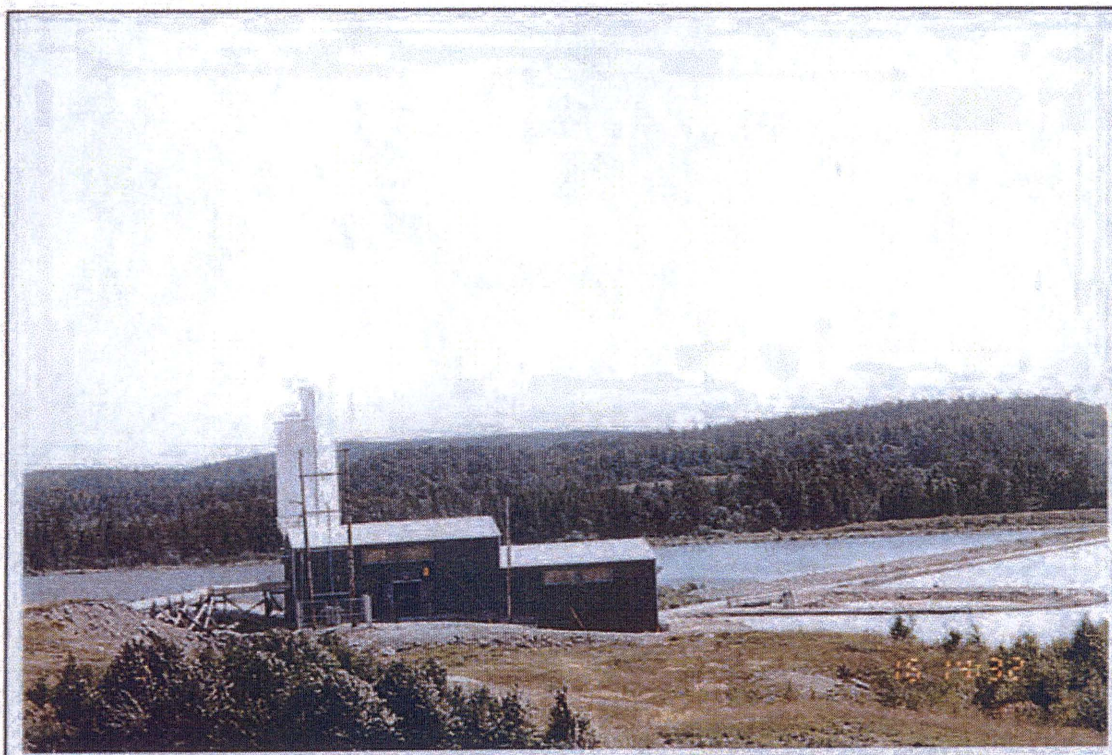


**Photo 9 : Revégétation des digues du parc à résidus.**

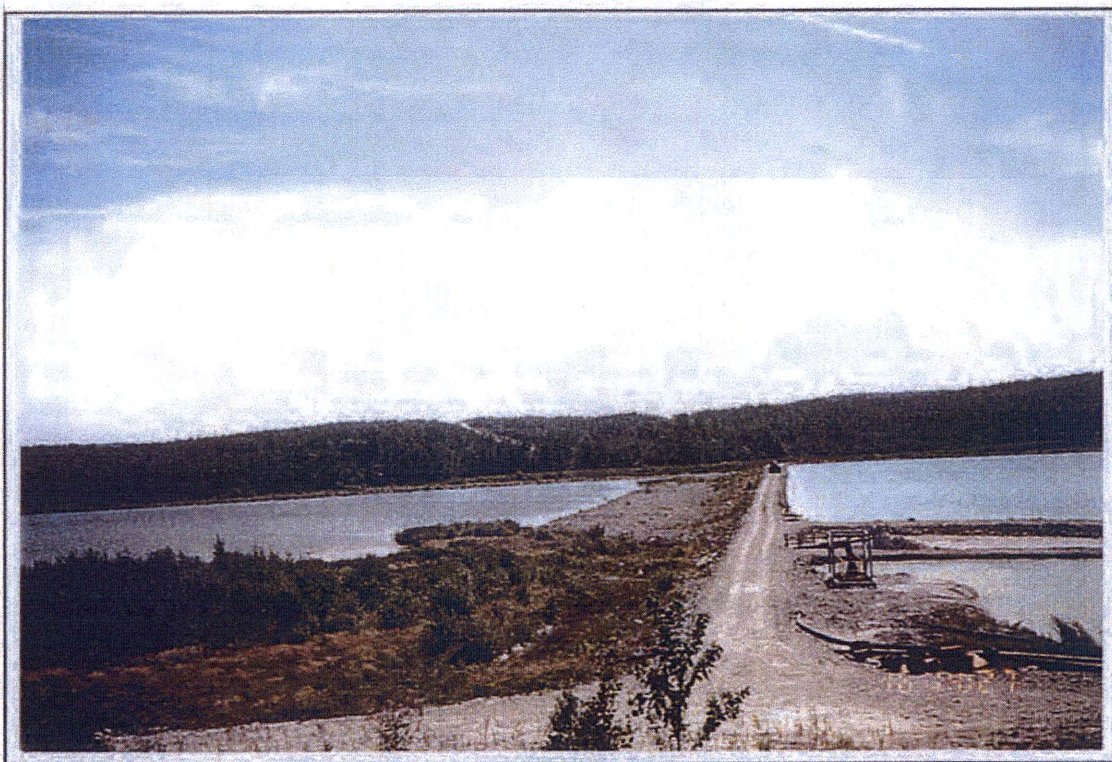


**Photo 10 : Revégétation des digues du parc à résidus.**





**Photo 11 : Usine de traitement d'eau.**



**Photo 12 : Bassin de sédimentation.**



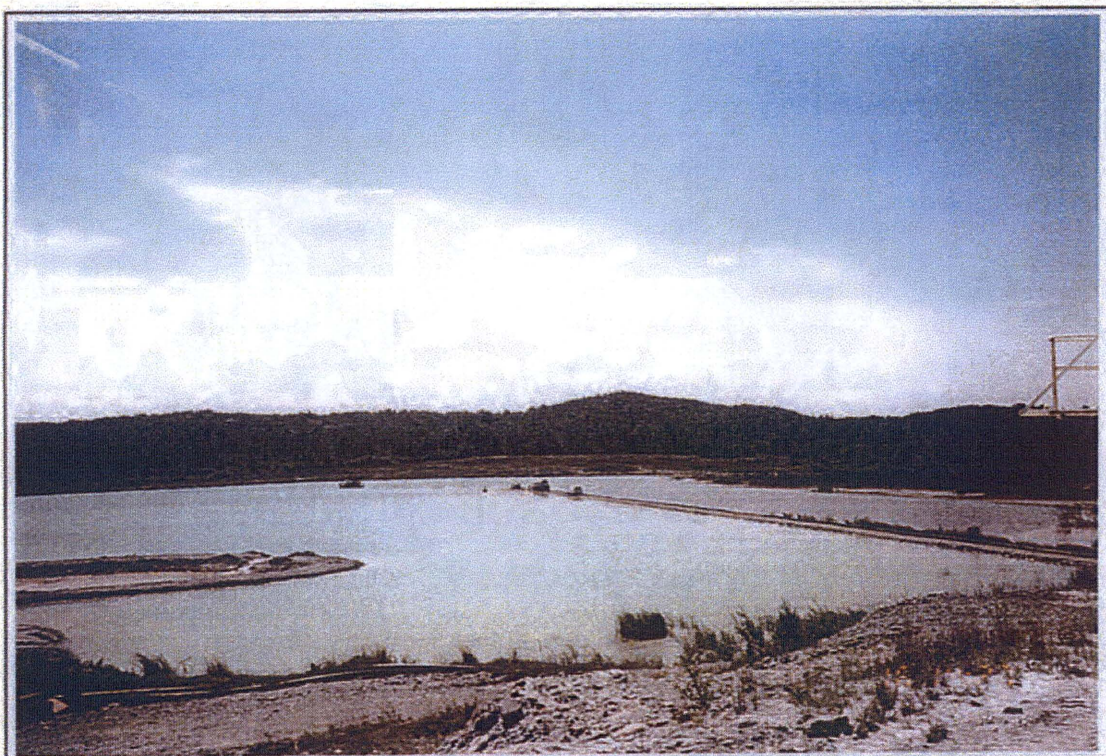


Photo 13 : Bassin de sédimentation

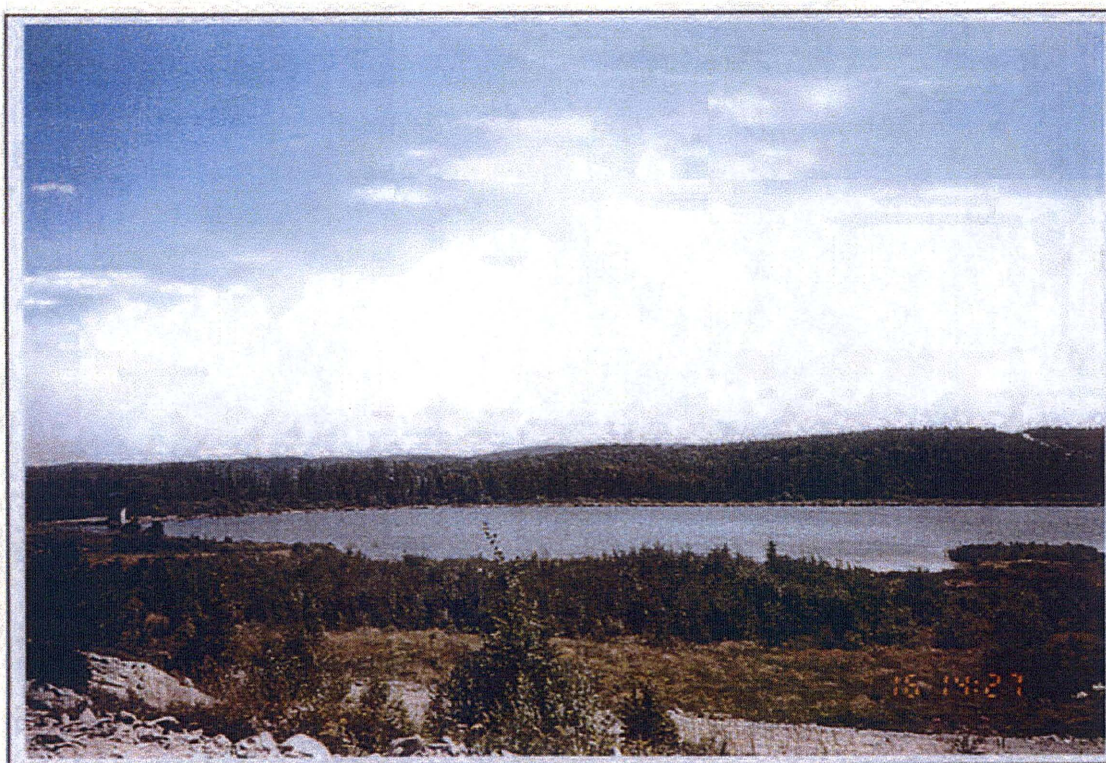
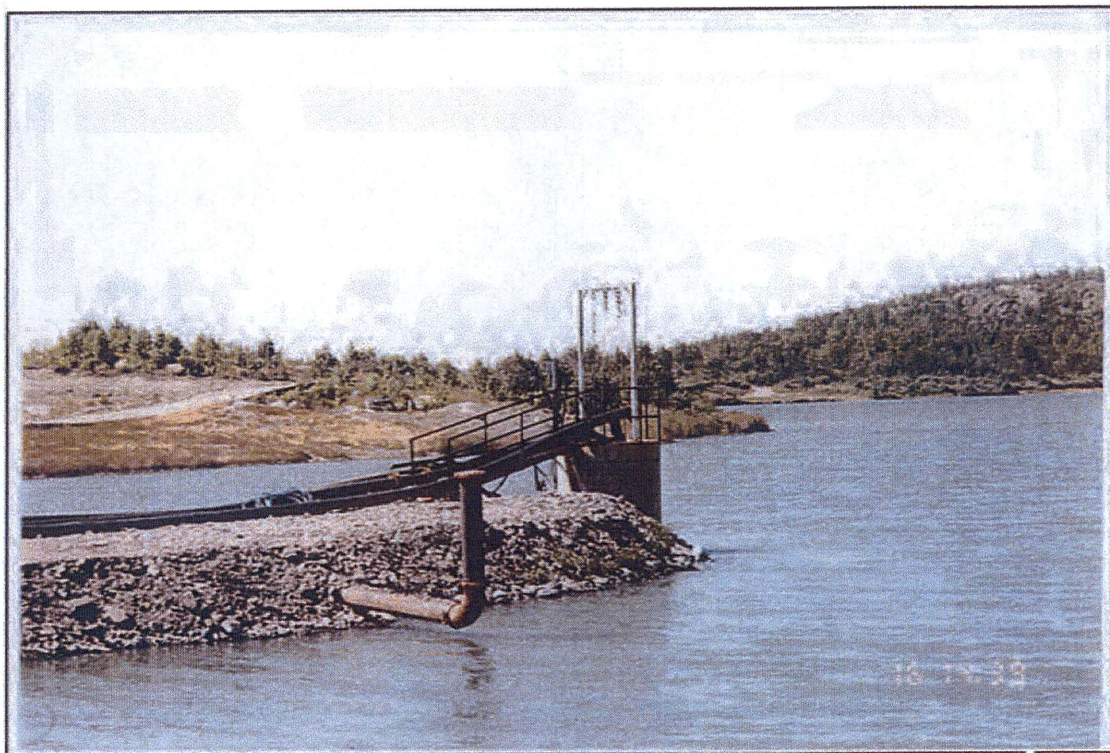


Photo 14 : Bassin de polissage.





**Photo 15 : Tour de décantation du parc à résidus.**



**Photo 16 : Déversoir en "V" - Effluent final.**

### **Annexe 3    Précipitation maximale probable (PMP)**

1-30 DAY ANALYSES (0 = RAIN, 1 = RAIN+SNOWMELT) .0  
 LOWER AND UPPER MONTHS TESTED ARE : 1 12  
 VALUE OF - ITEST ( 0 VALID DATA CALCULATED, 1 ALL DATA VALID ) 0  
 MODELS ANALYSED ARE: 1 2 3 4 5

7086630 Riviere Kinojevis, PQ 4813 7850 290

*Rouyn-Noranda*

ATMOSPHERIC ENVIRONMENT SERVICE  
 RAINFALL INTENSITY, DURATION, FREQUENCY VALUES  
 PREPARED BY THE HYDROMETEOROLOGY DIVISION, CANADIAN CLIMATE CENTRE

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\*

STATION : Riviere Kinojevis, PQ  
 7086630

STATION NUMBER

LATITUDE: 4813 LONGITUDE: 7850 ELEVATION(M): 290

CRITICAL PERIOD : 1ST OF MONTH 01 TO THE END OF MONTH 12  
 12/82

NOTE : MODIFIED GUMBEL

		TOTAL %		START															
MAX	YR	DAYS	VALID	FLAG	MAX	1 DAY	2 DAY	3 DAY	4 DAY	5 DAY	6 DAY	7 DAY	8 DAY	9 DAY	10 DAY	15 DAY	20 DAY	25 DAY	30 DAY
SNPK																			
	1967	242	88	**	D/M	11/27	11/27	4/30	11/25	11/24	11/22	11/22	11/22	11/22	11/22	4/ 3	4/14	4/ 9	4/ 3
					.1MM	312	418	448	493	530	610	716	716	716	716	725	750	756	761
	1968	274	100		D/M	10/ 8	10/ 8	10/30	10/30	10/30	10/30	10/30	10/30	10/30	10/ 8	10/ 4	10/15	10/ 8	10/ 8
					.1MM	327	332	452	582	582	696	696	696	696	730	839	839	839	869
0	1969	273	100		D/M	6/ 1	6/ 1	10/ 1	10/ 1	6/ 1	6/ 1	6/ 1	6/ 1	6/11	6/11	6/ 5	6/ 1	6/ 1	6/ 1
					.1MM	208	256	279	294	326	362	362	362	395	395	422	492	492	492
0	1971	242	88	**	D/M	6/30	6/29	6/28	6/27	6/26	6/25	6/24	6/23	6/22	6/21	6/16	6/11	6/ 6	10/ 2
					.1MM	185	254	254	254	254	254	254	284	354	354	418	418	418	418
	1972	274	100		D/M	11/ 2	11/ 2	11/ 2	11/ 2	11/ 2	11/ 2	11/ 2	10/30	10/30	10/30	10/20	10/19	5/30	10/ 8
					.1MM	327	372	372	408	497	497	497	502	502	502	502	502	510	554
0	1973	273	100		D/M	6/ 8	5/ 1	5/ 1	5/ 1	5/ 1	4/28	4/27	4/27	4/27	5/ 1	4/27	4/20	4/20	4/20
					.1MM	193	347	417	430	430	478	543	556	556	564	624	630	675	690
0	1974	273	100		D/M	4/14	4/14	10/11	10/11	10/11	6/15	6/15	6/15	6/15	10/ 4	6/ 9	6/ 5	5/28	5/22



				.1MM	263	263	387	387	387	475	485	510	510	600	600	676	686	711
1975	206	75	**	D/M	6/25	10/28	10/28	10/28	10/28	10/28	10/27	10/27	10/27	10/27	6/16	10/13	10/11	10/ 4
				.1MM	253	263	377	456	565	597	624	644	644	644	644	666	676	676
1976	210	76	**	D/M	6/17	6/17	6/17	6/17	6/17	6/17	6/17	6/17	6/14	6/14	6/11	6/ 3	6/ 2	11/ 9
				.1MM	198	353	358	380	438	486	516	548	568	598	630	630	656	688
1977	266	97		D/M	11/13	11/12	11/12	11/12	11/12	11/12	11/12	11/ 6	11/ 5	11/ 5	11/ 5	11/ 5	11/ 5	11/ 5
				.1MM	213	359	374	374	374	387	387	483	553	568	568	568	581	581
1978	200	73	**	D/M	10/ 1	10/17	10/16	10/16	10/16	10/16	10/16	10/16	10/16	10/16	10/16	10/ 1	10/ 1	10/ 1
				.1MM	419	493	648	666	666	688	688	688	757	757	757	767	792	878
1979	267	97		D/M	5/26	5/25	5/25	5/25	5/22	10/ 7	10/ 7	10/ 5	10/ 4	10/ 4	10/ 1	10/ 7	10/ 4	10/ 1
				.1MM	295	440	440	465	478	584	584	587	640	640	658	722	722	722
1980	269	98		D/M	11/ 3	10/ 9	10/ 9	10/ 9	11/ 2	11/ 2	11/ 1	11/ 1	10/ 9	10/ 9	10/ 9	10/ 4	11/ 1	11/ 2
				.1MM	335	469	469	469	508	545	563	563	672	672	672	672	672	878
1981	156	57	**	D/M	11/25	11/25	11/23	11/23	11/23	11/23	11/23	11/23	11/17	11/17	11/11	11/ 7	11/ 7	11/ 7
				.1MM	193	193	317	317	317	335	367	367	451	451	451	488	538	538
1982	265	97		D/M	10/18	11/ 5	11/ 5	11/ 4	11/ 4	11/ 2	11/ 2	11/ 2	11/ 2	10/15	11/ 4	11/ 2	11/ 2	10/ 1
				.1MM	300	500	600	680	680	683	683	683	683	702	754	834	915	995
1983	261	95		D/M	1/23	1/23	11/ 6	6/22	6/22	6/19	6/19	6/19	6/19	6/19	6/16	6/11	6/ 6	6/ 1
				.1MM	270	270	271	304	362	411	499	557	589	591	608	781	781	781
1984	269	98		D/M	6/23	10/25	11/ 1	6/23	6/23	6/21	6/20	6/19	6/18	6/18	6/12	6/ 9	6/ 6	11/ 1
				.1MM	233	263	269	479	479	483	535	540	574	574	580	585	619	624
1985	263	96		D/M	10/24	10/12	10/24	10/24	10/24	10/24	10/24	10/23	10/22	10/18	10/12	10/ 8	10/ 5	10/ 1
				.1MM	357	378	464	558	590	603	603	603	603	662	694	803	909	917
1986	267	97		D/M	6/17	6/16	6/16	6/16	6/16	6/16	6/16	6/16	6/16	6/16	6/16	10/ 5	10/ 5	6/ 1
				.1MM	268	349	351	351	383	396	396	396	396	396	423	445	455	495
1987	267	97		D/M	5/27	5/27	5/27	11/11	5/26	11/ 7	11/ 7	11/ 7	11/ 5	11/ 5	11/ 3	11/ 3	11/ 5	11/ 3
				.1MM	190	242	306	339	365	390	445	497	551	603	609	651	651	653
1988	269	98		D/M	10/ 3	10/ 2	10/ 1	5/ 5	5/ 4	10/24	6/10	10/ 1	10/ 3	10/ 2	10/ 1	4/30	10/ 3	10/ 1
				.1MM	198	260	308	348	402	430	470	479	545	607	655	655	655	655
1989	267	97		D/M	6/21	6/ 6	6/ 6	6/ 5	10/24	10/24	10/24	10/23	10/22	10/19	10/16	10/11	6/ 5	6/ 1
				.1MM	273	369	447	497	518	554	638	638	678	746	782	866	868	868
1990	267	97		D/M	10/ 9	10/ 9	10/ 8	10/ 7	10/ 7	10/ 5	10/ 4	10/ 4	10/ 9	10/ 8	10/ 4	10/ 8	10/ 2	10/ 1

				.1MM	477	625	673	689	691	725	757	759	807	855	871	871	907	939
0	1991	267	97	D/M	10/23	10/22	10/21	10/20	10/22	10/21	10/17	10/17	10/18	10/17	10/16	10/ 9	10/ 3	10/ 1
				.1MM	263	285	421	439	449	585	671	675	687	835	835	845	867	879
0	1992	269	98	D/M	10/16	10/15	10/14	10/14	10/12	10/11	10/10	10/10	10/10	10/10	10/14	10/10	10/ 6	10/ 1
				.1MM	268	409	443	443	451	664	674	674	674	674	674	674	674	681
0	1993	267	97	D/M	6/ 3	6/ 3	6/ 3	6/ 3	6/ 3	6/ 3	11/10	11/ 9	11/ 9	11/ 7	6/ 3	6/ 3	6/ 3	6/ 1
				.1MM	303	431	443	443	443	443	501	531	531	535	551	563	726	739

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

	1 DAY	2 DAY	3 DAY	4 DAY	5 DAY	6 DAY	7 DAY	8 DAY	9 DAY	10 DAY	15 DAY	20 DAY	25 DAY	30 DAY
MEAN EXTREME (MM)	31.4	37.5	42.2	46.2	47.9	53.0	56.0	57.6	59.8	62.9	77.8	89.0	98.5	105.8
STD. DEV. (MM)	7.7	10.2	10.6	11.4	10.4	11.6	11.4	10.4	10.4	12.2	15.8	16.6	20.1	22.1
YEARS ANALYSED	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0

\*\* NOTE \*\* MEAN AND STANDARD DEVIATION HAVE BEEN ADJUSTED TO ACCOUNT FOR ONE OBSERVATION PER DAY.

NOTE \*\* VALUE IN FLAG INDICATES YEAR NOT INCLUDED IN ANALYSIS BASED ON % DAYS OPERATIONAL ( <90.0% )  
ATMOSPHERIC ENVIRONMENT SERVICE  
RAINFALL INTENSITY, DURATION, FREQUENCY VALUES  
PREPARED BY THE HYDROMETEOROLOGY DIVISION, CANADIAN CLIMATE CENTRE

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

STATION : Riviere Kinojevis, PQ  
7086630

STATION NUMBER

LATITUDE: 4813 LONGITUDE: 7850 ELEVATION(M): 290

CRITICAL PERIOD : 1ST OF MONTH 01 TO THE END OF MONTH 12  
12/82

NOTE : MODIFIED GUMBEL

RETURN PERIOD VALUES (MM)

WITH 50% CONFIDENCE LIMITS

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

RETURN PERIOD

YEARS	1 DAY		2 DAY		3 DAY		4 DAY		5 DAY	
2	30.15+/-	1.07	35.86+/-	1.42	40.41+/-	1.47	44.37+/-	1.58	46.20+/-	1.45
5	36.97+/-	1.80	44.91+/-	2.39	49.80+/-	2.48	54.44+/-	2.66	55.43+/-	2.43
10	41.49+/-	2.43	50.91+/-	3.22	56.03+/-	3.35	61.13+/-	3.59	61.55+/-	3.29
25	47.19+/-	3.27	58.48+/-	4.35	63.89+/-	4.51	69.56+/-	4.84	69.27+/-	4.43
50	51.41+/-	3.92	64.10+/-	5.20	69.71+/-	5.40	75.81+/-	5.79	75.00+/-	5.30
100	55.62+/-	4.56	69.68+/-	6.06	75.50+/-	6.29	82.03+/-	6.75	80.69+/-	6.18
PROBABLE MAX RAIN	171.66		225.73		238.43		257.69		242.09	
RETURN PERIOD										
YEARS	6 DAY		7 DAY		8 DAY		9 DAY		10 DAY	
2	51.10+/-	1.60	54.17+/-	1.58	55.88+/-	1.44	58.10+/-	1.43	60.88+/-	1.68
5	61.30+/-	2.69	64.27+/-	2.67	65.06+/-	2.42	67.25+/-	2.41	71.62+/-	2.83
10	68.07+/-	3.64	70.98+/-	3.60	71.15+/-	3.27	73.33+/-	3.26	78.75+/-	3.83
25	76.61+/-	4.90	79.43+/-	4.86	78.83+/-	4.41	80.99+/-	4.40	87.73+/-	5.16
50	82.94+/-	5.87	85.70+/-	5.81	84.53+/-	5.28	86.67+/-	5.26	94.40+/-	6.17
100	89.24+/-	6.83	91.94+/-	6.77	90.20+/-	6.15	92.32+/-	6.13	101.02+/-	7.19
PROBABLE MAX RAIN	267.77		268.81		251.35		253.07		289.74	
RETURN PERIOD										
YEARS	15 DAY		20 DAY		25 DAY		30 DAY			
2	75.25+/-	2.18	86.28+/-	2.30	95.20+/-	2.78	102.21+/-	3.06		
5	89.20+/-	3.68	100.98+/-	3.88	112.96+/-	4.68	121.73+/-	5.15		
10	98.45+/-	4.97	110.73+/-	5.24	124.74+/-	6.33	134.68+/-	6.96		
25	110.12+/-	6.70	123.03+/-	7.06	139.61+/-	8.53	151.02+/-	9.38		
50	118.78+/-	8.02	132.16+/-	8.45	150.63+/-	10.21	163.13+/-	11.22		
100	127.38+/-	9.34	141.23+/-	9.85	161.59+/-	11.90	175.18+/-	13.07		
PROBABLE MAX RAIN	371.90		399.16		473.45		518.56			

**Annexe 4    Liste des équipements  
mobiles sous terre**



# LISTE DES ÉQUIPEMENTS SOUS TERRE

Propriété : MINE BOUCHARD-HÉBERT

ÉQUIPEMENT & DESCRIPTION		Qté	Dimension du modèle	HP	Numéro de GL
<b>CHEVALEMENT ET BÂTIMENT CONNEXE</b>					
Équipements fixes					
Iron river					
Lot	Treuil de Production (Nordberg)	1	Nordgerg – 120 "		120600
Lot	Treuil Secondaire	1	Db Drum 8'x5' Db clutch	400	120600
	Câbles et attaches	2			120600
Lot	Molettes	3	12' dia.		120600
Lot	Ensemble Skip & cage				120600
	2 Skips et 2 cages				
<b>TOTAL SKIPS ET CAGES</b>					
01	Compresseur à vis (Ingersoll-R)	1	1500 cfm	300	120600
02	Compresseur à vis (Ingersoll-R)	1	1500 cfm	300	120600
03	Compresseur à vis (Sullair)	1	1650 cfm	350	120600
04	Compresseur à vis (Gadner Denver)	1	1500 cfm	300	120600
05	Compresseur à vis (Ingersoll-R)	1	1500 cfm	300	120600
Équipements électriques					
Lot	Sous-station électrique et câbles	1			120600
Bâtiments					
Lot	Chevalement, abris silo et silos	1			120350
Lot	Salle du Treuil	300	300 m²		120350
Lot	Atelier Mécanique et entrepôt principal	660	660 m²		120360
Lot	Ameublement (bureau, chaise, bibliothèque)				120450
<b>TOTAL CHEVAL. ET BÂTIMENT CONNEXE</b>					
<b>SURFACE ET INSTALLATION DE SUPPORT</b>					
Équipements fixes					
Lot	Installation de Ventilation Monterie Principale	1			
	- 4 ventilateurs 84" série/parallèle - Chauffage		8400-VAX-3150	1600	120500
	Boîtier PLC venti. 400,000 pcm				120500
	Coude 90 degrés 10 pi 10 po ext.				120600
	Cellule à disjoncteur 5 KV				120600
	Autre fourniture et main-d'œuvre				120600
Lot	Installation de Ventilation Monterie d'évacuation	1			
	- 2 ventilateurs 60" dans la cours		140KG71A-4-16	800	120600
	Unité de chauffage au propage				120600
	Démarrer 400 HP 600 v Inverseur				120600

ÉQUIPEMENT & DESCRIPTION		Qté	Dimension du modèle	HP	Numéro de GL
TOTAL VENTILATION					
Lot	Réservoirs Carburant	1			120600
Lot	Génératrice d'Urgence	1			120600
Lot	Divers Équipements et Fournitures de Surface	1			120600
	Convoyeur de surface				120600
	Équipements Mobiles				
	Chargeuse Michigan (Loader)	1			12062
Lot	Camionnettes	1	Silverado 2000 bleu		12070
	Fork lift Dahmer 1989	1			12052
	Fork lift modèle esc27 Chargeur électrique	1			
	Équipements Électriques				
Lot	Poste 120 KV – Transformateur et mesurage	1	15 MVA – 120 kv/25000		12050
Lot	Sous-Station – Remblai et Ventilation Principale	1	3 MVA – 25000/600 V		12060
	Bâtiments				
	Bâtiment de ventilation (Mur)				
	Bâtiment de Service	648	648 m²		12036
	Bâtiment Secondaire	216	216 m²		12036
	Entrepôt Froid	450	450 m²		12036
TOTAL SURFACE ET INSTALL. DE SUPPORT					
TOTAL MINE					
	Équipements Mobiles				
001	Chargeuse navette	1	ST2B		12052
002	Chargeuse navette	1	Javis Clark JS 500		12062
003	Chargeuse navette	1	JS 500 Estimé		12062
004	Chargeuse navette	1	JS 350 Estimé		12062
005	Chargeuse navette	1	Wagner ST-2B		12062
006	Chargeuse navette	1	Toro 450D LHD		12062
007	Chargeuse navette	1	Toro 450D LHD		12062
008	Chargeuse navette	1	Toro 450D LHD		12062
009	Chargeuse navette	1	Toro 450D LHD		12062
0010	Chargeuse navette	1	Javis Clark 5T6		12062
	Système de téléguidage	1			
101	Foreuse Jumbo	1	CMS/CDJIH		12082
102	Foreuse Jumbo	1	CMS/CJ235		12082
103	Foreuse Jumbo	1	Montabert - MJM		12062
404	Foreuse long trou	1			12062
Lot	Foreuse à Béquille – Jack Leg	18	Pneumatic		12062

ÉQUIPEMENT & DESCRIPTION		Qté	Dimension du modèle	HP	Numéro de GL
Lot	Foreuse à Béquille - Sloper	12	Pneumatic		12062
401	ITH	1			12062
402	ITH	1			12062
403	ITH pr 123 VENDU EN JANV. 2000	1			12062
	Camion ciseau Dux JVT 41 SL	1			12062
	Camion ciseau Dux JVT 415	1			12062
	Camion ciseau Dux JVT SL600	1			12062
	Camion transporteur Jarvis CLARK JDT 413	1			12062
	Camion transporteur Jarvis CLARK JDT 425	1			12062
	Camion transporteur Jarvis CLARK JDT 426	1			12062
	Niveleuse Carterpillar	1			12062
	Tracteur Argo Allis	5			12062
	Tracteur Ciseau	1			12062
	Locomotive	1			12062
	Transporteur 503	1			12062
	Mine Mule	3			12062
	Grand total equip. mobile				
	Équipements électriques				
Lot	Sous-Station et Équipements Électriques divers				
	Sous-station avant oct. 92	1			120600
	Sous-station électrique 600 KVA	2			120500
	Sous-station électrique 1000 KVA	1			120600
	Sous-station électrique 1000 KVA	1			120600
	Transformateur 1000 KVA 4160 à 600 volt	1			120600
	Sous-station électrique portative 1000 KM	1			120600
	Système de communication sous-terre	1			120600
	Fourniture d'éclairage	1			120600
	Autres fournitures et câble				120600
	Sous-station électrique 1500 KVA	2			120600
	TOTAL FOURNITURE & ÉQUIP. ÉLECTRIQUE				
	Transpalette électrique	2			120600
	TOTAL ÉQUIPEMENT MOBILE				
	SOUS-TERRE				
	Équipements Fixes				
	Concasseur à Mâchoire et diverses pièces	1	Allis Chalmer		120600
	Alimentateur vibrant avec moteur	1	Delster		120600
	Alimentation concasseur drive	1			120600
	Alimentateur V6F avec moteur	1			120600
	Démarrreur pour rotor bobine 120 MP	1	Benshew		120600
	Mâchoire mobile	2			120600
	Mâchoire fixe	1			120600
	Hydraulique Toggle Assembly	1			120600



ÉQUIPEMENT & DESCRIPTION		Qté	Dimension du modèle	HP	Numéro de GL
	Cylindre hydraulique pour concasseur	1			120600
	Équipement ACQ	1			120600
	Dépoussiéreur à l'eau 1500 CFM et composantes	2			120600
TOTAL CONCASSEUR					
	Convoyeur divers pièces	1			120600
	Convoyeur C535-36TT, L500-36R...	1			120600
	Supply drive et head terminal assembly	1			120600
	3814 pi metal cord 36"	1			120600
	Système de protection incendie	1			120600
	Système de nettoyage	1			120600
	Courroie M800 (capital spare)	1			120600
TOTAL CONVOYEUR					
	Pont roulant	1			120600
	Courroie de transfert	1			120600
	Trémie de chargement	1			
Lot	Pompes principales – Dénoyage de mine				120600
	Moteur de pompe VENDU EN JUILLET 2001	1		500	120600
	Pompe fontaine bleue VENDUE NOV 2001				120600
	Agitateur submersible 5HP				
TOTAL POMPE PRINCIPALE					
Lot	Pompe mine auxiliaire				120600
	Pompe Grunfos moteur 50 HP & panneau	1			
	Pompe 30 HP	1			
	Pompe 11 HP	1			
	Pompe 30 HP	1	modèle 30-70	30	
	Pompe 30 HP (acier inoxydable)	1	modèle 30-30	30	
TOTAL POMPE AUXILIAIRE					
	Marteau pneumatique & hydraulique & pompe	2			120600
Lot	Ventilation auxiliaire		25 à 30 HP		120600
	Ventilateur joy 200 HP	1			
	Ventilateur joy 50 HP	2			
	Ventilateur joy 38-21-1770 50 HP 1800 rpm	1			
	Démarrreur combiné / 50 HP & 75 HP	1			
	Ventilateur 3400 vax 1800 25 HP	1			
	Ventilateur 3800 vax 1800 50 HP	1			
	Ventilateur série 3000	1			
TOTAL VENTILATION AUXILIAIRE					
	SYSTÈME AUTOMATISATION VENTILATION	1			120600



ÉQUIPEMENT & DESCRIPTION		Qté	Dimension du modèle	HP	Numéro de GL
	ÉQUIPEMENT DE REMBLAYAGE	1			
Lot	Équipement Atelier d'entretien				120600
	Soudeuse avec dévidoir	1			
	Soudeuse 225 amp	1			
	Pont roulant 6 tonnes	1			
	Laveuse à pression 5 HP	1			
	Presse de 100 tonnes	1			
	Milling Machine	1			
	Drill	1			
	Tour	1			
	Pompe ensemble dévidoir	1			
	Jack 35 tonnes	1			
	Séparateur huile eau	1			
	Machine plasma	1			
	Torque hydraulique tsl 14	1			
	Skid mounted air powered	1			
	Ballon de monterie 12 pi	1			
	Divers équipements				
TOTAL ÉQUIPEMENT D'ATELIER					
TOTAL ÉQUIPEMENT FIXE					

# LISTE DES ÉQUIPEMENTS SOUS TERRE

Propriété : MINE BOUCHARD-HÉBERT

ÉQUIPEMENT & DESCRIPTION		Qté	Dimension du modèle	HP	Numéro de GL
<b>CHEVALEMENT ET BÂTIMENT CONNEXE</b>					
	Équipements fixes				
			Iron river		
Lot	Treuil de Production (Nordberg)	1	Nordberg – 120 "		120600
Lot	Treuil Secondaire	1	Db Drum 8'x5' Db clutch	400	120600
	Câbles et attaches	2			120600
Lot	Molettes	3	12' dia.		120600
Lot	Ensemble Skip & cage				120600
	2 Skips et 2 cages				
<b>TOTAL SKIPS ET CAGES</b>					
01	Compresseur à vis (Ingersoll-R)	1	1500 cfm	300	120600
02	Compresseur à vis (Ingersoll-R)	1	1500 cfm	300	120600
03	Compresseur à vis (Sullair)	1	1650 cfm	350	120600
04	Compresseur à vis (Gadner Denver)	1	1500 cfm	300	120600
05	Compresseur à vis (Ingersoll-R)	1	1500 cfm	300	120600
	Équipements électriques				
Lot	Sous-station électrique et câbles	1			120600
	Bâtiments				
Lot	Chevalement, abris silo et silos	1			120350
Lot	Salle du Treuil	300	300 m²		120350
Lot	Atelier Mécanique et entrepôt principal	660	660 m²		120360
Lot	Ameublement (bureau, chaise, bibliothèque)				120450
<b>TOTAL CHEVAL. ET BÂTIMENT CONNEXE</b>					
<b>SURFACE ET INSTALLATION DE SUPPORT</b>					
	Équipements fixes				
Lot	Installation de Ventilation Montrie Principale - 4 ventilateurs 84" série/parallèle - Chauffage	1	8400-VAX-3150	1600	120500
	Boîtier PLC venti. 400,000 pcm				120500
	Coudé 90 degrés 10 pi 10 po ext.				120600
	Cellule à disjoncteur 5 KV				120600
	Autre fourniture et main-d'œuvre				120600
Lot	Installation de Ventilation Montrie d'évacuation - 2 ventilateurs 60" dans la cours	1	140KG71A-4-16	800	120600
	Unité de chauffage au propagé				120600
	Démarrer 400 HP 600 v Inverseur				120600

ÉQUIPEMENT & DESCRIPTION		Qté	Dimension du modèle	HP	Numéro de GL
TOTAL VENTILATION					
Lot	Réservoirs Carburant	1			120600
Lot	Génératrice d'Urgence	1			120600
Lot	Divers Équipements et Fournitures de Surface	1			120600
	Convoyeur de surface				120600
	Équipements Mobiles				
	Chargeuse Michigan (Loader)	1			12062
Lot	Camionnettes	1	Silverado 2000 bleu		12070
	Fork lift Dahmer 1989	1			12052
	Fork lift modèle esc27 Chargeur électrique	1			
	Équipements Électriques				
Lot	Poste 120 KV – Transformateur et mesurage	1	15 MVA – 120 kv/25000		12050
Lot	Sous-Station – Remblai et Ventilation Principale	1	3 MVA – 25000/600 V		12060
	Bâtiments				
	Bâtiment de ventilation (Mur)				
	Bâtiment de Service	648	648 m²		12036
	Bâtiment Secondaire	216	216 m²		12036
	Entrepôt Froid	450	450 m²		12036
TOTAL SURFACE ET INSTALL. DE SUPPORT					
TOTAL MINE					
	Équipements Mobiles				
001	Chargeuse navette	1	ST2B		12052
002	Chargeuse navette	1	Javis Clark JS 500		12062
003	Chargeuse navette	1	JS 500 Estimé		12062
004	Chargeuse navette	1	JS 350 Estimé		12062
005	Chargeuse navette	1	Wagner ST-2B		12062
006	Chargeuse navette	1	Toro 450D LHD		12062
007	Chargeuse navette	1	Toro 450D LHD		12062
008	Chargeuse navette	1	Toro 450D LHD		12062
009	Chargeuse navette	1	Toro 450D LHD		12062
0010	Chargeuse navette	1	Javis Clark 5T6		12062
	Système de téléguidage	1			
101	Foreuse Jumbo	1	CMS/CDJIH		12082
102	Foreuse Jumbo	1	CMS/CJ235		12082
103	Foreuse Jumbo	1	Montabert - MJM		12062
404	Foreuse long trou	1			12062
Lot	Foreuse à Béquille – Jack Leg	18	Pneumatic		12062



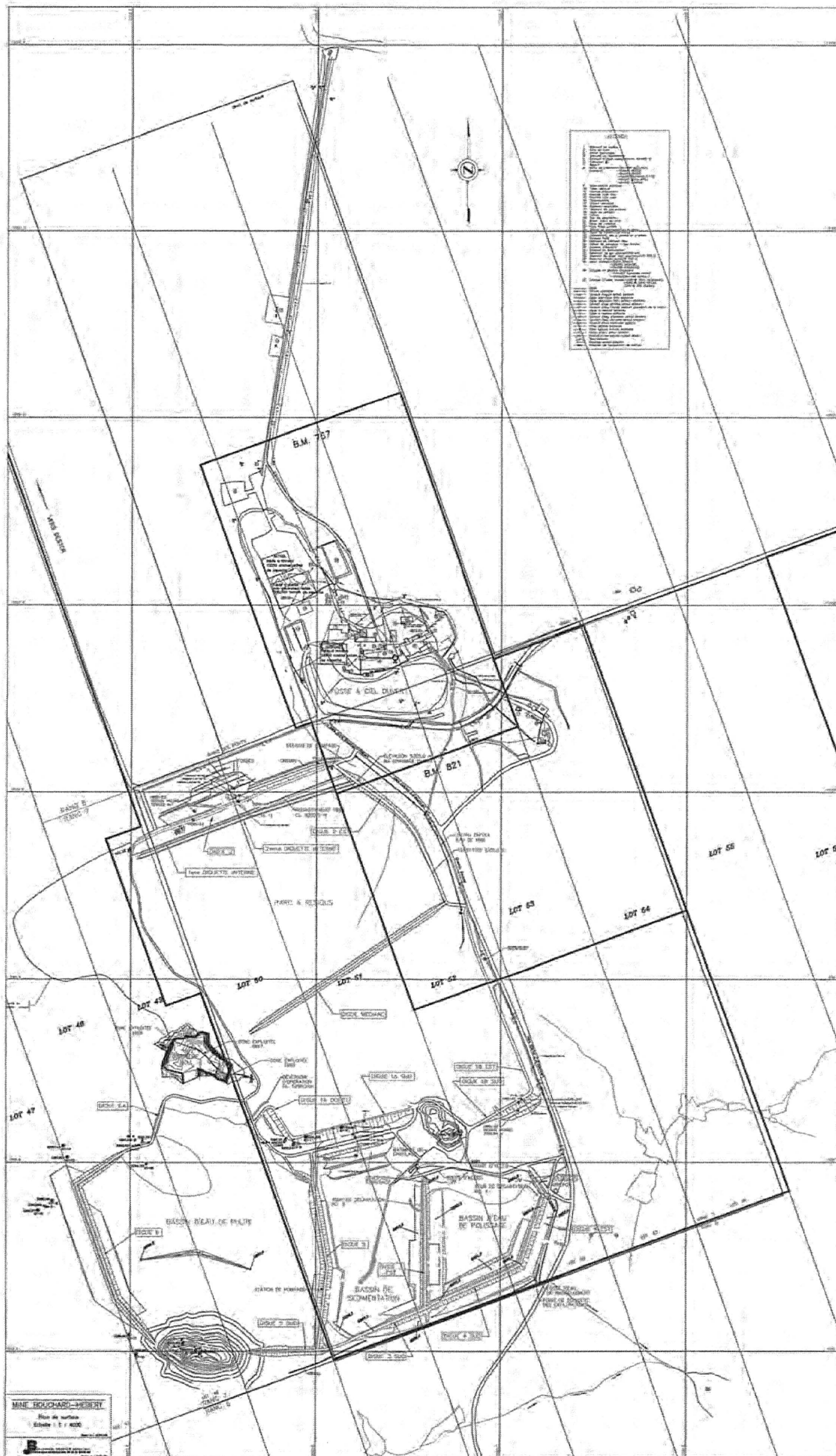
ÉQUIPEMENT & DESCRIPTION		Qté	Dimension du modèle	HP	Numéro de GL
Lot	Foreuse à Béquille - Sloper	12	Pneumatic		12062
401	ITH	1			12062
402	ITH	1			12062
403	ITH pr 123 VENDU EN JANV. 2000	1			12062
	Camion ciseau Dux JVT 41 SL	1			12062
	Camion ciseau Dux JVT 415	1			12062
	Camion ciseau Dux JVT SL600	1			12062
	Camion transporteur Jarvis CLARK JDT 413	1			12062
	Camion transporteur Jarvis CLARK JDT 425	1			12062
	Camion transporteur Jarvis CLARK JDT 426	1			12062
	Niveleuse Carterpillar	1			12062
	Tracteur Argo Allis	5			12062
	Tracteur Ciseau	1			12062
	Locomotive	1			12062
	Transporteur 503	1			12062
	Mine Mule	3			12062
	Grand total equip. mobile				
	Équipements électriques				
Lot	Sous-Station et Équipements Électriques divers				
	Sous-station avant oct. 92	1			120600
	Sous-station électrique 600 KVA	2			120500
	Sous-station électrique 1000 KVA	1			120600
	Sous-station électrique 1000 KVA	1			120600
	Transformateur 1000 KVA 4160 à 600 volt	1			120600
	Sous-station électrique portative 1000 KM	1			120600
	Système de communication sous-terre	1			120600
	Fourniture d'éclairage	1			120600
	Autres fournitures et câble				120600
	Sous-station électrique 1500 KVA	2			120600
	TOTAL FOURNITURE & ÉQUIP. ÉLECTRIQUE				
	Transpalette électrique	2			120600
	TOTAL ÉQUIPEMENT MOBILE				
	SOUS-TERRE				
	Équipements Fixes				
	Concasseur à Mâchoire et diverses pièces	1	Allis Chalmer		120600
	Alimentateur vibrant avec moteur	1	Delster		120600
	Alimentation concasseur drive	1			120600
	Alimentateur V6F avec moteur	1			120600
	Démarrreur pour rotor bobine 120 MP	1	Benshaw		120600
	Mâchoire mobile	2			120600
	Mâchoire fixe	1			120600
	Hydraulique Toggle Assembly	1			120600



ÉQUIPEMENT & DESCRIPTION		Qté	Dimension du modèle	HP	Numéro de GL
	Cylindre hydraulique pour concasseur	1			120600
	Équipement ACQ	1			120600
	Dépoussiéreur à l'eau 1500 CFM et composantes	2			120600
TOTAL CONCASSEUR					
	Convoyeur divers pièces	1			120600
	Convoyeur C535-36TT, L500-36R...	1			120600
	Supply drive et head terminal assembly	1			120600
	3814 pi metal cord 36"	1			120600
	Système de protection incendie	1			120600
	Système de nettoyage	1			120600
	Courroie M800 (capital spare)	1			120600
TOTAL CONVOYEUR					
	Pont roulant	1			120600
	Courroie de transfert	1			120600
	Trémie de chargement	1			
Lot	Pompes principales – Dénoyage de mine				120600
	Moteur de pompe VENDU EN JUILLET 2001	1		500	120600
	Pompe fontaine bleue VENDUE NOV 2001				120600
	Agitateur submersible 5HP				
TOTAL POMPE PRINCIPALE					
Lot	Pompe mine auxiliaire				120600
	Pompe Grunfos moteur 50 HP & panneau	1			
	Pompe 30 HP	1			
	Pompe 11 HP	1			
	Pompe 30 HP	1	modèle 30-70	30	
	Pompe 30 HP (acier inoxydable)	1	modèle 30-30	30	
TOTAL POMPE AUXILIAIRE					
	Marteau pneumatique & hydraulique & pompe	2			120600
Lot	Ventilation auxiliaire		25 à 30 HP		120600
	Ventilateur joy 200 HP	1			
	Ventilateur joy 50 HP	2			
	Ventilateur joy 38-21-1770 50 HP 1800 rpm	1			
	Démarrreur combiné / 50 HP & 75 HP	1			
	Ventilateur 3400 vax 1800 25 HP	1			
	Ventilateur 3800 vax 1800 50 HP	1			
	Ventilateur série 3000	1			
TOTAL VENTILATION AUXILIAIRE					
	SYSTÈME AUTOMATISATION VENTILATION	1			120600

ÉQUIPEMENT & DESCRIPTION		Qté	Dimension du modèle	HP	Numéro de GL
	ÉQUIPEMENT DE REMBLAYAGE	1			
Lot	Équipement Atelier d'entretien				120600
	Soudeuse avec dévidoir	1			
	Soudeuse 225 amp	1			
	Pont roulant 6 tonnes	1			
	Laveuse à pression 5 HP	1			
	Presse de 100 tonnes	1			
	Milling Machine	1			
	Drill	1			
	Tour	1			
	Pompe ensemble dévidoir	1			
	Jack 35 tonnes	1			
	Séparateur huile eau	1			
	Machine plasma	1			
	Torque hydraulique tsl 14	1			
	Skid mounted air powered	1			
	Ballon de monterie 12 pi	1			
	Divers équipements				
	TOTAL ÉQUIPEMENT D'ATELIER				
	TOTAL ÉQUIPEMENT FIXE				

## **Annexe 5   Plan de surface**





**Annexe 6    Liste des équipements  
                  au concentrateur**

CODIFICATION EQUIPEMENT	APPELLATION	#CCM	Arrêt après détérioration (HEURES) résultats	Commentaires
240-410-001	Broyeur semi-autogène - AEROFALL - 4500X4200 mm - 15.44 RPM		0	
410-001.M1	Moteur - 1150 HP - 4160 V - 883 RPM		0	Moteur 1500 HP en inventaire + ingénierie
	Réducteur - HORSBURGH & SCOTT 260 S - ratio = 4.348:1		0	
	Embrayage 28 VC 1000 dual wide		0	
	pinion = 33 dents ; couronne = 434 dents ; ratio = 13.15:1		0	
	Inching drive			
410-001.M2	Moteur Inching drive - 20 HP	CCM7-2A		
240-410-002	Broyeur à boulets #1 - MARCY - 10X15 pi - 18.8 RPM		65%	
240-410-002.M1	Moteur - 1250 HP - 4160 V - 240 RPM		65%	Moteur 1000 HP en inventaire
	Embrayage - 38 VC 1200		65%	
	pinion = 23 dents ; couronne = 293 dents ; ratio = 12.74:1		65%	
240-410-003	Rebroyeur d'échantillonnage - 3X5 pi - 13.3 RPM		0	manque d'information pour rendement de la cellule
410-003.M1	Moteur - 25 HP - 1765 RPM	CCM4-2C	0	unitaire et alimentation de l'usine
240-410-004	Rebroyeur à boulets de Cuivre - MARCY - 8.5X9 pi - 21.24 RPM		0	arrêt possible si pertes trop importantes
410-004.M1	Moteur - 400 HP - 550 V - 887 RPM	CCM7-1A	0	"
	Réducteur - HAMILTON GEAR SR 1659 - ratio = 3.5:1		0	"
	Embrayage - 20 VC 1000		0	"
	pinion = 29 dents ; couronne = 346 dents ; ratio = 11.93:1		0	"
240-410-006	Broyeur à boulets #2 - DOMINION - 11X15 pi		75%	
410-006.M1	Moteur - 900 HP - 4160 V - 240 RPM		75%	
	Embrayage - 32 VC 1000		75%	
	pinion = 28 dents ; couronne = 364 dents ; ratio = 18.5		75%	
240-410-007	Rebroyeur à boulets de Zinc - DOMINION - 10.5X13 pi - 18.20 RPM		0	arrêt possible si pertes trop importantes
410-007.M1	Moteur - 800 HP - 4160 V - 885 RPM		0	"
	Réducteur Dominion SR 28 - ratio = 4.652:1		0	"
	pinion = 31 dents ; couronne = 324 dents ; ratio = 10.45:1		0	"
240-412-002	Cellule "A" - ébaucheur cuivre - DR - 6X180 pi3 - cellules A1 - A6		0	
	Cellule "A" - épuisement no. 1 cuivre - DR - 6X180 pi3 - cellules A7 - A12		0	
	Cellule "A" - épuisement no. 2 cuivre - DR - 4X180pi3 - cellules A13 - A16		0	Drainage des 4 dernières cellules
412-002.M1	Moteur mécanisme 1,2 - 50 HP,880RPM	CCM10/11 AR 1D	0	
412-002.M2	Moteur mécanisme 3,4 - 50 HP,880RPM	CCM8-B	0	
412-002.M3	Moteur mécanisme 5,6 - 50 HP,880RPM	CCM8-2B	0	
412-002.M4	Moteur mécanisme 7,8 - 50 HP,880RPM	CCM8-5B	0	
412-002.M5	Moteur mécanisme 9,10 - 50 HP,880RPM	CCM8-6B	0	
412-002.M6	Moteur mécanisme 11,12 - 50 HP,880RPM	CCM8-7B	0	
412-002.M7	Moteur mécanisme 13,14 - 50 HP,880RPM	CCM10/11 AR 1E	0	Drainage des 4 dernières cellules
412-002.M8	Moteur mécanisme 15,16 - 50 HP,880RPM	CCM10/11 AR 2B	0	"
	Mécanisme - cellule A1,A2,A3,A4,A5,A6		0	
	Mécanisme - cellule A7,A8,A9,A10,A11,A12		0	
	Mécanisme - cellule A13,A14,A15,A16		0	Drainage des 4 dernières cellules
240-412-004	Cellule "B" - épuisement / 1er nett. cuivre - DR - 5X50 pi3 - cellules B1 - B8		50%	
	Cellule "B" - 1er nettoyeur cuivre - DR - 4 X 100 pi3 - cellules B9 - B12		50%	
412-004.M1	Moteur mécanisme 1,2 - 15 HP,1160RPM	CCM2-3A	50%	
412-004.M2	Moteur mécanisme 3,4 - 15 HP,1160RPM	CCM2-3B	50%	
412-004.M3	Moteur mécanisme 5,6 - 15 HP,1160RPM	CCM2-4A	50%	
412-004.M4	Moteur mécanisme 7,8 - 15 HP,1160RPM	CCM2-4B	50%	
412-004.M5	Moteur mécanisme 9 - 25 HP,1170RPM	CCM3-4A	50%	
412-004.M6	Moteur mécanisme 10 - 25 HP,1170RPM	CCM3-4B	50%	
412-004.M7	Moteur mécanisme 11 - 25 HP,1170RPM	CCM3-4C	50%	
412-004.M8	Moteur mécanisme 12 - 25 HP,1170RPM	CCM3-4D	50%	
412-004.M9	Moteur écumeur - 0.5 HP	CCM2-6B		
	Mécanisme - cellule B1,B2,B3,B4,B5,B6,B7,B8		50%	
	Mécanisme - cellule B9,B10,B11,B12		50%	
240-412-006	Cellule "F" - 1er nettoyeur zinc - DR - 4X180 pi3 - cellules F1 - F4		50%	
	Cellule "F" - épuisement / 1er nett. zinc - DR - 6X180 pi3 - cellules F5 - F10		50%	
412-006.M1	Moteur mécanisme 1,2 - 50 HP,880RPM	CCM4-5C	50%	
412-006.M2	Moteur mécanisme 3,4 - 50 HP,880RPM	CCM4-6C	50%	
412-006.M3	Moteur mécanisme 5,6 - 50 HP,880RPM	CCM8-3C	50%	
412-006.M4	Moteur mécanisme 7,8 - 50 HP,880RPM	CCM8-4C	50%	
412-006.M5	Moteur mécanisme 9,10 - 50 HP,880RPM	CCM8-8B	50%	
	Mécanisme - cellule F1,F2,F3,F4		50%	
	Mécanisme - cellule F5,F6,F7,F8,F9,F10		50%	
240-412-008	Cellule "E" - 2e nettoyeur zinc - DR - 4X100 pi3 - cellules E1 - E4		0	
	Cellule "E" - 3e nettoyeur zinc - DR - 3X100 pi3 - cellules E5 - E7		0	
	Cellule "E" - 4e nettoyeur zinc - DR - 3X100 pi3 - cellules E8 - E10		0	
412-008.M1	Moteur mécanisme 1,2 - 25 HP,1180RPM	CCM4-2A	0	
412-008.M2	Moteur mécanisme 3,4 - 25 HP,1180RPM	CCM4-2B	0	

CODIFICATION EQUIPEMENT	APPELLATION	#CCM	Arrêt après (HEURES)	détérioration - résultats	Commentaires
412-008 M3	Moteur mécanisme 5,6 - 25 HP, 1180RPM	CCM8-2A	0		
412-008 M4	Moteur mécanisme 7,8 - 25 HP, 1180RPM	CCM8-2B	0		
412-008 M5	Moteur mécanisme 9,10 - 25 HP, 1180RPM	CCM8-3A	0		
412-008 M6	Moteur écouleur - 0,5 HP	CCM3-2D	0		
	Mécanisme - cellule E1,E2,E3,E4(sub A)		0		
	Mécanisme - cellule E5,E6,E7(sub A)		0		
	Mécanisme - cellule E8,E9,E10(sub A)		0		
240-412-010	Cellule "C" - 4e nettoyeur cuivre - DR - 3X40 pi3 - cellules C1 - C3		0		
	Cellule "C" - 3e nettoyeur cuivre - DR - 3X40 pi3 - cellules C4 - C6		0		
	Cellule "C" - 2e nettoyeur cuivre - DR - 6X40 pi3 - cellules C7 - C12		0		
412-010.M1	Moteur mécanisme 1,2 - 10 HP, 1160RPM	CCM4-4A	0		
412-010.M2	Moteur mécanisme 3,4 - 10 HP, 1160RPM	CCM4-4B	0		
412-010.M3	Moteur mécanisme 5,6 - 10 HP, 1160RPM	CCM4-4C	0		
412-010.M4	Moteur mécanisme 7,8 - 10 HP, 1160RPM	CCM4-4D	0		
412-010.M5	Moteur mécanisme 9,10 - 10 HP, 1160RPM	CCM4-4E	0		
412-010.M6	Moteur mécanisme 11,12 - 10 HP, 1160RPM	CCM4-4F	0		
412-010.M7	Moteur écouleur - 0,5 HP	CCM4-5B			
	Mécanisme - cellule C1,C2,C3(sub A)		0		
	Mécanisme - cellule C4,C5,C6(sub A)		0		
	Mécanisme - cellule C7,C8,C9,C10,C11,C12(sub A)		0		
240-412-015	Cellule unitaire OUTOKUMPU "OK-30" 1,200 pi3			0	
412-015.M1	Moteur mécanisme 1 - 100 HP - 900 RPM high torque	CCM9-7C		0	
	Mécanisme #1			0	
240-412-017	Cellule "G" - ébaucheur zinc - DR - 4X300 pi3 - cellules G1 - G4		0		
	Cellule "G" - épaisseur zinc - DR - 6X300 pi3 - cellules G5 - G10		0		
412-017.M1	Moteur mécanisme 1 - 30 HP, 880RPM	CCM10/11 AV 2A	0		
412-017.M2	Moteur mécanisme 2 - 30 HP, 880RPM	CCM10/11 AV 2B	0		
412-017.M3	Moteur mécanisme 3 - 30 HP, 880RPM	CCM10/11 AV 2C	0		
412-017.M4	Moteur mécanisme 4 - 30 HP, 880RPM	CCM10/11 AV 2D	0		
412-017.M5	Moteur mécanisme 5 - 30 HP, 880RPM	CCM10/11 AV 3A	0		
412-017.M6	Moteur mécanisme 6 - 30 HP, 880RPM	CCM10/11 AV 23	0		
412-017.M7	Moteur mécanisme 7 - 30 HP, 880RPM	CCM10/11 AV 23	0		
412-017.M8	Moteur mécanisme 8 - 30 HP, 880RPM	CCM10/11 AV 4A	0		
412-017.M9	Moteur mécanisme 9 - 30 HP, 880RPM	CCM10/11 AV 4C	0		
412-017.M10	Moteur mécanisme 10 - 30 HP, 880RPM	CCM10/11 AV 4C	0		
	Mécanisme - cellule G1,G2,G3,G4		0		
	Mécanisme - cellule G5,G6,G7,G8,G9,G10		0		
240-413-001	Filtre - Larox PF25		32		Si réserve de cuivre basse
413-001.M1	Moteur filtre - 10 HP	CCM2-2A	32		
413-001.M2	Moteur tendeur courroie - 1,5 HP		32		
413-001.M3	Moteur entraînement courroie - 5 HP		32		
240-413-010	Filtre - Larox PF32/38 H		16		Utilisation du PF25 pour le zinc et si réserve de zinc basse
413-010.M1	Moteur - Pompe Hydraulique - 25 HP	CCM10/11 AR 3C	16		
413-010.M2	Moteur - Pompe eau de presse		16		
413-010.M3	Moteur entraînement de courroie		16		
413-010.H1	Chauffe huile Filtre Larox-0,8KW		16		
210-418-001	Alimentateur vibrant conv. #1 - 36" X 72" JEFFREY		24		Dans le meilleur des cas
418-001.M1	Aimant	CCM1-1B	24		
210-418-002	Alimentateur vibrant conv. #2 - 36" X 72" JEFFREY				Au moins 2 des 4 aimants doivent fonctionner
418-002.M1	Aimant	CCM2-1B			Au moins 2 des 4 aimants doivent fonctionner
210-418-003	Alimentateur vibrant conv. #2 - 36" X 72" JEFFREY				Au moins 2 des 4 aimants doivent fonctionner
418-003.M1	Aimant	CCM2-1C			Au moins 2 des 4 aimants doivent fonctionner
210-418-004	Alimentateur vibrant conv. #2 - 36" X 72" JEFFREY				Au moins 2 des 4 aimants doivent fonctionner
418-004.M1	Aimant	CCM2-1D			Au moins 2 des 4 aimants doivent fonctionner
210-418-005	Alimentateur vibrant conv. #2 - 36" X 72" JEFFREY				Au moins 2 des 4 aimants doivent fonctionner
418-005.M1	Aimant	CCM2-1E			Au moins 2 des 4 aimants doivent fonctionner
240-419-001	Échantillonneur décharge BSA - chariot Heat & Sherwood				Perte d'information, peut causer de mauvais résultats
240-419-002	Échantillonneur rejet circuit cuivre - type cylindre				"
240-419-003	Échantillonneur concentré cuivre - type cylindre home made				"
240-419-004	Échantillonneur rejet circuit zinc - chariot Heat & Sherwood				"
240-419-005	Échantillonneur surverse cyclones primaires - couteau fixe 12"0				"



CODIFICATION EQUIPEMENT	APPELLATION	#CCM	Arrêt après (HEURES)	détérioration résultats	Commentaires
240-419-006	Echantillonneur concentré circuit zinc - type cylindre home made				
240-422-001	Cyclone primaire - KREBS 15 po D15-B				Au moins 3 des 4 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-002	Cyclone primaire - KREBS 15 po D15-B				Au moins 3 des 4 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-003	Cyclone primaire - KREBS 15 po D15-B				Au moins 3 des 4 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-004	Cyclone primaire - KREBS 15 po D15-B				Au moins 3 des 4 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-005	Cyclone secondaire cuivre - KREBS 6 po D6B-12				Au moins 4 des 6 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-006	Cyclone secondaire cuivre - KREBS 6 po D6B-12				Au moins 4 des 6 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-007	Cyclone secondaire cuivre - KREBS 6 po D6B-12				Au moins 4 des 6 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-008	Cyclone secondaire cuivre - KREBS 6 po D6B-12				Au moins 4 des 6 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-009	Cyclone secondaire cuivre - KREBS 6 po D6B-12				Au moins 4 des 6 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-010	Cyclone secondaire cuivre - KREBS 6 po D6B-12				Au moins 4 des 6 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-011	Cyclone secondaire zinc - KREBS 10 po D10-B				Au moins 2 des 5 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-012	Cyclone secondaire zinc - KREBS 10 po D10-B				Au moins 2 des 5 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-013	Cyclone secondaire zinc - KREBS 10 po D10-B				Au moins 2 des 5 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-014	Cyclone secondaire zinc - KREBS 10 po D10-B				Au moins 2 des 5 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-015	Cyclone secondaire zinc - KREBS 10 po D10-B				Au moins 2 des 5 CYCLONES doivent fonctionner
240-424-002	Collecteur de poussière - silo à chaux de l'usine				
424-002.M1	Moteur à secousses - 7.5 HP	CCM8-1B			
270-424-005	Collecteur de poussière - silo à chaux parc à résidus				
424-005.M1	Moteur à secousses - 7.5 HP				
210-425-001	Balance à bande - conv. #2 - RAMSEY				
240-425-002	Balance à camions - aire de chargement				
240-426-001	Mécanisme d'épaississeur cuivre		0		
426-001.M1	Moteur rotation - 1.5 HP	CCM9-2A	0		
426-001.M2	Système électrique de levage				
240-426-002	Mécanisme d'épaississeur zinc		0		
426-002.M1	Moteur rotation - 1.5 HP	CCM9-2B	0		
426-002.M2	Système électrique de levage				
240-431-001	Agitateur conditionneur cuivre			0	
431-001.M1	Moteur - 25 HP - 1750 RPM	CCM9-3A		0	
240-431-002	Agitateur conditionneur #1 zinc			0	
431-002.M1	Moteur - 25 HP - 1750 RPM	CCM9-3B		0	
240-431-003	Agitateur conditionneur #2 zinc			0	
431-003.M1	Moteur - 25 HP - 1750 RPM	CCM9-3C		0	
240-431-004	Agitateur cuve de stockage concentré cuivre		0%		Possibilité de tonnage réduit en soutirant directement de l'épaississeur en connectant la pompe de la cuve de stockage sur la souverse de l'épaississeur
431-004.M1	Moteur - 25 HP - 1750RPM	CCM9-3D	0%		
240-431-005	Agitateur cuve de stockage concentré zinc		0%		Possibilité de tonnage réduit en soutirant directement de l'épaississeur en connectant la pompe de la cuve de stockage sur la souverse de l'épaississeur
431-005.M1	Moteur - 25 HP - 1750 RPM	CCM9-3E	0%		
240-431-006	Agitateur - réservoir - mélange de lait de chaux		2		
431-006.M1	Moteur - 10 HP	CCM5-1E	2		
240-431-007	Agitateur - réservoir - distribution de lait de chaux		2		
431-007.M1	Moteur - 5 HP		2		
240-431-008	Agitateur mélange collecteur R208 240-482-030				
431-008.M1	Moteur - 0.75 HP				
240-431-009	Agitateur mélange réactif 341B-A 240-482-032				
431-009.M1	Moteur - 0.75 HP				
240-431-010	Agitateur mélange collecteur amykanthate 343 240-482-034		12		
431-010.M1	Moteur - 0.75 HP		12		
240-431-011	Agitateur mélange sulfate de cuivre CuSO4 240-482-037		8		
431-011.M1	Moteur - 0.75 HP		8		
240-431-012	Agitateur mélange sulfate de zinc ZnSO4 240-482-		8		
431-012.M1	Moteur - 0.75 HP		8		
270-431-071	Agitateur #1 usine trait. d'eau				2 des 4 agitateurs doivent fonctionner dépendant de



CODIFICATION EQUIPEMENT	APPELLATION	#CCM	Arrêt après détérioration (HEURES)	résultats	Commentaires
431-071.M1	Moteur - 15 HP				l'état du parc
270-431-072	Agitateur #2 usine trait. d'eau				
431-072.M1	Moteur - 15 HP				
270-431-073	Agitateur #3 usine trait. d'eau				
431-073.M1	Moteur - 15 HP				
270-431-074	Agitateur #4 usine trait. d'eau				
431-074.M1	Moteur - 15 HP				
270-431-081	Agitateur mélange de chaux environnement				
431-081.M1	Moteur - 0.75 HP				
210-432-001	Aimant déferailleur conv#1 - ERIEZ 10 kW	CCM1-2A			On peut placer une personne pour enlever le métal
432-001.M1	Moteur d'entraînement de la courroie - 5 HP	CCM1-2B			
240-432-002	Aimant à boulets - SECTEUR BROUAGE	CCM2-7C			On peut être 100 H sans ajouter de boulets ensuite
240-432-003	Aimant à boulets - SECTEUR REBROUAGE	CCM10/11 AR 4CI			
210-441-001	Convoyeur #1 - 36 po X 825 pi		18		Silo 1500 T possible
441-001.M1	Moteur - 60 HP, 1750RPM	CCM1-3C	18		
	Réducteur - DODGE TDT 1024		18		
	embrayage BLM-80M		18		
210-441-002	Convoyeur #2 - 36 po X 230 pi		0		
441-002.M1	Moteur - 30 HP, 1750RPM	CCM2-2B	0		
	Réducteur - DODGE TDT 825		0		
240-441-004	Convoyeur concentré - 48 X 120 po				
441-004.M1	Moteur - 5 HP	CCM5-3C			
441-004.M2	Moteur déplacement - 5 HP	CCM5-3D			
240-441-011	Convoyeur mobile				
240-442-001	Convoyeur à vis - chaux usine - 6 po		2		
442-001.M1	Moteur - 1 HP DC variable	CCM6-1D	2		
270-442-002	Convoyeur à vis - chaux environnement - 6 po				Possibilité d'ajouter directement de la chaux dans l'eau
442-002.M1	Moteur - 2 HP DC variable				
240-444-002	Pont-roulant 3 T. - boulets	CCM2-7F	100		Après 100 H, ajout de boulets manuellement
444-002.M1	Moteur treuil - 5 HP		100		"
444-002.M2	Moteur déplacement - 3 HP		100		"
444-002.M3	Moteur traverse - 1 HP		100		"
240-444-003	Pont-roulant 10 T. - broyage	CCM2-8E	100		Après 100 H, ajout de boulets manuellement
444-003.M1	Nouveau moteur - XX HP		100		"
444-003.M2	Moteur chanot - 1.5 HP		100		"
444-003.M3	Moteur pont - 1.5 HP		100		"
444-003.M4	Moteur treuil auxiliaire - 4.2 HP		100		"
444-003.M5	Moteur pont - 1.5 HP		100		"
240-444-004	Treuil flottation ébauchage cuivre - 2 T.	CCM6-2A			
444-004.M1	Moteur système lavage - 0.25 HP				
444-004.M2	Moteur déplacement - 0.25 HP				
240-444-005	Treuil flottation zinc - 2 T.	CCM6-2D			
444-005.M1	Moteur système lavage				
444-005.M2	Moteur système d'emplacement				
240-444-006	Pont-roulant 5 T. - filtration	CCM5-1E			
444-006.M1	Moteur treuil - 10.4 HP				
444-006.M2	Moteur déplacement				
444-006.M3	Moteur traverse 0.72 HP				
444-006.M4	Moteur traverse 0.72 HP				
444-006.M5	Moteur treuil auxiliaire - 2.6 HP				
240-444-007	Treuil à double enroulement				
240-444-008	Treuil réactifs de flottation - 2 T.	CCM6-1E			
444-008.M1	Moteur système lavage à confirmer				
444-008.M2	Moteur déplacement à confirmer				
240-444-009	Vibrateurs - silo à chaux usine				

CODIFICATION ÉQUIPEMENT	APPELLATION	#CCM	Arrêt après (HEURES)	détérioration résultats	Commentaires
240-444-015	Treuil flottaison cuivre - 2 T.	CCM6-2D	8		Levage des poches de ZnSO4
444-015.M1	Moteur système levage - à confirmer		8		
444-015.M2	Moteur déplacement - à confirmer		8		
240-444-016	Treuil flottaison ébauchage zinc - 2 T.	CCM7-4C			
444-016.M1	Moteur système levage - à confirmer				
444-016.M2	Moteur déplacement - à confirmer				
240-444-018	Treuil rebroyage zinc - 2 T.	CCM7-4D	100		Après 100 H, ajout de boulets manuellement
444-018.M1	Moteur système levage - à confirmer		100		"
444-018.M2	Moteur déplacement - à confirmer		100		"
240-444-020	Treuil 2 T boulets 1.125	CCM10/11 AR-4D			
240-444-026	Treuil CONDITIONNEUR	CCM1-2C			
270-444-031	Vibrateurs - silo à chaux environnement				
240-461-002	Compresseur à vis - air instrumentation - 600 CFM SULLAIR		2		
461-002.M1	Moteur - 125 HP		2		
240-461-003	Compresseur - instrumentation - 100 CFM COMAIRCO				
461-003.M1	Moteur - 25 HP	CCM9U-6E			
240-461-004	Pompe à vide NASH				
461-004.M1	Moteur - 5 HP	CCM6-7B			
240-461-005	Compresseur à vis - air usine - 1500 CFM SULLAIR		16		1 des 2 compresseurs 1500 cfm doit fonctionner après arrêt des filtres
461-005.M1	Moteur - 300 HP		16		
240-461-010	Compresseur à vis - air usine - 1500 CFM SULLAIR		16		1 des 2 compresseurs 1500 cfm doit fonctionner après arrêt des filtres
461-010.M1	Moteur - 300 HP		16		
240-461-021	Compresseur broyage ATLAS COPCO - 100 CFM				
461-021.M1	Moteur - 20 HP	CCM9-4A			
240-461-022	Compresseur envir. ATLAS COPCO - 100 CFM, environnement				
461-022.M1	Moteur - 20 HP				
240-461-023	Compresseur portatif INGERSOLL RAND				
461-023.M1	Moteur				
240-461-024	Surpresseur COMAIRCO 500 cfm 9 lbs-environnement				2 des 4 agitateurs doivent fonctionner dépendant de l'état du parc
461-024.M1	Moteur - 25 HP				
240-462-001	Ventilateur - mazzanine réactifs				
462-002.M1	Moteur - 10 HP	CCM3-5F			
240-462-002	Ventilateur - mélange réactifs USINE				
462-002.M1	Moteur - 10 HP	CCM3-3D			
240-462-003	Soufflante - air flottation cuivre et zinc, 12000cfm 4lbs		0		
462-003.M1	Moteur - 250HP - 4160 V		0		
240-462-004	Ventilateur - laboratoire usine				
462-004.M1	Moteur - 10 HP	CCM3-1B			
240-462-005	Ventilateur - atelier de soudure				
462-005.M1	Moteur	CCM5-4C			
240-463-001	Pompe décharge BSA - SRLC/HD 10X8				463-001 ou 463-002
463-001.M1	Moteur 100 HP	CCM2-5C			463-001.M1 ou 463-002.M1
240-463-002	Pompe décharge BSA - SRLC/HD 10X8				463-001 ou 463-002
463-002.M1	Moteur 100 HP	CCM2-6C			463-001.M1 ou 463-002.M1
240-463-003	Pompe décharge BB #1 - SRLC 8X8				463-003 ou 463-049
463-003.M1	Moteur 25 HP	CCM2-5B			463-003.M1 ou 463-049.M1
240-463-049 *****	Pompe - décharge BB#1 - SRLC 8X8				463-006 ou 463-025
463-049.M1	Moteur 25 HP				463-006.M1 ou 463-025.M1
240-463-004	Pompe concentré ébauchage cuivre - SRLC 5X4		0		
463-004.M1	Moteur 10 HP	CCM3-3A	0		
240-463-005	Pompe concentré épaissement No. 1,2 Cu - SRLC 8X8		40%		Arrêt des 4 dernières cellules
463-005.M1	Moteur 20 HP	CCM3-3B	40%		



CODIFICATION EQUIPEMENT	APPELLATION	#CCM	Arrêt après (HEURES)	détérioration résultats	Commentaires
240-463-006	Pompe de rejets (Cu) - SRLC 8X8				463-006 ou 463-025
463-006.M1	Moteur 30 HP	CCM3-3C			463-006.M1 ou 463-025.M1
240-463-025	Pompe de rejets (Cu) - SRLC 8X8				463-006 ou 463-025
463-025.M1	Moteur - 30 HP				463-006.M1 ou 463-025.M1
240-463-007	Pompe décharge du rebroyeur Cu 8.5x9 - SRLC 8X8				463-007 ou 463-070
463-007.M1	Moteur 50 HP	CCM3-2E			463-007.M1 ou 463-070.M1
240-463-070	Pompe décharge rebroyeur cuivre 8.5X9 - SRLC 8X8				463-007 ou 463-070
463-070.M1	Moteur - 50 HP				463-007.M1 ou 463-070.M1
240-463-008	Pompe de concentré - 1er nettoyeur Cuivre - SRLC 5X4		0		
463-008.M1	Moteur 10 HP	CCM3-3F	0		
240-463-009	Pompe de surverse cyclone de zinc SRLC 6x6			O	Arrêt du rebroyeur de zinc
463-009.M1	Moteur 25 HP	CCM3-4E		O	
240-463-010	Pompe concentré 1er nettoyage zinc SRLC 8x6		0		
463-010.M1	Moteur 15 HP	CCM3-3A	0		
240-463-012	Pompe concentré épuisement/1er nettoyage zinc SRLC 8x6			O	Pas de concentré d'épuisement
463-012.M1	Moteur - 15 HP	CCM4-1C		O	(Attention à la charge circulante)
240-463-013	Pompe concentré nettoyage final zinc SRLC 8x6		0		
463-013.M1	Moteur 15 HP	CCM4-2E	0		
240-463-014	Pompe rejets du nettoyage final cuivre - SRLC 3X3			O	Contournement vers 462-006
463-014.M1	Moteur 7.5 HP	CCM4-2F		O	(Attention à la charge circulante)
240-463-015	Pompe concentré nettoyage final cuivre - SRLC 5X4		0		
463-015.M1	Moteur 5HP	CCM6-4E	0		
240-463-016	Pompe d'échantillons des rejets circuit (Zn)			O	
463-016.M1	Moteur 3 HP	CCM4-3B		O	
240-463-017	Pompe rejets finals et remblai - SRLC/HD 10X8				463-017 ou 463-018
463-017.M1	Moteur 75 HP	CCM9-1C			463-017.M1 ou 463-018.M1
240-463-018	Pompe rejets finals et remblai - SRLC/HD 10X8				463-017 ou 463-018
463-018.M1	Moteur 75 HP	CCM2-3C			463-017.M1 ou 463-018.M1
240-463-019	Pompe de sousverse d'épaississeur Cuivre - SRL 2X2				Contournement par pompe puisard
463-019.M1	Moteur 5 HP - vitesse variable	CCM5-2D			
240-463-020	Pompe réservoir stockage Cuivre - SRLC 3X3		32		Si réserve de cuivre basse
463-020.M1	Moteur 25 HP	CCM5-4A	32		
240-463-021	Pompe sousverse épais. zinc - SRLC 3X3				Contournement par pompe puisard
463-021.M1	Moteur 10 HP - vitesse variable	CCM5-2C			
240-463-022	Pompe réservoir de stockage Zn - SRLC 5X4		16		Si réserve zinc basse
463-022.M1	Moteur 50 HP	CCM10/11 AV-5C	16		
240-463-023	Pompe décharge du rebroyeur d'échantillonnage			O	
463-023.M1	Moteur 10 HP	CCM2-7B		O	
240-463-024	Pompe d'échantillons concentré final cuivre			O	
463-024.M1	Moteur 5 HP	CCM3-2B		O	
240-463-025	Pompe de rejets (Cu) - SRLC 8X8				463-006 ou 463-025
463-025.M1	Moteur - 30 HP	CCM4-2D			463-006.M1 ou 463-025.M1
240-463-026	Pompe d'échantillon surverse cyclones primaire			O	
463-026.M1	Moteur 3 HP	CCM3-5A		O	
240-463-029	Pompe d'échantillons concentré final Zn			O	
463-029.M1	Moteur 7.5 HP	CCM4-6B		O	
240-463-032	Pompe d'échantillons rejet cuivre			O	
463-032.M1	Moteur 7.5 HP	CCM2-8B		O	
240-463-035	Pompe alim. Larox cuivre - SRLC 3X3		32		Si réserve cuivre basse
463-035.M1	Moteur 25HP	CCM10/11 AV-4D	32		
240-463-036	Pompe alim. Larox zinc - SRLC 5X4		16		Si réserve zinc basse
463-036.M1	Moteur 50HP	CCM10/11 AV-8A	16		

CODIFICATION EQUIPEMENT	APPELLATION	#CCM	Arrêt après détérioration (HEURES) - résultats	Commentaires
240-463-049 *****	Pompe de décharge BB#1 - SRLC 8X6			463-006 ou 463-025
463-049.M1	Moteur 25 HP	CCM10/11 AR-2C		463-006.M1 ou 463-025.M1
240-463-050	Pompe de décharge BB#2 - SRLC 8X6			463-051 ou 463-050
463-050.M1	Moteur 25 HP	CCM10/11 AR-1C		463-051.M1 ou 463-050.M1
240-463-051	Pompe de décharge BB#2 - SRLC 8X6			463-051 ou 463-050
463-051.M1	Moteur 25 HP	CCM10/11 AR-2F		463-051.M1 ou 463-050.M1
240-463-054	Pompe surverse cyclones primaire - SRLC 8X6			463-054 ou 463-081
463-054.M1	Moteur - 20 HP			463-054.M1 ou 463-081.M1
240-463-081 *****	Pompe surverse cyclones primaire - SRLC 8X6			463-054 ou 463-081
463-081.M1	Moteur - 20 HP	CCM10/11 AR-5D		463-054.M1 ou 463-081.M1
240-463-063	Pompe concentré cellule Outokumpu - SRLC 2X2		O	Arrêt OK-30
463-063.M1	Moteur 5 HP	CCM10/11 AR-3D	O	
240-463-065	Pompe décharge rebroyeur 10.5X13 - SRLC 10X8			463-065 ou 463-066
463-065.M1	Moteur - 60 HP	CCM10/11 AV-5A		463-065.M1 ou 463-066.M1
240-463-066	Pompe décharge rebroyeur 10.5X13 - SRLC 10X8			463-065 ou 463-066
463-066.M1	Moteur - 60 HP	CCM10/11 AV-5B		463-065.M1 ou 463-066.M1
240-463-070 *****	Pompe décharge rebroyeur cuivre 8.5X9 - SRLC 8X6			463-007 ou 463-070
463-070.M1	Moteur - 50 HP	CCM10/11 AR-1B		463-007.M1 ou 463-070.M1
240-463-071	Pompe concentré ébauchage zinc - SRLC 8X6		0	
463-071.M1	Moteur 15 HP	CCM10/11 AV-1C	0	
240-463-072	Pompe concentré épauement zinc SRLC 8x6		O	Arrêt des 3 dernières cellules
463-072.M1	Moteur 20 HP	CCM10/11 AV-1D	O	412-018
240-463-074	Pompe rejets nettoyage final (zinc) - SRLC 5X4			
463-074.M1	Moteur 7.5 HP	CCM10/11 AV-1E		
240-463-081 *****	Pompe surverse cyclones primaire - SRLC 8X6			463-054 ou 463-081
463-081.M1	Moteur - 20 HP	CCM10/11 AR-5E		463-054.M1 ou 463-081.M1
210-464-001	Pompe à puisard 2.5 po Aire stockage conv.#2			
464-001.M1	Moteur 10 HP	CCM2-6A		
240-464-002	Pompe à puisard 3 po BSA + BB#1			
464-002.M1	Moteur 15 HP	CCM2-5A		
240-464-003	Pompe à puisard 2.5 po Aire flottation du cuivre			
464-003.M1	Moteur 10 HP	CCM3-4F		
240-464-005	Pompe à puisard 2.5 po Aire de flottation zinc			
464-005.M1	Moteur 10 HP	CCM4-1D		
240-464-007	Pompe à puisard 2.5 po Aire des résidus			
464-007.M1	Moteur 10 HP	CCM5-2B		
240-464-008	Pompe à puisard 2.5 po Aire d'épaississage (Cu)			
464-008.M1	Moteur 10 HP	CCM5-2F		
240-464-009	Pompe à puisard 2.5 po Aire d'épaississage (Zn)			
464-009.M1	Moteur 10 HP	CCM5-1D		
240-464-010	Pompe à puisard 2.5 po Aire de chargement concentré			
464-010.M1	Moteur 10 HP	CCM5-1C		
240-464-016	Pompe à puisard 2.5 po Aire des réactifs			
464-016.M1	Moteur 10 HP			
240-464-014	Pompe à puisard 2.5 po Aire rebroyeur cuivre 8.5 X 9			
464-014.M1	Moteur 10 HP	CCM3-2C		
240-464-021	Pompe à puisard 2.5 po BB#2			
464-021.M1	Moteur 10 HP	CCM10/11 AR-2D		
240-464-022	Pompe à puisard 2.5 po Aire rebroyeur Zinc 10.5X13			
464-022.M1	Moteur 10 HP	CCM10/11 AV-5D		
240-465-001	Pompe pour eau de procédé - CSO 8X6			465-001 ou 465-002
465-001.M1	Moteur 1770 RPM - 125HP	CCM9-2C		465-001.M1 ou 465-002.M1
240-465-002	Pompe pour eau de procédé - CSO 8X6			465-001 ou 465-002
465-002.M1	Moteur 1770 RPM - 125HP	CCM2-4C		465-001.M1 ou 465-002.M1



CODIFICATION EQUIPEMENT	APPELLATION	#CCM	Arrêt après (HEURES)	détérioration résultats	Commentaires
240-465-003	Pompe submersible Grunfos - eau de la rivière				465-003 ou 465-003
465-003.M1	Moteur 125 HP				465-004.M1 ou 465-004.M1
240-465-004	Pompe submersible Grunfos - eau de la rivière				465-003 ou 465-003
465-004.M1	Moteur 125 HP				465-004.M1 ou 465-004.M1
240-465-005	Pompe Grunfos pour eau à H.P. vers Larox 25 m2		32		Si réserve cuivre basse
465-005.M1	Moteur 25HP		32		
240-465-006	Pompe de distribution pour eau fraîche 8X8 - CSO				465-006 ou 465-007
	Moteur 1160 RPM - 50 HP	CCM9-5A			465-006.M1 ou 465-007.M1
240-465-007	Pompe de distribution pour eau fraîche 8X8 - CSO				465-006 ou 465-007
465-007.M1	Moteur 1160 RPM - 50 HP	CCM9-6A			465-006.M1 ou 465-007.M1
240-465-009	Pompe de distribution eau potable 1 1/2X1 - CSO				465-009 ou 465-010
465-009.M1	Moteur 3/60/575 3600 RPM 184T 5HP	CCM8-8A			465-009.M1 ou 465-010.M1
240-465-010	Pompe de distribution eau potable 1 1/2X1 - CSO				465-009 ou 465-010
465-010.M1	Moteur 3/60/575/3600 RPM 184T 5HP	CCM7-2D			465-009.M1 ou 465-010.M1
240-465-011	Pompe d'eau d'étanchéité CSO 4X3				465-011 ou 465-012
465-011.M1	Moteur 3/60/575 3600 RPM 284T 75 HP	CCM7-4A			465-011.M1 ou 465-012.M1
240-465-012	Pompe d'eau d'étanchéité CSO 4X3				465-011 ou 465-012
465-012.M1	Moteur 3/60/575 3600 RPM 284T 75 HP	CCM8-8D			465-011.M1 ou 465-012.M1
240-465-022	Pompe Grunfos pour eau haute pression Larox PF32/38		16		Si réserve de zinc basse
465-022.M1	Moteur 25 HP		16		
270-465-031	Pompe usine traitement d'eau - Flygt submersible				465-031 et/ou 465-032 (selon l'état du parc)
465-031.M1	Moteur 11 HP				465-011.M1 ou 465-012.M1
270-465-032	Pompe usine traitement d'eau - Flygt submersible				465-031 et/ou 465-032 (selon l'état du parc)
465-032.M1	Moteur 11 HP				465-011.M1 ou 465-012.M1
270-465-033	Pompe - flygt submersible LIBRE				
465-033.M1	Moteur 87 HP				
270-465-034	Pompe de recirculation - Fontaine bleu				270-465-034 OU 270-465-035 OU EAU RIVIÈRE
465-034.M1	Moteur 100 HP				270-465-034 OU 270-465-035 OU EAU RIVIÈRE
270-465-035	Pompe de recirculation - Fontaine bleu				270-465-034 OU 270-465-035 OU EAU RIVIÈRE
465-035.M1	Moteur 100 HP				270-465-034 OU 270-465-035 OU EAU RIVIÈRE
240-468-001	Pompe à bari moussant				
240-468-002	Pompe à bari minérale 2030				
240-468-001	Pompe de transfert lait de chaux 2X2			2	
468-001.M1	Moteur 5 HP	CCM8-8C		2	
240-468-002	Pompe de distribution de lait de chaux 3X3		0		
468-002.M1	Moteur 5 HP	CCM5-4F	0		
240-468-003	Pompe de transfert collecteur R-208				
468-003.M1	Moteur 1.5 HP				
240-468-004	Pompe de transfert réactif A-3418-A				
468-004.M1	Moteur 1.5 HP				
240-468-005	Pompe de transfert collecteur amyli xanthate 343				
468-005.M1	Moteur 1.5 HP	CCM6-9A			
240-468-006	Pompe de transfert sulfate de cuivre				
468-006.M1	Moteur 1.5 HP	CCM6-9B			
240-468-007	Pompe de transfert sulfate de zinc				240-468-007 OU 240-468-008
468-007.M1	Moteur 3.0 HP	CCM6-9C			240-468-007.M1 OU 240-468-008.M1
240-468-008	Pompe de distribution sulfate de zinc				240-468-007 OU 240-468-008
468-008.M1	Moteur 3.0 HP	CCM6-9D			240-468-007.M1 OU 240-468-008.M1
240-468-009	Pompe de distribution sulfate de cuivre		0		
468-009.M1	Moteur 3.0 HP	CCM6-9E	0		
240-469-001	Pompe doseuse - moussant - magdos MK12 - cellule unitaire			0	
240-469-002	Pompe doseuse - moussant - magdos MK12 - ébaucheur cuivre			0	
240-469-003	Pompe doseuse - moussant - magdos MK4 - épulseur cuivre			0	
240-469-004	Pompe doseuse - moussant - magdos MK4 - 1 <sup>er</sup> nettoyeur cuivre			0	
240-469-005	Pompe doseuse - moussant - magdos MK4 - ébaucheur zinc			0	
240-469-006	Pompe doseuse - moussant - magdos MK4 - épulseur zinc			0	
240-469-007	Pompe doseuse - moussant - magdos MK4 - 1 <sup>er</sup> nettoyeur zinc			0	
240-469-008	Pompe doseuse - moussant - magdos MK4 - 2 <sup>ème</sup> nettoyeur zinc			0	
240-469-009	Pompe doseuse - 3418-A - magdos MK12 - cellule unitaire			0	
240-469-010	Pompe doseuse - 3418-A - prominent g/5a - ébaucheur cuivre			0	
240-469-011	Pompe doseuse - 3418-A - magdos MK12 - épulseur cuivre			0	
240-469-012	Pompe doseuse - 3418-A - magdos MK12 - 1 <sup>er</sup> nettoyeur cuivre			0	

CODIFICATION EQUIPEMENT	APPELLATION	#CCM	Arrêt après (HEURES)	détérioration résultats	Commentaires
240-469-013	Pompe doseuse - SIPX - magdos MK40 - Conditionneur 2 zinc			O	
240-469-014	Pompe doseuse - SIPX - prominent g5/a - épaisseur zinc			O	
240-469-015	Pompe doseuse - SIPX - prominent g5/a - 1er nettoyeur Zinc			O	
240-469-016	Pompe doseuse - SIPX - prominent g5/a - 2ème nettoyeur zinc			O	
240-469-017	Pompe doseuse - R-208 - magdos MK12 - cellule unitaire			O	
240-469-018	Pompe doseuse - R-208 - magdos MK12 - ébaucheur cuivre			O	
240-469-019	Pompe doseuse - R-208 - magdos MK12 - épaisseur cuivre			O	
240-469-020	Pompe doseuse - R-208 - magdos MK12 - 1er nettoyeur cuivre			O	
240-469-021	Pompe doseuse - PERCOL-E10 - prominent méta HM12 - épaisseur cuivre			O	
240-469-041	Pompe doseuse - PERCOL-E10 - prominent méta HM12 - épaisseur zinc			O	
210-481-001	Silo minéral grossier - 2000 t - 42.5X48 pi.				Les silos sont facilement réparable
240-481-002	Boîte à rejets broyeur semi-autogène				
240-481-003	Boîte à rejets broyeurs à boulets #1				
240-481-004	Boîte à rejets rebroyeur 8.5X9				
240-481-006	Silo de réserve de concentré (Cu) expédition 80t				
240-481-007	Silo de réserve de concentré (Zn) expédition 115t				
240-481-008	Silo à chaux de fusine - 5000X16000 mm				
240-481-009	Fosse septique				
270-481-015	Silo à chaux, usine de traitement d'eau-5x16M-capacité				
240-481-021	Boîte de rejets broyeur à boulets #2				
240-481-022	Boîte de rejets rebroyeur 10.5X13				
240-482-001	Boîte de pompe décharge du B.S.A. - double 160 pi3				
240-482-002	Réservoir eau de procédé 14X16 pi				
240-482-003	Boîte à pompe BB #1 - simple 2 sorties				
240-482-004	Conditionneur de cuivre 12X12 pi2				
240-482-005	Boîte de pompe concentrés d'ébauchage Cuivre - simple 177 pi3				
240-482-006	Boîte de pompe concentré d'épousément Cuivre - simple 177 pi3				
240-482-007	Boîte de pompe rejets épousément Cuivre - double 177 pi3				
240-482-008	Boîte de pompe décharge du rebroyeur 8.5X9 Cuivre - simple 2 sorties				
240-482-009	Boîte de pompe concentré épousément / 1er nettoyeur Cuivre - simple 177 pi3				
240-482-010	Boîte de pompe rejets 2e, 3e, et 4e nettoyeur Cuivre - simple 58 pi3				
240-482-011	Conditionneur #1 de Zinc 12X12 pi2				
240-482-012	Conditionneur #2 de Zinc 12X12 pi2				
240-482-013	Boîte de pompe concentrés 1er nettoyeur Zn - simple 177 pi3				
240-482-014	Boîte à pompe décharge rebroyeur zinc - simple 2 sorties 177 pi3				
240-482-015	Boîte de pompe concentré épousément / 1er nettoyeur Zn - simple 70 pi3				
240-482-016	Boîte de pompe concentré final Zn - simple 58 pi3				
240-482-017	Boîte à pompe rejet nettoyage final Zn - simple 70 pi3				
240-482-018	Boîte de pompe concentré nettoyage final Cu - simple 70 pi3				
240-482-019	Boîte de pompe échantillon rejet circuit de Zn				
240-482-020	Boîte de pompe vers usine de remblais - double 177 pi3				
240-482-021	Cuve épaisseur (Cu) 24 pi				
240-482-022	Réservoir stockage (Cu) 16X18 pi				
240-482-023	Réservoir de stockage (Cu) 16X18 pi				
240-482-024	Réservoir de filtrat Larox PF25				
240-482-025	Réservoir d'eau à haute pression Larox PF25				
240-482-026	Cuve épaisseur (Zn) 27 pi				
240-482-027	Réservoir de mélange chaux - 8 X 8 pi.				
240-482-028	Réservoir de distribution lait de chaux - 11 X 11 pi.				
240-482-039	Réservoir eau potable				
240-482-040	Réservoir eau fraîche 24X30 pi				
240-482-041	Boîte de pompe décharge du rebroyeur d'échantillon				
240-482-042	Boîte de pompe échant conc final (Cu)				
240-482-043	Boîte de pompe échant de surverse cyclone prim.				
240-482-044	Boîte à pompe échant. rejet circuit cuivre				
240-482-047	Boîte d'alimentation épaisseur Cu				
240-482-048	Boîte d'alimentation épaisseur Zn				



CODIFICATION EQUIPEMENT	APPELLATION	#CCM	Arrêt après détérioration (HEURES) résultats	Commentaires
240-482-049	Boîte de pompe échantillon concentré final Zn			
240-482-060	Boîte à pompe BB #2			
240-482-062	Boîte de pompe concentré cellule unitaire - simple 58 pi3			
240-482-063	Boîte à pompe surverse cyclones primaire			
240-482-068	Réservoir de filtrat Larox 32M2			
240-482-069	Réservoir d'eau à haute pression Larox - PF 32/38			
240-482-071	Boîte de pompe concentré ébauchage zinc - simple 177 pi3			
240-482-072	Boîte à pompe concentré épousement zinc 177 pi3			
270-482-081	Réservoir mélange de chaux-usine traitement d'eau			
270-482-082	cuve No.1 usine de traitement des eaux			
270-482-083	cuve No.2 usine de traitement des eaux			
270-482-084	cuve no. 3usine de traitement des eaux			
270-482-085	cuve No 4 usine de traitement des eaux			
240-482-093	Réservoir diesel			
240-482-094	Réservoir eau chaude douches			
240-482-095	Réservoir eau chaude réactifs	CCM#-11B		
240-482-097	Réservoir d'équilibre Larox PF-25		32	
240-482-098	Réservoir d'équilibre Larox PF-32		16	
240-482-099	Boîte de pompe surverse cyclones rebroyage du zinc 70 pi3			
240-483-001	Réservoir d'air embrayage BSA - 20X48 po. - #5859949			
240-483-002	Réservoir d'air embrayage BB#1 - 20X48 po. - #5859948			
240-483-003	Assécheur d'air instrumentation - #5859240			
240-483-005	Assécheur d'air instrumentation - #5859249			
240-483-006	Réservoir à vide pour pompe NASH			
240-483-007	Réservoir d'air instrumentation - 0.61X1.83 M - 5860802			
240-483-009	Réservoir d'air - usine - 5X14 pi. - #3467		non dét.	Dépendant de la demande d'air, on peut arrêter es larox.
240-483-010	Réservoir d'air rebroyeur Cu - 16X38 po. - 4 pi3 - #5859948			
240-483-011	Réservoir d'air - usine - 5X14 pi. - #3466		non dét.	"
240-483-012	Réservoir d'air - usine - 5X14 pi. - #1887		non dét.	"
240-483-018	Réservoir d'air rebroyeur Zn - 10.5X13			
240-483-019	Réservoir d'air BB#2			
240-483-031	Réservoir d'air compresseur atlas copco			
240-483-032	Réservoir d'air compresseur atlas copco			
240-483-033	Réservoir d'air - usine - 4.8X17 pi. - SNV 5460		non dét.	"
240-483-034	Réservoir d'air - usine - 5X14 pi.		non dét.	"
240-483-040	Réservoir d'huile haute pression compresseur 1500 CFM - #66392			
240-483-041	Réservoir d'huile haute pression compresseur 1500 CFM			
240-483-042	Réservoir d'huile haute pression compresseur 600 CFM - #110356			
240-483-050	Assécheur d'air 600 cfm			Autrement réparation du 100 cfm ou nous acceptons
210-484-001	Chute d'alimentation-alimentateur #1			Les chutes sont facilement réparable
210-484-002	Chute de décharge - alimentateur #1			
210-484-003	Chute de décharge- conv. #1			
210-484-004	Chute à ferraille			
210-484-005	Chute d'alimentation-alimentateur #2			
210-484-006	Chute d'alimentation-alimentateur #3			
210-484-007	Chute d'alimentation-alimentateur #4			
210-484-008	Chute d'alimentation-alimentateur #5			
210-484-009	Chute de décharge - alimentateur #2,3 vers conv No.2			
210-484-010	Chute de décharge - alimentateur #4,5 vers conv No.2			
210-484-012	Chute de décharge convoyeur, #2 - vers chute mobile BSA			
240-484-013	Chute d'alimentation mobile BSA			
240-484-014	Chute de décharge- BSA			
240-484-015	Chute alimentation- rebroyeur analyse			
240-484-016	Chute d'alimentation- BB #1			
240-484-017	Chute de décharge- rebroyeur analyse			
240-484-018	Chute de décharge- BB #1			
240-484-019	Chute d'alimentation- rebroyeur Cu - 8.5X9			
240-484-020	Chute de décharge- rebroyeur Cu - 8.5X9			
240-484-023	Chute de décharge filtre Larox - PF25			
240-484-024	Chute de décharge filtre Larox PF25			

CODIFICATION EQUIPEMENT	APPELLATION	#CCM	Arrêt après détérioration (HEURES) + résultats	Commentaires
240-484-028	Trémie alimentation - réservoir mélange ZnSO4			
240-484-027	Trémie alimentation - réservoir R-208			
240-484-028	Trémie alimentation - réservoir A3418A			
240-484-029	Trémis alimentation - AX-343			
240-484-030	Trémie alimentation - réservoir CuSO4			
240-484-031	Trémie alimentation - système flocculant			
240-484-032	Chute d'alimentation convoyeur mobile			
240-484-032	Chute décharge convoyeur mobile			
240-484-059	Chute d'alimentation BB #2			
240-484-060	Chute de décharge BB #2			
240-484-061	Chute d'alimentation rebroyeur Zn 10.5X13			
240-484-062	Chute de décharge rebroyeur Zn 10.5X13			
240-484-063	Chute de décharge filtre Larox 32 M2			
240-484-064	Chute de décharge filtre Larox 32 M2			
240-485-001	Goulotte surverse cyclone primaire			Les goulottes sont facilement réparable
240-485-002	Goulotte souverse-cyclone primaire			
240-485-003	Goulotte concentré- cellule - épuisement no. 2 Cuivre			
240-485-004	Goulotte concentré-1er nettoyeur Cuivre			
240-485-005	Goulotte concentré- cellule ébauchage Cuivre			
240-485-006	Goulotte concentré- cellule - épuisement no. 1 Cuivre			
240-485-007	Goulotte concentré- épuisement / 1er nettoyeur Cuivre			
240-485-008	Goulotte surverse- cyclone secondaire Cuivre			
240-485-009	Goulotte souverse- cyclone secondaire Cuivre			
240-485-010	Goulotte décharge - conditionneur Cuivre			
240-485-011	Goulotte concentré- 1er nettoyeur Zn			
240-485-012	Goulotte concentré- épuisement / 1er nettoyeur Zn			
240-485-013	Goulotte concentré- épuisement / 1er nettoyeur Zn / contournement			
240-485-014	Goulotte surverse- cyclone secondaire Zn			
240-485-015	Goulotte souverse- cyclone secondaire Zn			
240-485-018	Goulotte concentré- cellule - 2e nettoyeur Cu			
240-485-019	Goulotte concentré- cellule - 3e nettoyeur Cu			
240-485-020	Goulotte concentré- cellule - 4e nettoyeur Cu			
240-485-021	Goulotte concentré- cellule - épuisement no. 1 Cuivre / contournement			
240-485-022	Goulotte contournement cellule 2e, 3e, 4e nettoyeur final Cuivre / contournement			
240-485-023	Goulotte (nord) concentré épuisement Zn cellule 1,2,3			
240-485-024	Goulotte (nord) concentré épuisement Zn cellule 4,5,6			
240-485-025	Goulotte concentré "Outokumpu" OK30			
240-485-028	Goulotte (nord) concentré-cell. ébauchage			
240-485-027	Goulotte (sud) concentré- ébauchage Zn			
240-485-028	Goulotte (sud) concentré - épuis. Zn cellule 1,2,3			
240-485-029	Goulotte (sud) concentré - épuisement Zn cellule 4,5,6			
240-485-030	Goulotte concentré- 2e nett. Zn			
240-485-031	Goulotte concentré- 3e nett. Zn			
240-485-032	Goulotte concentré- 4e nett. Zn			
240-485-033	Goulotte conc. nettoyeur final Zn / contournement			
240-485-034	Goulotte décharge conditionneur No.2 Zn			
240-487-001	Silo à boulets - BSA + BB			
240-487-002	Silo à boulets - rebroyeur			
240-487-003	Mesure à boulet, BSA + BB			
240-487-004	Mesure à boulet rebroyeur			
240-488-001	Boîte de dérivation - décharge BSA			
240-488-002	Boîte de dérivation - décharge BB#1			
240-488-004	Boîte de dérivation - pompe à résidus			
240-488-005	Boîte de dérivation - rejet circuit cuivre			
240-488-006	Puits d'entrée - épaisseur cuivre			
240-488-007	Puits d'entrée - épaisseur zinc			
240-488-008	Boîte d'entrée - aérateur cuivre			
240-488-009	Plaque déviatrice pour la mousse - épaisseur Cu			
240-488-011	Plaque déviatrice pour la mousse - épaisseur Zn			
240-488-013	Gicleurs d'écume - épaisseur Cu			
240-488-014	Gicleurs d'écume - épaisseur Zn			
240-488-015	Boîte de dérivation - alimentation des 2 broyeurs primaires		0	
240-495-002	Génératrice diesel 500 kW			



CODIFICATION EQUIPEMENT	APPELLATION	#CCM	Arrêt après (HEURES)	détérioration résultats	Commentaires
240-495-003	Génératrice portative honda 3500W				
240-495-010	Laveuse à vapeur				
240-498-001	Système à flocculant		4		
240-498-001	Système de gicleurs engrenage BSA		0		
240-498-002	Unité de lubrification BSA				
498-002.M1	Pompe haute pression - 20 HP	CCM6-2F			498-002.M1 OU 498-0002.M2
498-002.M2	Pompe haute pression - 20 HP	CCM3-5E			498-002.M1 OU 498-0002.M2
498-002.M3	Pompe basse pression 16 HP	CCM6-3C			498-002.M3 OU 498-0002.M4
498-002.M4	Pompe basse pression 16 HP	CCM6-3D			498-002.M3 OU 498-0002.M4
498-002.M5	Pompe palier - 2 HP	CCM6-3E			498-002.M5 OU 498-0002.M6
498-002.M6	Pompe palier - 2 HP	CCM6-3F			498-002.M5 OU 498-0002.M6
498-002.M7	Filtre - 10 HP	CCM6-4B			498-002.M7 OU 498-0002.M8
498-002.M8	Filtre - 10 HP	CCM3-5B			498-002.M7 OU 498-0002.M8
498-002.M9	Retour - 7.5 HP	CCM6-5A			498-002.M9 OU 498-0002.M10
498-002.M10	Retour - 7.5 HP	CCM3-2A			498-002.M9 OU 498-0002.M10
498-002.M11	Lubrification du réducteur BSA* - 20 HP	CCM2-7C	0		
498-002.M12	20 HP- élément chauffant	CCM6-8A			
240-498-003	Système de gicleurs engrenage BB #1				
240-498-004	Unité de lubrification BB #1				
498-004.M1	Pompe haute pression - 20 HP	CCM6-5B			498-004.M1 OU 498-004.M2
498-004.M2	Pompe haute pression - 20 HP	CCM6-5C			498-004.M1 OU 498-004.M2
498-004.M3	Pompe basse pression - 3 HP	CCM6-5D			498-004.M3 OU 498-004.M4
498-004.M4	Pompe basse pression - 3 HP	CCM6-5E			498-004.M3 OU 498-004.M4
498-004.M5	Élément chauffant	CCM6-7A			
240-498-005	Unité de lubrification rebroyeur analyse			0	Arrêt du broyeur
498-005.M1	Moteur - 3 HP			0	
240-498-006	Système de gicleurs engrenage rebroyeur cuivre 8.5X9			0	
240-498-007	Unité de lubrification rebroyeur 8.5X9			0	
498-007.M1	Pompe haute pression - 3 HP	CCM2-8D			
498-007.M2	Pompe basse pression - 3 HP	CCM6-5F			498-007.M2 OU 498-007.M3
498-007.M3	Pompe basse pression - 3 HP	CCM2-8C			498-007.M2 OU 498-007.M3
240-498-015	Système de gicleurs engrenage BB #2				
240-498-016	Unité de lubrification BB#2				Bain d'huile
498-016.M1					
498-016.M2					
498-016.M3					
498-016.M4					
498-016.M5					
240-498-017	Système de gicleurs engrenage rebroyeur 10.5X13				
240-498-018	Unité de lubrification rebroyeur 10.5X13				Bain d'huile
498-018.M1	LUBRIFICATION BASSE PRESSION	CCM10/11 AR-4F			
498-018.M2	ÉLÉMENT CHAUFFANT	CCM10/11 AR-4B			
240-498-031	Unité de lubrification larox PF25		16		
240-498-032	Unité de lubrification larox PF32/38		32		
240-500-001	PLC-OMRON		0		
240-500-002	PLC-MODICON 685-E Concentrateur		0		
240-500-003	INTERFACE OPÉRATEUR Concentrateur				
240-500-005	PLC-MODICON 385 Larox cuivre		32		
240-500-006	PLC-MODICON 385 Larox zinc		16		
270-500-007	PLC-MODICON Environnement				
240-500-008	Procon			0	Perte d'information pour une opération efficace
240-500-009	Courier 30			0	Perte d'information pour une opération efficace

**Annexe 7    Liste des équipements  
à l'usine de remblai en  
pâte**

RESSOURCES AUDREY INC.  
Mine Bouchard-Hébert

USINE DE REMBLAI

Description	Marque	Modèle	H.P. moteur
Système floculent PERCOL 315	Allied Colloids	FAB II	575 V, 30 A
Réservoir de stockage floculent	Fournier	2,3 dia. X 2,3 m	--
Pompe doseuse #1 épaisseur résidus	Borneman	E7H600	3
Pompe doseuse #2 réserve	Borneman	E7H600	3
Boîte de transfert	Fournier		--
Cyclopac futur	Techniquip Ltd	CP 1410 BC	--
Épaississeur haute capacité résidus	EIMCO	22,86 m dia. X 4,88	--
Mécanisme entraînement du râteau	EIMCO	22,860 m dia. X 4,877	5
Mécanisme de levage	EIMCO		1,5
Puits d'entrée	EIMCO E-DUC	2438 mm dia.	--
Pompe de souverse #1	Winfley	5 x 4 x 14 SLR-C	30
Pompe de souverse #2	Winfley	5 x 4 x 14 SLR-C	30
Vanne Teck Taylor	Teck Taylor	100 mm	--
Réservoir eau de procédé	Fournier	3 dia. X 4 m	--
Boîte des pompes à résidus	Fournier	2 x 2 x 3 m	--
Pompe à résidus #1	Allis Chalmers SRLCHD	10 x 8 x 21	125
Pompe à résidus #2	Allis Chalmers SRLCHD	10 x 8 x 21	125
Vanne Teck Taylor	Teck Taylor	T2-200 mm	--
Pompe de distribution #1 eau de procédé	ITT-731	3 x 2 x 8,5	50
Pompe de distribution #2 eau de procédé	ITT-731	3 x 2 x 8,5	50

Réservoir de stockage résiuds	Fournier	5 dia. X 8 m	--
Agitateur réservoir stockage	Hayward Gordon	3807S-PTO	25
Pompe d'alimentation #1 des filtres	Winfley	5 x 4 x 14 SRLC	40
Pompe d'alimentation #2 des filtres (réserve)	Winfley	5 x 4 x 14 SRLC	40
Vanne Teck Taylor	Teck Taylor	100 mm	--
Filtre à disque #1 (40250, 40421)	EIMCO	8'10" x 10 disques	3
Filtre à disque #2	EIMCO	8'10" x 10 disques	3
Agitateur de la cuve du filtre #1	EIMCO	--	3
Agitateur de la cuve du filtre #2	EIMCO	--	3
Séparateur	EIMCO	--	--
Pompe à filtrat	ITT-731	3 x 2 x 8,5	3
Pompe à vide	NASH	CL-4003	200
Silencieux	DBL	--	--
Trémie tampon	Fournier		--
Alimentateur à vis multiple double	J.C. Steele	DBL-88 C	2=40 & 1=3
Alimentateur à vis multiple simple	J.C. Steele	88 C	1=40 & 1=1,5
(2) Chute des alimentateurs	Béroma		--
Alimentateur réversible à courroie	Ramsey		5 prévu
Chute à vidange	Béroma		--
Balance à courroie	Ramsey	36" x 39"	--
Mélangeur Nikko haute intensité	Nikko	1,5 m cu	2 à 40
Chute sous le Nikko	Béroma		--
Entonnoir d'alimentation PSEH	PSEH	3 m cu	--



Agitateur hydraulique	PSEH	--	20
Collecteur de poussière à ciment	Flex-Kleen	58-BUB-525	--
Silo à ciment	Cambior-Mine Yvan Vézina	--	--
Aérateur pour silo à ciment	GAST	--	5
Alimentateur à vis	Système BMH	150 mm dia.	3
Benne de pesée (ciment)	Système BMH	0,425 m cu	--
Hotte sur mélangeur	Fournier		--
Ventilateur poussières résidus	Flex-Kleen	28,3 m cu/h	3
Collecteur de poussière résidus et trémie	Flex-Kleen	58-BUB-525	--
Valve rotative	Rotolok	dia. 200	0,5
Compresseur	Sullair	650 pi cu/h	125 + 3
Réservoir d'air comprimé	Cambior	66" x 200"	--
Assécheur	Ingersoll-Rand	Compu-purge II	--
Pompe de puisard #1	Denver-Sala	VASA 3" ARL	40
Pompe de puisard #2 (40537-40254)	Galigher Ash	3,5"	15
Pont roulant (40622-40289)	Kone	5 t	3 moteurs
Génératrice (49722-40653)	CAT	V-12	400 kw
Pompe d'eau potable	Grundfos	SPI-225 #8726 SL	0,75 HP
Réservoir d'eau potable	Myers	Well-rite 32 gal.	--

**Annexe 8 Liste des matières  
dangereuses utilisées  
sur le site**

**LISTE DES MATIERES DANGEREUSES  
UTILISEES  
AU CONCENTRATEUR, ENTREPÔT RÉACTIFS, REMBLAI  
DE LA MINE BOUCHARD-HÉBERT**

Date de la dernière mise à jour de la liste

01/03/02

No cartable	Nom du produit	Date d'expiration	Produit contrôlé	Produit non-contrôlé
AAO1	Absorbant à l'huile (Floor Dry)	1999-06-05	X	
AAO2	Acétylène	1999-06-07	X	
AAO3	Acide chlorhydrique	2002-07-20	X	
AAO4	Acide nitrique	2001-11-17	X	
AAO7(U)	Aerodri 100	2000-07-01	X	
AAO8(U)	Aerodri 104	2002-03-02	X	
AAO9	Aerofloat 208 aqueux	2003-06-29	X	
AA10	Aerophine 3418A	2000-10-14	X	
AA11	Ajax		X	
AA13	Apprêt aérosol	2002-03-16	X	
AA15	Antigel Esso HD	04/04/97	X	
AA16	Antigrippage aérosol	2003-05-09	X	
AA17	Antigrippage en pâte	2002-12-20	X	
AA20	Acide sulfurique	1999-03-06	X	
CA01	Calfeutrage blanc mono	1999-10-31	X	
CA02	Calfeutrage scellant Duct seal	2001-07-01	X	
CA05	Chaux hydratée	2001-05-01	X	
CA06	Chlorure de calcium (sel à déglacer)	2000-08-05		X
CA07	Colle ABS	1998-07-07	X	
CA09	Complexe orange	2002-06-25	X	
CA10	Concentrés (cuivre et zinc)	2003-03-28	X	
CA11	Crème PSN	2001-06-25	X	
CA13	Ciment Portland	2003-04-24	X	
CA15	Colle contact Pres-tite	1999-01-22	X	
	Chaux vive	2001-05-01	X	
DA05	Diésel clair ou coloré	2001-05-12	X	
DA06	Diluant à peinture	1999-08-21	X	
	Danafloat 507	2002-02-19		
	Danafloat 507A	2002-02-19		
	Danafloat 507B	2002-02-19		
	Danafloat 507C	2002-04-08		
	Danafloat 507E	2002-05-10	X	
	Danafloat 517			
	Danafloat 527			
	DP-6 liquide minera processing aid	2002-11-22	X	
EA03	Extincteur ABC (A)	2001-02-04	X	
EA04	Essence sans plomb	1999-07-25	X	
FA07	Flyash (A)	2001-03-01	X	

# LISTE DES MATIERES DANGEREUSES UTILISEES AU CONCENTRATEUR, ENTREPÔT RÉACTIFS, REMBLAI DE LA MINE BOUCHARD-HÉBERT

Date de la dernière mise à jour de la liste

01/03/02

No cartable	Nom du produit	Date d'expiration	Produit contrôlé	Produit non-contrôlé
GA02	Graisse Dynagear	2001-01-20		X
GA04	Graisse Unirex EP-1	2001-07-25		X
GA05	Graisse Unirex EP-2	20/06/01		X
HA01	Huile Arox EP-100	2002-12-21		X
HA02	Huile compresseur 68	2003-01-21		X
HA03	Huile de coupe A10	2002-12-14	X	
HA04	Huile de coupe Target-Tap	1998-12-01		X
HA06	Huile Dexron III	2003-06-01		X
HA08	Huile Essolube XD-3 10W30	2000-01-10		X
HA12	Huile Nuto H-32	18/07/02		X
HA14	Huile Mineralube-30	18/02/02		X
HA15	Huile pénétrante WD-40			
HA16	Huile pour moteur 2 temps	25/02/03	X	
HA17	Huile pour outil pneumatique	15/02/97		X
HA18	Huile HD 40 (SAE 40)	04/07/01		X
HA19	Huile Spartan EP-150	2001-04-25		X
HA20	Huile Spartan EP-220	2001-04-25		X
HA21	Huile Spartan EP-320	2003-04-12		X
HA22	Huile Spartan EP-680	2001-03-13		X
HA23	Huile Nuto H-68	1998-05-08		X
HA25	Essolube XD-3 extra	1999-12-01		X
JA01	Javel concentré (Lavo 12)	26/11/00	X	
KA01	KAX 41	22/10/02	X	
LA02	Loctite 242-31	16/01/01	X	
LA03	Loctite 262-31	16/01/01	X	
LA04	Loctite 277-31	25/03/00	X	
LA05	Loctite 404 quick adhesive	20/05/02	X	
LA06	Loctite 515-31	20/05/02	X	
LA07	Loctite 567	11/03/01	X	
LA08	Loctite 609	20/05/02	X	
LA12	Loctite 76759 767	27/05/01	X	
LA13	Loctite 595 superclear	20/05/02	X	
LA 14	Lubrifiant Amasol 607	01/01/01	X	
MA01	Métabisulfite de sodium	2000-07-15	X	
MA03	Méthylisobutylcarbinol (MIBC)	2000-09-17	X	
MA04	Metso 200	28/04/98	X	
MA05	Metso beads	12/04/98	X	
MA07	Millsperse 831	2003-02-09	X	



**LISTE DES MATIERES DANGEREUSES  
UTILISEES  
AU CONCENTRATEUR, ENTREPÔT RÉACTIFS, REMBLAI  
DE LA MINE BOUCHARD-HÉBERT**

Date de la dernière mise à jour de la liste

01/03/02

No cartable	Nom du produit	Date d'expiration	Produit contrôlé	Produit non-contrôlé
MA10	Moussant oreprep F-507	2001-11-09	X	
NA05	Nettoyeur pour lentilles SuperClear	14/02/97	X	
NA07	Nettoyeur No. 22	2001-07-02	X	
NA08	Nettoyeur moussant Glance	04/08/97	X	
NA09	Nettoyeur Power Kleen 2000	2001-10-01	X	
NA11	Nettoyeur Hand Kleen	2002-12-01	X	
NA12	Nettoyeur pour la peau - Sceptre	02/12/02		X
	Nettoyeur électronique aérosol	03/07/01	X	
OA01	Oxygène bonbonne (A)	01/06/02	X	
PA02	Peinture aérosol	2001-06-03	X	
PA05	Percol E-10	2003-01-11		X
PA07	Propane	2002-09-01	X	
PA08	Pulpe rejet	2003-07-01	X	
PA10	Percol AN1 (A)	1999-10-09		X
PA25(U)	Promoter Aqueous 3477	2001-08-21	X	
PA26(U)	Promoter aero 7048	2003-09-29	X	
	Polyalkyl thionocarbonate SF-343			
RA07(U)	Reagent promoter S-7279	2000-12-01	X	
RA08(U)	Reagent promoter 4037	2002-10-08	X	
SA05	Silicate de sodium RU	2003-07-06	X	
SA06	Silicate de sodium "D"	2003-07-06	X	
SA07	Silicate de sodium "N"	2003-07-06	X	
SA08	Solution tampon pH 4	02/10/01		X
SA09	Solution tampon pH 7	10/09/00		X
SA10	Solution tampon pH 10	07/04/03		X
SA11	Solution tampon pH 12	24/09/01	X	
SA13	Speedy moisture tester (A)	01/01/02	X	
SA14	Sulfate de cuivre solide	2004-08-13	X	
SA16	Soude caustique liquide	2001-12-03	X	
SA21	Aerofloat sodium promoter	29/06/03	X	
TA01	Tige Arcair	2000-07-30	X	
TA07	Tige bronze	2002-02-23	X	
TA09	Tige 316-16	2000-10-15	X	
TA11	Tige 7018-MR	2000-07-04	X	
TA12	Tige 7024	1999-02-28	X	
TA13	Tige MG-289	2000-07-30	X	
TA14	Tige MG-400	1999-02-27	X	
TA18	Tige Super 600	2000-07-30	X	

**LISTE DES MATIERES DANGEREUSES  
UTILISEES  
AU CONCENTRATEUR, ENTREPÔT RÉACTIFS, REMBLAI  
DE LA MINE BOUCHARD-HÉBERT**

Date de la dernière mise à jour de la liste

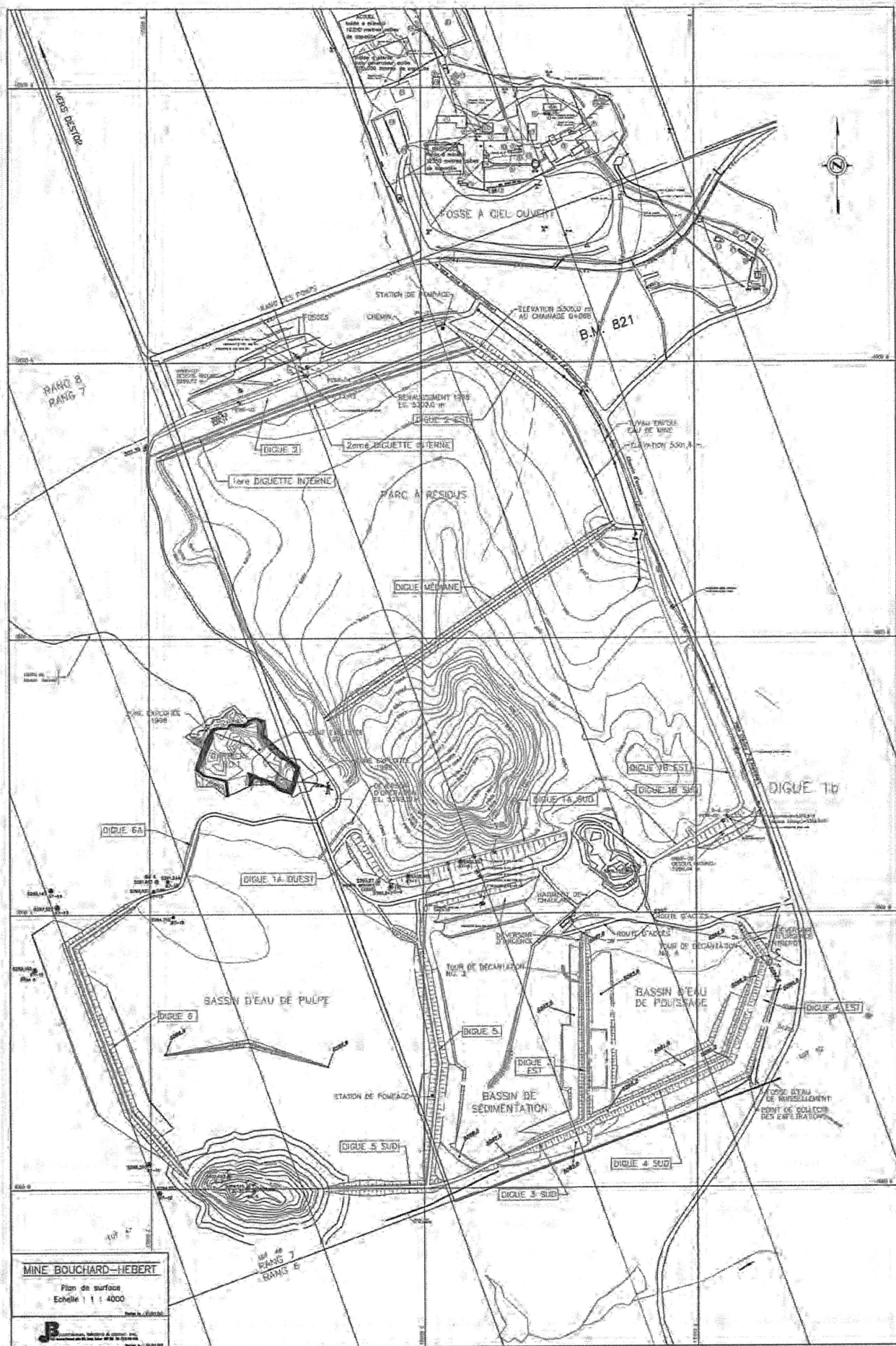
01/03/02

No cartable	Nom du produit	Date d'expiration	Produit contrôlé	Produit non-contrôlé
VA02	Varsol 3139	2003-07-05	X	
XA01	XF-20 (A)	1997-11-22	X	
XA02	XF-54	1998-03-27	X	

(A) : fiche anglaise seulement

(U): Produit utilisé au laboratoire de métallurgie. Les fiches se retrouvent dans le cartables d laboratoire seulement.

**Annexe 9 Vue d'ensemble du  
parc à résidus miniers**





**Annexe 10    Caractéristiques  
physiques des résidus  
miniers**



LABORATOIRES  
D'EXPERTISES  
de Québec Inc.

Géotechnique, hydrogéologie  
et contrôle des matériaux

2220, De Celles  
Québec (Québec)  
Canada, G2C 1X8  
(418) 845-0858  
Télécopieur:  
(418) 845-0300

Planche no: \_\_\_\_\_

## ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

Cliant: Cambior Inc.

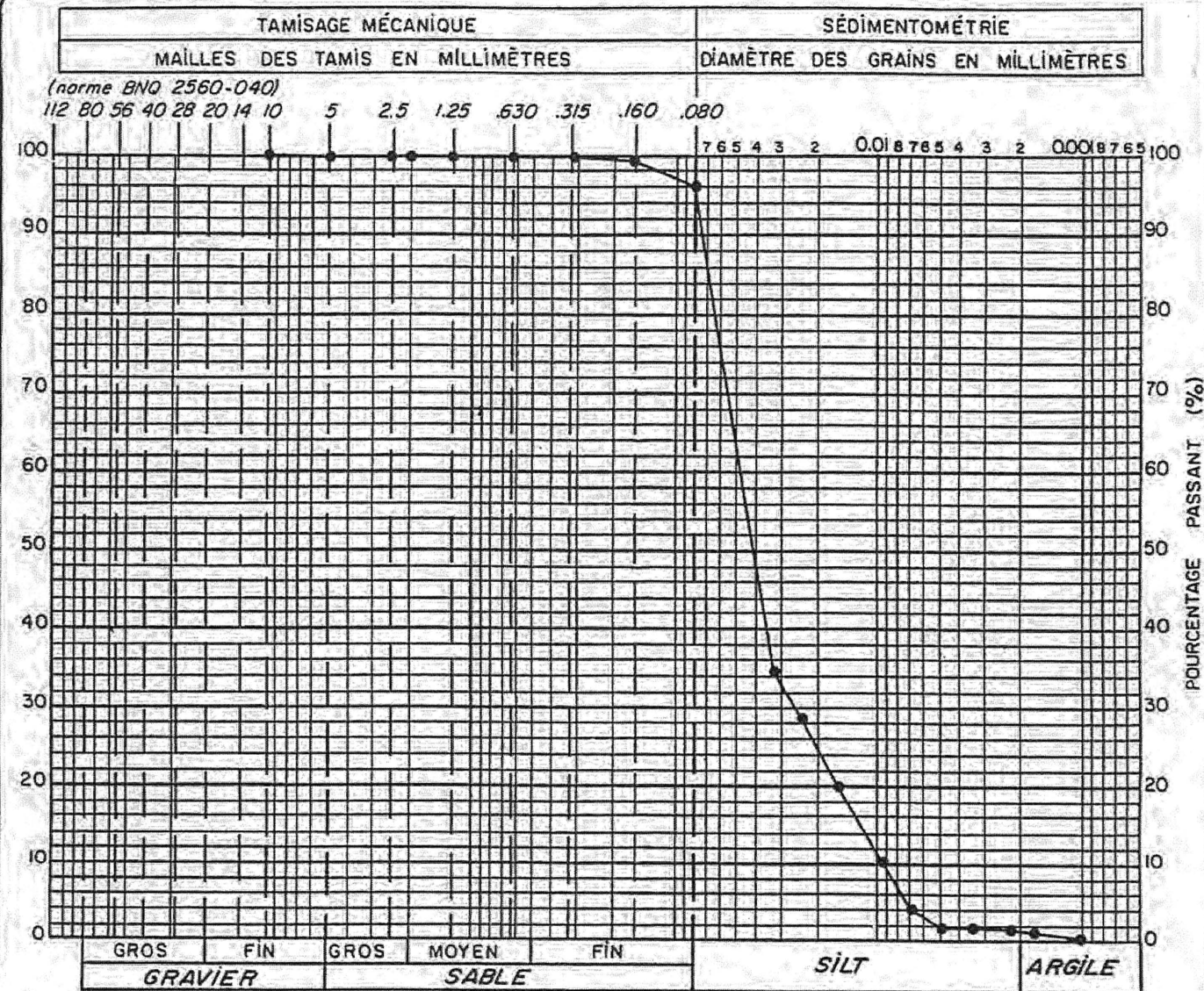
No de projet: 8100-00

Projet: Bouchard Hébert

(résidus miniers)

8100-00-04

Date d'essai: 95/09/11

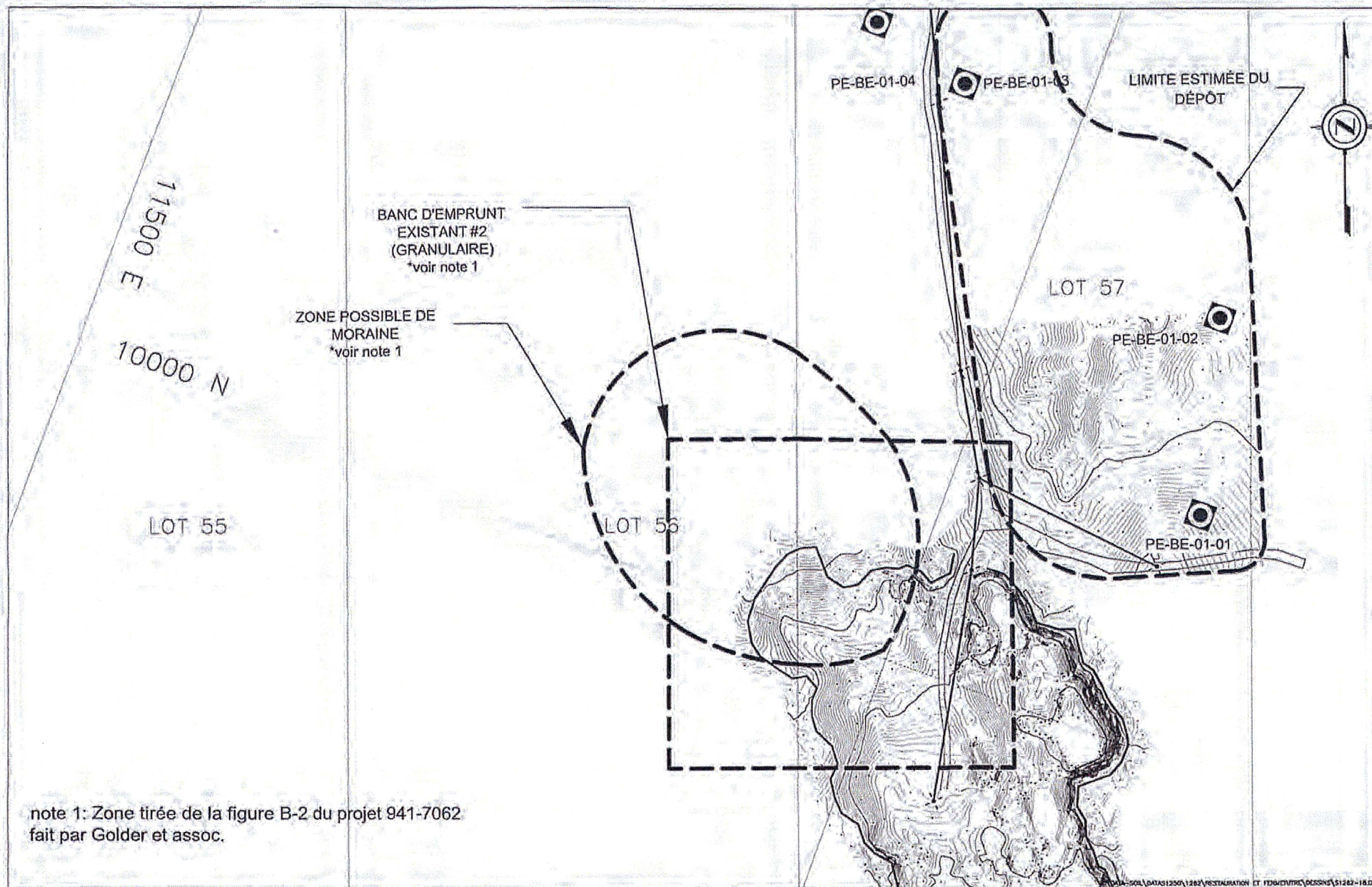



Silt, traces de sable, d'argile et de gravier

%grav=0.2  
%sabl=3.8  
%silt=95.0  
%argi=1.0  
W<sub>L</sub>=16.2  
D<sub>r</sub>=4.365

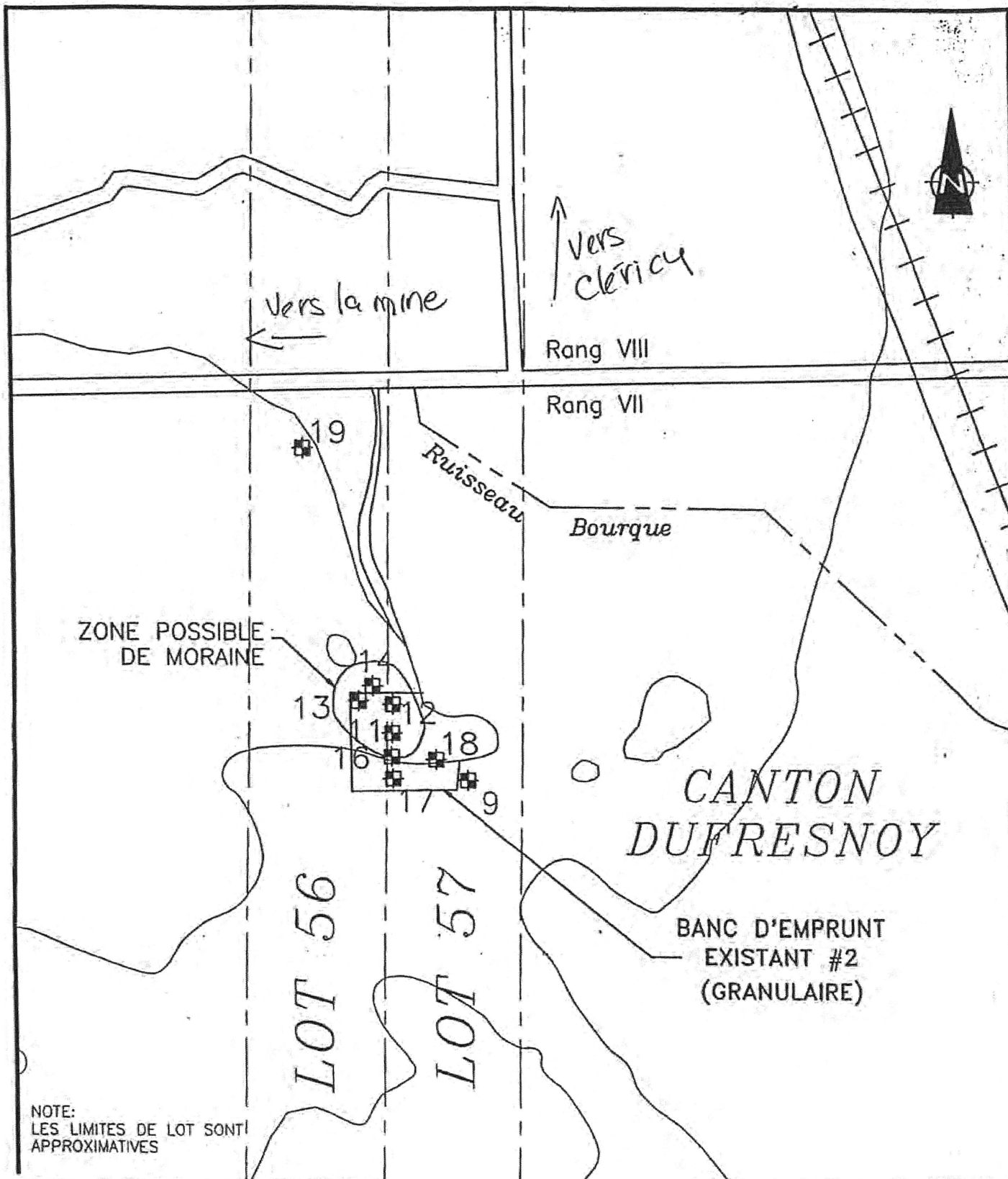
**Annexe 11    Analyses granulométriques  
des bancs d'emprunt**





CLIENT :		PROJET :  LOCALISATION DES BANCS D'EMPRUNT   MINE BOUCHARD-HÉBERT	ÉCHELLE : 1:3000		 Journeaux, Bédard & assoc. inc. 1625 Newman Crescent suite 200, Dorval, Québec H9P 2R6 Tél: (514) 636-4102							
MINE BOUCHARD-HÉBERT			DESSINÉ PAR : A. FAHIMA, Tech.									
DATE : 02-03-04			PROJET No. : S-01-1262		PROJETÉ PAR : S. LOPEZ, Ing.		DESSIN No. : S1262-19		FIGURE No. :		REV. :	
					APPROUVÉ PAR : C. BÉDARD, Ing.							





Date:	93-06-17	Echelle:	1:10000
Dessiné par:	S.R.	Projeté par:	M.R.J.
Vérifié par:	M.R.J.	Approuvé par:	M.R.J.
No. de dessin:	9462F1	No. de projet:	941-7062

**CAMBIOR inc.**

**MINE MOBRUN**



**Golder Associés**

63 Place Frontenac, Pointe-Claire, Québec  
H9R 4Z7  
Tel.: (514) 630-0990 . Fax: (514) 630-1178

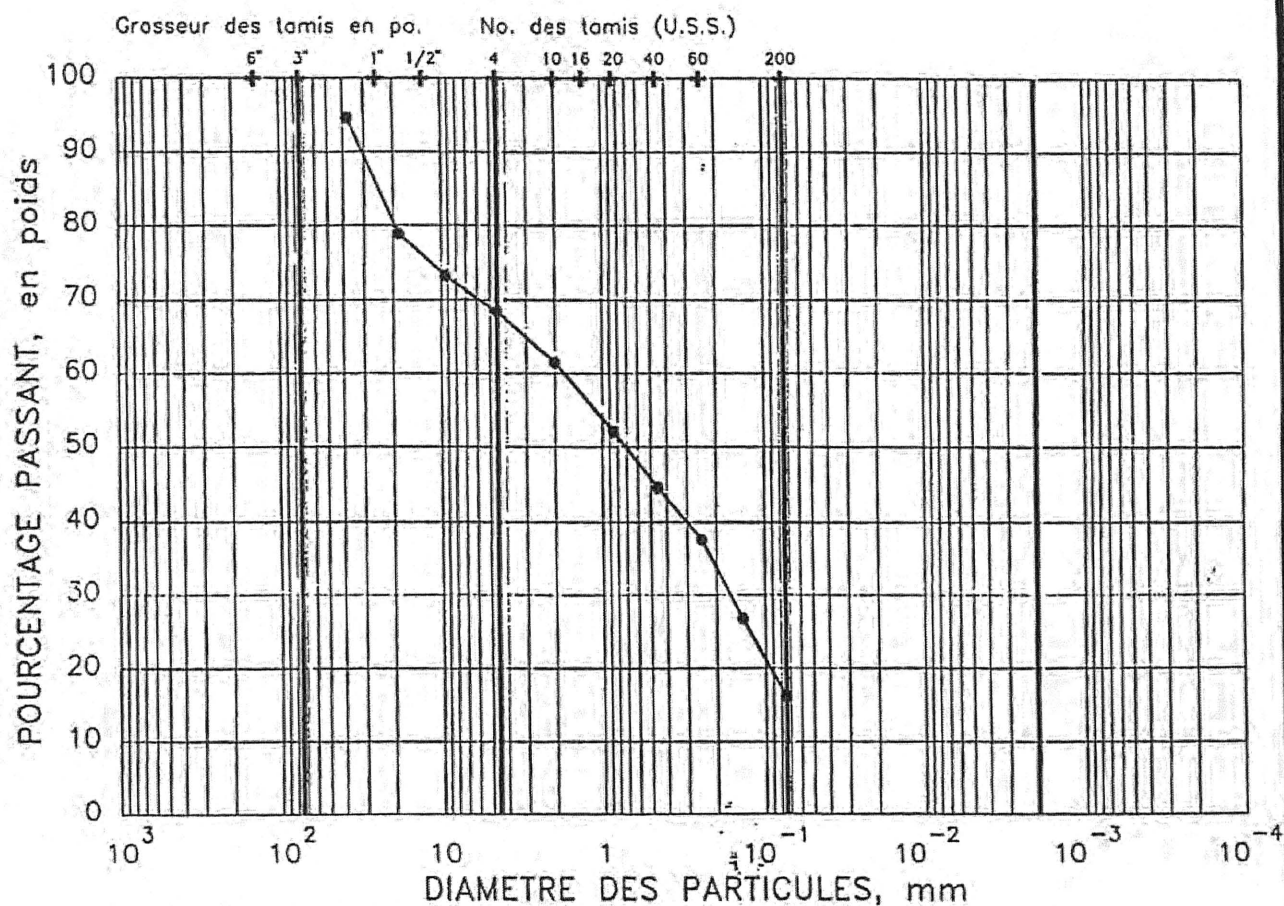
**PUITS D'EXPLORATION ET BANC  
D'EMPRUNT DE SABLE ET DE GRAVIER**

FIGURE

**B-2**

# COURBE GRANULOMETRIQUE

FIGURE B-11



## SYSTEME UNIFIE DE CLASSIFICATION DES SOLS

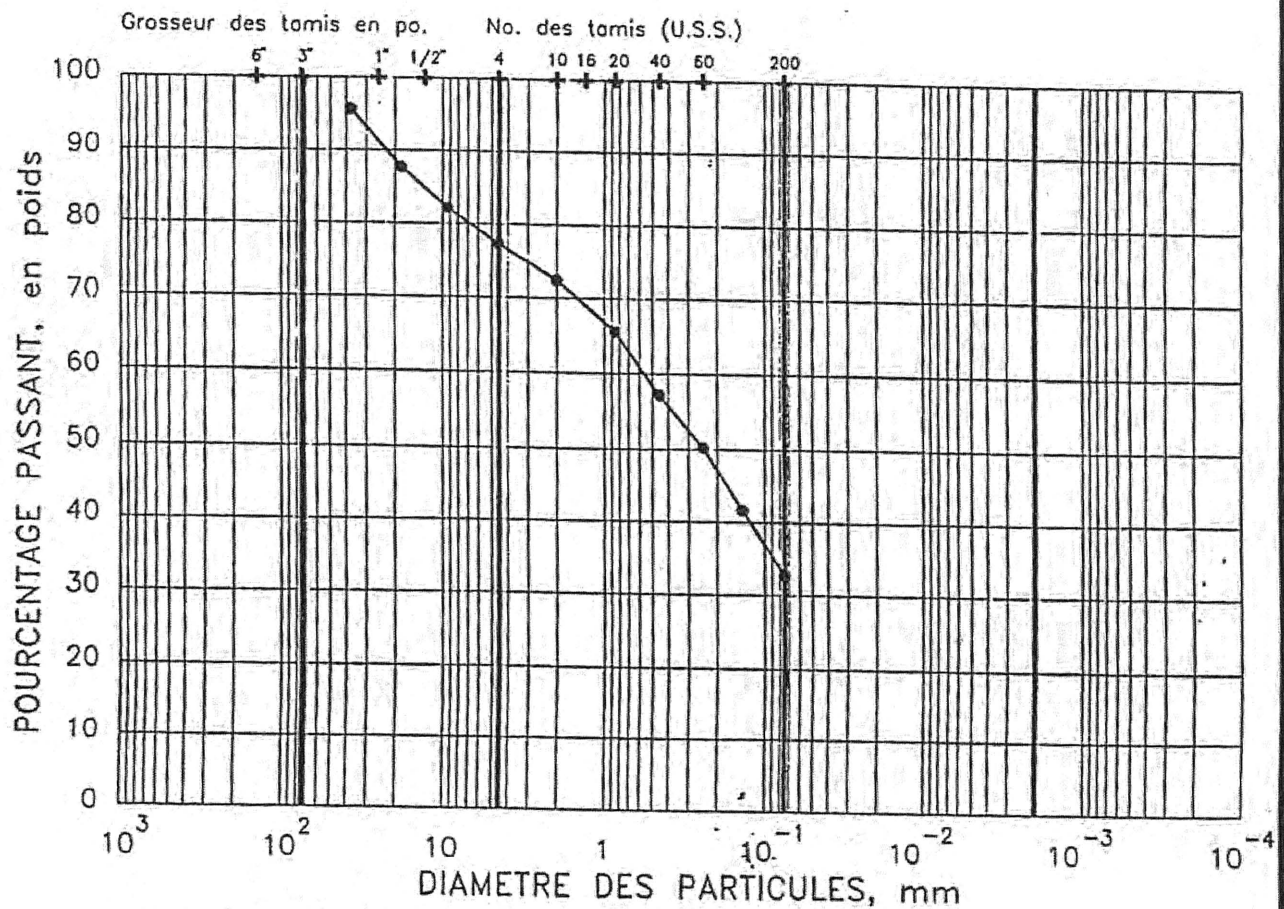
BLOCAUX	CAILLLOUX	GRAVIER		SABLE			SILT	ARGILE
		GROS	FIN	GROS	MOYEN	FIN		

TRANCHEE No.	ECHANTILLON No.	PROFONDEUR (m)	DATE
93-11-25	1	1.8	93-11-25

SABLE GRAVELEUX, UN PEU DE SILT

# COURBE GRANULOMETRIQUE

FIGURE B-12



SYSTEME UNIFIE DE CLASSIFICATION DES SOLS

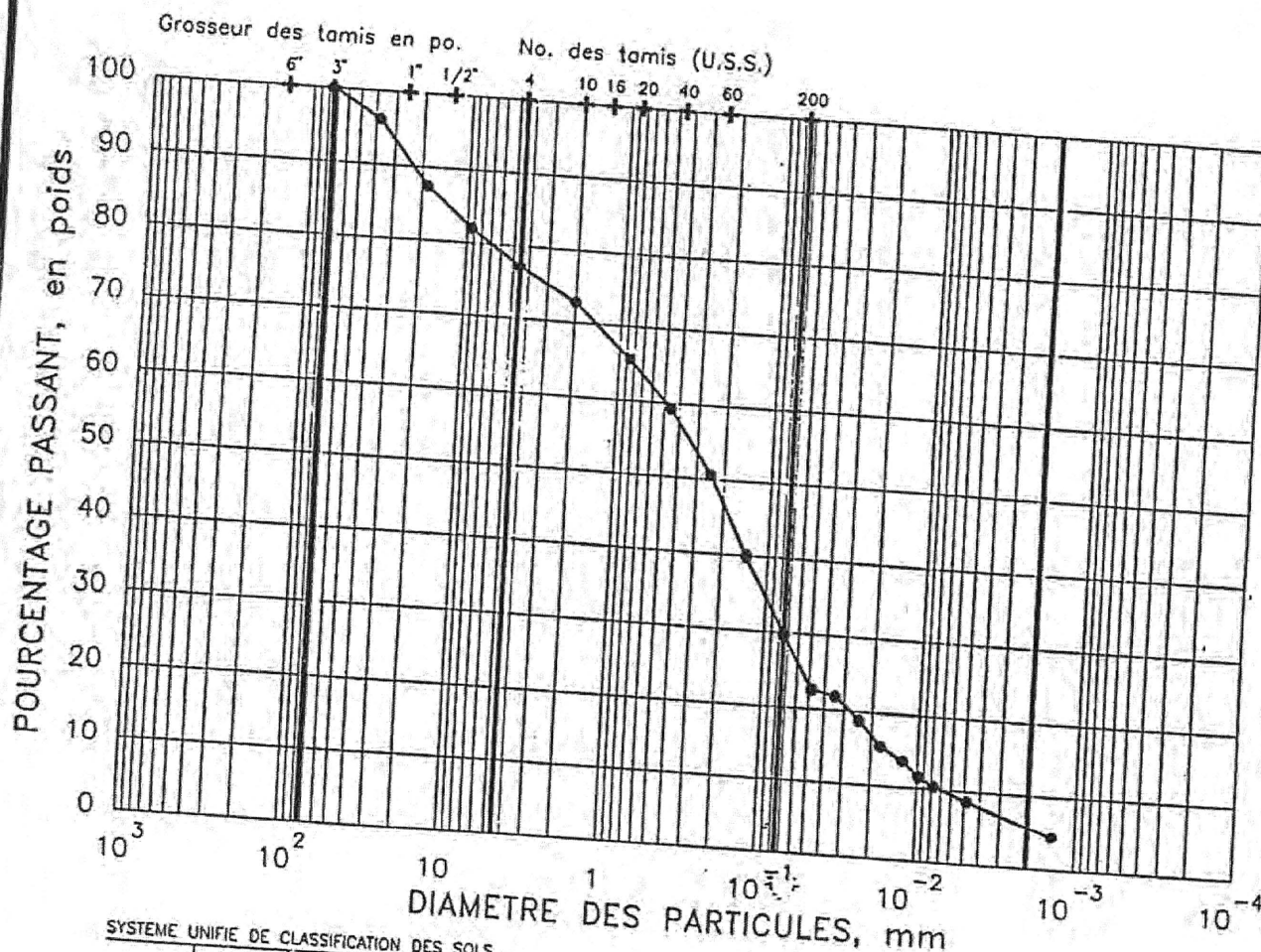
BLOCAUX	CAILLOUX	GRAVIER		SABLE			SILT	ARGILE
		GROS	FIN	GROS	MOYEN	FIN		

TRANCHEE No.	ECHANTILLON No.	PROFONDEUR (m)	DATE
93-12	1	1.5	93-11-25

SABLE ET SILT GRAVELEUX, UN PEU D'ARGILE (MORAINE)

# COURBE GRANULOMETRIQUE

FIGURE B-13



SYSTEME UNIFIE DE CLASSIFICATION DES SOLS

BLOCAUX	CAILLOUX	GRAVIER		SABLE			SILT	ARGILE
		GROS	FIN	GROS	MOYEN	FIN		

TRANCHEE No.	ECHANTILLON No.	PROFONDEUR (m)	DATE
TP 93-12	1	1.5	93-11-26

SABLE ET SILT GRAVELEUX, UN PEU D'ARGILE (MORAINE)

Date: 94-02-28  
Projet: 931-7012-5001

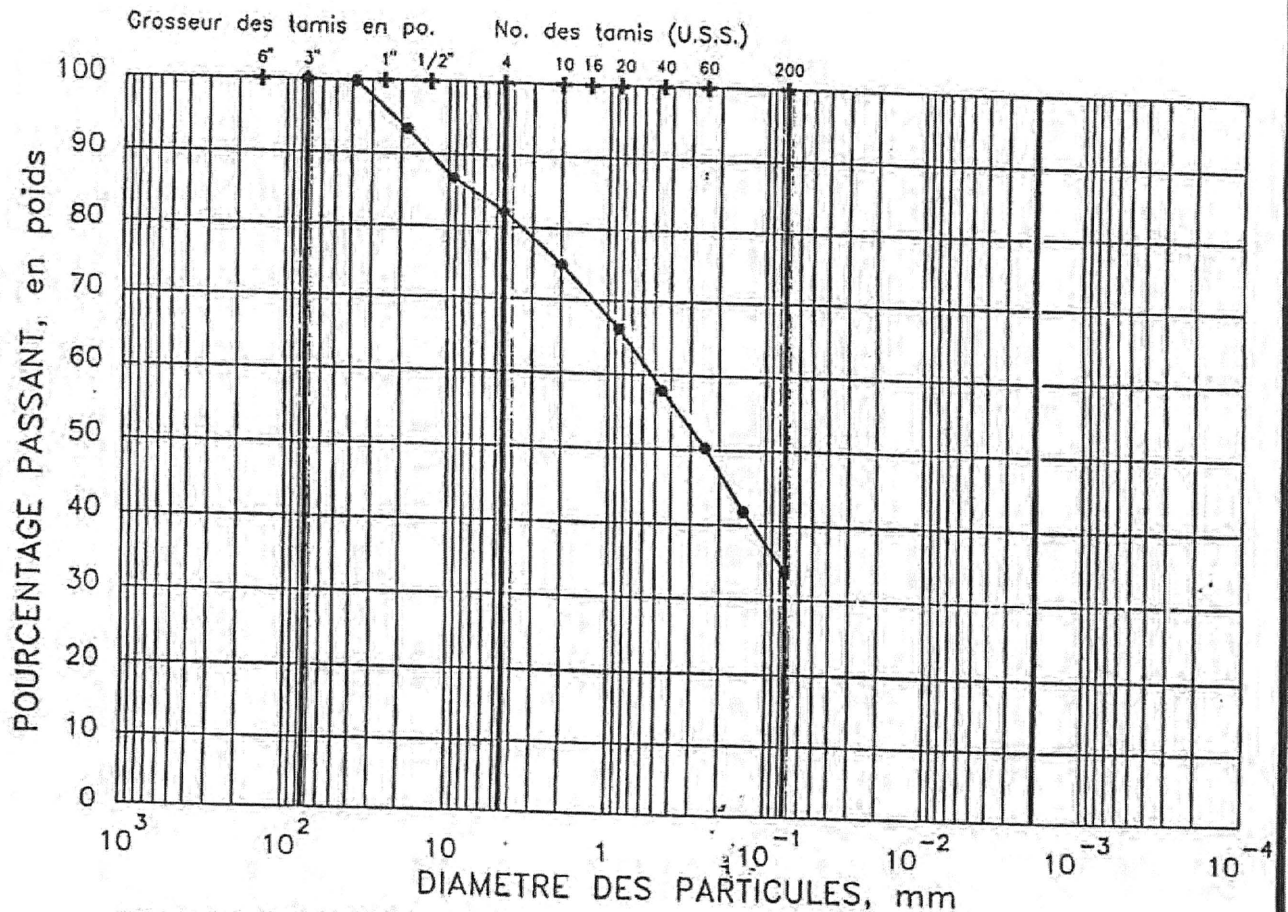
Golder Associates

Dessine par: M.T.



# COURBE GRANULOMETRIQUE

FIGURE B-14



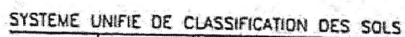
SYSTEME UNIFIE DE CLASSIFICATION DES SOLS

BLOCAUX	CAILLOUX	GRAVIER		SABLE			SILT	ARGILE
		GROS	FIN	GROS	MOYEN	FIN		

TRANCHEE No.	ECHANTILLON No.	PROFONDEUR (m)	DATE
TP 93-13	1	1.8	93-11-25

SABLE SILTEUX, UN PEU DE GRAVIER (MORAINE)

## FIGURE B-15

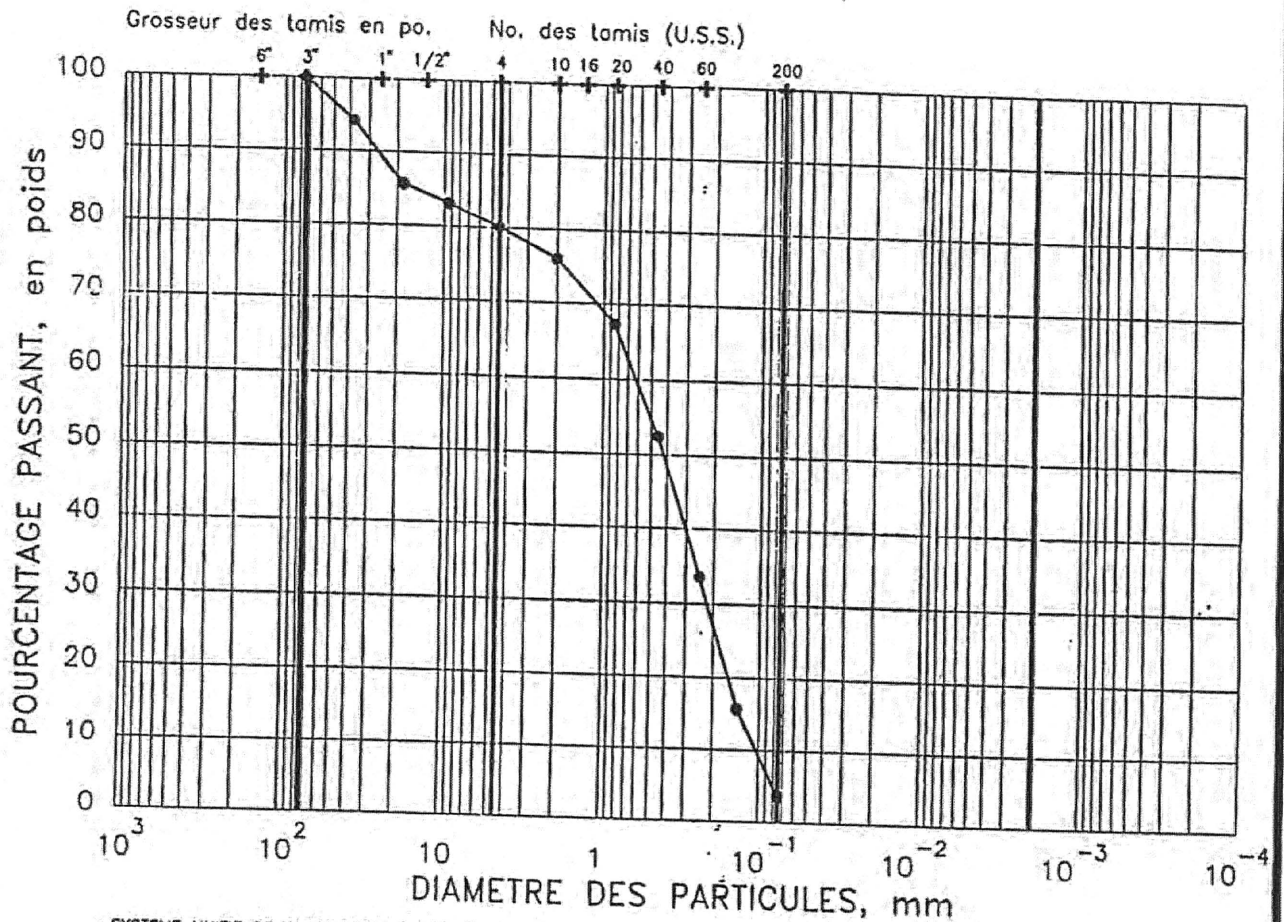


TRANCHEE No.	ECHANTILLON No.	PROFONDEUR (m)	DATE
TP 93-13	2	FACE DU PUIT	93-11-25

Dessine par: M.T.  
Verifie par: M.R.J.

# COURBE GRANULOMETRIQUE

FIGURE B-16



## SYSTEME UNIFIE DE CLASSIFICATION DES SOLS

BLOCAUX	CAILLOUX	GRAVIER		SABLE			SILT	ARGILE
		GROS	FIN	GROS	MOYEN	FIN		

TRANCHEE No.	ECHANTILLON No.	PROFONDEUR (m)	DATE
TP 93-18	1	3.0	93-11-29

SABLE, UN PEU DE GRAVIER, TRACES DE SILT



journeaux, bédard & assoc. inc.

ANALYSE  
GRANULOMÉTRIQUE  
PAR TAMISAGE

Projet No: S-01-1262

Éch. No: S1  
LJBA No: SO1079

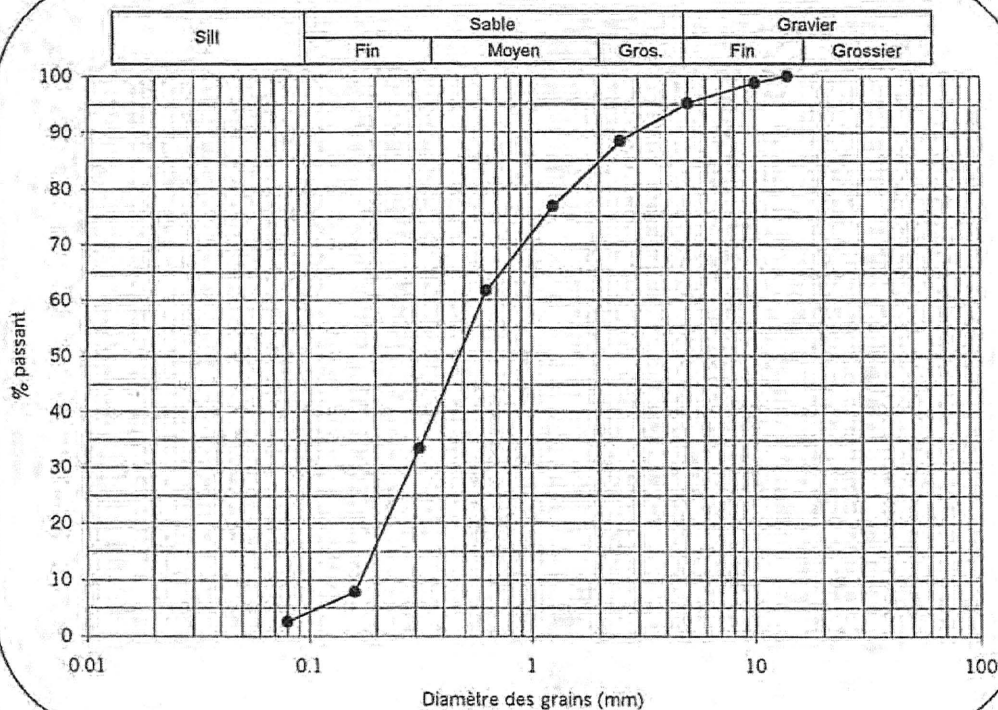
Client: Breakwater Resources Ltd - Mine B-H  
Projet: Caractérisation préliminaire

Prélèvement: PE-BE-01-03, 15 à 23 pieds  
Date: 14-nov-01

Matériau: Sable  
Provenance: Sablière de la mine

Teneur en eau: 2.4%  
Coeff. d'uniformité (Cu): 3.58  
Coeff. de courbure (Cc): 0.80  
Coeff. de perméabilité (k=cm/s): 0.01  
Module de finesse: 2.37

D10 = 0.17  
D15 = 0.19  
D30 = 0.29  
D60 = 0.60  
D85 = 2.02



Tamis (mm)	Exig.	% pass.
80		
56		
40		
28		
20		
14		100.0
10		98.8
5		95.1
2.5		88.6
1.25		77.0
0.630		61.7
0.315		33.6
0.160		7.9
0.080		2.6

VÉRIFIÉ PAR: \_\_\_\_\_

Prélevé par: J.Lemieux, ing.

Date: 01-11-14

Analysé par: M.Journeaux, tech.

Date: 01-11-26



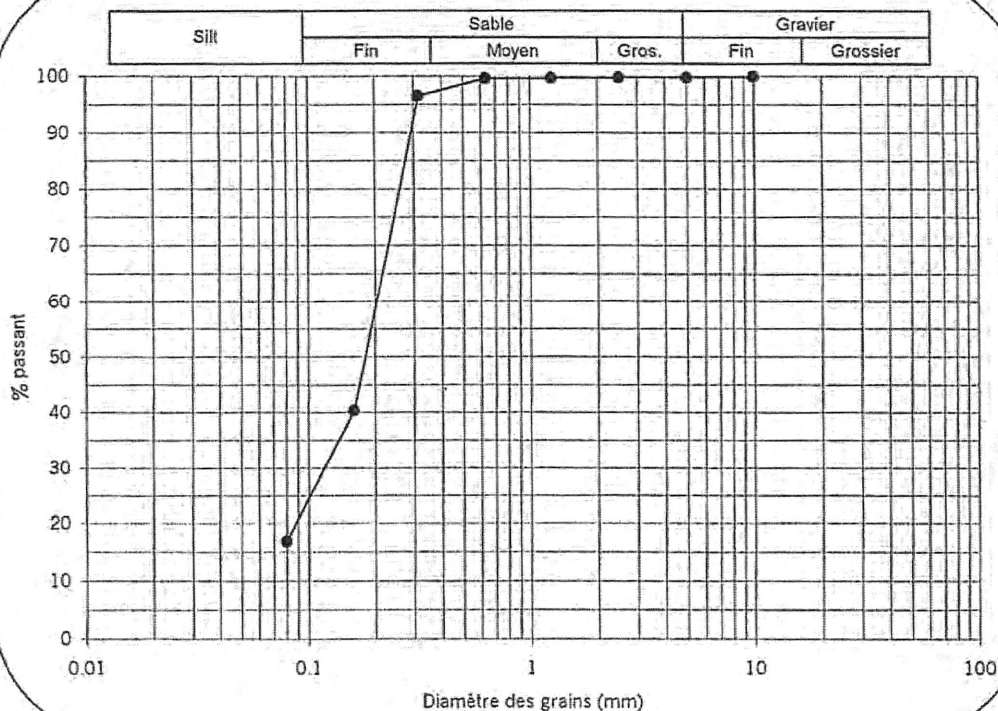
Client: Breakwater Resources Ltd - Mine B-H  
Projet: Caractérisation préliminaire

Prélèvement: PE-BE-01-01  
Date: 14-nov-01

Matériau: Sable fin silteux  
Provenance: Sablière de la mine

Teneur en eau: 5.5%  
Coeff. d'uniformité (Cu): ----  
Coeff. de courbure (Cc): ----  
Coeff. de perméabilité (k=cm/s): ----  
Module de finesse: 0.64

D10 = ----  
D15 = ----  
D30 = 0.12  
D60 = 0.20  
D85 = 0.27



Tamais (mm)	Exig.	% pass.
80		
56		
40		
28		
20		
14		
10		100.0
5		99.8
2.5		99.7
1.25		99.7
0.630		99.5
0.315		96.5
0.160		40.4
0.080		16.8

VÉRIFIÉ PAR: \_\_\_\_\_

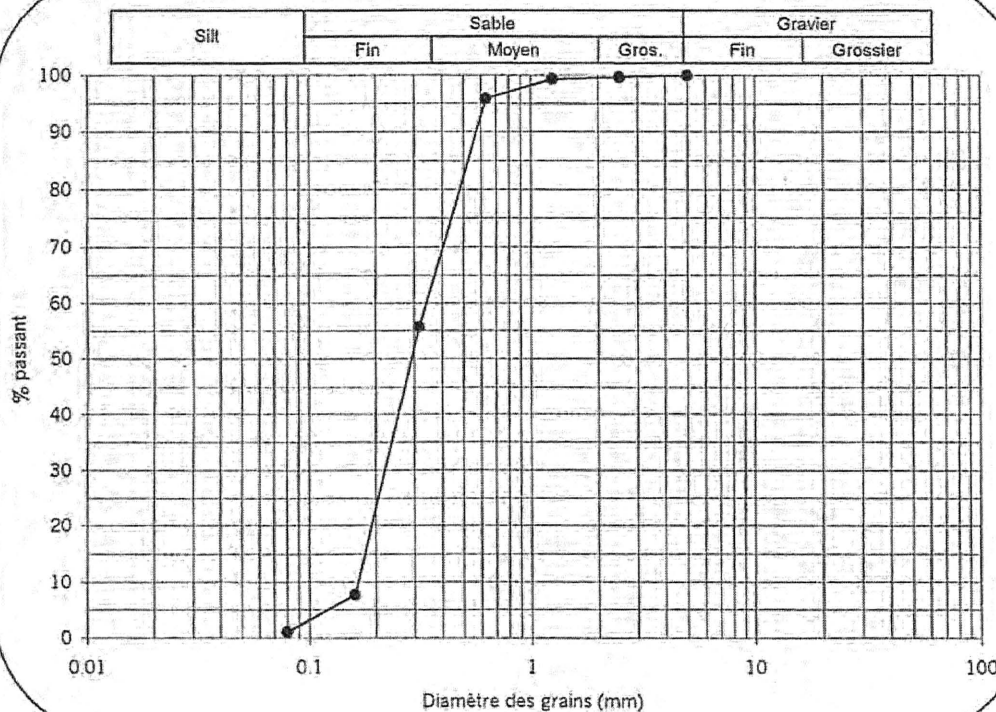
Client: Breakwater Resources Ltd - Mine B-H  
Projet: Caractérisation préliminaire

Prélèvement: PE-BE-01-02, 10 à 21 pieds  
Date: 14-nov-01

Matériau: Sable moyen fin  
Provenance: Sablière de la mine

Teneur en eau: 3.0%  
Coeff. d'uniformité (Cu): 2.05  
Coeff. de courbure (Cc): 0.86  
Coeff. de perméabilité (k=cm/s): 0.01  
Module de finesse: 1.42

D10 = 0.17  
D15 = 0.18  
D30 = 0.22  
D60 = 0.34  
D85 = 0.52



Tamis (mm)	Exig.	% pass.
80		
56		
40		
28		
20		
14		
10		
5		100.0
2.5		99.7
1.25		99.4
0.630		95.9
0.315		55.8
0.160		7.7
0.080		1.1

VÉRIFIÉ PAR: \_\_\_\_\_



journeaux, bédard & assoc. inc.

ANALYSE  
GRANULOMÉTRIQUE  
PAR TAMISAGE

Projet No: S-01-1207

Éch. No: PE-01-01, P=2.0 m  
LJBA No:

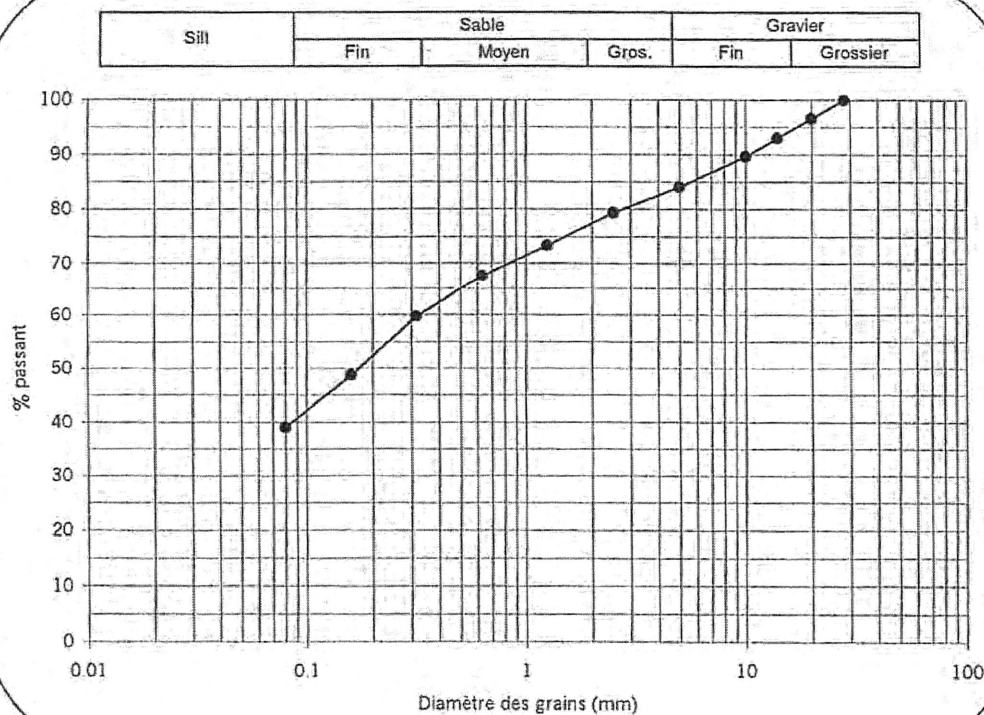
Client: Ressources Breakwater, Mine Bouchard-Hébert  
Projet: Puits d'exploration 2001

Prélèvement: À la truelle  
Date: 2001-05-15

Matériau: Remblai de moraine  
Provenance: Banc No 1

Teneur en eau: 9.1%  
Coeff. d'uniformité (Cu): ----  
Coeff. de courbure (Cc): ----  
Coeff. de perméabilité (k=cm/s): ----  
Module de finesse: 2.01

D10 = ----  
D15 = ----  
D30 = ----  
D60 = 0.32  
D85 = 5.58



Tamis (mm)	Exig.	% pass.
80		
56		
40		
28		100.0
20		96.6
14		93.0
10		89.7
5		84.1
2.5		79.3
1.25		73.4
0.630		67.6
0.315		59.8
0.160		48.7
0.080		39.0

VÉRIFIÉ PAR: \_\_\_\_\_

Prélevé par: M. Beaugregard

Date: 01-05-15

Analysé par: C. Campbell

Date: 01-05-30

8341.0131

**Plan de restauration**

Vol 2

Bouchard-Hébert - Plan de restauration - Canton  
Dufresnoy - Rg VII et VIII Lot 52 et 53 - BM 767 et 821 -  
SNRC 032D-07 Site 12

Unité 1672A

Réf. 116497





RESSOURCES NATURELLES  
Direction du dév. et du milieu miniers

08 NOV. 2013

Bureau Régional Val-d'Or

## PLAN DE RESTAURATION DU SITE MINIER BOUCHARD-HÉBERT (ADDENDA N° 1)

Rapport technique

Original signé

Préparé par :

François Tremblay  
Directeur général, Mine Langlois  
Nyrstar

<b>BUT DE L'ADDENDA N° 1 .....</b>	<b>1</b>
<b>1 EXIGENCES RÉGLEMENTAIRES .....</b>	<b>2</b>
1.1 Dispositions de la Loi sur les mines .....	2
1.2 Travaux assujettis par la Loi sur les mines .....	6
1.3 Révision du plan de restauration .....	7
<b>2 HISTORIQUE DE LA PROPRIÉTÉ .....</b>	<b>8</b>
<b>3 MESURES EN CAS D'ARRÊT TEMPORAIRE DES ACTIVITÉS .....</b>	<b>10</b>
<b>4 INFORMATION GÉNÉRALE.....</b>	<b>11</b>
4.1 Résumé du plan de restauration .....	11
4.2 Identification du requérant et des personnes- ressources .....	12
4.2.1 Requêteur (contact).....	12
4.2.2 Siège social (entité légale) .....	12
4.3 Localisation du site minier .....	12
4.3.1 Accessibilité .....	12
4.3.2 Titres miniers .....	13
4.4 Utilisation antérieure .....	13
4.5 Type d'activités minières et répercussions économiques .....	13
4.5.1 Activités minières.....	13
4.5.2 Répercussions économiques .....	14
4.6 Description du milieu physique.....	14
4.6.1 Propriétés physiographiques .....	14
4.6.2 Bassin versants .....	14
4.6.3 Précipitations .....	15
4.6.4 Évaporation et évapotranspiration.....	15
4.6.5 Température .....	15
4.6.6 Vents.....	16
4.7 Description du milieu humain .....	16
4.8 Description de la flore et la faune.....	16
4.9 Autorisations diverses .....	17
<b>5 ACTIVITÉS D'EXPLOITATION MINIÈRE .....</b>	<b>19</b>
5.1 Géologie et minéralogie.....	19
5.1.1 Géologie régionale .....	19
5.1.2 Géologie structurale .....	19
5.1.3 Géologie locale .....	19
5.2 Réserves minières .....	21
5.3 Méthode d'exploitation.....	22
5.4 Remblai.....	22
5.5 Taux d'extraction .....	23
5.6 Potentiel de génération d'acide .....	23

5.7	Procédé et circuit de traitement .....	24
5.8	Gestion des eaux du site minier .....	24
5.8.1	Hydrologie .....	24
5.8.2	Hydrogéologie .....	25
5.8.3	Bilan hydrique .....	25
5.8.4	Drainage sur le site minier .....	25
5.8.5	Système de traitement des eaux .....	26
5.8.6	Effluent final .....	27
5.8.7	Approvisionnement en eau fraîche et potable .....	27
5.9	Gestion des déchets du site minier .....	27
5.9.1	Déchets solides .....	27
5.9.2	Déchets dangereux .....	28
5.9.3	Contenants vides .....	28
5.9.4	Boues septiques .....	28
<b>6</b>	<b>PROGRAMME DE RESTAURATION DES LIEUX .....</b>	<b>29</b>
6.1	Infrastructures et installations de surface .....	34
6.1.1	Bâtiments .....	34
6.1.2	Fondations et dalles de béton .....	41
6.1.3	Machinerie lourde et équipements en surface .....	41
6.1.4	Lignes électriques .....	42
6.1.5	Lignes téléphoniques .....	42
6.1.6	Réservoirs de matériaux dangereux hors sols .....	42
6.1.7	Produits chimiques et matières dangereuses .....	43
6.1.8	Routes .....	44
6.1.9	Surfaces de roulement .....	44
6.1.10	Ponceaux .....	45
6.1.11	Puits d'eau potable .....	45
6.1.12	Bassin d'eaux de mine .....	45
6.1.13	Mine à ciel ouvert .....	46
6.1.14	Bassin d'eaux de pulpe, de sédimentation et de polissage .....	46
6.1.15	Halles de mort-terrain et de stériles miniers .....	47
6.2	Infrastructures et installations souterraines .....	49
6.2.1	Ouverture du puits de service .....	49
6.2.2	Ouverture des moneries de ventilation .....	50
6.2.3	Ouverture des tuyaux de l'usine de remblai en pâte .....	50
6.2.4	Installations sanitaires .....	50
6.2.5	Machinerie lourde et équipements sous terre .....	50
6.2.6	Conduites sous terre .....	50
6.2.7	Conduites enfouies près la surface de roulement .....	50
6.2.8	Pilier de surface .....	50
6.3	Parc à résidus miniers .....	51
6.3.1	Caractéristiques historiques .....	51
6.3.2	Configuration des digues .....	51

6.3.3	Analyse de stabilité des digues .....	52
6.3.4	Caractéristiques des résidus miniers.....	53
6.3.5	Restauration du parc à résidus miniers.....	53
6.3.6	Suivi de la performance de la CEBC.....	55
6.3.7	État actuel du parc à résidus miniers .....	55
6.4	Caractérisations de terrain .....	56
6.5	Évaluations environnementales.....	61
6.6	Travaux additionnels à réaliser.....	66
6.7	Demandes de certificat d'autorisation .....	67
<b>7</b>	<b>PLAN D'URGENCE.....</b>	<b>68</b>
7.1	Évaluation des zones à risque.....	68
7.2	Mesures préventives .....	69
7.3	Mesures correctives .....	69
7.3.1	Le déclenchement du processus.....	69
7.3.2	La mobilisation des ressources .....	69
7.3.3	L'intervention .....	69
7.4	Ressources clés .....	70
<b>8</b>	<b>PROGRAMME DE SURVEILLANCE.....</b>	<b>72</b>
8.1	Intégrité des ouvrages .....	72
8.1.1	Situation actuelle .....	72
8.1.2	Situation en post-restauration.....	74
8.2	Suivi environnemental .....	75
8.3	Suivi agronomique.....	75
<b>9</b>	<b>CONSIDÉRATIONS ÉCONOMIQUES ET TEMPORELLES .....</b>	<b>77</b>
9.1	Coût de la restauration .....	77
9.2	Ordonnancement et calendrier des activités .....	77
<b>10</b>	<b>GARANTIE FINANCIÈRE .....</b>	<b>80</b>
10.1	Formes de garantie acceptées .....	80
10.2	Montant et versement de la garantie .....	80

#### Tableaux

Tableau 1	Résumé des communications officielles entre Nyrstar et les autorités concernées.....	1
Tableau 2	Article 232 de la <i>Loi sur les mines</i> .....	2
Tableau 3	Informations requises pour la préparation d'un plan de restauration selon le <i>Guide</i> .....	5
Tableau 4	Travaux assujettis par la <i>Loi sur les mines</i> .....	6
Tableau 5	Articles 224 et 226 de la <i>Loi sur les mines</i> .....	10
Tableau 6	Résumé des différentes autorisations émis par les autorités concernées .....	17
Tableau 7	Sommaire des réserves minières estimées au 30 novembre 2001 .....	21
Tableau 8	Données opérationnelles du concentrateur .....	21
Tableau 9	Taux annuels d'extraction pour les cinq (5) dernières années de production.....	23



Tableau 10	Travaux de restauration terminés depuis la cessation des opérations minières et ceux à réaliser.....	29
Tableau 11	Bâtiments et infrastructures de surface démolis et ceux toujours intacts .....	36
Tableau 12	Bâtiments et infrastructures de surface toujours intact.....	39
Tableau 13	Réservoirs de matériaux dangereux hors sols .....	43
Tableau 14	Travaux complémentaires à réaliser .....	66
Tableau 15	Ressources clés .....	70
Tableau 16	Sommaire descriptif des documents fournis sur cédérom.....	73
Tableau 17	Coût de restauration du site minier Bouchard-Hébert .....	78
Tableau 18	Garantie financière du site minier Bouchard-Hébert.....	81

## Annexe

Annexe 1	Figures
Annexe 2	Photographies
Annexe 3	Précipitation maximale probable (PMP)
Annexe 4	Liste des équipements mobiles sous terre
Annexe 5	Plan de surface
Annexe 6	Liste des équipements au concentrateur
Annexe 7	Liste des équipements à l'usine de remblai en pâte
Annexe 8	Liste des matières dangereuses utilisées sur le site minier
Annexe 9	Vue d'ensemble du parc à résidus minières
Annexe 10	Caractéristiques physiques des résidus minières
Annexe 11	Analyses granulométriques des bancs d'emprunt
Annexe 12	Communications officielles entre Nyrstar et les autorités concernées
Annexe 13	Informations techniques de la municipalité
Annexe 14	Sommaire de la conception de la CEBC mise en place
Annexe 15	Communications avec les autorités concernées à propos de la CEBC

## Propriété et confidentialité

« Ce document d'ingénierie est la propriété de Nyrstar et est protégé par la loi. Ce rapport est destiné exclusivement aux fins qui y sont mentionnées. Toute reproduction ou adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite de Nyrstar.

Si des essais ont été effectués, les résultats de ces essais ne sont valides que pour l'échantillon décrit dans le présent rapport.

Les sous-traitants de Nyrstar qui auraient réalisé des travaux au chantier ou en laboratoire sont dûment qualifiés selon la procédure relative à l'approvisionnement de notre manuel qualité. Pour toute information complémentaire ou de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec votre chargé de projet. »

REGISTRE DES RÉVISIONS ET ÉMISSIONS		
N° de révision	Date	Description de la modification et/ou de l'émission
00	2013-11-01	Rapport technique – Addenda n° 1 au rapport final

## BUT DE L'ADDENDA N° 1

Une deuxième révision du plan de restauration du site minier Bouchard-Hébert a été déposée auprès le MRNF en début de février 2013 et depuis ce temps, plusieurs discussions ont eu lieu avec les autorités concernées (MDDEFP et MRNF) par rapport au contenu technique de la révision. En conséquence, il a été jugé qu'un addenda était requis afin d'adresser plusieurs points ainsi que mieux structurer la révision.

Afin de rendre plus compréhensible la lecture de ce présent document, toutes les mêmes sections et annexes ont été tirées de la deuxième révision du plan de restauration, **mais elles ont été restructurées afin de répondre adéquatement aux commentaires et questions soulevés lors de l'analyse par les autorités.**

Les communications officielles entre Nyrstar et les autorités concernées se trouvent dans l'annexe 12, tandis que la chronologie est récapitulée au tableau 1.

Tableau 1 Résumé des communications officielles entre Nyrstar et les autorités concernées

DATE	DESCRIPTION
4 février 2013	Deuxième révision du plan de restauration terminée par Nyrstar
8 février 2013	Accusé de réception du MRNF
19 avril 2013	Commentaires et questions soulevés lors de l'analyse par le MRNF
18 juillet 2013	Réponses de Nyrstar aux commentaires et questions soulevés lors de l'analyse par le MRNF
25 juillet 2013	Accusé de réception du MRNF
1 août 2013 6 août 2013	Commentaires et questions soulevés lors de l'analyse par le MDDEFP

# 1 EXIGENCES RÉGLEMENTAIRES

## 1.1 DISPOSITIONS DE LA LOI SUR LES MINES

Le tableau 2 présente la disposition réglementaire de l'article 232 de la *Loi sur les mines* et leurs paragraphes associés. Le tableau 3 quant à lui présente les informations sommaires nécessaires au plan de restauration tel qu'expliqué dans le document « *Guide et modalités de préparation du plan et exigences générales en matière de restauration des sites miniers au Québec* ». Ce document, préparé conjointement par le service des titres d'exploitation du ministère des Ressources naturelles du Québec et le ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, fournit les informations administratives et techniques nécessaires à la production d'un plan de restauration conforme.

Tableau 2 Article 232 de la *Loi sur les mines*

DESCRIPTION	
<b>232</b>	<p>Le titulaire de droit minier ou l'exploitant qui a cessé temporairement ou définitivement ses activités minières doit se conformer aux mesures de sécurité prescrites par règlement et, lorsque le terrain qui fait l'objet du droit ou des travaux d'exploitation est situé dans un territoire délimité, par arrêté ministériel, à des fins non exclusives de récréation, de tourisme ou de conservation de la flore, de la faune ou d'un écosystème forestier exceptionnel classé par le ministre, aux mesures de sécurité additionnelles que peut déterminer le ministre.</p> <p>À défaut, le ministre peut les faire exécuter aux frais du titulaire ou de l'exploitant.</p> <p>Le premier alinéa ne s'applique pas dans le cas d'une grève, d'un lock-out, de cessation de l'exploration ou de l'exploitation souterraine d'une mine pour une période inférieure à six mois, ou pour une période plus longue lorsque la mine est sous la surveillance d'un gardien qui effectue une inspection hebdomadaire des ouvrages souterrains.</p>
<b>232.1</b>	<p>Doivent, conformément au plan approuvé par le ministre, effectuer des travaux de réaménagement et de restauration du terrain :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. le titulaire de droit minier qui effectue des travaux d'exploration déterminés par règlement ou qui consent à ce que de tels travaux soient effectués sur le terrain faisant l'objet de son droit minier;</li> <li>2. l'exploitant qui effectue des travaux d'exploitation déterminés par règlement à l'égard des substances minérales énumérées par règlement;</li> <li>3. la personne qui dirige une usine de concentration à l'égard de ces substances;</li> <li>4. la personne qui effectue des travaux d'exploitation déterminés par règlement à l'égard de résidus miniers.</li> </ol> <p>Cette obligation subsiste tant et aussi longtemps que les travaux n'ont pas été effectués ou que le ministre n'a pas délivré le certificat prévu à l'article 232.10.</p>



DESCRIPTION	
<b>232.2</b>	<p>La personne visée à l'article 232.1 doit soumettre le plan de réaménagement et de restauration à l'approbation du ministre avant le début de ses activités minières.</p> <p>Si ces activités ont déjà commencé le 9 mars 1995, elle doit soumettre le plan dans l'année qui suit cette date. Toutefois, le ministre peut fixer une date ultérieure si celui qui doit soumettre le plan lui démontre que, pour des raisons valables, il ne peut respecter ce délai.</p>
<b>232.3</b>	<p>Le plan de réaménagement et de restauration doit prévoir notamment :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. la description des travaux de réaménagement et de restauration relatifs aux activités minières de celui qui soumet le plan et destinés à remettre dans un état satisfaisant le terrain affecté par ces activités; lorsque le terrain est affecté par des résidus miniers, les travaux incluent ceux de confinement et, s'il y a lieu, de mise en place, d'opération et d'entretien de toute infrastructure pour prévenir tout dommage environnemental pouvant résulter de la présence de ces résidus sur le terrain;</li> <li>2. si des travaux de réaménagement et de restauration progressifs sont possibles, les conditions et les étapes de leur réalisation;</li> <li>3. les conditions et les étapes de réalisation des travaux lors de la cessation définitive des activités minières;</li> <li>4. une évaluation des coûts anticipés pour la réalisation de ces travaux.</li> </ol>
<b>232.4</b>	<p>Le plan de réaménagement et de restauration doit également contenir la description d'une garantie pour assurer l'exécution des travaux qui y sont prévus. Cette description doit satisfaire aux normes déterminées par règlement quant à la durée, la forme, le montant et les conditions de la garantie.</p> <p>Lorsque la garantie est un bien ou une somme d'argent, ce bien ou cette somme est insaisissable.</p>
<b>232.5</b>	<p>Le ministre peut subordonner l'approbation du plan de réaménagement et de restauration à d'autres conditions et obligations qu'il détermine et intègre au plan, notamment le versement préalable de tout ou partie de la garantie; il approuve le plan après consultation du ministre du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs.</p> <p>La personne visée à l'article 232.1 doit, à la demande du ministre, lui fournir dans le délai qu'il fixe tout renseignement, toute recherche ou toute étude supplémentaire dont il estime avoir besoin pour accorder son approbation.</p>
<b>232.6</b>	<p>La personne dont le plan a été approuvé doit soumettre au ministre, pour approbation, une révision de celui-ci :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. à tous les 5 ans, à moins que le ministre, lors de l'approbation du plan ou d'une révision de celui-ci, n'ait fixé un délai plus court;</li> <li>2. lorsque des changements dans les activités minières justifient une modification au plan;</li> <li>3. lorsqu'elle a l'intention de modifier le plan;</li> <li>4. lorsque le ministre a jugé nécessaire de lui en demander une.</li> </ol> <p>L'article 232.5 s'applique, compte tenu des adaptations nécessaires, à la révision du plan.</p>

DESCRIPTION	
<b>232.7</b>	<p>Le ministre peut réviser la garantie lorsqu'il juge qu'elle n'est plus suffisante ou qu'elle devrait être réduite en raison des coûts prévisibles de l'exécution du plan de réaménagement et de restauration.</p> <p>Le cas échéant, la personne visée à l'article 232.1 doit alors fournir une garantie supplémentaire conformément à cette révision, dans le délai fixé par le ministre.</p> <p>Le ministre peut aussi exiger le versement de la totalité de la garantie lorsqu'il est d'avis que la situation financière de la personne visée à l'article 232.1 ou la réduction de la durée anticipée de ses activités risque d'empêcher le versement d'une partie ou de la totalité de cette garantie.</p>
<b>232.8</b>	<p>Lorsqu'une personne omet de se soumettre à une obligation prévue aux articles 232.1 à 232.7, le ministre peut l'enjoindre de s'y soumettre dans le délai qu'il fixe.</p> <p>À défaut par la personne concernée de se conformer aux prescriptions du ministre dans le délai qui lui est imparti, le ministre peut, en outre de toute autre mesure de nature civile, administrative ou pénale, faire exécuter, aux frais de cette personne, les travaux prévus au plan de réaménagement et de restauration ou, en l'absence d'un tel plan, ceux qu'il juge nécessaires dans les circonstances. Il peut en recouvrer les coûts notamment au moyen de la garantie qui a été fournie.</p>
<b>232.9</b>	<p>Toute somme due à l'État en vertu des articles 230, 231, 232 et 232.8 lui confère une hypothèque légale sur tous les biens du débiteur.</p>
<b>232.10</b>	<p>Le ministre peut relever toute personne de ses obligations prévues aux articles 232.1 à 232.7 et lui délivrer un certificat qui en atteste :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. lorsqu'il consent à ce qu'un tiers assume ces obligations;</li> <li>2. lorsque les travaux de réaménagement et de restauration ont été réalisés, de l'avis du ministre, conformément au plan de réaménagement et de restauration qu'il a approuvé, qu'aucune somme ne lui est due en raison de l'exécution de ces travaux et, le cas échéant, que les résidus miniers ne présentent plus, de l'avis du ministre, aucun risque de drainage minier acide.</li> </ol>
<b>232.11</b>	<p>Le ministre peut, avec, le cas échéant, le consentement de la personne visée au deuxième alinéa de l'article 7, enjoindre une personne qui a effectué avant le 9 mars 1995 des travaux visés aux paragraphes 1°, 2° ou 3° de l'article 232.1 et qui n'est pas visée à cet article de soumettre, dans le délai qu'il lui indique, un plan de réaménagement et de restauration du terrain affecté par des résidus miniers, conforme aux exigences de l'article 232.3, dans la mesure où les résidus miniers proviennent de ses activités, et d'exécuter les travaux de réaménagement et de restauration nécessités par la présence de ces résidus miniers. Il lui prescrit la nature de ces travaux et le délai dans lequel ils doivent être exécutés, après consultation du ministre du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs.</p> <p>À défaut par la personne concernée de se conformer aux prescriptions du ministre dans le délai qui lui est imparti, le ministre peut faire préparer ce plan ou exécuter ces travaux aux frais de cette personne.</p> <p>Le deuxième alinéa de l'article 232.5 et les articles 232.9 et 232.10 s'appliquent, compte tenu des adaptations nécessaires, aux fins du présent article.</p>
<b>232.12</b>	<p>Les articles 232.1 à 232.11 n'ont pas pour effet ni d'affecter ni de restreindre l'application de la <i>Loi sur la qualité de l'environnement</i> (chapitre Q-2).</p>

Tableau 3 Informations requises pour la préparation d'un plan de restauration selon le *Guide*

CONTENU D'UN PLAN DE RESTAURATION	
Section 2 :	Mesures en cas d'arrêt temporaire des activités
Section 5 :	Information générale
Section 7 :	Exploitation minière
Section 8 :	Plan d'urgence
Section 9 :	Programme de surveillance
Section 10 :	Considérations économiques et temporelles
Garantie financière	

## 1.2 TRAVAUX ASSUJETTIS PAR LA LOI SUR LES MINES

Le tableau 4 présente les activités exploratoires et minières pour lesquelles un plan de restauration doit être soumis au Ministère.

Tableau 4 Travaux assujettis par la *Loi sur les mines*

TRAVAUX ASSUJETTIS PAR LA LOI SUR LES MINES	EXPLORATION	EXPLOITATION
Jalonnement	non	sans objet
Coupe de ligne (travaux géochimiques et géophysiques)	non	sans objet
Travaux de levés	non	sans objet
Déplacement de matériel	<input type="checkbox"/> oui > 10 000 m <sup>2</sup> or m <sup>3</sup>	sans objet
Forage, coupe d'arbres et chemin de débusqueuse (à l'exception des forages dans les parcs à résidus miniers)	non	sans objet
Échantillonnage en surface	<input type="checkbox"/> oui > 500 mt	sans objet
Aménagement d'aires d'accumulation (haldes et parcs à résidus miniers)	oui	<input checked="" type="checkbox"/> oui
Tous les travaux souterrains	oui	<input checked="" type="checkbox"/> oui
Les exploitations à ciel ouvert	sans objet	<input checked="" type="checkbox"/> oui
Le traitement de minerais ou de résidus miniers	sans objet	<input checked="" type="checkbox"/> oui
Tout travail sur des matériaux accumulés	<input type="checkbox"/> oui	<input checked="" type="checkbox"/> oui
Aménagement d'aires d'accumulation à l'égard des activités de fonderie	sans objet	<input type="checkbox"/> oui

Le présent document a été préparé suite à la réponse d'une demande du MRNF exigeant Ressources Breakwater Inc. à soumettre une révision du plan de restauration, conformément aux dispositions énoncées à l'article 232 de la *Loi sur les mines*.

**Il est important de noter que Ressources Breakwater Inc. a été acquis par Nyrstar en août 2011 et qu'à la suite de cette acquisition, Ressources Breakwater Inc. est devenue une filiale exclusive de Nyrstar Sales & Marketing AG. Une autorisation du conseil d'administration autorisant le requérant à soumettre le plan de restauration est jointe à ce document.**



### 1.3 RÉVISION DU PLAN DE RESTAURATION

En vertu des certificats d'autorisation délivrés par les autorités applicables le 24 janvier 1995 et le 26 janvier 1996 pour l'extraction et le traitement du minerai, Ressources Breakwater Inc. devait présenter un plan de restauration pour la mine Bouchard-Hébert. Un tel document fut préparé en 1996.

Une première révision du plan de restauration original a été préparée par la firme d'ingénierie Journeaux, Bédard & Associés Inc. en juillet 2002 et intitulé « *Rapport S-01-1262 - Révision 1 Plan de fermeture et de restauration de la Mine Bouchard-Hébert* ».

Tel que mentionné précédemment, le présent document est un addenda de la deuxième révision du plan de restauration du site minier Bouchard-Hébert qui a été déposée auprès le MRNF en début de février 2013.

## 2 HISTORIQUE DE LA PROPRIÉTÉ

Rio Algom a découvert la lentille supérieure du gisement Mobrun en 1955 suite à un relevé électromagnétique sur route; le nom Mobrun est d'ailleurs le sigle de « *Mobile Road Unit* » ou unité mobile de route.

Après avoir changé de propriétaires de nombreuses fois, la propriété est acquise par la Corporation Falconbridge Copper en 1984. Celle-ci signe une entente de coparticipation avec Ressources Audrey Inc. le 16 octobre 1985 permettant à cette dernière d'acquérir 70 % de la propriété et de devenir l'opérateur du projet.

Les résultats des travaux d'exploration ont conduit à une décision de mise en production en juin 1987. Le minerai extrait de la mine à ciel ouvert et par la suite de la mine souterraine au rythme de 1 000 tonnes par jour était traité à l'usine Norbec appartenant à Corporation Falconbridge Copper.

En 1988, des forages ont révélé une anomalie géophysique (PEM) à 250 mètres au sud de la lentille supérieure. En avril 1988, le trou AU-88-42 interceptait la Lentille 1 100 sur un nouvel horizon stratigraphique, au sud-est de la lentille supérieure. Cette découverte et la non-disponibilité de l'usine Norbec ont incité Ressources Audrey à construire un concentrateur de 1 100 tonnes par jour sur le site minier Bouchard-Hébert. Ce concentrateur a débuté ses opérations en 1989.

L'extraction des réserves minières de la lentille supérieure et l'exploration de la Lentille 1 100 se sont poursuivies jusqu'au début de 1992. Les opérations ont alors été interrompues dû à l'épuisement des réserves minières de la lentille supérieure. Au total, à la fin des opérations de la lentille supérieure, 1 535 650 tonnes métriques de minerai furent extraites à une teneur de 0,85 % Cu, 2,42 % Zn, 27,1 g/t Ag et 2,4 g/t Au.

Le 29 septembre 1992, Cambior devenait l'actionnaire majoritaire de Ressources Audrey, suite à l'acceptation par les actionnaires de l'offre de Cambior. Cambior a également complété des transactions privées visant l'achat additionnel de 3 776 038 actions.

Le 14 avril 1994, Ressources Audrey Inc. approuvait l'étude de faisabilité pour l'exploitation de la Lentille 1 100 et obtenait simultanément le financement nécessaire de Cambior.

Le 22 décembre 1994, Cambior acquerrait la royauté de 4 % du NSR ou « *Net Smelter Return* » détenue par Metall Mining Corporation sur la production de la mine Mobrun, et les 1 250 000 actions ordinaires de Ressources Audrey Inc. détenues par Metall Mining Corporation.

Le 21 novembre 1995, Cambior Inc. obtient 100 % des actions de Ressources Audrey Inc et parallèlement à ces acquisitions, la capacité du concentrateur a été augmentée à 2 000 tonnes métriques par jour en 1995 et finalement à 2 800 tonnes métriques par jour en 1997.

Depuis mai 2000, Ressources Breakwater Inc. est propriétaire de la mine Bouchard-Hébert.

Les travaux miniers ont cessé à la mi-février 2005 et l'usinage du minerai s'est achevé à la fin avril de la même année.

En août 2011, Ressources Breakwater Inc. a été acquis par Nyrstar et à la suite de cette acquisition, Ressources Breakwater Inc. est devenue une filiale exclusive de Nyrstar Sales & Marketing AG.

### 3 MESURES EN CAS D'ARRÊT TEMPORAIRE DES ACTIVITÉS

Selon les articles 224 et 226 de la *Loi sur les mines* (présentés au tableau 5), le détenteur de la propriété de la mine Bouchard-Hébert a la responsabilité d'aviser le Ministère de la suspension des activités minières pour une période indéterminée.

Tableau 5 Articles 224 et 226 de la *Loi sur les mines*

DESCRIPTION	
<b>224</b>	Le titulaire de droit minier qui effectue des travaux souterrains d'exploration et l'exploitant transmettent au ministre, avant le début des opérations minières ou leur reprise après une interruption de six mois ou plus, un avis écrit conforme aux normes établies par règlement.
<b>226</b>	<p>En cas de suspension des travaux dans la mine pendant au moins six mois, le titulaire de droit minier qui effectue des travaux souterrains d'exploration et l'exploitant transmettent au ministre, au moins 10 jours avant le début de la suspension, un avis écrit l'informant de la suspension des travaux et, dans les quatre mois du début de la suspension, une copie certifiée par un ingénieur ou un géologue des plans des ouvrages souterrains, des minières, des installations sur le sol et des dépôts de résidus miniers existant à la date de la cessation des travaux.</p> <p>Ils transmettent également les plans, le registre et le rapport prescrits par règlement.</p> <p>Le présent article ne s'applique pas dans le cas d'une grève ou d'un lock-out.</p>

Étant donné qu'aucun travail d'exploitation, ni d'exploration n'est entrepris sur la propriété et Nyrstar n'a pas l'obtention de déclencher une telle activité minière à l'avenir, aucune mesure spécifique ne sont requise en cas d'arrêt temporaire des activités. Le site minier est en mode de restauration. Cependant, les mesures de sécurité suivantes furent implantées afin d'assurer la sécurité publique et la protection de l'environnement :

- ▶ Toutes les ouvertures des moneries de ventilation et du puits de service sont sécurisées;
- ▶ La mine à ciel ouvert est clôturée afin de restreindre l'accès;
- ▶ Un système d'alarme, relié à un contrôle central, est actif sur le site minier;
- ▶ Un système de vidéosurveillance, géré à distance par le gardien de sécurité de la mine Langlois (propriétaire de Nyrstar) et par une firme d'ingénierie, est actif sur le site minier;
- ▶ Une inspection visuelle est réalisée (sur une base hebdomadaire) par une firme d'ingénierie afin de détecter toute anomalie physique et/ou zone à risque;
- ▶ Un programme d'échantillonnage est réalisé (sur une base mensuelle) par une firme d'ingénierie afin de vérifier la qualité des eaux de surface et souterraines du site minier.



## **4 INFORMATION GÉNÉRALE**

### **4.1 RÉSUMÉ DU PLAN DE RESTAURATION**

Après l'épuisement des réserves et la fermeture du concentrateur en avril 2005, plusieurs travaux de restauration majeurs ont été effectués sur le site minier Bouchard-Hébert, notamment la restauration du parc à résidus miniers par un recouvrement multicouche de type CEBC (couverture à effets de barrière capillaire) en 2006 et 2007 et le démantèlement de plusieurs bâtiments et fondations pendant plusieurs années et ce jusqu'en été 2011.

Toutes les conduites exposées en surface et les conduites de produits toxiques (non utiles pour le suivi actuel du site minier) ont été enlevées et les ouvertures ont été sécurisées chacune par une dalle de béton armé ventilée. Les lignes de résidus miniers souterraines ont été rincées et laissées en place après avoir été bloqués aux extrémités. Tous les matériaux secs réutilisables ont été envoyés à la récupération alors que tous les rebuts de démolition non recyclables ont été transportés dans des lieux d'enfouissements autorisés. Tous les déchets dangereux ont été éliminés par un entrepreneur spécialisé.

À ce jour, il y a encore quelques travaux de restauration à réaliser, notamment :

- ▶ La restauration des bassins d'eaux de pulpe, de sédimentation et de polissage;
- ▶ La restauration de la mine à ciel ouvert;
- ▶ Le démantèlement de quelques bâtiments;
- ▶ La restauration des fondations;
- ▶ La restauration du site industriel (qui a été construit par des roches stériles acidogènes et lixiviables).
- ▶ La revégétalisation complète du site minier.

En ce qui concerne les coûts de restauration, le montant global révisé incluant les aspects technique, environnemental, administratif, ingénierie et une contingence, s'élève à 13 910 000 \$. Cependant, le montant de la garantie financière correspondant à 70 % des coûts estimés de restauration de toutes les aires d'accumulation est de 4 686 500 \$.

## **4.2 IDENTIFICATION DU REQUÉRANT ET DES PERSONNES- RESSOURCES**

### **4.2.1 Requéant (contact)**

François Tremblay  
 Directeur général de la Mine Langlois  
 CP 6000, Route 1000, Km 42  
 Lebel-sur-Quévillon, Québec  
 Canada, J0Y 1X0  
 T 819.755.5550  
 F 819.755.5570  
 C francois.tremblay@nyrstar.com

### **4.2.2 Siège social (entité légale)**

Johan Skoglund  
 Responsable en environnement du groupe Amériques  
 2840 - 650 West Georgia Street, PO Box 11552  
 Vancouver, Colombie-Britannique  
 Canada, V6B 4N8  
 T 604.336.8300  
 F 604.336.8329  
 C johan.skoglund@nyrstar.com

## **4.3 LOCALISATION DU SITE MINIER**

### **4.3.1 Accessibilité**

Le site minier Bouchard-Hébert est une mine de métaux de base située dans le canton Dufresnoy, à environ 30 kilomètres au nord-est de la ville de Rouyn-Noranda. On y accède par la route 101 en direction nord jusqu'à d'Alembert, puis vers l'est, en direction de Cléricky. Une route de gravier conduit à la mine depuis la route principale (tel que démontré sur la figure 1 dans l'annexe 1).

La propriété est située dans la coupure rectangulaire NTS 32D07 et le site minier est localisé approximativement à 655810 E et 5361427 N (UTM Zone 17U).

Le site minier se trouve sur un terrain rural avec un zonage mixte ayant les usages autorisés suivants :

- ▶ Résidentiel habitation de très faible à faible densité et les maisons mobiles;
- ▶ Commerce et service intégrés à la résidence;
- ▶ Industrie et activité para-industrielle (industrie artisanale et service public);
- ▶ Agriculture;

- ▶ Exploitation des ressources (conservation et protection);
- ▶ Exploitation forestière artisanale;
- ▶ Sablière et sol arable;
- ▶ Parcs et activités récréatives;
- ▶ Usages spécifiquement autorisés (cimetière, usine et concentrateur de minéraux).

Dans le cadre des opérations minières, les droits de surface ainsi que le dézonage agricole ont été obtenus à l'époque pour conduire toutes les opérations minières incluant l'entreposage des résidus miniers. La grille des usages autorisés ainsi que le certificat de conformité de la municipalité relatif aux travaux de restauration du parc à résidus miniers se trouvent à l'annexe 13.

#### **4.3.2 Titres miniers**

La propriété est constituée de deux (2) entités (tel que démontré sur la figure 2 dans l'annexe 1).

La première entité comprend le site minier Bouchard-Hébert couvrant une superficie de 106,90 hectares et est détenu à 100 % par Ressources Breakwater Inc. La superficie du site minier est divisée en deux (2) baux miniers, soit le bail minier n° 767 d'une superficie de 53,44 hectares et le bail minier n° 821 d'une superficie de 53,46 hectares. La Lentille 1 100 est aussi comprise dans ce bail.

La deuxième entité comprend les 27 claims de la propriété Dufresnoy couvrant une superficie de 973,19 hectares. Le parc à résidus miniers est inclus dans celle-ci.

#### **4.4 UTILISATION ANTÉRIEURE**

Depuis que Rio Algom a découvert la lentille supérieure du gisement Mobrun en 1955, les seuls usages de la propriété étaient ceux liés aux activités minières, soit des travaux d'exploration et des opérations minières.

#### **4.5 TYPE D'ACTIVITÉS MINIÈRES ET RÉPERCUSSIONS ÉCONOMIQUES**

##### **4.5.1 Activités minières**

Les principales activités minières suivantes s'y sont déroulées, notamment l'exploitation de :

- ▶ Une mine souterraine et une mine à ciel ouvert;
- ▶ Plusieurs aires d'accumulation comprenant du minerai et des stériles miniers;
- ▶ Plusieurs bassins tels que : eaux de pulpe, sédimentation et polissage;
- ▶ Un parc à résidus miniers;
- ▶ Un système de traitement pour l'effluent final;
- ▶ Un concentrateur;
- ▶ Une usine de remblai en pâte.

## **4.5.2 Répercussions économiques**

La réouverture de la mine souterraine et la mine à ciel ouvert n'est pas envisagée par Nyrstar, donc il n'y a aucune répercussion économique à long terme quant à la restauration du site minier. Cependant, les travaux de restauration auront une répercussion positive à court terme pour les entrepreneurs locaux et les fournisseurs.

## **4.6 DESCRIPTION DU MILIEU PHYSIQUE**

### **4.6.1 Propriétés physiographiques**

Le site minier se situe dans les hautes terres de l'Abitibi, qui fait partie de la région physiographique de la Baie James. Le relief est peu accentué avec un réseau de petites collines discontinues marque le territoire.

Le site minier est localisé sur le flanc ouest d'une petite butte qui atteint une élévation de 306 mètres et le point le plus élevé du secteur est à l'ouest du territoire qui culmine à 347 mètres.

Situées dans le bassin de l'ancien lac glaciaire Barlow-Ojibway, il est entendu que toutes les collines étaient entièrement submergées à une certaine époque. Cet ennoiment aurait entraîné le comblement des dépressions par des sédiments fins d'origine lacustre alors que les collines auraient été érodées par l'action des vagues.

La topographie de la région est présentée à la figure 3 dans l'annexe 1.

### **4.6.2 Bassin versants**

Avant l'implantation de la mine, le drainage de surface du secteur des bâtiments et de la digue 2 du parc à résidus miniers se faisait vers le nord (rivière Dufresnoy).

Actuellement, les eaux de drainage du site minier (concentrateur, mine à ciel ouvert et les bâtiments) sont dirigées de façon gravitaire vers le bassin d'eaux de mine d'où elles sont pompées vers le parc à résidus miniers. Après la fermeture, le pompage du bassin d'eaux de mine cessera et le drainage du secteur nord se redirigera à nouveau vers la rivière Dufresnoy dont le bassin hydrographique est d'environ 373 km<sup>2</sup>. Le ruisseau Moreau-Pouliot qui se déverse dans la rivière Kinojévis environ 1,5 kilomètre au sud du parc à résidus miniers reçoit quant à lui les eaux de drainage des côtés sud et est du parc à résidus miniers, ainsi que le drainage des bassins d'eaux de pulpe, de sédimentation et de polissage. La superficie du bassin de drainage de ce ruisseau est de 5,7 km<sup>2</sup>.

Le bassin hydrographique de la rivière Dufresnoy ainsi que celui du ruisseau Moreau-Pouliot est présenté à la figure 4 dans l'annexe 1.



### 4.6.3 Précipitations

Dans la région environnante de la mine Bouchard-Hébert et de la ville de Rouyn-Noranda, on retrouve 2 stations météorologiques dont les données ont été utilisées dans la présente évaluation. Les précipitations moyennes ont été calculées à partir des données de la station Mont-Brun alors que les précipitations extrêmes évaluées à partir des mesures des stations de la rivière Kinojévis et de l'aéroport de Rouyn-Noranda (annexe 3).

En Abitibi, la neige tombe normalement d'octobre à mai mais de façon plus considérable de novembre à avril (tel que démontré sur la figure 6 dans l'annexe 1). La précipitation annuelle moyenne est évaluée à 923,3 mm et la pluie maximale probable d'une durée de 24 heures est estimée à 171,6 mm (annexe 3).

### 4.6.4 Évaporation et évapotranspiration

L'évaporation et l'évapotranspiration sont des éléments météorologiques jouant un rôle important dans le cycle hydrique. Par le phénomène de l'évaporation, l'humidité est tirée des surfaces d'eau pour être transmise à l'atmosphère sous forme de vapeur d'eau, alors que l'évapotranspiration entraîne l'assèchement du sol et du couvert végétal pendant la saison de croissance. En raison de la période de gel, l'évaporation de novembre à avril et l'évapotranspiration de novembre à mars sont négligeables.

Annuellement, les bilans précipitation-évaporation et précipitation-évapotranspiration estimés selon la normale sur dix (10) ans sont de l'ordre de 382 mm et 443 mm d'eau (tel que démontré sur la figure 5 dans l'annexe 1).

Comme les plans d'eau du bassin versant du ruisseau Moreau-Pouliot constituent au plus 15 % de la superficie du bassin versant, le bilan total évaporation-évapotranspiration est estimé à 434 mm d'eau pour le territoire considéré.

### 4.6.5 Température

Dans la région du site minier Bouchard-Hébert, la température moyenne journalière pour l'ensemble de l'année est légèrement supérieure au point de congélation, soit de 1,58° C. La température mensuelle moyenne descend sous le point de congélation à la mi-novembre pour y demeurer jusqu'à la fin avril. Basé sur les données du « *Manuel canadien de fondation* », l'indice de gel est de 1 750 degré-jours (Centigrade). La température maximale mensuelle moyenne est de 17,0° C et elle est atteinte au mois de juillet. Le mois le plus froid est janvier alors que la moyenne mensuelle descend à -16,2° C.

L'évolution de la température mensuelle moyenne par rapport au mois de l'année est présentée à la figure 6 dans l'annexe 1.

#### **4.6.6 Vents**

Les données anémométriques utilisées s'échelonnent de 1980 à 1990. La vitesse moyenne des vents enregistrés se situe entre 13,6 et 25,6 km/h. Les vents dominants proviennent principalement du nord-est et du nord-ouest.

#### **4.7 DESCRIPTION DU MILIEU HUMAIN**

Le quartier Cléricy où se situe la mine fait partie de la Municipalité Régionale de Comté (MRC) de Rouyn-Noranda qui compte 16 municipalités. Le secteur est peu diversifié au niveau de son affectation, outre le quartier Cléricy et un peuplement très éparé le long d'une route secondaire et du chemin séparant les rangs 7 et 8, le territoire possède un caractère forestier et agricole.

Toute la zone affectée par les opérations minières était autrefois zonée agricole. Toutefois, suite à une demande déposée auprès de la Commission de protection du territoire agricole du Québec (CPTAQ) en mai 1985, cette dernière a autorisé l'utilisation non agricole d'une partie des lots 50, 52, 53 et 54 dans le rang VII de même que d'une partie des lots 52 et 53 dans le rang VIII sur une superficie totale de 275,19 acres, pour les fins spécifiques d'exploitation minière.

Un total de deux (2) routes traverse le territoire à l'étude. La première est asphaltée et relie le quartier Cléricy à la route 101 et au quartier Mont-Brun. La deuxième qui donne accès au site minier est faite de gravier et relie Cléricy à Destor. Une voie de chemin de fer maintenant désaffectée se trouve dans la partie est de la zone d'étude.

#### **4.8 DESCRIPTION DE LA FLORE ET LA FAUNE**

Selon la carte des régions écologiques du Québec méridional (MER, 1985), le site minier se situe à l'intérieur de la zone coniférienne ou boréale, dans le domaine de la sapinière à bouleau blanc. La zone de travail est localisée dans une zone dominée par les feuillus intolérants dont l'essence principale est le bouleau blanc.

Le terrain directement touché par les travaux n'offre aucun potentiel particulier pour la faune terrestre et l'avifaune. Le ruisseau qui capte les eaux de drainage du site minier offre toutefois un bon potentiel pour le castor. Plusieurs barrages y sont d'ailleurs observés. De façon générale, le castor est omniprésent dans les petits cours d'eau et lacs d'Abitibi. L'abondance d'aulnaies et de saulnaies le long des ruisseaux, de même que la présence de dépôts argileux, lui permettent de trouver nourriture et substrat. Tous les cours d'eau qui sillonnent le secteur sont plus ou moins contrôlés par des barrages de castors.

Les principales espèces de poissons observées dans le secteur sont : le doré, le grand brochet, la perchaude et le meunier noir. Ces espèces manifestent une préférence pour les milieux turbides auxquels elles s'adaptent d'ailleurs fort bien. Par conséquent, elles possèdent un niveau de tolérance élevé aux variations de turbidité.

Il existe très peu de données disponibles sur l'avifaune du secteur à l'étude. Un inventaire aérien réalisé en 1979 a démontré qu'il n'y avait pas de sauvagine sur les étangs à castors situés dans la zone d'étude.

#### 4.9 AUTORISATIONS DIVERSES

Les différentes autorisations émis par les autorités concernées liées aux travaux d'exploration, aux opérations minières et aux travaux de restauration sont récapitulées au tableau 6.

Tableau 6 Résumé des différentes autorisations émis par les autorités concernées

ÉMIS LE	CERTIFICAT	MODIFIÉ LE	DESCRIPTION
<b>Valide pour les travaux d'exploration débutés en 1985 et cessés en 2005</b>			
8 novembre 1985	7610-08-01-70073-20	13 mai 1987	Travaux d'exploration et de mise en valeur
<b>Valide pour les opérations minières débutées en 1987 et cessées en 2005</b>			
30 juillet 1987	7610-08-01-70073-21	24 janvier 1995 30 octobre 1995 18 avril 1997 14 mai 1999 28 juin 2000	Exploitation de la mine
12 octobre 1988	7610-08-01-70073-22	--	Installation d'une prise d'eau dans la rivière Dufresnoy
28 août 1989	7610-08-01-70073-23	2 avril 1990 24 janvier 1995 27 mars 1996 18 avril 1997 8 juillet 1997 26 octobre 1998 9 septembre 1999 19 janvier 2001	Implantation d'un concentrateur et d'un parc à résidus miniers
17 juillet 1990	7610-08-01-70073-24	9 septembre 1999 28 juin 2000	Construction d'un bassin de récupération (bassin d'eaux de mine existant)
8 janvier 1991	7610-08-01-70073-25	--	Travaux de mise en valeur de la lentille 1 100
25 janvier 1994	7610-08-01-70073-27	--	Construction d'une ligne d'énergie électrique de 120 kV desservant la mine
30 juin 1994	7610-08-01-70073-29	--	Construction d'un poste de transformation d'énergie électrique 120-25 kV desservant la mine

ÉMIS LE	CERTIFICAT	MODIFIÉ LE	DESCRIPTION
20 juillet 1994	7610-08-01-70073-26	28 juin 2000	Exploitation d'une sablière, lots 53 et 54, rang VII, canton Dufresnoy
19 décembre 1994	7610-08-01-70073-28	27 mars 1996 9 septembre 1999 28 juin 2000	Construction et l'opération d'une usine de remblai en pâte
14 septembre 1995	--	--	Bail de location pour le parc à résidus miniers, parcelle 1, lot 49, rang VII, canton Dufresnoy
8 mai 1997	--	--	Agrandissement du bail du parc à résidus miniers, canton Dufresnoy, rang VII, lots 47, 48 et 49, demi-sud
8 juillet 1997	7610-08-01-70073-30	9 novembre 1999 28 juin 2000	Exploitation d'une sablière, lot 54, rang VII, canton Dufresnoy
8 juillet 1997	7610-08-01-70073-31	--	Exploitation d'une carrière
6 mai 1998	7610-08-01-70073-32	--	Agrandissement d'une carrière
14 juillet 1999	7610-08-01-70073-33	--	Système de traitement des eaux usées du concentrateur
novembre 2002	7610-08-01-70073-07	--	Attestation d'assainissement
<b>Valide pour les travaux de restauration débutés en 2005 et terminés en 2011</b>			
13 juin 2005	7610-08-01-70073-34	--	Travaux de restauration
5 juin 2006	7610-08-01-70073-35	--	Exploitation d'un banc d'emprunt
5 juin 2006	7610-08-01-70073-36	--	Exploitation d'un banc d'emprunt (Ronald Saindon)
5 juin 2006	7610-08-01-70073-37	--	Exploitation d'un banc d'emprunt (Christian Rheault)
5 juin 2006	7610-08-01-70073-38	--	Exploitation d'un banc d'emprunt (François Mercier)
5 juin 2006	7610-08-01-70073-39	--	Exploitation d'un banc d'emprunt (Sylvie Fortin)



## 5 ACTIVITÉS D'EXPLOITATION MINIÈRE

Tel que mentionné précédemment, les travaux miniers ont cessé à la mi-février 2005 et l'usinage du minerai s'est achevé à la fin avril de la même année. Donc, cette section décrit les activités d'exploitation minière qui ont eu lieu jusqu'à cette date.

### 5.1 GÉOLOGIE ET MINÉRALOGIE

#### 5.1.1 Géologie régionale

Les formations rocheuses sous-jacentes à la propriété sont d'âge Archéen et appartiennent principalement au Groupe de Blake River. Elles font partie de la ceinture de roches vertes de l'Abitibi. La zone minéralisée se présente sous forme de sulfures massifs et est principalement constituée de pyrite, sphalérite et chalcopryrite.

La mine Bouchard-Hébert est située à l'intérieur d'une succession de coulées de laves rhyolitiques et de roches pyroclastiques felsiques. L'ensemble est métamorphisé au faciès schiste vert. Le gisement de Mobrun est le dépôt de sulfures massifs connu le plus élevé dans la colonne stratigraphique du camp minier de Rouyn-Noranda.

#### 5.1.2 Géologie structurale

La propriété est traversée par quatre (4) zones de cisaillement subverticales majeures orientées à 110°. On retrouve du nord au sud, le cisaillement Nord, le cisaillement de Mobrun, de la Lentille 1 100 et de Copper Hill. La lentille supérieure et la Lentille 1 100 se retrouvent respectivement à l'intérieur du cisaillement de Mobrun et de la Lentille 1 100.

Les quatre (4) zones de cisaillement sont caractérisées par une augmentation progressive de l'intensité de la déformation qui s'exprime par une schistosité pénétrative parallèle à la stratigraphie. Les linéatures d'étirement ont une orientation moyenne de 125° et une plongée de 70° vers le SE qui correspondent à l'axe de plongée des lentilles de sulfures massifs. Cette corrélation met en évidence la possibilité d'un certain contrôle structural des lentilles du sulfure massif.

#### 5.1.3 Géologie locale

La Lentille 1 100 et les unités adjacentes ont une orientation de 110° à 120° avec un pendage subvertical vers le sud. Un total de 6 unités lithologiques peut être reconnu dans un intervalle de 250 mètres de part et d'autre de la Lentille 1 100. Du sud au nord, c'est-à-dire en partant de l'unité la plus vieille en allant vers l'unité la plus jeune, les unités suivantes sont retrouvées :

### **Rhyolite de Copper Hill**

Cette unité est fortement altérée et cisailée et se situe à la base du complexe lithologique de la Lentille 1 100. Cette unité est l'hôte de l'indice de Copper Hill situé à l'est de la propriété Bouchard-Hébert et qui présente une minéralisation disséminée en chalcoppyrite.

### **Coulées andésitiques**

Cette unité est composée de laves intermédiaires à basiques ayant une épaisseur de 80 à 100 mètres.

### **Coulées rhyolitiques**

Cette unité recouvre l'andésite, mais s'amincit considérablement en profondeur. Le flanc nord de cette rhyolite a un pendage variable dû à la présence d'une épaisse unité pyroclastique qui est l'hôte de la Lentille 1 100.

### **Pyroclastite intermédiaire à felsique**

Cette unité hétérogène est composée de différentes coulées pyroclastiques et de petites unités rhyolitiques.

### **Sulfures massifs**

Les sulfures sont constitués de 85 % de pyrite à grains fins à moyens contenant de 5 à 15 % de sphalérite et de 1 à 5 % de chalcoppyrite à grains fins.

### **Rhyolite massive**

Cette unité de 250 mètres d'épaisseur recouvre la Lentille 1 100 et constitue l'éponte inférieure de la zone minéralisée.

### **Description physique du gisement**

La Lentille 1 100 est une lentille polymétallique contenant du cuivre, du zinc, de l'argent et de l'or et elle est composée d'une zone principale appelée « B » qui se scinde en 2 en profondeur aux environs de l'élévation 4 710 mètres. Ces deux (2) secteurs sont la zone « B » et la zone « B Nord ».

On observe une zonalité des divers métaux de la Lentille 1 100. L'extrémité ouest est enrichie en zinc, en argent, en or et le sommet du gisement est plus riche en zinc. Le secteur est présente les plus grandes épaisseurs, à l'intérieur duquel les fluides minéralisateurs se sont dispersés, créant ainsi une dépression des teneurs.

La zone économique est comprise entre les élévations 4530 et 4990, soit 460 mètres de hauteur, de 10915 E à 11300 E, soit 385 mètres de largeur, et d'épaisseur variant de 3,2 mètres à 55,0 mètres donnant une moyenne de 28,0 mètres.

## 5.2 RÉSERVES MINIÈRES

Les réserves minières présentées au tableau 7 comprennent respectivement des dilutions et récupérations de 4 % et 100 % pour les chantiers primaires et 12 % et 90 % pour les chantiers secondaires.

Tableau 7 Sommaire des réserves minières estimées au 30 novembre 2001

TONNES MÉTRIQUES	ZN %	CU %	AU G/T	AG G/T	DENSITÉ MOYENNE (T/M <sup>3</sup> )
3 219 000	4,94	0,62	0,98	3,53	4,02

En utilisant ces données, la durée de vie de la mine a été estimée à un peu plus de trois (3) ans, soit jusqu'en 2005. Effectivement, les opérations minières ont cessé à la mi-février 2005 et l'usinage du minerai s'est achevé à la fin avril de la même année.

Le tableau 8 présente les données opérationnelles du concentrateur lorsqu'elle était en fonction. Les productions réelles diffèrent des valeurs théoriques, car elles tiennent compte des jours d'arrêt dont le nombre devient plus important dans les deux (2) dernières années d'opération.

Tableau 8 Données opérationnelles du concentrateur

DONNÉES OPÉRATIONNELLES	
Éléments produits	Cuivre, Zinc, Or, Argent
Type de minerai	Sulfure massif
Réserves minérales totales	3,2 M tonnes
Capacité théorique du concentrateur	2 900 tonnes/jour
Proportion moyenne de solides récupérés (concentré)	12 %
Production de résidus (2002-2005)	2 816 000 tonnes
Proportion estimée de résidus utilisés comme remblai	55 %
Tonnage utilisé comme remblai (2002-2005)	1 548 800 tonnes
Tonnage de résidus acheminés au parc (2002-2005)	1 267 200 tonnes

DONNÉES OPÉRATIONNELLES	
Densité de la pulpe	0 à 63 %
Taux de recirculation d'eau au concentrateur	75 %
Broyage nominal	95 % passant le tamis 200
Densité relative des résidus	4,2 à 4,6
Densité sèche moyenne en place	2,07
Taux d'humidité saturé à 2,07 t/m <sup>3</sup>	24,2 %
Pente moyenne des plages de résidus	0,7 %

### 5.3 MÉTHODE D'EXPLOITATION

Étant donné la géométrie avantageuse du gisement et la compétence du massif rocheux dans les épontes et dans le minerai, la méthode d'extraction par chantier ouvert remblayé a été retenue. Une longitudinale typique d'extraction avec des chantiers à différentes phases d'abattage est présentée à la figure 7 dans l'annexe 1. Une séquence d'extraction avec des chantiers primaires de 15 mètres de largeur et des chantiers secondaires de 20 mètres de largeur permet une récupération complète des réserves. La hauteur des chantiers varie de 32 à 55 mètres pour une épaisseur moyenne d'extraction de 28 mètres. Les chantiers contiennent entre 60 000 et 80 000 tonnes de minerai chacun. Un total de 5 chantiers est en activité continuellement selon une séquence d'extraction pyramidale ascendante. Le forage est effectué avec deux (2) foreuses I.T.H. forant des trous de 165 mm de diamètre. Le sautage se fait à l'aide d'Anfo et en utilisant la monterie alésée comme ouverture initiale. Le chargement et le transport nécessitent deux (2) chargeuses-navettes de 7 vg<sup>3</sup>.

### 5.4 REMBLAI

La méthode et les séquences d'extraction utilisées par la mine permettent d'éviter de sortir de la mine le roc stérile qui n'est pas économiquement exploitable. Ces stériles miniers sont acheminés dans des secteurs de la mine qui ne sont plus en exploitation. Une partie des résidus sont également retournés sous terre sous forme de remblai en pâte et servent de soutènement pour extraire les chantiers secondaires. Les détails de l'usine de remblai en pâte sont présentés à la figure 8 dans l'annexe 1

L'utilisation d'un remblai en pâte a été retenue comme type de remblai le plus économique pour permettre d'extraire les chantiers secondaires de la Lentille 1 100. Des études de caractérisation et de validation furent effectuées sur les résidus d'usinage de l'échantillon en vrac de la Lentille 1 100. Ces études furent réalisées par le groupe Inco-Hatch-Redpath. Les résultats ont confirmé que les résidus d'usinage sont appropriés pour faire du remblai en pâte.



L'usine de remblai en pâte, située en surface au-dessus de la Lentille 1 100, a été conçue pour satisfaire des besoins en remblai variant de 500 000 à 700 000 tonnes métriques par année. D'ici la fin des opérations, il a été prévu d'utiliser 800 000 m<sup>3</sup> de résidus miniers en remblai pour combler les besoins de l'opération minière. La densité relative en place du remblai une fois durci est de 2,62.

## 5.5 TAUX D'EXTRACTION

Les taux annuels d'extraction en tonnes métriques pour les cinq (5) dernières années de production sont présentés au tableau 9. L'extraction du minerai a été réalisée sur une base de 6,5 jours par semaine.

Tableau 9 Taux annuels d'extraction pour les cinq (5) dernières années de production

ANNÉE	TONNAGE (TM) <sup>1</sup>
2001 (réel)	1 045 435
2002 (théorique) <sup>2</sup>	1 030 900
2003 (théorique) <sup>2</sup>	1 030 900
2004 (théorique) <sup>2</sup>	1 030 900
2005 (théorique) <sup>2</sup>	283 312
Total	4 421 447

<sup>1</sup> Les données ne considèrent pas la vérification du calcul des réserves effectuée par une firme externe (SRK Consulting) au mois d'avril 2001 qui a constaté que 60 000 tonnes métriques par année doivent être retirées du calcul des réserves dues aux pertes par piliers, et ce, pour un total de 240 000 tonnes métriques.

<sup>2</sup> Les quantités réelles ne sont pas disponibles.

## 5.6 POTENTIEL DE GÉNÉRATION D'ACIDE

Le minerai et les résidus de la Lentille 1 100 ont un potentiel de génération d'acide positif selon plusieurs études antérieures (voir section 6.4 de ce présent document pour un sommaire descriptif de chacune des caractérisations réalisées). Les remblais de stériles oxydés visibles sur le site minier confirment ce potentiel réactif. Le potentiel de génération d'acide est fonction des lithologies. Le stérile est généralement composé de l'encaissant soit de la rhyolite ou de la pyroclastite avec 1 à 3 % de pyrite et parfois une légère altération en chlorite ou séricite.

## **5.7 PROCÉDÉ ET CIRCUIT DE TRAITEMENT**

Le concentrateur utilise le procédé conventionnel de broyage suivi par la flottation séquentielle des divers minéraux économiques et la filtration sous pression pour produire un concentré de cuivre et un concentré de zinc. Le procédé dans son ensemble est illustré à la figure 9 dans l'annexe 1. Le circuit de broyage comprend un broyeur semi-autogène en circuit ouvert avec deux (2) broyeurs à boulets, lesquels sont en circuit fermé avec une cellule unitaire et des hydrocyclones.

La cellule unitaire en circuit fermé avec les broyeurs secondaires produit un concentré de cuivre incluant l'or qui peut être directement acheminé au rebroyage du cuivre ou au concentré final selon sa qualité. Cette particularité maximise la récupération de l'or dans le circuit.

La surverse des cyclones est acheminée au circuit de flottation du cuivre qui comprend les étapes standards de dégrossissage, d'épuisage, de rebroyage et de nettoyage. Les rejets du circuit de cuivre alimentent le circuit de zinc qui comporte les mêmes étapes de flottation, soit le dégrossissage, l'épuisage, le rebroyage et le nettoyage. Les concentrés sont ensuite épaissis et filtrés pour être acheminés par camion et chemin de fer aux différentes raffineries. Les teneurs des concentrés de zinc et cuivre sont respectivement 54 % et 20 %.

## **5.8 GESTION DES EAUX DU SITE MINIER**

### **5.8.1 Hydrologie**

Le réseau hydrographique environnant se caractérise par la présence de nombreux ruisseaux souvent intermittents (tel que présenté à la figure 3 dans l'annexe 1). L'écoulement des eaux du secteur des bâtiments et de la mine à ciel ouvert se fait naturellement vers le nord via des ruisseaux vers les rivières Dufresnoy ou Kinojévis. À ce jour, ces eaux sont interceptées par un fossé, pour être déviées vers le bassin d'eaux de mine, d'où elles sont pompées au parc à résidus miniers. Après le nettoyage définitif du site minier, le pompage cessera et les eaux de surface retourneront vers leur drainage d'origine.

Le drainage du secteur des bassins d'eaux de pulpe, de sédimentation et de polissage se fait naturellement vers l'est, soit vers le ruisseau Moreau-Pouliot.

La rivière Dufresnoy se jette dans la rivière Kinojévis légèrement en amont du quartier Cléricky, alors que le ruisseau Moreau-Pouliot se draine directement dans la rivière Kinojévis, en aval du quartier Cléricky. Cette dernière se draine à son tour dans la rivière des Outaouais.

## 5.8.2 Hydrogéologie

Très peu de données permettent d'établir l'hydrogéologie du site minier pendant les opérations minières. Des travaux de forage ont été effectués le long des digues en 1993 lors du programme de rehaussement de celles-ci. La stratigraphie du mort-terrain jusqu'au socle rocheux est la suivante :

- ▶ Une épaisseur variable (entre 0 et 1,9 mètre) de tourbe ou d'humus;
- ▶ Une épaisseur variable (entre 1,5 et 9,3 mètres) d'argile silteuse varvée;
- ▶ Une épaisseur variable (entre 1,0 et 5,2 mètres) de sable silteux ou silt.

L'argile qui est un matériel très peu perméable confine le parc à résidus miniers. Par contre, le matériel sous-jacent à l'argile a une perméabilité beaucoup plus grande et permet l'écoulement des eaux souterraines. L'écoulement de l'eau souterraine dans les couches perméables sous l'argile varvée du parc à résidus miniers est probablement en direction du ruisseau Moreau-Pouliot qui constitue le lieu de résurgence des eaux souterraines du bassin versant du parc. Il est probable également qu'une fraction de l'écoulement souterrain ait un gradient vertical qui l'entraîne à travers le réseau de fractures du socle rocheux.

Quant au site minier pendant la phase de post-exploitation, une nouvelle étude hydrogéologique a été réalisée en 2009 afin de décrire le contexte hydrogéologique local autour de la mine à ciel ouvert (voir section 6.4 de ce présent document pour un sommaire descriptif de cette étude).

## 5.8.3 Bilan hydrique

En janvier 1999, la firme d'ingénierie Journeaux, Bédard & Associés Inc. a réalisé un bilan hydrique consolidé pour la mine. Ce document a servi de base au bilan actuel. Ce bilan couvre l'essentiel de la stratégie de gestion des eaux de procédé, eaux fraîches et eaux de mine pour l'ensemble du site minier. Il a été préparé en considérant les modifications apportées récemment par l'opération à partir d'informations fournies par la mine au niveau des données opérationnelles du concentrateur et de l'usine de remblai en pâte et des plans de Met-Chem/Pellemon et Polytec. Un schéma actuel du circuit de l'eau sur tout le site minier est illustré à la figure 15 dans l'annexe 1. Les débits présentés sont des moyennes journalières.

## 5.8.4 Drainage sur le site minier

Des fossés collecteurs ont été creusés autour de la propriété pour capter les eaux de ruissellement sur le site minier, étant donné qu'il a été aménagé avec des stériles miniers potentiellement générateur d'acide. Les eaux de ruissellement sont acheminées au bassin d'eaux de mine.

Les eaux de ruissellement qui proviennent de l'extérieur du site minier et qui s'écoulent en direction du parc à résidus miniers sont interceptées par des fossés collecteurs pour éviter leur

contamination. Le système de drainage du parc comprend aussi un canal pour dériver le ruisseau Moreau-Pouliot au sud des étangs de sédimentation et de polissage.

Le parc à résidus miniers est muni d'un déversoir permanent, alors que les bassins d'eaux de pulpe, de sédimentation et de polissage possèdent chacun un déversoir d'urgence, localisé respectivement sur les digues 5, 3 Est et 4 Est.

Le parc à résidus miniers a un niveau d'eau fixe et ne peut donc pas emmagasiner de surplus d'eau. En cas d'une hausse indue d'eau dans le bassin d'eaux de pulpe, l'eau serait déversée de façon gravitaire dans le bassin de sédimentation puis dans le bassin de polissage. Le déversoir d'urgence du bassin de polissage évacuera cependant les surplus d'eaux directement au milieu récepteur.

**Il est important de souligner qu'à ce jour, le parc à résidus miniers est restauré et les trois (3) bassins sont utilisés étant le processus de traitement des eaux contaminées provenant du site industriel.**

### **5.8.5 Système de traitement des eaux**

#### **Eaux usées domestiques**

Les eaux usées domestiques du concentrateur ont été traitées par l'entremise d'une fosse septique conçue pour accommoder 40 personnes et d'un champ d'épuration localisé à proximité. Une seconde fosse septique conçue pour 70 personnes reliée à un champ d'épuration est localisé au nord du bâtiment de service. Une troisième fosse septique couplée à un champ d'épuration a été installée à l'ouest de l'usine de remblai en pâte. Les fosses septiques ont été vidangées régulièrement par un entrepreneur autorisé.

#### **Eaux de mine**

Pendant l'opération de la mine, étant donné que les eaux de mine (souterraines et de la mine à ciel ouvert) ont été considérées comme acides, elles ont été acheminées au bassin d'eaux de mine situé à l'ouest du concentrateur qui a une capacité de 11 500 m<sup>3</sup> (photo 5 dans l'annexe 2). Les eaux de mine étaient ensuite pompées au parc à résidus miniers pour finalement être traitées avec les eaux de pulpe. Les eaux traitées ont été déversées dans le ruisseau Moreau-Pouliot qui s'écoule vers la rivière Kinojévis.

#### **Eaux de ruissellement**

Les eaux de ruissellement du site industriel ont été recueillies dans des fossés collecteurs longeant la propriété et ceux-ci acheminent l'eau vers le bassin d'eaux de mine. Cette eau a été ensuite pompée vers le parc à résidus miniers avec les eaux de mine.



## **Eaux du parc à résidus miniers**

Le traitement des eaux du bassin d'eaux de pulpe consistait en une addition de chaux dans le but de neutraliser le pH de ces eaux et de faire précipiter les métaux. L'usine de remblai en pâte est située entre le parc à résidus miniers et le bassin de sédimentation (photo 11 dans l'annexe 2). L'eau passe par un premier réservoir alimenté en lait de chaux. Un pH-mètre contrôle la quantité de lait de chaux à être ajoutée à l'eau. Elle passe ensuite par 3 autres réservoirs dans le but d'augmenter le temps de rétention. Le volume total des 4 cuves est de 350 m<sup>3</sup>. L'eau a été ensuite déversée dans le bassin de sédimentation où les boues de chaulage sont décantées (photos 12 et 13 dans l'annexe 2). Finalement, l'eau a été acheminée dans un bassin de polissage pour un traitement de finition (photo 14 dans l'annexe 2).

### **5.8.6 Effluent final**

L'eau a été déversée vers le ruisseau Moreau-Pouliot qui s'écoule vers la rivière Kinojévis par une tour de décantation (photo 15 dans l'annexe 2) et un déversoir en V où le débit et le pH ont été mesurés en continu (photo 16 dans l'annexe 2). Au besoin, le pH a été ajusté avant le rejet dans l'environnement et des échantillons ont été prélevés et analysés par un laboratoire accrédité de façon à répondre aux exigences de la *Directive 019 sur l'industrie minière*.

### **5.8.7 Approvisionnement en eau fraîche et potable**

Le site minier pompait son eau fraîche de la rivière Dufresnoy localisée à 1,5 kilomètre au nord de la mine à ciel ouvert. Une station de pompage munie d'une prise d'eau était localisée dans la rivière Dufresnoy et ce bâtiment abritait deux (2) pompes de 100 HP et une génératrice en cas de panne de courant.

Quant à l'approvisionnement en eau potable, le site industriel était alimenté en eau potable par un puits situé au nord-ouest du bâtiment administratif d'une profondeur d'environ 95 mètres, tandis que l'usine de remblai en pâte était alimentée en eau potable par un second puits situé à l'est du bâtiment d'une profondeur d'environ 70 mètres.

## **5.9 GESTION DES DÉCHETS DU SITE MINIER**

### **5.9.1 Déchets solides**

Les déchets solides ont été entreposés dans un contenant transportable et récupérable par un entrepreneur spécialisé qui en disposait selon les normes établies. Le métal a été accumulé dans un contenant identifié à cette fin et récupéré par un entrepreneur spécialisé. Le papier a été accumulé et récupéré dans un contenant de métal. Le contenant a été vidé régulièrement par un entrepreneur spécialisé.

### **5.9.2 Déchets dangereux**

Les déchets dangereux qui se trouvaient sur le site minier étaient les suivants :

- ▶ Les huiles usées;
- ▶ Les graisses usées;
- ▶ Les solvants usés;
- ▶ Les batteries usagées;
- ▶ Les matériaux contaminés.

Les huiles usées ont été accumulées dans un réservoir de 32 000 litres identifié à cette fin, situé dans l'entrepôt des déchets dangereux. Ce contenant a été vidangé au besoin par un entrepreneur spécialisé qui les utilise comme combustible.

Les graisses usées ont été entreposées dans des barils de 90 et 205 litres et les articles souillés de graisse ont été récupérés dans des sacs de polypropylène d'environ 1,0 m<sup>3</sup>. Ces sacs et barils ont été gardés dans l'entrepôt des déchets dangereux. Lorsque l'entrepôt était rempli, les contenants ont été ramassés par un entrepreneur spécialisé.

La mine disposait des solvants usés non-biodégradables de la même façon que les graisses usées.

Les batteries usagées ont été récupérées dans un contenant identifié, situé dans l'entrepôt de déchets dangereux. Elles ont été ensuite disposées par un entrepreneur spécialisé.

### **5.9.3 Contenants vides**

Les barils d'huile vides ont été récupérés par un entrepreneur spécialisé ou par les fournisseurs selon les cas. Les barils vides de réactifs ont été entreposés sur le site minier et sont ensuite récupérés par chaque fournisseur. Presque tous les réactifs ont été achetés en poche, préférentiellement de 1,0 tonne.

Les chaudières de métal vides ayant servi aux produits chimiques ont été nettoyées et envoyées dans le contenant de récupération du métal.

### **5.9.4 Boues septiques**

La vidange des fosses septiques a été effectuée à la fréquence réglementée par un entrepreneur spécialisé qui en disposait selon les normes établies.

6 PROGRAMME DE RESTAURATION DES LIEUX

Le tableau 10 présente un aperçu des travaux de restauration terminés depuis la cessation des opérations minières et ceux à réaliser.

Tableau 10 Travaux de restauration terminés depuis la cessation des opérations minières et ceux à réaliser

SECTION <sup>1</sup>	INFRASTRUCTURE / SECTEUR	TRAVAIL DE RESTAURATION À RÉALISER	TRAVAIL COMPLÉTÉ	COMMENTAIRES ET L'ÉTAT DE LA SITUATION
6.1.1	Bâtiments	Démanteler et déménager tous les bâtiments non utiles pour le suivi du site minier et vérifier la légalité de l'ancienne station de pompage d'eau fraîche qui a été convertie en camp de chasse	<input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non	Depuis la fermeture définitive du site minier, presque tous les bâtiments ont été vendus et démantelés par une compagnie spécialisée (Legault Métal). Tous les matériaux secs réutilisables ont été envoyés à la récupération alors que tous les rebuts de démolition non recyclables ont été transportés hors-site. Ces travaux ont terminé à l'été 2011. À ce jour, quelques bâtiments sont encore intacts, soit ceux requis pour le traitement des eaux de surface et le suivi de l'effluent final. Quant au camp de chasse, il est en effet illégal selon les recherches du MRNF
6.1.2	Fondations et dalles de béton	Casser les fondations des bâtiments à 30 cm de la surface, enfouir sur place, recouvrir d'une couche de matériaux meubles et ensuite remettre la végétation	<input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non	La quasi-totalité des fondations et les dalles de béton provenant des bâtiments de surface sont cassées et entreposées sur le site minier. À ce jour, aucun tri a été réalisé pour la présence des matériaux (béton-armature) et la qualité géochimique de ceux-ci (propre-contaminé)
6.1.3	Machinerie lourde et équipements en surface	Vendre et/ou entreposer hors-site	<input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non (presque)	La quasi-totalité de la machinerie lourde et des équipements en surface ont été vendues et/ou entreposées hors-site par un entrepreneur spécialisé. Les seuls équipements en surface restants sont à l'intérieur des bâtiments abritant l'usine de chaulage, l'effluent final et les stations de pompages et ceux-ci sont utilisés pour le suivi du site minier
6.1.4	Lignes électriques	Démanteler, récupérer et recycler hors-site	<input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non (presque)	À ce jour, les cinq (5) sous-stations ont été démantelées et les matériels ont été récupérés et recyclés hors-site par un entrepreneur spécialisé. Seuls les bâtiments et les équipements en surface restants pour le suivi du site minier sont encore alimentés, tel que le bâtiment de communications, l'usine de chaulage, l'effluent final et les stations de pompages
6.1.5	Lignes téléphoniques	Aucune ligne téléphonique ne se trouve sur le site minier	<input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	Toutes les lignes téléphoniques ont été récupérées et recyclées hors-site
6.1.6	Réservoirs de matériaux dangereux hors sols	Aucun réservoir ne se trouve sur le site minier	<input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	Tous les réservoirs de diesel, d'essence et d'huile ont été vidés, nettoyés et entreposés hors-site. Quant aux réservoirs de propane, puisque ceux-ci étaient la propriété du fournisseur, ils ont été dûment retournés
6.1.7	Produits chimiques et matières dangereuses	Aucun produit chimique ni matière dangereuse (avec l'exception de la chaux hydratée) se trouvent sur le site minier	<input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non (presque)	La chaux hydratée est requise pour l'usine de chaulage qui est le système utilisé pour traiter les eaux provenant du bassin d'eaux de pulpe. Aucun autre traitement est requis à ce jour puisque la qualité géochimique de l'effluent final répondre aux exigences de la <i>Directive 019 sur l'industrie minière</i>
6.1.8	Routes	Scarifier et ensemercer ou recouvrir les chemins construits en sable et gravier naturel par une couche de matériaux meubles revégétalisée et conserver la route longeant la mine à ciel ouvert étant du domaine public	<input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non	Tous les chemins sont toujours intacts puisqu'ils sont utilisés pour le suivi des eaux de surface et souterraines du site minier ainsi pour l'inspection visuelle du parc à résidus minières et les trois (3) bassins

SECTION <sup>1</sup>	INFRASTRUCTURE / SECTEUR	TRAVAIL DE RESTAURATION À RÉALISER	TRAVAIL COMPLÉTÉ	COMMENTAIRES ET L'ÉTAT DE LA SITUATION
6.1.9	Surfaces de roulement	Entreposer les stériles miniers légèrement contaminés dans la mine à ciel ouvert qui seront éventuellement inondés jusqu'au niveau de la nappe phréatique environnante après le nettoyage du site minier. Quant aux stériles miniers fortement contaminés, entreposer à l'intérieur des trois (3) bassins au sud du parc à résidus miniers et au besoin seulement, entreposer dans une nouvelle aire d'accumulation construite juste pour cette raison. Scarifier et ensemercer ou recouvrir par une couche de matériaux meubles revégétalisée une fois le terrain est exposé	<input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non	Toutes les surfaces de roulement ont été construites par des stériles miniers provenant des opérations minières ayant une historique d'être potentiellement générateur d'acide
6.1.10	Ponceaux	Enlever et permettre le drainage pour revenir aux conditions avant les opérations minières	<input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non	Des nouveaux ponceaux pourront être nécessaires dans la route longeant la mine à ciel ouvert (domaine public) une fois que tous les travaux de restauration seront complétés et qu'une nouvelle étude hydraulique sera menée pour analyser le drainage global du secteur
6.1.11	Puits d'eau potable	Aucun puits d'eau portable ne se trouve sur le site minier	<input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	Les bâtiments abritant ceux-ci ont été démantelés et les puits ont été coupés sous l'élévation du sol et rendus non-fonctionnels (obturés par un plaque)
6.1.12	Bassin d'eaux de mine	Pomper les eaux contaminées vers le bassin d'eaux de pulpe, entreposer les boues contaminées à l'intérieur du bassin d'eaux de pulpe et enlever la toile géotextile recouvrant le fond et les parois. Nivelier, scarifier et ensemercer ou recouvrir par une couche de matériaux meubles revégétalisée une fois le terrain est exposé	<input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non	À ce jour, ce bassin reçoit les eaux de ruissellement en contact avec les stériles miniers composants le site industriel. Une fois que tous les stériles miniers contaminés composants la surface de roulement du site industriel ont été enlevés et entreposés adéquatement, le bassin d'eau ne serait plus requis et peut ensuite être restauré
6.1.13	Mine à ciel ouvert	Entreposer les stériles miniers légèrement contaminés provenant des surfaces de roulement du site minier qui seront éventuellement inondés jusqu'au niveau de la nappe phréatique environnante. Mettre en place une barrière anti-oxydation qui sera beaucoup plus haute que la nappe d'eau et servira à recouvrir les stériles miniers d'une granulométrie variable. La surface à recouvrir sera nivelée avant la mise en place de la barrière étanche pour assurer un bon drainage.	<input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non	À ce jour, la mine à ciel ouvert connaît actuellement une inondation naturelle (depuis sa fermeture à la mi-février 2005) et aucun stérile minier n'a été entreposé dans la mine à ciel ouvert. De plus, aucune circulation n'est possible et aucun travail de restauration n'a été réalisé pour la remettre en état, sauf pour une clôture servant comme une barrière de sécurité qui a été installé complètement autour de son périmètre
6.1.14	Bassin d'eaux de pulpe, de sédimentation et de polissage	Vider les bassins par traitement de leurs eaux (usine de chaulage) et déplacer toutes les boues accumulées au fond vers le bassin d'eaux de pulpe afin de les confiner dans un seul endroit. Mettre en place une couverture imperméable (géomembrane) par dessus les stériles miniers fortement contaminés afin de créer un revêtement étanche suivi par la mise en place des sols ayant la capacité de soutenir une couche végétale et niveler le terrain afin de permettre un drainage adéquat des eaux de ruissellement vers un seul point de déversement vers l'environnement	<input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non	À ce jour, ces bassins sont utilisés étant le processus de traitement des eaux contaminées provenant du site industriel. Des études complémentaires seront requises afin d'analyser les aspects géotechniques et volumétriques associés à ce mode de restauration
6.1.15	Haldes de mort-terrain et de stériles miniers	Aménager d'une aire d'accumulation avec une couverture imperméable (géomembrane) sur l'assise et sur la toute la superficie de la halde une fois que tous les stériles miniers fortement contaminés sont conformément entreposés. Mettre en place des sols ayant la capacité de soutenir une couche végétale et niveler le terrain afin de permettre un drainage adéquat des eaux de ruissellement. Enlever les tours de décantation et garder les digues externes intactes de façon de confiner les stériles miniers mis en place	<input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non	À ce jour, il n'y a pas de halde de mort-terrain ni halde de stériles miniers aménagée sur le site minier. Une nouvelle aire d'accumulation pourrait être aménagée sur le site industriel afin de restaurer les stériles miniers fortement contaminés provenant des surfaces de roulement du site minier si pour une raison quelconque que tous ces roches ne peuvent pas entreposés à l'intérieur des trois (3) bassins. Une étude de stabilité à l'aide d'un logiciel et des méthodes empiriques sera préparée afin d'analyser les aspects géotechniques et environnementaux associés à ce mode de restauration
6.2.1	Ouverture du puits de service	Sécuriser l'ouverture par une dalle de béton armé ventilée répondant aux exigences de l'article 100 du <i>Règlement sur les substances minérales autres que le pétrole, le gaz naturel et la saumure (M-13.1, r.2)</i> et l'enfouir sous une couche de dépôts meubles afin de prévenir tout vandalisme	<input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non (presque)	La dalle de béton armé ventilée a été installée conformément en juin 2011 et à ce jour, le seul travail de restauration à réaliser est de l'enfouir sous une couche de dépôts meubles



SECTION <sup>1</sup>	INFRASTRUCTURE / SECTEUR	TRAVAIL DE RESTAURATION À RÉALISER	TRAVAIL COMPLÉTÉ	COMMENTAIRES ET L'ÉTAT DE LA SITUATION
6.2.2	Ouverture des monteries de ventilation	Sécuriser les trois (3) ouvertures par une dalle de béton armé ventilée répondant aux exigences de l'article 100 du <i>Règlement sur les substances minérales autres que le pétrole, le gaz naturel et la saumure (M-13.1, r.2)</i> et l'enfouir sous une couche de dépôts meubles afin de prévenir tout vandalisme	<input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non (presque)	Les trois (3) dalles de béton armé ventilée ont été installées conformément en avril 2006 et octobre 2010 et à ce jour, le seul travail de restauration à réaliser est de l'enfouir sous une couche de dépôts meubles
6.2.3	Ouverture des tuyaux de l'usine de remblai en pâte	Cimenter les deux (2) tuyaux avec du remblai en pâte	<input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	Cette activité a été accomplie à la fin des opérations minières
6.2.4	Installations sanitaires	Vidanger les trois (3) fosses septiques par un entrepreneur autorisé et ensuite les remplir de sable. Laisser les trois (3) champs d'épuration en place	<input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	Cette activité a été accomplie à la fin des opérations minières
6.2.5	Machinerie lourde et équipements sous terre	Démanteler et disposer en surface après avoir été vidangées de leurs produits pétroliers (huiles et graisses usées) et décontaminées	<input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	À ce jour, aucune machinerie lourde ni équipement sous terre ne se trouve sur le site minier puisque la totalité a été vendu et/ou déménagé hors-site
6.2.6	Conduites sous terre	Inspecter les conduites pour des traces de contamination (produits pétroliers) et, le cas échéant, nettoyer et/ou décontaminer avant de les laisser en place	<input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	Cette activité a été accomplie à la fin des opérations minières
6.2.7	Conduites enfouies près la surface de roulement	Inspecter les conduites pour des traces de contamination (produits dangereux) et, le cas échéant, nettoyer et/ou décontaminer avant de les disposer hors-site et/ou bétonner en place	<input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	Cette activité a été accomplie à la fin des opérations minières
6.2.8	Pilier de surface	Remblayer le chantier connecté au fond de la mine à ciel ouvert lors du remplissage de la mine à ciel ouvert par des stériles miniers	<input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non	Lors de l'exploitation du gisement principal, trois (3) chantiers dont la partie supérieure atteint le fond de la mine à ciel ouvert ont été exploités et deux (2) de ceux-ci ont été remblayés avec du matériel stérile et le troisième chantier est remblayé en partie seulement. Comme ce chantier sera automatiquement remblayé lors du remplissage de la mine à ciel ouvert avec les stériles miniers, il n'y aura plus de pilier de surface associé au gisement. En ce qui concerne l'exploitation de la Lentille 1 100, celle-ci a été effectuée à des profondeurs supérieures à 325 mètres, ce qui élimine les problèmes d'instabilité du pilier de surface
6.3.5	Restauration du parc à résidus miniers	Mettre en place un recouvrement multicouche de type CEBC (couverture à effets de barrière capillaire) et une végétalisation appropriée	<input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non (presque)	Le parc à résidus miniers a été complètement drainé et le recouvrement multicouche a été mis en place entre 2005 et 2007. Pour assurer une bonne efficacité du recouvrement multicouche, un système de drainage a été mis en place et composé de fossés de surface protégés avec de l'enrochement afin d'empêcher la formation d'érosion de surface aux endroits où l'eau sera concentrée. De plus, des drains enfouis ont été installés afin de contrôler les pressions d'eau sous la couverture multicouche lors de la construction. À ce jour, aucune plantation organisée n'a été mise en place et toute végétation qui se trouve sur le terrain a été cultivée naturellement dû à la forêt avoisinante. Une étude de végétalisation (différentes espèces et sols) sur plusieurs parcelles expérimentales sur le terrain afin de déterminer la recette nécessaire pour reverdir la surface du CEBC est toujours en cours
6.3.6	Suivi de la performance de la CEBC	Réaliser le suivi sur la performance de la CEBC entre les mois de mai et octobre	<input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non	À ce jour, cette activité est réalisée en suivant un programme de travail à cet effet ce sera fait pour une période de 10 ans
6.4	Caractérisations de terrain	Exécuter les caractérisations de terrain afin de mieux comprendre les caractéristiques des sols présents sur le site minier	<input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non (presque)	Plusieurs caractérisations de terrain ont été déjà réalisées pendant et après les opérations minières, notamment pour les sols autour le site industriel (2001, 2005, 2007 et 2008) et l'hydrogéologique autour la mine à ciel ouvert (2009). À ce jour, un peu de raffinement est nécessaire pour compléter ces évaluations
6.5	Évaluations environnementales	Exécuter les évaluations environnementales de site Phase I et II afin de mieux comprendre les enjeux environnementaux par rapport aux eaux et sols présents sur le site minier	<input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non (presque)	Les évaluations environnementales de site Phase I et II ont été débutées en 2011 et complétées en 2013. À la lumière des résultats qui ont été obtenus, il est recommandé de procéder aux travaux complémentaires

SECTION <sup>1</sup>	INFRASTRUCTURE / SECTEUR	TRAVAIL DE RESTAURATION À RÉALISER	TRAVAIL COMPLÉTÉ	COMMENTAIRES ET L'ÉTAT DE LA SITUATION
6.6	Travaux additionnels à réaliser	Faire tous les travaux complémentaires afin de progresser le plan de restauration et de finaliser les différentes concepts	<input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non	Ceux-ci comprennent : <ul style="list-style-type: none"><li>+ Suivi des eaux de surface et eaux souterraines afin de saisir la situation environnementale actuelle</li><li>+ Correctifs sur la CEBC afin de remplacer toutes les sondes existantes qui sont défectueuses, endommagées ou expirées, ainsi que l'ajout des sondes supplémentaires aux quelques stations et des mesures de terrain</li><li>+ Correctifs pour renforcer le périmètre de sécurité autour la mine à ciel ouvert et les différents accès du site minier</li><li>+ Travaux complémentaires pour caractériser les sols et délimiter l'étendu de la contamination</li><li>+ Relevé d'arpentage afin de maîtriser la gestion environnementale du site minier</li><li>+ Bathymétrie et caractérisation des boues des bassins d'eaux de pulpe, de sédimentation et de polissage</li><li>+ Suivi du nettoyage du site minier et le démantèlement et disposition adéquate et conforme des différentes infrastructures toujours présentes (dalles de béton, les petits bâtiments, etc.)</li><li>+ Continuer la caractérisation hydrogéologique autour de la mine à ciel ouvert afin de maîtriser la gestion d'eau souterraine</li><li>+ Réparation de la digue 2 Nord selon les résultats et recommandations de l'étude géotechnique</li></ul>
6.7	Demandes de certificat d'autorisation	Faire toutes les demandes de certification d'autorisation auprès le MDDEFP afin de faire progresser le plan de restauration et de finaliser les différentes concepts	<input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non	Ceux-ci comprennent : <ul style="list-style-type: none"><li>+ Utilisation de la mine à ciel ouvert pour entreposer les stériles miniers légèrement contaminés qui seront éventuellement inondés jusqu'au niveau de la nappe phréatique environnante après le nettoyage du site minier</li><li>+ Utilisation des bassins d'eaux de pulpe, de sédimentation et de polissage et au besoin seulement, l'aménagement d'une nouvelle aire d'accumulation, pour entreposer les stériles miniers fortement contaminés</li></ul>
8.1	Intégrité des ouvrages	Une fois que tous les travaux de restauration ont été complétés, le suivi de l'intégrité des ouvrages sera composé d'une inspection visuelle à tous les trois (3) mois pour la première année, à tous les six (6) mois pour la deuxième année, puis une visite annuelle pour les huit (8) années suivantes, pour un total de 10 ans	<input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non	À ce jour, les activités suivantes sont accomplies afin de vérifier l'intégrité des infrastructures du site minier : <ul style="list-style-type: none"><li>+ La réalisation d'une inspection visuelle (<b>sur une base journalière</b>) en utilisant un système de vidéosurveillance géré à distance par le gardien de sécurité de la mine Langlois, propriétaire de Nyrstar et par une firme d'ingénierie afin de détecter toute anomalie physique et/ou zone à risque</li><li>+ La réalisation d'une inspection visuelle (<b>sur une base hebdomadaire</b>) sur le terrain par une firme d'ingénierie afin de détecter toute anomalie physique et/ou zone à risque</li><li>+ L'exécution d'un programme d'échantillonnage (<b>sur une base bimensuelle</b>) par une firme d'ingénierie afin de vérifier la qualité des eaux de surface et souterraines du site minier</li><li>+ La réalisation d'un suivi technique du parc à résidus miniers (<b>sur base annuelle</b>) par une firme d'ingénierie afin de vérifier la performance de la CEBC</li></ul>

SECTION <sup>1</sup>	INFRASTRUCTURE / SECTEUR	TRAVAIL DE RESTAURATION À RÉALISER	TRAVAIL COMPLÉTÉ	COMMENTAIRES ET L'ÉTAT DE LA SITUATION
8.2	Suivi environnemental	Une fois que tous les travaux de restauration ont été complétés, un suivi environnemental se fera par l'échantillonnage et l'analyse des eaux de surface et souterraines du site minier, comme nous le faisons en ce moment	<input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non	<p>À ce jour, même si le nombre des points de suivi n'est pas connu à ce jour, les paramètres, les fréquences d'échantillonnage et les critères de suivi de la qualité de l'eau stipulées dans la <i>Directive 019 sur l'industrie minière (version mars 2012)</i> seront respectés dans le cas d'un site minier en période de post-restauration</p> <p>Dans l'éventualité où des imprévus se présentaient (comme la qualité non-conforme de l'eau), le suivi environnemental sera ajusté en conséquence (tel que la fréquence de l'échantillonnage et la sélection des paramètres). Les autorités applicables seront alors avisées de toute action corrective</p>
8.3	Suivi agronomique	Une fois que tous les travaux de restauration ont été complétés, tous les secteurs affectés par les activités minières seront revégétalisés afin de contrôler l'érosion et de restaurer la condition naturelle du site minier	<input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non	<p>S'il devait y avoir un manque dans l'implantation de la végétation pendant les deux (2) premières années, des semences supplémentaires et/ou des produits d'amendement seraient appliqués. La couche végétale contiendra les espèces végétales se trouvant dans l'environnement immédiat au site minier. La scarification et la fertilisation seront faites, si requises, avant la revégétalisation. Il est prévu que la végétation s'autosuffira six (6) ans après la plantation de celle-ci et ne nécessitera aucune fertilisation ni maintenance</p> <p>À titre d'information, des travaux de recherche et de développement concernant une étude de végétalisation (différentes espèces végétales et terres réceptrices) sur plusieurs parcelles expérimentales sur le terrain sont présentement en cours afin de déterminer la recette nécessaire pour reverdir la surface du CEBC. Cette étude est réalisée conjointement par le Centre technologique des résidus industriels et l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue</p>

<sup>1</sup> Numéro de la section de ce présent document où se trouvent les détails techniques.

## **6.1 INFRASTRUCTURES ET INSTALLATIONS DE SURFACE**

### **6.1.1 Bâtiments**

Un plan de localisation des différents bâtiments et infrastructures de surface utilisés pendant les opérations minières est présenté dans l'annexe 5 et les photos dans l'annexe 2 présentent une vue d'ensemble de ces installations. Tous les bâtiments suivants, sauf si spécifié, avaient une structure d'acier, un recouvrement de tôle et des fondations de béton :

- ▶ Le chevalement atteint une hauteur de 40 mètres et sa structure d'appui est en acier (photo 2 dans l'annexe 2);
- ▶ Le bâtiment abritant le treuil et les compresseurs. Le treuil de marque Nordberg a un diamètre de 3,7 mètres et il est jumelé à deux (2) bennes de hissage d'une capacité de 20 tonnes chacune;
- ▶ Le bâtiment abritant le concentrateur. La liste des équipements du concentrateur est présentée dans l'annexe 6. Les fondations sont renforcées sous les broyeurs, les épaisseurs et les pompes de rejet;
- ▶ L'usine de remblai en pâte (photo 3 dans l'annexe 2). Elle est située en surface, au-dessus de la Lentille 1 100. La liste des équipements de l'usine de remblai en pâte est présentée dans l'annexe 7;
- ▶ Le bâtiment de service abritant les bureaux et la sécherie pouvant accommoder 136 employés (photo 4, annexe 2). Les ateliers mécaniques sont situés au rez-de-chaussée de ce bâtiment;
- ▶ L'entrepôt est situé à l'est du concentrateur;
- ▶ L'entrepôt des huiles usées. Ce bâtiment abrite le réservoir où sont accumulées les huiles usées. Une cuvette de rétention de ciment pouvant contenir 110 % du volume du réservoir est installée sous ce réservoir;
- ▶ Le bâtiment dans lequel sont entreposées les graisses usées et les déchets solides contaminés aux hydrocarbures;
- ▶ Le bâtiment servant au sauvetage minier et abritant aussi le dépôt de carottes de forage;
- ▶ L'entrepôt à froid pour l'entreposage de pièces;
- ▶ Le poste de garde;
- ▶ Les poudrières et un bâtiment servant à entreposer les détonateurs. Ces trois (3) bâtiments, situés sur le chemin menant à la rivière Dufresnoy, sont fabriqués en acier;
- ▶ Le bâtiment abritant les moteurs pour la ventilation sous terre;
- ▶ Les bâtiments abritant les puits d'eau potable;
- ▶ L'usine de chaulage entre le parc à résidus miniers et le bassin de sédimentation. Le bâtiment de cette usine est installé sur des fondations de ciment. Un total de quatre (4) bassins de



rétenion est installé à l'intérieur, totalisant un volume de 350 m<sup>3</sup>. Un silo à chaux d'une capacité de 48 tonnes se trouve à l'extérieur. Il est également installé sur des fondations en ciment;

- ▶ L'entrepôt chauffé, au nord de l'entrepôt des huiles usées, servant à l'entreposage de réactifs et de pièces;
- ▶ La station de l'effluent. Ce bâtiment abrite un pH-mètre et un débitmètre. Un déversoir en V est aussi installé sous le bâtiment. Des cuves d'acide et de caustique sont installées dans un autre bâtiment juste à côté de la station de l'effluent;
- ▶ La station de pompage à la rivière Dufresnoy. Ce bâtiment abrite deux (2) pompes de 100 HP et une génératrice en cas de panne de courant;
- ▶ La station de pompage au bassin d'eaux de mine. Ce bâtiment abrite deux (2) pompes qui envoient l'eau du bassin vers le parc à résidus miniers. Un débitmètre fonctionne aussi en continu;
- ▶ La station de pompage au bassin d'eaux de pulpe pour les pompes qui alimentent l'usine de chaulage.

Depuis la fermeture définitive du site minier, presque tous les bâtiments ont été vendus et démantelés par une compagnie spécialisée (Legault Métal). Tous les matériaux secs réutilisables ont été envoyés à la récupération alors que tous les rebuts de démolition non recyclables ont été transportés hors-site. Ces travaux ont terminé en été 2011. À ce jour, quelques bâtiments sont encore intacts, soit ceux requis pour le traitement des eaux de surface et le suivi de l'effluent final. Nyrstar prévoit que tous les rebuts de démolition non recyclables toujours présents sur le site minier soient transportés dans des lieux d'enfouissements autorisés.

À titre d'information, le lieu d'enfouissement local (celui de Multitech Environnement de Rouyn-Noranda qui dessert la clientèle de Rouyn-Noranda et celle à l'intérieur d'un rayon de 100 kilomètres) sera notre choix préférable en raison de la proximité avec le site minier. Quant aux rebuts recyclables, ce lieu sera également considéré (ainsi que des collecteurs privés autorisés) puisque Multitech Environnement s'est doté d'un centre de tri, un centre de conditionnement et de valorisation des matériaux de construction-rénovation-démolition.

**Il est important de souligner qu'aucun rebut de démolition non recyclable ne sera enfoui dans la mine à ciel ouvert tel qu'il a été proposé dans la première révision du plan de restauration original préparée par la firme d'ingénierie Journeaux, Bédard & Associés Inc. en juillet 2002 et intitulé « Rapport S-01-1262 - Révision 1 Plan de fermeture et de restauration de la Mine Bouchard-Hébert ».**

Les tableaux 11 et 12 ainsi que les croquis et les photos suivants présentent un aperçu des bâtiments et infrastructures de surface démolis et ceux toujours intacts. De plus, les documents ci-joints au présent plan de restauration résument l'inspection du site minier réalisée en juillet 2012 et le plan d'action détaillant les travaux techniques en cours et ceux à réaliser.

Tableau 11 Bâtiments et infrastructures de surface démolis et ceux toujours intacts

NO <sup>1</sup>	SECTEUR	DÉMOLI		COMMENTAIRE
		OUI	NON	
1	Bâtiment abritant les services	<input checked="" type="checkbox"/>		Fondation et/ou dalle de béton présent
2	Salle de treuil	<input checked="" type="checkbox"/>		Fondation et/ou dalle de béton présent
3	Atelier mécanique	<input checked="" type="checkbox"/>		Fondation et/ou dalle de béton présent
4	Entrepôt d'huiles usées (2)	<input checked="" type="checkbox"/>		Fondation et/ou dalle de béton présent
5	Convoyeur de minerais	<input checked="" type="checkbox"/>		Démantelé et hors-site
6	Concentrateur	<input checked="" type="checkbox"/>		Fondation et/ou dalle de béton présent
7	Sous-station électrique (5)	<input checked="" type="checkbox"/>		Démantelé et hors-site
8	Fosse septique (3)	<input checked="" type="checkbox"/>		Vidangée et ensuite remplie de sable
9	Champ d'épuration (3)	<input checked="" type="checkbox"/>		Laissé en place
10	Monterie d'air frais (2)	<input checked="" type="checkbox"/>		Sécurisée par une dalle de béton armé ventilée
11	Monterie d'air vicié (1)	<input checked="" type="checkbox"/>		Sécurisée par une dalle de béton armé ventilée
12	Stationnement	<input checked="" type="checkbox"/>		Quelques morceaux de béton à récupérer
13	Station électrique	<input checked="" type="checkbox"/>		Démantelé et hors-site
14	Laboratoire d'analyse	<input checked="" type="checkbox"/>		Fondation et/ou dalle de béton présent
15	Réservoir de gaz propane	<input checked="" type="checkbox"/>		Aucun réservoir ne se trouve sur le site minier
16	Usine de remblai en pâte	<input checked="" type="checkbox"/>		Fondation et/ou dalle de béton présent
17	Guérite	<input checked="" type="checkbox"/>		Fondation et/ou dalle de béton présent
18	Tour de décantation (2)		<input checked="" type="checkbox"/>	Utilisé pour le suivi du site minier
19	Bassin d'eaux de mine		<input checked="" type="checkbox"/>	Utilisé pour le suivi du site minier
20	Bâtiment abritant l'usine de chaulage		<input checked="" type="checkbox"/>	Utilisé pour le suivi du site minier
21	Bâtiment abritant le puits d'eau potable (2)	<input checked="" type="checkbox"/>		Démantelé et hors-site
22	Station de pompage des eaux de mine		<input checked="" type="checkbox"/>	Utilisé pour le suivi du site minier

NO <sup>1</sup>	SECTEUR	DÉMOLI		COMMENTAIRE
		OUI	NON	
23	Dépôt de carottes de forage		<input checked="" type="checkbox"/>	Déménagement ou démantèlement prévu
24	Chevalement et silos à minerai et à stérile	<input checked="" type="checkbox"/>		Démantelé et hors-site
25	Entrepôt froid non chauffé	<input checked="" type="checkbox"/>		Démantelé et hors-site
26	Bâtiment abritant l'effluent final		<input checked="" type="checkbox"/>	Utilisé pour le suivi du site minier
27	Station de pompage d'eau fraîche		<input checked="" type="checkbox"/>	Convertie en camp de chasse illégal
28	Entrepôt d'explosifs	<input checked="" type="checkbox"/>		Démantelé et hors-site
29	Entrepôt de détonateurs	<input checked="" type="checkbox"/>		Démantelé et hors-site
30	Bonbonne de gaz propane	<input checked="" type="checkbox"/>		Aucune bonbonne ne se trouve sur le site minier
31	Réservoir de diesel de la génératrice	<input checked="" type="checkbox"/>		Aucun réservoir ne se trouve sur le site minier
32	Réservoir d'huile neuve	<input checked="" type="checkbox"/>		Aucun réservoir ne se trouve sur le site minier
33	Dépôt extérieur	<input checked="" type="checkbox"/>		Démantelé et hors-site
34	Entrepôt de déchets dangereux	<input checked="" type="checkbox"/>		Démantelé et hors-site
35	Entrepôt d'huiles neuves	<input checked="" type="checkbox"/>		Démantelé et hors-site
36	Mine à ciel ouvert		<input checked="" type="checkbox"/>	Inondation naturelle et sécurisée
37	Bâtiment abritant les communications		<input checked="" type="checkbox"/>	Station d'instrumentation et salle d'ordinateur
38	Station de pompage de la digue 2 nord		<input checked="" type="checkbox"/>	Utilisé pour le suivi du site minier
39	Parc à résidus miniers	<input checked="" type="checkbox"/>		Suivi du CEBC en cours
40	Station de pompage des eaux de pulpe		<input checked="" type="checkbox"/>	Utilisé pour le suivi du site minier
41	Bâtiment abritant les produits pour l'effluent final (2)		<input checked="" type="checkbox"/>	Déménagement ou démantèlement prévu
42	Bassin d'eaux de pulpe		<input checked="" type="checkbox"/>	Utilisé pour le suivi du site minier
43	Bassin de sédimentation		<input checked="" type="checkbox"/>	Utilisé pour le suivi du site minier
44	Bassin de polissage		<input checked="" type="checkbox"/>	Utilisé pour le suivi du site minier

<sup>1</sup> Numéro attribué pour l'identification sur les croquis accompagnateurs.

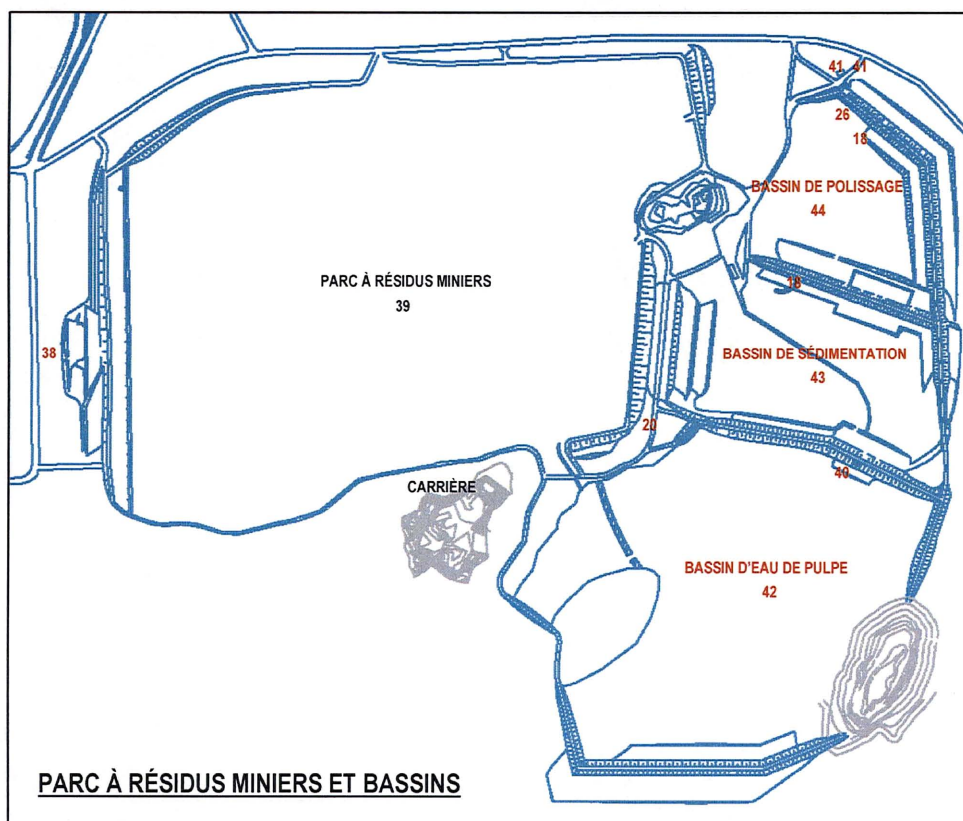
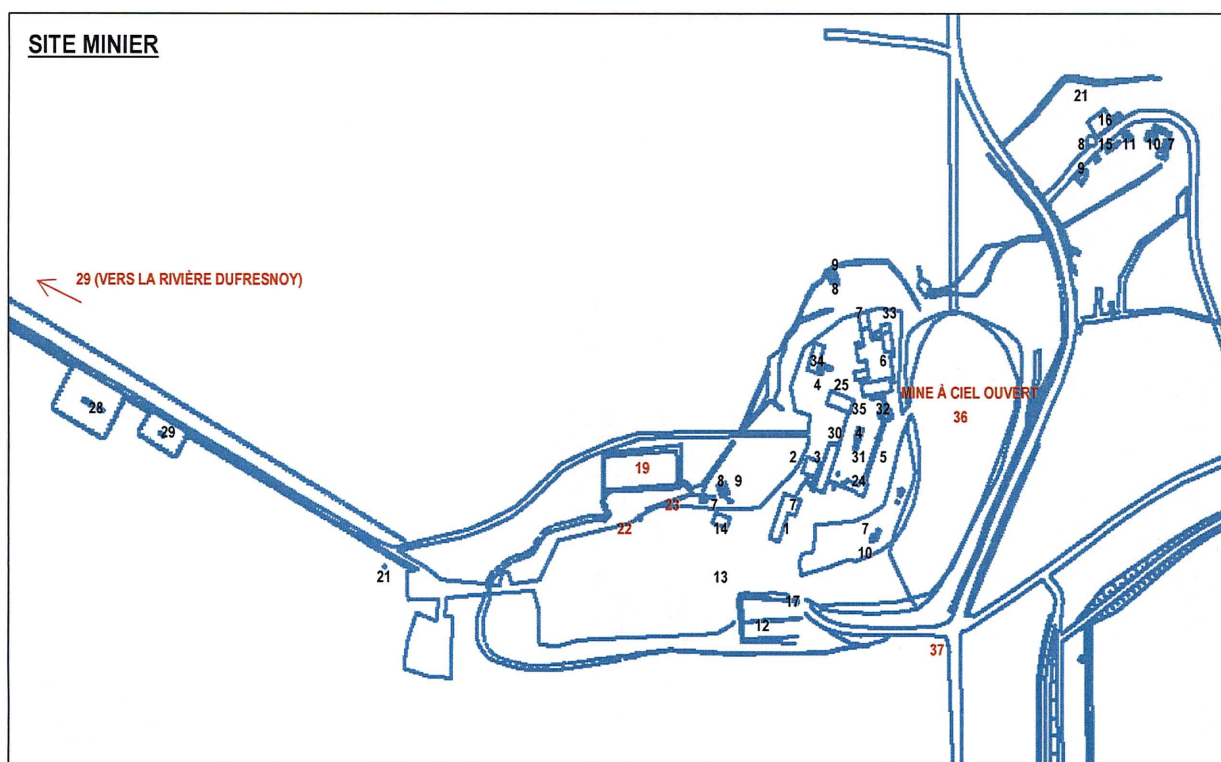

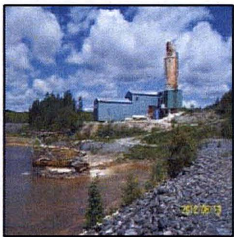
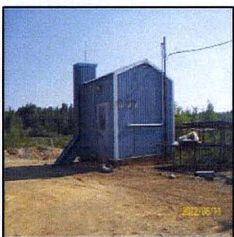

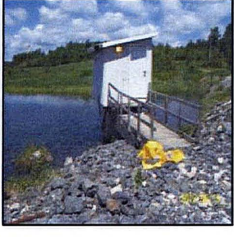
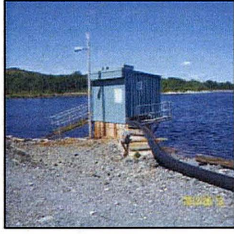


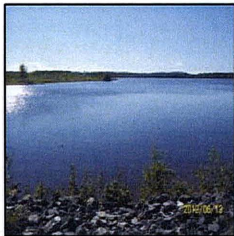

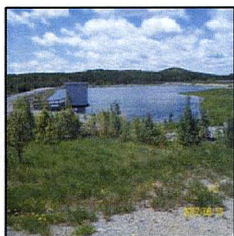


Tableau 12 Bâtiments et infrastructures de surface toujours intact

NO <sup>1</sup>	PHOTO	SECTEUR	UTILISATION ACTUELLE <sup>2</sup>
19		Bassin d'eaux de mine	Toutes les eaux potentiellement contaminées provenant du site industriel sont déviées vers celui-ci et ensuite pompées vers le bassin d'eaux de pulpe
20		Bâtiment abritant l'usine de chaulage	Système utilisé pour traiter les eaux provenant du bassin d'eaux de pulpe
22		Station de pompage des eaux de mine	Toutes les eaux potentiellement contaminées provenant du site industriel sont déviées vers celui-ci et ensuite pompées vers le bassin d'eaux de pulpe
23		Dépôt de carottes de forage	Déménagement ou démantèlement prévu
26		Bâtiment abritant l'effluent final	Le point de contrôle avant le décharge des eaux du bassin de polissage vers l'environnement

NO <sup>1</sup>	PHOTO	SECTEUR	UTILISATION ACTUELLE <sup>2</sup>
27		Station de pompage d'eau fraîche	Non requis pour le suivi du site minier, mais convertie en camp de chasse illégal
36		Mine à ciel ouvert	Connaît actuellement une inondation naturelle et aucun stérile minier n'a été entreposé dans la mine à ciel ouvert
37		Bâtiment abritant les communications	Station d'instrumentation et salle d'ordinateur pour les pompes, le système d'alarme et le système de vidéosurveillance
38		Station de pompage de la digue 2 Nord	Toutes les eaux d'exfiltration provenant de la digue 2 Nord et/ou autres endroits sont déviées vers celui-ci et ensuite pompées vers le bassin d'eaux de pulpe
40		Station de pompage des eaux de pulpe	Pompage des eaux de pulpe vers l'usine de chaulage (traitement)
		Bâtiment abritant les produits de l'effluent final (2)	Secteur à démanteler



NO <sup>1</sup>	PHOTO	SECTEUR	UTILISATION ACTUELLE <sup>2</sup>
42		Bassin d'eaux de pulpe	1 <sup>er</sup> bassin dans le processus de traitement des eaux contaminées (les eaux provenant du site industriel)
43		Bassin de sédimentation	2 <sup>e</sup> bassin dans le processus de traitement des eaux contaminées (les eaux provenant de l'usine de chaulage)
44		Bassin de polissage	3 <sup>e</sup> bassin dans le processus de traitement des eaux contaminées (avant la décharge vers l'environnement, soit l'effluent final)

<sup>1</sup> Numéro attribué pour l'identification sur les croquis accompagnateurs.

<sup>2</sup> Tous les détails se trouvent dans les paragraphes subséquents de ce présent document.

### 6.1.2 Fondations et dalles de béton

La quasi-totalité des fondations et les dalles de béton provenant des bâtiments de surface sont cassées et entreposées sur le site minier. À ce jour, aucun tri a été réalisé auprès de la présence des matériaux (béton-armature) et la qualité géochimique de ceux-ci (propre-contaminé).

Le béton propre sera cassé à 30 cm de la surface, enfoui sur place, recouvert d'une couche de matériaux meubles et ensuite revégétalisée, tandis que le béton contaminé sera préalablement neutralisé par lavage ou sablage (si faisable) ou sera éliminé hors-site comme des déchets dangereux. L'armature sera récupérée et recyclée hors-site par un entrepreneur spécialisé.

### 6.1.3 Machinerie lourde et équipements en surface

La quasi-totalité de la machinerie lourde et des équipements en surface ont été vendues et/ou entreposées hors-site par un entrepreneur spécialisé. Les seuls équipements en surface restants sont à l'intérieur des bâtiments abritant l'usine de chaulage, l'effluent final et les stations de pompes et tel que mentionné précédemment, ceux-ci sont utilisés pour le suivi du site minier.

#### 6.1.4 Lignes électriques

Pendant les opérations minières, le site minier a été alimenté en électricité par une ligne de 120 kV fournie par Hydro-Québec au moyen de câbles aériens. Il y avait un poste de transformation 120 kV/25 kV ainsi que cinq (5) sous-stations, soit au concentrateur, au bâtiment du dépôt de carottes de forage, au puits de ventilation, au treuil et à l'usine de remblai en pâte. Ces infrastructures sont présentées dans l'annexe 5.

À ce jour, les cinq (5) sous-stations ont été démantelés et les matériels ont été récupérés et recyclés hors-site par un entrepreneur spécialisé. Seuls les bâtiments et les équipements en surface restants pour le suivi du site minier sont encore alimentés, tel que le bâtiment de communications, l'usine de chaulage, l'effluent final et les stations de pompes.

Une fois que tous les travaux de restauration seront réalisés et l'alimentation électrique ne sera plus nécessaire, Nyrstar confirmera en ce moment si les lignes électriques peuvent être démantelées ou transférées à Hydro-Québec.

#### 6.1.5 Lignes téléphoniques

Pendant les opérations minières, le site minier a été équipé par des lignes téléphoniques au moyen de câbles aériens. Ces infrastructures sont présentées dans l'annexe 5.

À ce jour, toutes les lignes téléphoniques ont été récupérées et recyclées hors-site par un entrepreneur spécialisé.

#### 6.1.6 Réservoirs de matériaux dangereux hors sols

Une liste de tous les réservoirs de matériaux dangereux hors sols présents sur le site minier pendant les opérations minières est récapitulée au tableau 13. Cette liste est basée sur les dernières informations disponibles et les recherches entreprises avec le *Régie du bâtiment du Québec* en 2012. **Bien qu'il soit difficile d'attester si d'autres réservoirs existaient pendant les opérations minières, nous pouvons confirmer qu'à ce jour, aucun réservoir ne se trouve sur le site minier.**

Tous les réservoirs de diesel, d'essence et d'huile ont été vidés, nettoyés et entreposés hors-site par un entrepreneur spécialisé. À titre d'information, les deux (2) plus gros réservoirs de diesel ayant chacun une capacité de 13 500 litres dont un était muni d'une pompe distributrice active ont été démantelés le 15 août 2011 (selon le *Régie du bâtiment du Québec*). De plus, l'entrepreneur responsable pour le démantèlement du concentrateur à l'été 2011 a apporté sur le site minier un réservoir d'essence ayant une capacité de 30 000 litres pour les besoins de son équipe. Une fois le démantèlement terminé, l'entrepreneur a quitté avec son propre réservoir.

Quant aux réservoirs de propane, puisque ceux-ci étaient la propriété du fournisseur, ils ont été dûment retournés.



Tableau 13 Réservoirs de matériaux dangereux hors sols

CAPACITÉ (L)	CONTENU	LOCALISATION
2 x 13 500	Diesel	Site industriel (bâtiments)
1 800	Diesel	Génératrice du concentrateur
1 100	Diesel	Génératrice à la rivière
1 100	Diesel	Génératrice à l'usine de remblai en pâte
1 100	Diesel	Chevalement
2 000	Essence	Site industriel (poste de garde)
1 100	Huile usée	Site industriel (atelier de surface)
10 000	Huile neuve (divers)	Site industriel (bâtiment de services)
Bonbonnes (260 lbs)	Propane	Bâtiment du puits de service
1 135 624	Propane	Usine de remblai en pâte

### 6.1.7 Produits chimiques et matières dangereuses

Une liste de tous les produits chimiques et matières dangereuses présents sur le site minier à la cessation des opérations minières (mi-février 2005) est récapitulée dans l'annexe 8. Cette liste est basée sur les dernières informations disponibles. **Bien qu'il soit difficile d'attester si d'autres produits chimiques ou matières dangereuses existaient depuis le début des opérations minières, nous pouvons confirmer qu'à ce jour, aucun produit chimique ni matière dangereuse (avec l'exception de la chaux hydratée) se trouvent sur le site minier.** Ils ont été vendus à d'autres opérations ou retournés aux fournisseurs.

En ce qui concerne la chaux hydratée, celle-ci est requise pour l'usine de chaulage qui est le système utilisé pour traiter les eaux provenant du bassin d'eaux de pulpe. Les eaux passent par un premier réservoir alimenté en lait de chaux et un pH-mètre contrôle la quantité de lait de chaux à être ajoutée dans le mélange. Elles passent ensuite par trois (3) autres réservoirs dans le but d'augmenter le temps de rétention avant d'être déversées dans le bassin de sédimentation où les boues de chaulage sont décantées. Finalement, ces eaux sont acheminées dans un bassin de polissage avant la décharge vers l'environnement, soit l'effluent final. **Il est important de souligner qu'aucun autre traitement est requis à ce jour puisque la qualité géochimique de l'effluent final répondre aux exigences de la Directive 019 sur l'industrie minière.** De plus, l'usine de chaulage est gérée par un entrepreneur spécialisé et le suivi de l'effluent final est réalisé par une firme d'ingénierie.

### 6.1.8 Routes

Tous les chemins sont toujours intacts puisqu'ils sont utilisés pour le suivi des eaux de surface et souterraines du site minier ainsi pour l'inspection visuelle du parc à résidus miniers et les trois (3) bassins.

Tous les chemins construits en sable et gravier naturel, tels que le chemin conduisant vers la rivière Dufresnoy et celui vers l'usine de chaulage, seront scarifiés et ensemencés ou recouvert par une couche de matériaux meubles revégétalisée.

Selon la première révision du plan de restauration original a été préparée par la firme d'ingénierie Journeaux, Bédard & Associés Inc. en juillet 2002, le chemin entre le site minier et la route d'Alembert-Cléricky, qui a été construit à la fois avec du roc concassé non générateur d'acide, du roc concassé légèrement générateur d'acide et du gravier naturel, sera partiellement enlevé et le parc à résidus miniers sera accessible uniquement par le côté ouest ou la crête des digues. La première section de remblai près la route de Cléricky fait en roc concassé non générateur d'acide sera laissée en place, tandis que le restant de la route sera enlevé jusqu'au terrain naturel. Ainsi environ 15 % du remblai total de la route restera en place, 35 % sera acheminé vers le parc à résidus miniers pour préparer la surface du terrain avant la mise en place de la couverture étanche et finalement le dernier 50 % sera disposé dans la mine à ciel ouvert. Le terrain exposé après nettoyage sera ensuite scarifié et ensemencé ou recouvert par une couche de matériaux meubles revégétalisée. **Il est important de souligner qu'à ce jour, toutes les roches stériles ayant un potentiel de génération d'acide ont été adéquatement enlevées et disposées dans le parc à résidus miniers et aucun stérile minier sain ni contaminé n'a été entreposé dans la mine à ciel ouvert.**

Finalement, la route longeant la mine à ciel ouvert étant du domaine public sera conservée.

### 6.1.9 Surfaces de roulement

Toutes les surfaces de roulement ont été construites par des stériles miniers provenant des opérations minières ayant une historique d'être potentiellement générateur d'acide. Les résultats de plusieurs caractérisations réalisées depuis 2001, incluant la plus récente évaluation environnementale de site Phase II effectuée en 2011 (voir section 6.5 de ce présent document pour un sommaire descriptif de cette étude), démontrent qu'en effet les stériles miniers laissés en place sont contaminés selon les différents critères A, B, C et D. La qualité a été évaluée selon les exigences décrites dans la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* et *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés* du MDDEFP.

Nyrstar aimerait entreposer les stériles miniers légèrement contaminés dans la mine à ciel ouvert qui seront éventuellement inondés jusqu'au niveau de la nappe phréatique environnante après le nettoyage du site minier. Quant aux stériles miniers fortement contaminés, ceux-ci seront entreposés à l'intérieur des trois (3) bassins au sud du parc à résidus miniers et au besoin

seulement, entreposés dans une nouvelle aire d'accumulation construite juste pour cette raison. Ensuite, le terrain exposé après nettoyage sera ensuite scarifié et ensemencé ou recouvert par une couche de matériaux meubles revégétalisée.

Les sections 6.1.13 à 6.1.15 de ce présent document aperçoivent les différents modes de restauration par rapport aux stériles miniers légèrement et fortement contaminés.

#### 6.1.10 Ponceaux

À ce jour, les ponceaux suivants se trouvent sur le site minier :

- ▶ Deux (2) ponceaux de 500 mm de diamètre et 3 ponceaux de 610 mm de diamètre sur le chemin longeant la mine à ciel ouvert;
- ▶ Un (1) ponceau de 610 mm de diamètre sur le chemin menant au bassin d'eaux de mine;
- ▶ Un (1) ponceau de 500 mm de diamètre près du bâtiment de service;
- ▶ Deux (2) ponceaux de 610 mm de diamètre et 1 ponceau de 500 mm de diamètre sur le chemin d'accès au site minier;
- ▶ Un (1) ponceau de 610 mm de diamètre à l'est de la mine à ciel ouvert.

Tous ces ponceaux seront enlevés et le drainage sera permis pour revenir aux conditions avant les opérations minières. **Il est important de souligner que des nouveaux ponceaux pourront être nécessaires dans la route longeant la mine à ciel ouvert (domaine public) une fois que tous les travaux de restauration seront complétés et qu'une nouvelle étude hydraulique sera menée pour analyser le drainage global du secteur.**

#### 6.1.11 Puits d'eau potable

Tel que mentionné précédemment, le site minier a été équipé de deux (2) puits d'eau potable, soit un près de l'usine de remblai en pâte et un autre puits d'eau potable situé au nord du dépôt de carottes de forage. Les bâtiments abritant ceux-ci ont été démantelés et les puits ont été coupés sous l'élévation du sol et rendus non-fonctionnels (obturés par un plaque).

#### 6.1.12 Bassin d'eaux de mine

Tel que mentionnée précédemment, toutes les eaux potentiellement contaminées provenant du site industriel sont déviées vers le bassin d'eaux de mine et ensuite pompées vers le bassin d'eaux de pulpe. Une fois que tous les stériles miniers contaminés composant la surface de roulement du site industriel ont été enlevés et entreposés adéquatement, le bassin d'eau ne serait plus requis et peut ensuite être restauré. Les travaux de restauration peuvent être résumés comme suit :

- ▶ Le pompage des eaux contaminées vers le bassin d'eaux de pulpe;
- ▶ L'entreposage des boues contaminées à l'intérieur du bassin d'eaux de pulpe;
- ▶ L'enlèvement de la toile géotextile recouvrant le fond et les parois;

- Le nivellement et la scarification du terrain suivi par l'ensemencement ou un recouvrement par une couche de matériaux meubles revégétalisée.

### 6.1.13 Mine à ciel ouvert

Tel que mentionné précédemment, tous les stériles miniers légèrement contaminés provenant des surfaces de roulement du site minier seront entreposés dans la mine à ciel ouvert (photo 7 dans l'annexe 2) et seront éventuellement inondés jusqu'au niveau de la nappe phréatique environnante. La mine à ciel ouvert communique avec l'ancienne mine souterraine, mais le lien avec les chantiers de la Lentille 1 100 a été coupé par un mur de béton en 1995 pour empêcher l'eau de la mine à ciel ouvert d'atteindre ce secteur. Une barrière anti-oxydation sera placée beaucoup plus haute que la nappe d'eau et servira à recouvrir les stériles miniers d'une granulométrie variable. La surface à recouvrir sera nivelée avant la mise en place de la barrière étanche pour assurer un bon drainage.

Pour le recouvrement de la mine à ciel ouvert, nous prévoyons, dans la conception préliminaire, de placer un recouvrement simple de 0,8 mètre d'épaisseur d'argile ou de moraine disponible à proximité du site minier. La surface de la mine à ciel ouvert est d'environ 2,6 hectares, ce qui exige un volume d'environ 21 000 m<sup>3</sup>. Dans le cas que le volume et/ou la qualité d'argile n'est pas adéquat, une membrane imperméable sera envisageable.

Un ensemencement de surface ou un recouvrement par une couche de matériaux meubles revégétalisée sera par la suite placé pour diminuer l'effet de l'érosion.

**Il est important de souligner qu'à ce jour, la mine à ciel ouvert connaît actuellement une inondation naturelle (depuis sa fermeture à la mi-février 2005) et aucun stérile minier n'a été entreposé dans la mine à ciel ouvert. De plus, aucune circulation n'est possible et aucun travail de restauration n'a été réalisé pour la remettre en état, sauf pour une clôture servant comme une barrière de sécurité qui a été installée complètement autour de son périmètre.**

### 6.1.14 Bassin d'eaux de pulpe, de sédimentation et de polissage

Tel que mentionné précédemment, tous les stériles miniers fortement contaminés provenant des surfaces de roulement du site minier seront entreposés à l'intérieur des trois (3) bassins au sud du parc à résidus miniers et au besoin seulement, entreposés dans une nouvelle aire d'accumulation construite juste pour cette raison. Les travaux de restauration peuvent être résumés comme suit :

- Les trois (3) bassins seront vidés par traitement de leurs eaux (usine de chaulage existante) et pendant la vidange vers l'environnement, un contrôle sera effectué pour assurer un effluent dont la qualité respectera les critères applicables à la *Directive 019 sur l'industrie minière*;
- Les boues au fond du bassin d'eaux de pulpes resteront en place;
- Les boues au fond des bassins de sédimentation et de polissage seront pompées dans le bassin d'eaux de pulpes afin de confiner toutes les boues dans un seul endroit;



- ▶ Les tours de décantation seront enlevées;
- ▶ Les digues externes resteront en place de façon de confiner les stériles miniers mis en place;
- ▶ Les digues en moraine sont déjà revégétalisées, alors que celles exposant de l'enrochement grossier en surface seront laissées telles quelles;
- ▶ La mise en place d'une couverture imperméable (géomembrane) par dessus les stériles miniers fortement contaminés afin de créer un revêtement étanche;
- ▶ La mise en place d'une couche de matériau granulaire fin (sable) pourrait être requise préalablement à l'installation de la géomembrane afin de la protéger contre les déchirures ou la perforation dû aux roches angulaires;
- ▶ La mise en place des sols ayant la capacité de soutenir une couche végétale;
- ▶ Le nivellement de terrain afin de permettre un drainage adéquat des eaux de ruissellement vers un seul point de déversement vers l'environnement.

Les études complémentaires suivantes, entre autres, seront requises afin d'analyser les aspects géotechniques et volumétriques associés à ce mode de restauration :

- ▶ La nécessité de construire des nouvelles digues internes;
- ▶ La stabilité globale;
- ▶ L'arpentage du site industriel;
- ▶ La bathymétrie des bassins;
- ▶ L'évaluation environnementale de site Phase III.

**Il est important de souligner que le but ultime est de placer tous les stériles miniers fortement contaminés à l'intérieur des trois (3) bassins plutôt que créer une nouvelle aire d'accumulation. Pour une raison quelconque que ce scénario n'est pas possible, une nouvelle aire d'accumulation sera aménagée sur le site industriel.**

#### **6.1.15 Halles de mort-terrain et de stériles miniers**

À ce jour, il n'y a pas de halde de mort-terrain ni halde de stériles miniers aménagée sur le site minier. Certains stériles miniers ont été utilisés dans le parement amont des digues lors d'anciens rehaussements, tandis que certains stériles miniers ont été entreposés sous la barrière anti-oxydation du parc à résidus miniers.

Tel que mentionné précédemment, une nouvelle aire d'accumulation pourrait être aménagée sur le site industriel afin de restaurer les stériles miniers fortement contaminés provenant des surfaces de roulement du site minier. Les travaux de restauration peuvent être résumés comme suit :

- ▶ La préparation d'une assise techniquement stable impliquera l'enlèvement des stériles miniers fortement contaminés, le décapage de terre végétale et la mise en place des matériaux granulaires sains;

- La mise en place d'une couverture imperméable (géomembrane) sur l'assise ainsi par dessus toute la superficie de la halde une fois que tous les stériles miniers fortement contaminés sont entreposés. Cette géomembrane permettra de créer un revêtement totalement étanche;
- La mise en place d'une couche de matériau granulaire fin (sable) pourrait être requise préalablement à l'installation de la géomembrane afin de la protéger contre les déchirures ou la perforation dû aux roches angulaires;
- La mise en place des stériles miniers fortement contaminés sera réalisée par la méthode de construction « *layer placed* ». À titre d'information, les méthodes de construction couramment pratiquées dans l'industrie minière impliquent la mise en place des roches fragmentées ayant une granulométrie généralement très étalée à la benne et/ou au bulldozer sur le sommet de la halde et en crête où les roches sont déversées (« *end-dumping* ») ou poussées (« *push-dumping* ») vers la pente extérieure. Ces méthodes favorisent la ségrégation granulométrique des roches le long de la pente puisque les fragments de plus grandes dimensions roulent plus loin vers le bas, mais peuvent contribuer à l'instabilité de la pente à long terme. Cette instabilité est le résultat d'une pente globale finale équivalente au talus naturel de la roche stérile minier dynamitée qui est minimalement compactée entre les voyages. Étant donné que cette aire d'accumulation sera considérée comme une infrastructure permanente, ces méthodes ne sont pas recommandées. Dans ce cas, la méthode de construction la plus favorable consiste aux mêmes procédures décrites ci-haut, mais en appliquant une approche plus méthodique (« *layer placed* »), soit l'empilement par couches horizontales et l'aménagement d'une pente globale plus douce. Cette méthode réduit généralement les vides entre les roches en maximisant la compaction et la résistance du dépôt par la circulation de la machinerie lourde pendant la construction de chaque couche horizontale;
- La mise en place des sols ayant la capacité de soutenir une couche végétale sur la totalité de la halde une fois aménagé avec la géomembrane.

Une étude de stabilité à l'aide d'un logiciel et des méthodes empiriques sera préparée afin d'analyser les aspects géotechniques et environnementaux associés à ce mode de restauration. Cette étude déterminera, entre autres, les éléments suivants :

- L'emplacement idéal sur le site industriel;
- Toutes les données techniques (hauteur, pente globale, etc.) nécessaires pour sélectionner une conception finale (selon plusieurs scénarios et différents facteurs de sécurité);
- L'épaisseur de chacune des couches horizontales qui seront compactées naturellement par la circulation d'équipements;
- Les risques, le cas échéant, et les mesures correctives à appliquer pour les minimiser et/ou éliminer.

## 6.2 INFRASTRUCTURES ET INSTALLATIONS SOUTERRAINES

Les infrastructures et installations souterraines présentes pendant les opérations minières, dont la localisation est indiquée sur le plan de surface dans l'annexe 5, sont les suivantes :

- ▶ Un puits de service d'une profondeur de 747 mètres, dont l'ouverture est de 2,4 mètres par 6,7 mètres. Le niveau principal est à 656 mètres sous la surface et la distance entre les sous-niveaux est de 60 mètres;
- ▶ Une monterie de ventilation circulaire ayant un diamètre de 3,0 mètres. Cette monterie d'air frais est localisée au sud de l'usine de remblai en pâte;
- ▶ Une seconde monterie de ventilation circulaire de 1,8 mètre x 1,8 mètre d'air frais est située au sud du bâtiment de service;
- ▶ Une monterie circulaire de 3,0 mètres de diamètre servant à évacuer l'air vicié. Elle est localisée à l'ouest de l'usine de remblai en pâte;
- ▶ Deux (2) tuyaux de 15 cm de diamètre, servant à acheminer le remblai en pâte sous terre. Ceux-ci sont situés à l'usine de remblai en pâte;
- ▶ Trois (3) installations sanitaires impliquant chacune une fosse septique et un champ d'épuration localisées sur le site industriel (2) et près de l'usine de remblai en pâte (1);
- ▶ La machinerie lourde et équipements sous terre incluant entre autres, un concasseur à mâchoires 36" x 48", un convoyeur d'une longueur de 500 mètres permettant de transporter le minerai et le stérile jusqu'aux silos d'emmagasiner du puits, deux (2) stations de pompage pour les eaux de mine au niveau 4 650 et au niveau 5 005, des pompes à haut débit et à haute pression capables de pomper des liquides contenant jusqu'à 10 % de solides ont été installées et des installations électriques;
- ▶ Les conduites sous terre;
- ▶ Les conduites enfouies près la surface de roulement;
- ▶ Le pilier de surface.

Les paragraphes subséquents décrivent les travaux de restauration réalisés à ce jour en ce qui concerne ces infrastructures et installations souterraines.

### 6.2.1 Ouverture du puits de service

Cette ouverture a été sécurisée par une dalle de béton armé ventilée répondant aux exigences de l'article 100 du *Règlement sur les substances minérales autres que le pétrole, le gaz naturel et la saumure (M-13.1, r.2)*. Cette dalle a été installée en juin 2011. La butte ainsi formée et l'évent permettront le repérage facile de cette infrastructure lors du programme de surveillance. Le seul travail de restauration à réaliser est d'enfouir la dalle sous une couche de dépôts meubles afin de prévenir tout vandalisme.

## **6.2.2 Ouverture des monteries de ventilation**

Ces trois (3) ouvertures ont été sécurisées par une dalle de béton armé ventilée répondant aux exigences de l'article 100 du *Règlement sur les substances minérales autres que le pétrole, le gaz naturel et la saumure (M-13.1, r.2)*. Ces dalles ont été installées en avril 2006 (site industriel) et en octobre 2010 (usine de remblai en pâte). La butte ainsi formée et l'évent permettront le repérage facile de cette infrastructure lors du programme de surveillance. Le seul travail de restauration à réaliser est d'enfouir la dalle sous une couche de dépôts meubles afin de prévenir tout vandalisme.

## **6.2.3 Ouverture des tuyaux de l'usine de remblai en pâte**

Ces deux (2) tuyaux ont été cimentés avec du remblai en pâte à la fin des opérations minières.

## **6.2.4 Installations sanitaires**

Les trois (3) fosses septiques et trois (3) champs d'épuration utilisés pendant les opérations minières sont illustrés sur le plan de surface à l'annexe 5. Les fosses septiques ont été vidangées par un entrepreneur autorisé et ensuite remplies de sable, tandis que les champs d'épuration ont été laissés en place.

## **6.2.5 Machinerie lourde et équipements sous terre**

Une liste de la machinerie lourde et équipements présentes sous terre au moment de la fermeture définitive de la mine souterraine se trouve dans l'annexe 4. La totalité a été démantelée et disposée en surface après avoir été vidangée de leurs produits pétroliers (huiles et graisses usées) et décontaminée. À ce jour, aucune machinerie lourde ni équipement sous terre ne se trouve sur le site minier puisque la totalité a été vendu et/ou déménagé hors-site.

## **6.2.6 Conduites sous terre**

Toutes les conduites sous terre ont été laissées en place après avoir été inspectées pour des traces de contamination (produits pétroliers) et, le cas échéant, nettoyées et/ou décontaminées.

## **6.2.7 Conduites enfouies près la surface de roulement**

Toutes les conduites enfouies près de la surface de roulement ont été enlevées et/ou bétonnées après avoir été inspectées pour des traces de contamination (produits dangereux) et, le cas échéant, nettoyées et/ou décontaminées.

## **6.2.8 Pilier de surface**

Lors de l'exploitation du gisement principal, trois (3) chantiers dont la partie supérieure atteint le fond de la mine à ciel ouvert ont été exploités et deux (2) de ceux-ci ont été remblayés avec du matériel stérile et le troisième chantier est remblayé en partie seulement. Ce chantier est connecté avec le fond de la mine à ciel ouvert et il sera automatiquement remblayé lors du remplissage de la mine à ciel ouvert avec les stériles miniers. Ainsi, il n'y aura plus de pilier de surface associé au



gisement. En ce qui concerne l'exploitation de la Lentille 1 100, celle-ci a été effectuée à des profondeurs supérieures à 325 mètres, ce qui élimine les problèmes d'instabilité du pilier de surface.

## **6.3 PARC À RÉSIDUS MINIERS**

### **6.3.1 Caractéristiques historiques**

Le parc à résidus miniers (photo 8 à l'annexe 2) a été construit en 1989 et il est demeuré en opération jusqu'en 1992. En 1993 et 1994, ceci n'a pas été actif suite à l'arrêt temporaire des opérations du concentrateur. Toutefois, le traitement et le suivi de l'eau du parc à résidus miniers se sont poursuivis pendant ces années. Ensuite, la déposition des résidus miniers a poursuivie jusqu'à l'arrêt permanent des opérations du concentrateur en avril 2005.

Le parc à résidus miniers couvre une superficie de 68,2 hectares. Annuellement, environ 875 000 tonnes de résidus miniers ont été générés par le concentrateur et environ 55 % de ceux-ci ont été utilisés à l'usine de remblai en pâte. Ainsi, ce sont de l'ordre de 480 000 tonnes de résidus miniers qui ont été acheminés annuellement au parc à résidus miniers.

Le parc à résidus miniers est adjoint d'une usine de chaulage, d'un bassin d'eaux de pulpe, d'un bassin de sédimentation et d'un bassin de polissage. Pendant les opérations minières, l'eau sortante a descendu de façon gravitaire vers le bassin d'eaux de pulpe par le déversoir permanent. Le volume disponible pour l'entreposage de l'eau a été de 1 240 000 m<sup>3</sup>, alors que la surface du bassin est de 31,5 ha. L'eau a été par la suite chaulée et dirigée vers le bassin de sédimentation ou à pH élevé, les métaux précipitent et sédimentent. Une jetée en blocs de béton a été installée au milieu du bassin pour augmenter le temps de rétention. De là, les eaux ont été dirigées par une tour de décantation dans le bassin de polissage pour compléter la sédimentation avant son rejet vers l'environnement.

Les bassins d'eaux de pulpe, de sédimentation et de polissage ont été rehaussés ou construits à neuf au sud du parc à résidus miniers en profitant de collines naturelles pour diminuer l'ampleur des digues. Le bassin d'eaux de pulpe est entouré des digues 5, 5 Sud, 6 et 6 A.

Le bassin de sédimentation est situé entre les digues 1A Sud, 3 Est, 3 Sud et 5, alors que le bassin de polissage est limité par les digues 4 Est, 4 Sud et 3 Est. La vue d'ensemble du parc à résidus miniers se trouve à l'annexe 9.

Les résidus miniers sont acheminés du concentrateur vers le parc à résidus miniers au moyen d'un pipeline installé entre l'usine de remblai en pâte et le parc à résidus miniers.

### **6.3.2 Configuration des digues**

Le choix de l'endroit du parc à résidus miniers a fait l'objet d'une étude environnementale en 1988. L'emplacement retenu est localisé dans une dépression naturelle. Le parc à résidus miniers est

toutefois confiné par 4 digues (1A, 1B, 2 et 2 Est) ayant une longueur totale de 2 150 mètres. Les digues sont constituées d'un noyau d'argile et de matériel granulaire à granulométrie variable. Les figures 10 à 13 dans l'annexe 1 présentent les sections typiques de ces digues.

### 6.3.3 Analyse de stabilité des digues

La section qui suit est tirée intégralement du rapport de la firme d'ingénierie Golder Associés intitulé « *Septembre 1994 – Étude de conception, Rehaussement des digues (Phase II), Parc à résidus miniers Mine Mobrun, Cléricky (Québec)* ».

Une analyse de stabilité des rehaussements proposés a été réalisée. Elle a été utilisée pour le dimensionnement des bermes et pentes de talus.

Les analyses de stabilité ont été réalisées avec le modèle SLOPE-W faisant usage de la méthode de Morgenstern et Price (1965). Selon CANMET (1977), il est recommandé pour une analyse de stabilité statique que les facteurs de sécurité soient de l'ordre de 1,3 à 1,5 pour tenir compte de l'incertitude dans le choix des paramètres. Théoriquement, un facteur de sécurité de 1.0 est marginalement sécuritaire.

L'analyse pour le rehaussement proposé des digues 1B et 1A Ouest et 2 a permis d'obtenir des facteurs de sécurité statiques de l'ordre de 1,5. La section de la digue 1A Sud présente plus d'intérêt puisqu'elle est plus problématique en raison des conditions de sa fondation. Le profil stratigraphique utilisé pour l'analyse statique peut être obtenu de la figure 14.

Les valeurs de résistance au cisaillement utilisées pour l'analyse ont varié de 16 à plus de 50 kPa. La surface de rupture critique s'est avérée être une surface de rupture composite traversant la couche d'argile la plus molle, d'où l'importance d'une bonne définition de la résistance de l'argile et des limites de ce matériau. Un facteur de sécurité d'environ 1,5 a été obtenu pour la configuration proposée.

Concernant la stabilité dynamique des digues, 2 vérifications ont été réalisées. La première pseudo-statique considérait que les résidus se liquéfiaient complètement. Les facteurs de sécurité dans ce cas étaient supérieurs à 1,1, tel que recommandé par CANMET (1977). La seconde a été une vérification du potentiel de liquéfaction des digues et des fondations des digues. Selon Seed et Idriss (1971), il est peu probable qu'une liquéfaction massive ait lieu sous un chargement dynamique compte tenu de la présence des fondations argileuses moins susceptibles à la liquéfaction lors du chargement dynamique.

D'autres analyses de stabilité ont été faites par la firme d'ingénierie Journeaux, Bédard & Associés. Inc. en suivant les mêmes méthodes. Ces analyses ont été faites pour la digue 2 en prévision du rehaussement de cette digue qui a été fait à l'été 2001. Le facteur de sécurité obtenu est de l'ordre de 1,4 à l'état statique.

#### **6.3.4 Caractéristiques des résidus miniers**

Les résidus miniers acheminés au parc à résidus miniers sont composés de particules finement broyées dont 95 % passent le tamis 200. Ces résidus miniers ont une densité relative de 4,4 et une limite liquide de 16,2 % (annexe 10). Leur densité sèche moyenne en place est de 2,07 tonnes/m<sup>3</sup> et leur densité en place est de 2,62. Ils sont considérés acidogènes.

#### **6.3.5 Restauration du parc à résidus miniers**

À la fermeture du concentrateur en 2005, le parc à résidus miniers a été complètement drainé et les travaux de restauration ont suivis jusqu'en 2007, soit l'installation d'un recouvrement multicouche de type CEBC (couverture à effets de barrière capillaire). Cette couverture multicouche a recouvert l'ensemble du parc à résidus miniers, incluant les diguettes internes après que celles-ci ont été doucies à une pente de 3H : 1V, mais sans les pentes extérieures des digues puisque celles-ci sont déjà imperméables (noyau étanche) et ne sont pas construites en matériau réactif.

La solution d'un recouvrement multicouche de type CEBC a été retenue parce qu'elle a été la seule solution réalisable pour inhiber la génération d'acide. L'inondation du parc à résidus miniers a été éliminée à cause de la proximité de résidences et de la structure des digues qui n'ont pas été conçues pour retenir de l'eau pour une période indéfinie.

Dans une étude produite pour NEDEM et CANMET par Senes Consultants Ltée. (1994) sur l'évaluation des différentes couvertures sèches pour inhiber le drainage acide des résidus miniers, il est clairement établi que les couvertures d'argile naturelle et de till sont efficaces. Ils relatent qu'il a été démontré que les taux de libération d'acide sont réduits jusqu'à 1 000 fois si on compare avec des résidus miniers non recouverts. Les auteurs se questionnent cependant sur leur durabilité. Les effets du gel/dégel, de l'assèchement, des animaux fouisseurs, des racines et de l'érosion sont encore mal connus.

Le monitoring d'un recouvrement multicouche à NewCastle au Nouveau-Brunswick (Bell, Riley and Yanful, 1994), affecté par des cycles de gel/dégel et formé de matériaux naturels (sable-till-sable et gravier-gravier) a démontré une efficacité à réduire la pénétration d'oxygène. Le till est compacté, a une teneur en eau autour de 13 % et une conductivité hydraulique de 10<sup>-6</sup> cm/s ou moins. L'intégrité de la couverture n'a pas été affectée par les intempéries locales sur une période de trois (3) ans.

Un autre recouvrement multicouche étudié par l'équipe de Noranda (Yanful, Aubé, Woyshner, St-Arnaud, 1994) sur les résidus miniers de Waite-Amulet cette fois, a démontré une efficacité continue à moyen terme. Cette couverture multicouche est constituée de sable-argile-sable. L'argile est saturée (95 % teneur en eau) et a une conductivité hydraulique de 10<sup>-7</sup> cm/s.

De plus, les travaux de M. Michel Aubertin (1996) sur les couvertures multicouches démontrent également leur efficacité.

Le recouvrement multicouche employé à Bouchard-Hébert consistait en des matériaux d'emprunt naturels qui ont été disponibles à moins de 5,0 kilomètres du site minier (localisés à la figure 18 dans l'annexe 1). Les analyses granulométriques ont été effectuées, de même que les figures montrant les numéros des puits d'exploration correspondants sont présentées à l'annexe 11. Pour les épaisseurs des différentes couches, celles-ci ont été déterminées suite à l'étude du comportement des quatre (4) parcelles expérimentales sur le terrain. La configuration de recouvrement multicouche retenue, vu la proximité de la nappe d'eau, permettre de limiter la diffusion de l'oxygène atmosphérique vers les résidus acidogènes et ainsi empêcher l'oxydation des sulfures (environ de 54 à 73 % poids de pyrite) et la génération de drainage minier acide :

- ▶ Barrière anticapillaire (couche d'assise) de sable = 0,3 mètre;
- ▶ Barrière étanche (couche centrale) d'argile et/ou de moraine = 0,5 mètre;
- ▶ Barrière protectrice (couche de surface) de sable en gravier = 0,2 mètre.

La construction intégrale du recouvrement multicouche a été réalisée pendant des différentes périodes de l'année, soit en été et en hiver, étant donné que certaines zones dans le parc à résidus miniers avaient moins de portance et qu'il aurait été difficile d'y travailler avec de la machinerie. Le travail d'été a été priorisé mais certaines zones ont dû être réalisées durant les périodes hivernales.

Environ 27 000 m<sup>3</sup> de remblai de la route existante a été placé dans le parc à résidus miniers pour modeler la surface par le drainage et permettre un meilleur accès à la machinerie. Ce remblai a été placé avant le début de la mise en place de la barrière anti-oxydation. Les volumes approximatifs des matériaux d'emprunt naturels utilisés par couche sont les suivants :

- ▶ Barrière anticapillaire (couche d'assise) de sable = 190 000 m<sup>3</sup>;
- ▶ Barrière étanche (couche centrale) d'argile et/ou de moraine = 325 000 m<sup>3</sup>;
- ▶ Barrière protectrice (couche de surface) de sable en gravier = 130 000 m<sup>3</sup>.

Pour assurer une bonne efficacité du recouvrement multicouche, un système de drainage a été mis en place et composé de fossés de surface protégés avec de l'enrochement afin d'empêcher la formation d'érosion de surface aux endroits où l'eau sera concentrée. De plus, des drains enfouis ont été installés afin de contrôler les pressions d'eau sous la couverture multicouche lors de la construction.

Quant aux digues, la partie externe du parc à résidus miniers est actuellement recouverte de végétation, ce qui assure aux digues une bonne protection contre l'érosion (photos 9 et 10 à l'annexe 2), tandis que les digues des bassins d'eaux de pulpe, de sédimentation et de polissage ont leurs pentes amont et aval en enrochement grossier et n'ont pas besoin d'être protégés par de la végétation.

Un sommaire de la conception de la CEBC ainsi que les communications avec les autorités concernées sont inclus respectivement dans les annexes 14 et 15.



### 6.3.6 Suivi de la performance de la CEBC

Le suivi de la performance de la CEBC est réalisé chaque année (entre les mois de mai et octobre) depuis la fin des travaux de restauration du parc à résidus miniers et ce sera fait pour une période de 10 ans. Le programme de suivi inclut les éléments suivants :

- ▶ Lecture des sondes Watermark, des sondes TDR et des thermistors sur une base mensuelle;
- ▶ Calcul du degré de saturation des matériaux, du coefficient de diffusion effectif et du flux d'oxygène sur une base mensuelle à partir des lectures des sondes TDR;
- ▶ Suivi des données météorologiques disponibles sur une base mensuelle;
- ▶ Des mesures in-situ au nucléodensimètre (Proctor, masses volumiques humides, sèches et indice des vides) effectuées au deux (2) ans afin d'évaluer l'effet de la compaction et du tassement et leur effet potentiel sur les propriétés hydriques des matériaux composants la couverture multicouche;
- ▶ Des essais de consommation d'oxygène réalisés une fois par année;
- ▶ Des essais de remise en végétation de façon à déterminer les conditions optimales et les influences potentielles d'un couvert végétal en tenant compte des paramètres économiques et des chances de succès.
- ▶ Un rapport annuel qui fera état de l'ensemble des résultats recueillis durant l'année en cours et une interprétation des données en fonction des objectifs de performance de la couverture multicouche utilisés pour les critères de conception pour en évaluer l'efficacité;
- ▶ Des correctifs sur le terrain selon les résultats obtenus lors du suivi de l'année en cours.

### 6.3.7 État actuel du parc à résidus miniers

Voici les activités en cours décrivant la situation actuelle du parc à résidus miniers :

- ▶ Suivi de la performance de la CEBC tel que planifié;
- ▶ Dérivation de toutes les eaux provenant du système de drainage (fossés à la surface et les drains enfouis) de la CEBC vers le bassin d'eaux de pulpe;
- ▶ Dérivation des eaux d'exfiltration provenant de la digue 2 Nord vers le bassin d'eaux de pulpe;
- ▶ Inspection visuelle des digues;
- ▶ Aucune plantation organisée n'a été mise en place et toute végétation qui se trouve sur le terrain a été cultivée naturellement dû à la forêt avoisinante;
- ▶ Étude de végétalisation (différentes espèces végétales et terres réceptrices) sur plusieurs parcelles expérimentales sur le terrain afin de déterminer la recette nécessaire pour reverdir la surface du CEBC. Cette étude est réalisée conjointement par le Centre technologique des résidus industriels et l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue.

## 6.4 CARACTÉRISATIONS DE TERRAIN

Plusieurs caractérisations de terrain ont été réalisées pendant et après les opérations minières afin de mieux comprendre les caractéristiques des sols présents sur le site minier. La section qui suit, tirée du rapport de la firme d'ingénierie Amec intitulé « *Projet TX 11 1333 01.1000 Évaluation environnementale de site Phase I de la Mine Bouchard-Hébert, juillet 2013* », récapitule celles-ci.

### 2001

Ressources Breakwater Inc. a mandaté la firme d'ingénierie Journeaux, Bédard & Associés Inc. en 2001 pour réaliser une révision du plan de fermeture de la mine. Faisant partie du mandat de révision, la firme d'ingénierie Journeaux, Bédard & Associés Inc. a réalisé simultanément une étude de caractérisation préliminaire du site minier d'après la *Loi sur les mines*. L'étude a révélé les faits suivants (numéro de référence S-01-1262, datée du 22 janvier 2002). Cette étude visait les endroits les plus susceptibles d'être contaminés en hydrocarbures et/ou en métaux : sols aux alentours des réservoirs, sols sous les câbles des treuils, sols autour des ateliers mécaniques, sols autour de l'entrepôt d'huiles usées, sols autour du puits de service, sols autour de l'entrepôt de déchets dangereux et les sols près du silo à minerai.

Un total de 67 sondages, soit 46 tranchées d'exploration et 21 forages, ont été effectués lors de la campagne en 2001, sur l'ensemble du site minier Bouchard-Hébert pour évaluer le volume de matériaux générateurs d'acide à récupérer et de déterminer la présence d'une contamination éventuelle en métaux, en BTEX, en HAP et en hydrocarbures pétroliers  $C_{10}-C_{50}$  sur le site minier.

Des échantillons de sols et de remblais ont été prélevés manuellement à tous les 0,75 mètre de profondeur, ou selon le jugement du technicien, dans chacun des forages ou tranchées, pour un examen visuel et pour réaliser des essais chimiques lorsqu'une contamination était soupçonnée. Les échantillons destinés aux analyses chimiques ont été conservés selon les procédures du MDDEFP et envoyés à Maxxam Analytique Inc. de Lachine, laboratoire accrédité pour effectuer les analyses. Certains échantillons ont été acheminés au laboratoire de la firme d'ingénierie Journeaux, Bédard & Associés Inc., à Dorval, pour effectuer des analyses granulométriques et des teneurs en eau.

En résumé, aucune contamination en BTEX ou HAP n'a été décelée sur les échantillons analysés. Pour les zones où une contamination en hydrocarbures pétroliers ( $C_{10}-C_{50}$ ) était soupçonnée, seul un faible niveau de contamination a été identifié près de la surface (inférieur aux critères C de la *Politique de Protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés*). Certaines zones du site industriel de la mine avaient toutefois démontré, près de la surface, des concentrations supérieures aux critères C de la *Politique de Protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* (critère pour usage industriel) pour certains métaux.

Un volume total de 205 000 m<sup>3</sup> de matériaux générateur d'acide a été estimé pour l'ensemble du site minier. Les zones identifiées étaient réparties sur le secteur du site industriel de la mine, le

secteur de la halde à stériles miniers et les secteurs des entrepôts d'explosifs et des détonateurs. L'ancienne route d'accès devait également être nettoyée (excavation des matériaux générateurs d'acide), étant donné qu'elle avait été construite principalement en stériles miniers générateur d'acide.

## 2005

Ressources Breakwater Inc. a mandaté la firme d'ingénierie Journeaux, Bédard & Associés Inc. en 2005 pour confirmer l'absence ou la présence de contaminants dans le terrain naturel suite aux travaux d'excavation de remblais générateur d'acide effectués précédemment. Les quatre (4) secteurs du site minier où ces matériaux avaient été identifiés en 2001, ont été nettoyés. Ces secteurs sont le secteur de la halde à stériles miniers, les secteurs des entrepôts d'explosifs et des détonateurs et l'ancienne route d'accès (numéro de référence S-05-1669, daté du 14 décembre 2005). Ces travaux ont été réalisés suite à la fin des opérations de la mine Bouchard- Hébert.

Un total de 146 points d'échantillonnage a été localisé, dont 64 points pour le secteur de la halde à stériles miniers, les secteurs des entrepôts d'explosifs et des détonateurs et 82 points pour l'ancienne route d'accès. Les échantillons ont été prélevés en novembre 2005.

Les échantillons des trois (3) secteurs investigués avaient été prélevés systématiquement aux intersections d'un quadrillage ayant des espacements de 25 mètres, pour un total de 128 échantillons. De plus, un prélèvement de 164 échantillons avait été effectué pour l'ancienne route d'accès. Les échantillons destinés aux analyses chimiques ont été conservés selon les procédures du MDDEFP et envoyés au laboratoire accrédité d'analyses Bodycote à Pointe-Claire.

Les échantillons de sols naturels, présents sous les matériaux générateurs d'acide ayant été enlevés, ont été analysés seulement pour des contaminants susceptibles d'être présents selon l'utilisation du secteur à l'étude, soit le cuivre, l'arsenic et le zinc. Certains échantillons choisis aléatoirement (15 au total) ont aussi été analysés pour les hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>–C<sub>50</sub>.

Les analyses chimiques en hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>–C<sub>50</sub> indiquaient des niveaux de contamination inférieurs aux valeurs limites de l'Annexe I du *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains* (Q-2, r.37) qui correspondent aux critères B (usage résidentiel). Par contre, certains échantillons de deux secteurs de la halde à stériles miniers ainsi qu'une portion de l'ancienne route d'accès démontraient de fortes concentrations en métaux supérieures aux valeurs limites de l'Annexe II du *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains*, soit les critères de la *Politique de Protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* pour un usage industriel. Aucune contamination supérieure aux critères C n'a été relevée pour les secteurs des entrepôts d'explosifs et des détonateurs.

Il avait été recommandé de faire analyser les échantillons de surface et en profondeur près des zones contaminées au-dessus des limites pour délimiter le volume à nettoyer.

## 2007

Ressources Breakwater Inc. a mandaté la firme d'ingénierie Journeaux, Bédard & Associés Inc. en 2007 pour réaliser une caractérisation des sols suite aux recommandations de 2005 pour les secteurs contaminés de la halde à stériles miniers et de l'ancien chemin d'accès suite à des travaux complémentaires d'excavation et de disposition effectués par Ressources Breakwater Inc. Ces résultats sont présentés sous forme de tableau (rapport portant le numéro de référence S-1997, daté juin 2007).

Un total de 74 points d'échantillonnage avait été localisé au mois de juin 2007, pour les deux (2) secteurs, dont 8 points pour le secteur de la halde à stériles miniers et 66 points pour le secteur de l'ancien chemin d'accès. Un prélèvement de 148 échantillons avait été effectué, soit 74 échantillons en surface et 74 échantillons en profondeur. Les échantillons pour analyses chimiques avaient été conservés selon les procédures du MDDEFP et envoyés au laboratoire accrédité d'analyses Multilab à Rouyn-Noranda. Les échantillons (25 % sélectionnés) avaient été analysés pour le cuivre, l'arsenic et le zinc.

Les zones soupçonnées de contamination du secteur de la halde à stériles miniers avaient révélé un faible niveau de contamination près de la surface, ne dépassant jamais les valeurs limites de l'Annexe II du *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains*. Par contre, un secteur isolé de l'ancien chemin d'accès présentait toujours une forte concentration de métaux en surface, dépassant les valeurs limites de l'Annexe II du *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains*. Il avait été recommandé de ré-excaver cette zone.

Suite aux recommandations effectuées au mois de juin 2007, des travaux de nettoyage supplémentaires avaient été effectués au secteur contaminé de l'ancien chemin d'accès. Deux (2) points d'échantillonnage supplémentaires avaient été localisés au mois d'août 2007. Les échantillons prélevés avaient été envoyés au laboratoire accrédité d'analyses Multilab à Rouyn-Noranda. Les résultats présentant des concentrations de métaux voisines des critères A de la *Politique de Protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés*, aucune nouvelle intervention n'a été recommandée.

## 2008

Ressources Breakwater Inc. a mandaté la firme d'ingénierie Journeaux, Bédard & Associés Inc. en 2008 pour réaliser la caractérisation des sols sous les dalles de béton des infrastructures de la mine afin de mieux planifier les travaux de réhabilitation du terrain sous ces secteurs, selon les exigences de la section IV.2.1 de la *Loi sur la qualité de l'environnement*. Les travaux de carottage et d'échantillonnage, réalisés au début décembre 2008, ont été effectués dans le but de déterminer les secteurs contaminés et d'établir les volumes de sols contaminés sous les infrastructures concernées (rapport portant le numéro de référence S-2188, daté 20 janvier 2009).



Au total, 22 secteurs ont été carottés et échantillonnés. La profondeur des trous variait entre 7" (0,18 mètre) et 5' 7" (1,70 mètre) sous les dalles de béton. Un prélèvement de 42 échantillons en surface (remblais) et en profondeur (sols) a été effectué et les échantillons ont été conservés selon les procédures du MDDEFP. Quelques échantillons ont été envoyés au laboratoire accrédité SGS Lakefield Research Limited en Ontario pour des analyses d'ABA (« *Acid Base Accounting* »); les autres ont été transmis au laboratoire accrédité AGAT à Ville St-Laurent, pour des analyses de métaux et d'hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>–C<sub>50</sub>. Les analyses chimiques ont été effectuées sur les échantillons de surface.

Les estimations des volumes à nettoyer sous les dalles de béton des infrastructures concernées ont été effectuées suite aux travaux de forage, en se basant sur les résultats des analyses chimiques, les rapports des sondages ainsi que les résultats des sondages effectués en 2001.

Selon l'interprétation des résultats d'échantillonnage de sol qui a été réalisée, un échantillon de sol a détecté une concentration supérieure à l'Annexe II du *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains* pour des métaux, pour l'échantillon collecté sous la dalle du bâtiment nommé « *bâtiment chaud* ».

## 2009

Ressources Breakwater Inc. a mandaté la firme d'ingénierie Amec en 2009 pour réaliser une caractérisation hydrogéologique. Ensuite, la firme d'ingénierie Amec a mandaté les services de la compagnie Richelieu Hydrogéologie Inc. afin de réaliser une caractérisation hydrogéologique conforme à la *Directive 019 sur l'industrie minière* pour la fermeture de la mine Bouchard-Hébert. Le but de l'étude était de décrire le contexte hydrogéologique local autour de la fosse d'exploitation. De façon plus spécifique, les travaux consistaient à implanter un réseau de piézomètres pour :

- ▶ Effectuer le suivi de l'élévation et de la qualité des eaux souterraines;
- ▶ Déterminer les unités hydrostratigraphiques et leurs propriétés physiques, et la direction d'écoulement local des eaux souterraines;
- ▶ Déterminer l'élévation que la nappe phréatique atteindra éventuellement à l'intérieur de la fosse.

Cette étude présente également certains résultats d'une étude hydrogéologique préliminaire réalisée par Experts Enviroconseil Inc. et de 11 forages géotechniques effectués en 1998 dans le secteur du puits d'accès.

Secteur du puits d'accès : l'épaisseur des dépôts meubles varie de 1,50 à 9,75 mètres. Les niveaux d'eau des piézomètres aménagés dans les dépôts meubles indiquaient une piézométrie variant entre 0 et 1,5 mètre de la surface du sol.

Système d'information hydrogéologique (SIH) : 21 puits, dont 20 se terminant dans le socle rocheux, ont été identifiés dans un rayon de cinq (5) kilomètres. L'usage de ces puits n'a pu être

déterminé. La profondeur des puits variait entre 6,4 et 144,2 mètres. Le niveau statique variait entre 0,9 et 12,2 mètres mesuré à partir de la surface.

12 piézomètres ont été installés dans le cadre de cette étude, soit quatre (4) nids de trois (3) piézomètres : la crépine a été installée dans les dépôts meubles dans six (6) des 12 piézomètres entre 3,10 et 35,86 mètres de profondeur (respectivement dans un silt argileux et un sable et gravier). Pour le socle rocheux, la profondeur crépinée était située entre 10,97 et 60,50 mètres de profondeur. Les niveaux d'eau ont été mesurés en octobre 2009, janvier 2010 et mai 2010.

L'épaisseur du mort-terrain varie entre 3,35 à 38,71 mètres.

Les unités hydrostratigraphiques suivantes ont été identifiées de bas en haut :

- ▶ Socle rocheux : caractérisé par sa très faible productivité. Localement, a été utilisé par les ouvrages individuels de captage d'eau. Conductivité hydraulique de  $2,2 \times 10^{-7}$  m/sec mesurée dans les piézomètres;
- ▶ Mince couche de till (silt, sable, gravier et cailloux recouvrant le socle rocheux) : aquitard. Conductivité hydraulique de  $1,5 \times 10^{-7}$  m/sec mesurée dans les piézomètres;
- ▶ Aquifère d'origine fluvio-glaciaire (sable et gravier avec cailloux) identifié seulement dans un forage entre 24,4 et 38,7 mètres de profondeur. Remplace le till qui est absent à cet endroit. Une conductivité hydraulique moyenne de  $1,8 \times 10^{-5}$  m/sec a été mesurée;
- ▶ Silt argileux jusqu'en surface : aquitard. Une conductivité hydraulique moyenne de  $1,9 \times 10^{-7}$  m/sec a été mesurée.

Le patron d'écoulement d'octobre 2009 est cohérent avec celui interprété en novembre 2005 : l'écoulement souterrain environnant s'effectue en direction nord-est. Localement et près de la fosse, un cône de rabattement était toujours présent en 2009 au sein de la nappe d'eau souterraine du socle rocheux.

Tous ces piézomètres ont été échantillonnés pour déterminer la qualité des eaux souterraines le 26 février 2010 et le 29 mai 2010 en fonction des paramètres suivants : hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>–C<sub>50</sub>, pH, sulfates, cyanures totaux, conductivité électrique, bicarbonates et métaux (arsenic, cuivre, fer, magnésium, nickel, plomb, zinc, calcium, potassium et sodium). Deux (2) duplicata par campagne d'échantillonnage ont aussi été prélevés et analysés. Par rapport aux valeurs de la *Directive 019 sur l'industrie minière* et aux critères d'eau de surface et d'égout de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés*, des dépassements ont été observés pour : cuivre, fer, nickel et zinc.

Il est anticipé que le niveau d'eau devrait se stabiliser autour de l'élévation 295 mètres dans la fosse. Selon des simulations numériques réalisés, la remontée de l'eau dans la fosse pourrait durer plus de 20 ans par rapport au niveau observé dans la fosse en 2005. Une fois que le niveau d'eau se sera stabilisé dans la fosse, la vitesse moyenne d'écoulement de l'eau souterraine a été

estimée à 2,0 mètres par année, selon les résultats du modèle élaboré. Cette vitesse pourrait être beaucoup plus grande dans les plans de fissuration.

En ce qui a trait au suivi de la qualité de l'eau souterraine, les recommandations suivantes sont présentées dans l'étude hydrogéologique :

- ▶ Échantillonner l'eau de la fosse et l'eau s'échappant de l'ancien puits de mine;
- ▶ Mesurer périodiquement les niveaux d'eau dans la fosse et dans les puits d'observation, et le débit s'échappant du puits de mine;
- ▶ Aménager un puits crépiné dans les matériaux de remblayage de la fosse afin d'y prélever des échantillons d'eau;
- ▶ Procéder à l'échantillonnage de l'eau contenue dans les puits d'observation pour en déterminer la qualité.

Étant donné que l'étude hydrogéologique dans son intégralité est déjà incluse dans l'évaluation environnementale de site Phase I de la Mine Bouchard-Hébert, celle-ci ne fait pas partie de ce présent document.

## 6.5 ÉVALUATIONS ENVIRONNEMENTALES

Des évaluations environnementales de site Phase I et II de la Mine Bouchard-Hébert ont été débutées en 2011 et complétées en 2013 afin de mieux comprendre les enjeux environnementaux par rapport aux eaux et sols présents sur le site minier. La section qui suit, tirée respectivement des rapports de la firme d'ingénierie Amec intitulés « *Projet TX 11 1333 01.1000 Évaluation environnementale de site Phase I de la Mine Bouchard-Hébert, juillet 2013* » et « *Projet TX 11 1333 01.2000 Évaluation environnementale de site Phase II de la Mine Bouchard-Hébert, août 2013* », récapitule celles-ci. Étant donné que ces deux (2) études sont déjà transmises aux autorités concernées comme des documents distincts, celles-ci ne font pas partie de ce présent document.

### Phase I

Selon l'article 31.51 de la section IV.2.1 de la *Loi sur la qualité de l'environnement*, celui qui cesse définitivement d'exercer une activité industrielle ou commerciale appartenant à l'une des catégories désignées dans l'Annexe III par le *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains* est tenu de procéder à une étude de caractérisation du terrain où elle s'est exercée. L'étude doit, sitôt complétée, être communiquée au ministre et au propriétaire du terrain. Cette étude doit également être attestée par un expert. Les activités d'extraction ou de traitement de minerais de cuivre, de nickel, de plomb ou de zinc (code SCIAN 21223) réalisées sur le site à l'étude font partie des activités visées dans le règlement.

Basé sur l'évaluation environnementale de site Phase I suivant la visite du site minier effectuée le 18 août 2011, il y a des indices d'une contamination potentielle ou actuelle associée avec les

activités suivantes liées au site minier en question. Des indices sont associés avec les éléments suivants :

- ▶ Des risques potentiels et réels de contamination sont présents à l'emplacement des bâtiments (atelier mécanique, convoyeur, usine de traitement, sous-stations électriques, autres bâtiments, chevalement, silos à minerai et à stériles miniers, entrepôt d'explosifs, etc.) et réservoirs hors sol à cause des activités industrielles réalisées sur le site minier et des infrastructures connexes associées à ces activités;
- ▶ Présence d'un remblai de qualité environnementale inconnue sur une partie du site minier;
- ▶ Un déversement accidentel d'hydrocarbures pétroliers localisé au sud d'un bâtiment, près de l'ancien réservoir d'huiles usées, se serait produit pendant les travaux de démantèlement. Le volume et la date du déversement ne sont pas connus;
- ▶ Quelques signes de déversements mineurs d'hydrocarbures au niveau du réservoir hors sol ont été observés lors de la visite;
- ▶ Des études de caractérisation préliminaires ont démontré qu'autour quelques bâtiments, des sols montrant des niveaux de contamination supérieurs à l'Annexe II du *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains* pour des métaux; et inférieurs à l'annexe II mais supérieurs à l'annexe I pour des hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>–C<sub>50</sub> ont été observés au sud-est d'un bâtiment.

On observe la présence d'un puits d'alimentation d'eau potable près de l'usine de remblai en pâte. Un deuxième puits, qui n'a pas été localisé lors de la visite du site minier, aurait aussi été exploité par Ressources Breakwater Inc. pour des fins d'alimentation en eau. Seul le puits alimentant la mine en eau potable serait situé en aval piézométrique de la mine.

Basé sur les résultats de la présente évaluation environnementale de site Phase I, les recommandations suivantes sont faites par rapport au site minier :

- ▶ Procéder à une évaluation environnementale de site Phase II (sols, remblais, eaux souterraines et de surface, sédiments) afin de caractériser les endroits où des éléments représentant un risque ont été relevés.

Cette étude devra être réalisée en fonction de la version la plus récente du *Guide de caractérisation des terrains* du MDDEFP. Les paramètres retenus pour fins de caractérisation sont ceux identifiés à la *Directive 019 sur l'industrie minière* et autres paramètres déjà identifiés lors des études précédentes. Les paramètres suivants sont des paramètres qui ont été identifiés comme devant faire partie de l'évaluation environnementale de site Phase II à réaliser :

- ▶ Les hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>–C<sub>50</sub>;
- ▶ Certains métaux (argent, arsenic, baryum, cadmium, cobalt, chrome, cuivre, étain, manganèse, molybdène, nickel, plomb, sélénium, zinc, mercure);
- ▶ Les cyanures totaux, le soufre et le pH;



- ▶ Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP);
- ▶ Les composés organiques volatils (COV);
- ▶ Les composés phénoliques;
- ▶ Les BPC et les dioxines et furanes.

Le potentiel de génération acide des stériles miniers présents à certains endroits sur le site minier avait déjà été évalué lors de travaux de caractérisation effectués en 2001. Ces travaux ont été suivis de travaux d'excavation des remblais et sols problématiques identifiés en 2001 et en 2007 suite à une caractérisation complémentaire. En 2008, quelques échantillons ont également été envoyés au laboratoire accrédité SGS Lakefield Research Limited en Ontario pour des analyses d'ABA (« *Acid Base Accounting* »).

De plus, la propriété est assujettie aux dispositions de la section IV.2.1 de la *Loi sur la qualité de l'environnement*, notamment en cas de cessation d'activité, situation pour laquelle le dépôt au MDDEFP d'une étude de caractérisation attestée par un expert est requis.

## Phase II

Les enjeux environnementaux reliés au parc à résidus miniers, à la halde à stériles miniers, de même qu'aux bassins d'eaux de pulpe, de sédimentation, de polissage et d'eaux de mine, ne font pas partie du site à l'étude. Le site à l'étude est donc restreint aux parties de lots ayant été affectées par l'exploitation minière, à savoir les lots 54 partie Rang 7 (usine de remblai en pâte), 52 partie Rang 8 et 53 partie Rang 8 du Canton Dufrenoy.

Basé sur l'expérience de la firme d'ingénierie d'Amec, le système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN) classe l'activité exercée sur le site à l'étude dans la catégorie « *Extraction de minerais de cuivre, de nickel, de plomb et de zinc* » (SCIAN 21223). Cette catégorie est listée dans l'annexe III du *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains*. La cessation définitive d'une telle activité (article 31.51 de la *Loi sur la qualité de l'environnement*) déclenche l'obligation de se conformer aux dispositions de la section IV.2.1 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* qui incluent de procéder à une étude de caractérisation du terrain. La présente évaluation des problématiques environnementales connues et potentielles sur le site minier a donc été faite pour répondre aux exigences du MDDEFP qui découlent de la section IV.2.1 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* en cas de cessation d'activité.

Des sols (remblais, stériles miniers, sols naturels, sédiments) ayant des concentrations supérieures aux valeurs limites de l'Annexe II du *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains* et aux critères C de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* pour certains métaux, ainsi qu'en hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>–C<sub>50</sub> et en soufre dans une moindre mesure, sont présents à plusieurs endroits sur le site minier. Les résultats obtenus lors de la présente étude se résument de la façon suivante :

- ▶ Trois (3) sondages (remblais et stériles miniers) présentent des concentrations qui excèdent les valeurs limites de l'Annexe II du *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains* et des critères C de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* pour les C<sub>10</sub>–C<sub>50</sub>;
- ▶ 19 sondages présentent des concentrations qui excèdent pour au moins un des 14 métaux les valeurs limites de l'Annexe II du *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains* et les critères C de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés*. Parmi ces échantillons, seuls ceux en provenance des trois (3) sondages ont été identifiés formellement comme étant des stériles miniers;
- ▶ Quatre (4) sondages présentent des concentrations en soufre qui excèdent le critère C de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés*. Seul le remblai d'un sondage a été identifié formellement comme étant des stériles miniers.

Pour l'ensemble du site à l'étude, les superficies occupées par des matériaux (remblais, sols naturels, sédiments et stériles miniers non contaminés aux métaux) contaminés au-delà des critères B et C sont les suivants :

- ▶ Une superficie de près de 1 800 m<sup>2</sup> occupée par des matériaux excédant les critères D ou critères *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés*;
- ▶ Une superficie de près de 7 300 m<sup>2</sup> occupée par des matériaux situés dans la plage C - *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés*;
- ▶ Une superficie de près de 7 200 m<sup>2</sup> occupée des matériaux situés dans la plage B-C de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* (concentrations au-dessus de l'Annexe I du *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains* mais inférieures à l'Annexe II du *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains*).

Basés sur l'information précédente, les volumes de matériaux contaminés (remblais, sols naturels, stériles miniers et sédiments) en fonction de leur niveau de contamination sont les suivants :

- ▶ Matériaux contaminés au-delà des critères *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés* (critères D) : 1 350 m<sup>3</sup> situés principalement dans les entrepôts (1 050 m<sup>3</sup>);
- ▶ Matériaux contaminés dans l'intervalle C-D de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* (contamination au-delà des critères C mais inférieure aux critères *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés*) : 2 980 m<sup>3</sup> avec la majorité de ces matériaux a été identifiée dans trois (3) secteurs du site à l'étude;
- ▶ Matériaux contaminés dans l'intervalle B-C de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* (contamination au-delà des critères B mais inférieure aux critères C) : 5 250 m<sup>3</sup> et ces matériaux ont été identifiés dans tous les secteurs du site à l'étude.

Pour les stériles miniers, les contaminants considérés sont ceux analysés à l'exception des métaux. Les stériles miniers avec des métaux dont la concentration excède les critères B de la

*Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* seront gérés en fonction de leurs caractéristiques déterminées selon l'approche présentée à la *Directive 019 sur l'industrie minière*.

Selon les résultats analytiques obtenus, il semble qu'une contamination en métaux dissous soit présente dans l'eau souterraine sur une partie du site à l'étude. L'étendue de ce panache n'est pas adéquatement délimitée. Toutefois, puisque l'eau souterraine du site minier est en principe confinée de la contamination en provenance de la surface par la couche de matériaux fins située sous les remblais et les résidus miniers, cette contamination ne devrait pas migrer vers le bas à de grande distance. Aux bordures du site minier, un système de captage des eaux de surface est en place et devrait limiter les possibilités de migration des contaminants présents en surface vers le milieu environnant et vers l'eau souterraine.

Aucune phase flottante d'hydrocarbures n'a été observée dans les puits d'observation.

À la lumière des résultats qui ont été obtenus, il est recommandé de procéder aux travaux complémentaires suivants :

- ▶ Confirmer le niveau de décontamination à atteindre pour la propriété;
- ▶ Délimiter de façon plus précise la limite des stériles miniers générateurs d'acide à certains endroits du site à l'étude. Si ces stériles miniers sont contaminés aux hydrocarbures et autres contaminations non métalliques, les stériles miniers devront au préalable être décontaminés ou envoyés dans un centre de traitement pour les hydrocarbures, par exemple;
- ▶ Délimiter la contamination horizontale en hydrocarbures pétroliers et en phénols dans les remblais et les sols afin d'obtenir une évaluation plus précise des volumes de sols contaminés;
- ▶ Délimiter de façon plus précise la contamination en métaux, en hydrocarbures et pour les autres contaminants dans les remblais et les sols naturels qui ne sont pas des stériles;
- ▶ Mesurer le niveau d'eau dans l'ancienne fosse à ciel ouvert et dans les nouveaux et anciens puits d'observation encore en fonction;
- ▶ Ré-échantillonner les nouveaux puits d'observation installés en 2011 et certains anciens puits d'observation installés en 2009 par la compagnie Richelieu Hydrogéologie Inc. pour les paramètres réglementaires et les paramètres préoccupants afin d'établir un suivi de la qualité des eaux souterraines.
- ▶ Ajouter quelques puits d'observation à des endroits ciblés sur le site à l'étude afin d'avoir une meilleure connaissance des conditions hydrogéologique du site minier.

En ce qui a trait aux puits d'alimentation en eau éventuellement encore en service dans la région immédiate du site à l'étude, il est recommandé de :

- ▶ Confirmer la présence de puits d'alimentation en eau couramment utilisés;
- ▶ Déterminer la provenance de l'approvisionnement en eau souterraine des puits :

- Est-ce que l'eau souterraine est puisée à partir d'un aquifère protégée des eaux souterraines de surface (aquifère à nappe libre)?
- Est-ce que ces puits sont bel et bien situés en aval hydrogéologique du site à l'étude?

Suite à la réalisation de ces travaux complémentaires de caractérisation, les rapports de caractérisation (évaluation environnementale de site Phase I, II et II complémentaire) devront être attestés par un expert reconnu par le MDDEFP. Un avis de contamination devra être éventuellement préparé. Un plan de réhabilitation devra être soumis au MDDEFP pour approbation avant de procéder aux travaux de réhabilitation du site à l'étude.

## 6.6 TRAVAUX ADDITIONNELS À RÉALISER

Le tableau 14 résume les travaux additionnels à réaliser afin de progresser le plan de restauration et de finaliser les différents concepts.

Tableau 14 Travaux complémentaires à réaliser

TRAVAIL ADDITIONNEL	COMMENTAIRE
Suivi des eaux de surface et eaux souterraines afin de saisir la situation environnementale actuelle	Fait parti du suivi mensuel du site minier
Correctifs sur la CEBC afin de remplacer toutes les sondes existantes qui sont défectueuses, endommagées ou expirées, ainsi que l'ajout des sondes supplémentaires aux quelques stations et des mesures de terrain	Fait parti du suivi de la performance de la CEBC (sur une période de 10 ans)
Correctifs pour renforcer le périmètre de sécurité autour la mine à ciel ouvert et les différents accès du site minier	Travaux complétés en octobre 2013
Travaux complémentaires pour caractériser les sols et délimiter l'étendu de la contamination	Suivre les recommandations des évaluations environnementales de site Phase I et II
Relevé d'arpentage afin de maîtriser la gestion environnementale du site minier	Requis pour connaître les épaisseurs et les volumes des stériles miniers contaminés et de conceptualiser les modes de restauration de ceux-ci
Bathymétrie et caractérisation des boues des bassins d'eaux de pulpe, de sédimentation et de polissage	Requise pour connaître les épaisseurs et les volumes des boues au fond de chacun des bassins et de conceptualiser les modes de restauration de ceux-ci
Suivi du nettoyage du site minier et le démantèlement et disposition adéquate et conforme des différentes infrastructures toujours présentes (dalles de béton, les petits bâtiments, etc.)	Suivre les recommandations des évaluations environnementales de site Phase I et II
Continuer la caractérisation hydrogéologique autour de la mine à ciel ouvert afin de maîtriser la gestion d'eau souterraine	Requise pour conceptualiser le mode de restauration pour celle-ci
Réparation de la digue 2 Nord selon les résultats et recommandations de l'étude géotechnique	Une étude géotechnique de la digue 2 Nord sera réalisée afin d'investiguer l'exfiltration d'eau



## **6.7 DEMANDES DE CERTIFICAT D'AUTORISATION**

Nyrstar est conscient que des demandes de certification d'autorisation auprès le MDDEFP seront requises afin de progresser le plan de restauration et de finaliser les différents concepts. Par exemple, l'utilisation de la mine à ciel ouvert pour entreposer les stériles miniers légèrement contaminés qui seront éventuellement inondés jusqu'au niveau de la nappe phréatique environnante après le nettoyage du site minier exigerait une telle demande. Tout comme l'utilisation des bassins d'eaux de pulpe, de sédimentation et de polissage et au besoin seulement, l'aménagement d'une nouvelle aire d'accumulation, pour entreposer les stériles miniers fortement contaminés.

**Il est important de souligner qu'aucun nouveau concept ne sera implanté sur le terrain sans la réalisation des études techniques nécessaires et les approbations ministérielles.**

## 7 PLAN D'URGENCE

### 7.1 ÉVALUATION DES ZONES À RISQUE

En principe, suite à une fermeture et/ou restauration d'un site minier, les risques d'accidents environnementaux sont réduits. En effet, comme il n'y aura plus d'activités régulières sur le site minier, tous les accidents causés par l'intervention humaine auront une très faible probabilité d'occurrence.

Une fois une zone à risque observée par le public ou encore par le Ministère, un représentant de Nyrstar préparera une expertise préliminaire des besoins en ressources humaines et équipements nécessaires à l'incident. L'équipe de réponse sera formée des employés de Nyrstar et si nécessaire, d'une personne qualifiée provenant d'une firme d'ingénierie. **Il est important de souligner qu'une inspection visuelle des infrastructures du site minier est réalisée sur une base régulière par une firme d'ingénierie afin de déceler toute anomalie physique et/ou zone à risque.**

Une fois l'équipe montée et les zones à risques identifiées, le responsable de l'équipe de réponse déterminera la nature de l'accident, soit mineure, majeure ou situation potentiellement sérieuse et coordonnera les activités administratives nécessaires et les travaux afin de contrôler la situation. De plus, il devra en aviser les autorités applicables.

Les événements potentiels dont les conséquences environnementales pourraient être accentuées à cause de la présence des anciennes mines et du concentrateur de Bouchard-Hébert sont :

- ▶ Les feux de forêt;
- ▶ Les inondations;
- ▶ Les glissements de terrain;
- ▶ Les tremblements de terre.

Ces événements pourraient causer :

- ▶ Un bris de digue;
- ▶ La mise à jour des matériaux enfouis dans le dépôt de matériaux secs;
- ▶ La mise à jour de résidus miniers;
- ▶ La mise à jour d'une ouverture souterraine.

## **7.2 MESURES PRÉVENTIVES**

Le fait que l'ensemble des lieux qui peuvent être affectés par les conséquences de l'événement à risque soient revégétalisés et/ou enrochés, crée une couche de protection qui réduit les processus d'érosion et de percolation. Avec le temps, la couche végétale et/ou d'enrochement devient un tissu et sa rupture est de plus en plus difficile.

## **7.3 MESURES CORRECTIVES**

Si un des événements naturels cités plus haut devait survenir avec assez d'ampleur pour briser le couvert végétal, alors les mesures décrites dans les paragraphes subséquents seront mises en opération.

### **7.3.1 Le déclenchement du processus**

Le déclenchement du processus peut être amorcé soit par un appel d'un visiteur qui remarque des conséquences, soit par une alerte régionale. Dans le premier cas, c'est le responsable de l'équipe de réponse qui dirigera l'intervention alors que dans le second cas, c'est le coordonnateur de gestion de crises de Nyrstar qui nommera un chargé d'intervention sur ce site minier.

### **7.3.2 La mobilisation des ressources**

La personne responsable de l'intervention fait d'abord une évaluation préliminaire des besoins en personnel et en équipement sur les lieux. Ensuite, il rassemble et mène sur les lieux son équipe ainsi que les équipements nécessaires. Parallèlement à l'organisation de l'intervention, les autorités applicables seront avisées. Après avoir donné les instructions d'intervention, il exerce une surveillance et un contrôle de son équipe. Il répond aux demandes particulières, effectue le lien entre tous les intervenants et communique les informations au fur et à mesure qu'il les reçoit. Le responsable de l'intervention prend en note toutes les procédures suivies lors de l'intervention.

### **7.3.3 L'intervention**

Selon le type d'incident et son ampleur, le responsable de l'intervention détermine si c'est un événement mineur, potentiellement majeur ou majeur. Suite à l'évaluation de la situation, il faut identifier les problèmes critiques ainsi que les techniques d'obturation et de nettoyage à appliquer. La nature et la localisation des sources d'emprunt disponibles après la fermeture seront identifiées.

#### **Bris de digue**

S'il devait survenir un bris de digue, les résidus se dirigeraient vers le sud mais l'épanchement ne serait pas très étendu étant donné que le parc à résidus miniers est drainé. Le lieu actuel des bassins d'eaux de pulpe, de sédimentation et de polissage servirait de bassin d'arrêt aux résidus miniers vu qu'ils sont situés directement à l'aval des digues. Les digues pourraient ensuite être réparées et les résidus miniers reconfiés dans le parc à résidus miniers. Là où la couche

d'imperméabilisation du parc à résidus miniers s'avérerait fissurée, elle serait obturée et la végétation du parc à résidus miniers serait restaurée.

#### **Mise à jour des matériaux enfouis dans le dépôt de matériaux secs**

La couverture de matériaux meubles par-dessus les matériaux secs serait remise en place et le couvert de surface serait restauré afin d'éviter l'érosion éolienne et hydraulique.

#### **Mise à jour de résidus miniers**

Tel que décrit dans le cas d'un bris de digue, le parc à résidus miniers serait réimperméabilisé et revégétalisé là où il y aurait eu dommage.

#### **Mise à jour d'une ouverture souterraine**

Dans le cas de l'effondrement d'une ouverture en surface, le trou serait clôturé dans les plus brefs délais pour en sécuriser l'endroit. Par la suite, des travaux seraient entrepris afin de mettre en place des infrastructures d'obturation permanente.

## **7.4 RESSOURCES CLÉS**

Le tableau 15 résume les ressources clés qui peuvent être contactées au cours de la réalisation des travaux de restauration.

Tableau 15 Ressources clés

CONTACT	COORDONNÉES
François Tremblay Directeur général de la Mine Langlois	CP 6000, Route 1000, Km 42 Lebel-sur-Quévillon, Québec Canada, J0Y 1X0 T 819.755.5550 F 819.755.5570 C francois.tremblay@nyrstar.com
Johan Skoglund Responsable en environnement du Groupe Amériques	2840 - 650 West Georgia Street, PO Box 11552 Vancouver, Colombie-Britannique Canada, V6B 4N8 T 604.336.8300 F 604.336.8329 C johan.skoglund@nyrstar.com
Quartier Cléricky (municipalité la plus proche)	819.637.2131
Urgence (pompiers et police)	911

CONTACT	COORDONNÉES
MRNF – Bureau régional (département minier)	819.354.4338
MDDEFP – Bureau régional (demandes générales)	819.763.3333
Urgence-Environnement (urgences)	866.694.5454
Environnement Canada (urgences)	866.283.2333
SOPFEU – Bureau régional (feu de forêt)	819.824.4100

**Il est important de souligner que le coordinateur désigné par Nyrstar sera une personne de la région et sera à l'emploi de la Mine Langlois (aussi longtemps que celle-ci sera opérationnelle). Les autorités applicables seront avisées par tout changement de personnel. Il sera aussi responsable de la gestion et de la coordination du programme de surveillance présenté dans les sections subséquentes du présent document.**



## 8 PROGRAMME DE SURVEILLANCE

### 8.1 INTÉGRITÉ DES OUVRAGES

#### 8.1.1 Situation actuelle

À ce jour, les activités suivantes sont accomplies afin de vérifier l'intégrité des infrastructures du site minier :

- ▶ La réalisation d'une inspection visuelle (**sur une base journalière**) en utilisant un système de vidéosurveillance géré à distance par le gardien de sécurité de la mine Langlois, propriétaire de Nyrstar et par une firme d'ingénierie afin de détecter toute anomalie physique et/ou zone à risque;
- ▶ La réalisation d'une inspection visuelle (**sur une base hebdomadaire**) sur le terrain par une firme d'ingénierie afin de détecter toute anomalie physique et/ou zone à risque;
- ▶ L'exécution d'un programme d'échantillonnage (**sur une base bimensuelle**) par une firme d'ingénierie afin de vérifier la qualité des eaux de surface et souterraines du site minier;
- ▶ La réalisation d'un suivi technique du parc à résidus miniers (**sur base annuelle**) par une firme d'ingénierie afin de vérifier la performance de la CEBC.

En ce qui concerne le programme d'échantillonnage mis en place, celle-ci comprend 74 points de suivi, soit 30 pour les eaux de surface et 44 pour les eaux souterraines couvrant le site industriel, un terrain privé adjacent du site industriel, le parc à résidus miniers restauré et les bassins de traitement. Le choix des paramètres analysés s'est fait sur la base des contaminants les plus susceptibles d'être présents dans le contexte du site minier et les résultats d'analyses sont comparés aux critères québécois et canadiens émis par les organismes gouvernementaux suivants :

- ▶ La protection de la vie aquatique;
- ▶ La prévention de la contamination de l'eau ou des organismes aquatiques;
- ▶ Le règlement et les recommandations sur la qualité de l'eau potable (aux fins de consommation et la résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts);
- ▶ Les exigences au point de déversement de l'effluent final pour un suivi annuel telles que stipulées dans la *Directive 019 sur l'industrie minière*;
- ▶ Les exigences au point de déversement de l'effluent final selon le *Règlement sur les effluents des mines de métaux* découlant de la *Loi sur les pêches*.

**Il est important de souligner que puisqu'il y a encore des travaux de restauration à réaliser sur le site minier, les paramètres, les fréquences d'échantillonnage et les critères de suivi de la qualité de l'eau stipulés dans la *Directive 019 sur l'industrie minière* (version mars**

**2012) qui sont respectés sont ceux pour un site minier en période post-exploitation et non post-restauration.**

Un suivi bimensuel est accompli pour les eaux de surface et les eaux souterraines entre les mois d'avril et novembre car il est difficile d'effectuer un suivi pendant la saison hivernale (décembre à mars). Ce suivi nous aidera à comprendre l'évolution qualitative et quantitative des eaux contaminées pendant la période transitoire précédant la restauration complète du site minier ainsi qu'il nous assistera pour sélectionner adéquatement les modes de restauration appropriés à mettre en place.

Tel que mentionné précédemment, toutes les eaux potentiellement contaminées sur le site industriel sont collectées et dirigées vers le bassin d'eaux de mine. Ensuite, ces eaux sont pompées vers les bassins d'eaux de pulpe, traitées par une usine de chaulage et retournées aux bassins de sédimentation et polissage avant sa décharge dans l'environnement via le seul effluent du site minier. L'effluent est contrôlé ce qui signifie que l'évacuation d'eau vers l'environnement est uniquement effectuée dès que les niveaux d'eau des différents bassins sont jugés importants. Cette eau est toujours traitée par une usine de chaulage avant sa décharge dans l'environnement et le suivi de l'effluent est analysé aux deux (2) jours avec un délai de laboratoire de 24 heures.

Le plan de localisation indiquant tous les points de contrôle du programme d'échantillonnage des eaux de surface et souterraines ainsi que tous les rapports mensuels pour les mois couvrant la période de juin 2012 à avril 2013 se trouvent sur un cédérom joint à ce document (voir le tableau 16 pour un sommaire descriptif des documents inclus dans ce cédérom).

En ce qui concerne le suivi technique du parc à résidus miniers, les détails sont cités à la section 6.3.6 de ce présent document, tandis que les rapports annuels jusqu'au 2012 se trouvent sur un cédérom joint à ce document (voir le tableau 16 pour un sommaire descriptif des documents inclus dans ce cédérom).

Tableau 16 Sommaire descriptif des documents fournis sur cédérom

NO DOCUMENT	TITRE	DATE DU RAPPORT	ANNÉE EN QUESTION
01	Phase I du site minier	juillet 2013	sans objet
02	Phase II du site minier	août 2013	sans objet
03	Rapport d'inspection statutaire et de sécurité des ouvrages	octobre 2010	2010
04	Rapport d'inspection statutaire et de sécurité des ouvrages	août 2011	2011
05	Rapport d'interprétation des mesures de terrain (CEBC)	avril 2011	2010

NO DOCUMENT	TITRE	DATE DU RAPPORT	ANNÉE EN QUESTION
06	Rapport d'interprétation des mesures de terrain (CEBC)	avril 2012	2011
07	Rapport annuel concernant le suivi de la couche à effet de barrière capillaire (CEBC)	mai 2013	2012
08	Rapport d'étude géotechnique de la digue 2 Nord	avril 2012	sans objet
09	Rapport concernant le suivi mensuel du site minier incluant le suivi des eaux de surface et souterraines ainsi que des inspections visuelles et des plans généraux montrant tous les points de contrôle	juin 2012 à avril 2013 <sup>1</sup>	2012-2013
10	Rapport concernant l'inspection visuelle du site minier incluant un rapport détaillé et un plan général montrant la localisation de toutes les photographes prises	juin et juillet 2012	2012-2013

<sup>1</sup> Étant donné que la compilation des résultats analytiques pour la période estivale de 2013 n'est pas encore terminée, les rapports mensuels pour les mois après avril 2013 n'ont pas été émis et seront préparés dans les plus brefs délais.

Finalement, les documents suivants seront préparés une fois que toutes les données nécessaires ont été obtenues et interprétées :

- Un rapport technique qui comprendra une interprétation de tous les résultats analytiques acquis lors des différents suivis réalisés depuis le début des travaux de restauration en considérant l'état actuel du site minier;
- Un rapport technique qui comprendra une interprétation de tous les résultats analytiques acquis lors des suivis mensuels du site minier pour les mois de juin 2012 à décembre 2013;
- Un rapport annuel qui comprendra un sommaire du suivi de la CEBC pour l'année 2013.

### 8.1.2 Situation en post-restauration

Une fois que tous les travaux de restauration ont été complétés, le suivi de l'intégrité des ouvrages sera composé d'une inspection visuelle à tous les trois (3) mois pour la première année, à tous les six (6) mois pour la deuxième année, puis une visite annuelle pour les huit (8) années suivantes, pour un total de 10 ans. Si des conditions imprévues surviennent pendant cette période, le programme de surveillance sera ajusté au besoin. De plus, un suivi géotechnique sera effectué afin de vérifier dans la première année afin d'évaluer les aspects géotechniques de tous les ouvrages restaurés.

Cette inspection consistera en une visite de ceinture de ce qui sera l'ancien parc à résidus miniers, les bassins, la mine à ciel ouvert, toute aire accumulation construite en place (si nécessaire) et les ouvertures. Des photographies seront prises et toute anomalie physique et/ou zone à risque par rapport au plan sera notée. Si des correctifs s'avéraient nécessaires pour la sécurité des passants

ou pour la qualité de l'environnement, ils seraient appliqués dans les plus brefs délais. Les autorités applicables seront alors avisées des actions posées pour remédier à la situation.

## 8.2 SUIVI ENVIRONNEMENTAL

Une fois que tous les travaux de restauration ont été complétés, un suivi environnemental se fera par l'échantillonnage et l'analyse des eaux de surface et souterraines du site minier, comme nous le faisons en ce moment. **Il est important de souligner que même si le nombre des points de suivi n'est pas connu à ce jour, les paramètres, les fréquences d'échantillonnage et les critères de suivi de la qualité de l'eau stipulés dans la Directive 019 sur l'industrie minière (version mars 2012) seront respectés dans le cas d'un site minier en période de post-restauration.**

L'échantillonnage aura lieu lors des visites au site minier par les représentants de Nyrstar pour une période minimale de 10 ans et ce jusqu'à la rétrocession des terres à la couronne en suivant la procédure d'abandon d'un tel programme selon les exigences stipulées dans la *Directive 019 sur l'industrie minière (version mars 2012)*. Une période minimale de 10 ans sera respectée puisque le site minier a été doté des aires d'accumulation et d'un parc à résidus miniers ayant des matériaux acidogènes.

Dans l'éventualité où des imprévus se présentaient (comme la qualité non-conforme de l'eau), le suivi environnemental sera ajusté en conséquence (tel que la fréquence de l'échantillonnage et la sélection des paramètres). Les autorités applicables seront alors avisées de toute action corrective.

Lorsque les piézomètres utilisés pour le suivi des eaux souterraines ne sont plus requise, ils seront démantelés selon la réglementation en vigueur.

## 8.3 SUIVI AGRONOMIQUE

Une fois que tous les travaux de restauration ont été complétés, tous les secteurs affectés par les activités minières seront revégétalisés afin de contrôler l'érosion et de restaurer la condition naturelle du site minier.

Le suivi agronomique se fera également par inspection visuelle lors des visites au site minier par les représentants de Nyrstar. S'il devait y avoir un manque dans l'implantation de la végétation pendant les deux (2) premières années, des semences supplémentaires et/ou des produits d'amendement seraient appliqués. La couche végétale contiendra les espèces végétales se trouvant dans l'environnement immédiat au site minier. La scarification et la fertilisation seront faites, si requises, avant la revégétalisation. Il est prévu que la végétation s'autosuffira six (6) ans après la plantation de celle-ci et ne nécessitera aucune fertilisation ni maintenance.

Un rapport photo sera conservé afin d'illustrer les progrès de la végétation et les particularités environnementales seront notées au registre. Dans l'éventualité où des travaux correctifs soient nécessaires (tel que réensemencement et/ou ajout de fertilisant), ceux-ci seront faits dans les plus brefs délais. Les autorités applicables seront alors avisées de toute action corrective.

À titre d'information, des travaux de recherche et de développement concernant une étude de végétalisation (différentes espèces végétales et terres réceptrices) sur plusieurs parcelles expérimentales sur le terrain sont présentement en cours afin de déterminer la recette nécessaire pour reverdir la surface du CEBC. Cette étude est réalisée conjointement par le Centre technologique des résidus industriels et l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue.



## 9 CONSIDÉRATIONS ÉCONOMIQUES ET TEMPORELLES

### 9.1 COÛT DE LA RESTAURATION

Après l'épuisement des réserves et la fermeture du concentrateur en avril 2005, plusieurs travaux de restauration majeurs ont été effectués sur le site minier Bouchard-Hébert, notamment la restauration du parc à résidus miniers par un recouvrement multicouche de type CEBC (couverture à effets de barrière capillaire) en 2006 et 2007 et le démantèlement de plusieurs bâtiments et fondations pendant plusieurs années et ce jusqu'en été 2011.

Toutes les conduites exposées en surface et les conduites de produits toxiques (non utiles pour le suivi actuel du site minier) ont été enlevées et les ouvertures ont été sécurisées chacune par une dalle de béton armé ventilée. Les lignes de résidus miniers souterraines ont été rincées et laissées en place après avoir été bloqués aux extrémités. Tous les matériaux secs réutilisables ont été envoyés à la récupération alors que tous les rebuts de démolition non recyclables ont été transportés dans des lieux d'enfouissements autorisés. Tous les déchets dangereux ont été éliminés par un entrepreneur spécialisé.

À ce jour, il y a encore quelques travaux de restauration à réaliser, notamment :

- ▶ La restauration des bassins d'eaux de pulpe, de sédimentation et de polissage;
- ▶ La restauration de la mine à ciel ouvert;
- ▶ Le démantèlement de quelques bâtiments;
- ▶ La restauration des fondations;
- ▶ La restauration du site industriel (qui a été construit par des roches stériles acidogènes et lixiviabiles).
- ▶ La revégétalisation complète du site minier.

En considérant l'état actuel du site minier et les travaux de restauration restants à réaliser, le coût de restauration s'élève à 13 910 000 \$. Tous les détails compte tenu de tous les aspects techniques, environnementaux, administratifs et de l'ingénierie ainsi qu'une contingence pour des cas imprévus sont présentés au tableau 17.

**Il est important de souligner que le montant de 13 910 000 \$ reflète le coût de restauration pour réaliser tous les travaux restants et n'inclut pas les montants déjà dépensés à ce jour.**

### 9.2 ORDONNANCEMENT ET CALENDRIER DES ACTIVITÉS

Le plan de restauration sera implanté dès l'acceptation des autorités applicables. Nyrstar prévoit à élaborer un nouveau plan de travail détaillé à la suite de l'acceptation du plan de restauration et sera partagé avec les autorités applicables.

Tableau 17 Coût de restauration du site minier Bouchard-Hébert

	DESCRIPTION DE L'ACTIVITÉ	TAUX UNITAIRE		COÛT UNITAIRE	SUB- TOTAL
1	<u>Sécurisation du site minier</u> + Vérification des ouvertures + Clôtures et barrières	1	fixe	200 000 \$	200 000 \$
2	<u>Terrains et accès sur la propriété</u> + Tous les chemins non-utiles dans les secteurs suivants : les poudrières, la rivière Dufresnoy, l'usine de remblai en pâte et les bassins de traitement + Enlèvement des stériles miniers	80 000	m <sup>2</sup>	6,25 \$/m <sup>2</sup>	500 000 \$
3	<u>Bâtiments et infrastructures de surface</u> + Démantèlement + Fondations et dalles de béton	1	fixe	600 000 \$	600 000 \$
4	<u>Aires d'accumulation</u> + Bassin d'eaux de mine (4 500 m <sup>2</sup> ) + Bassin d'eaux de pulpe (290 000 m <sup>2</sup> ) + Bassin de sédimentation (120 000 m <sup>2</sup> ) + Bassin de polissage (85 500 m <sup>2</sup> ) + Enlèvement et disposition des boues + Drainage + Parc à résidus miniers restauré (réparations et suivi)	500 000	m <sup>2</sup>	2,00 \$/m <sup>2</sup>	1 000 000 \$
5	<u>Mine à ciel ouvert</u> + Construction de la couverture + Stabilisation des pentes et le fond + Drainage	26 000	m <sup>2</sup>	20,00 \$/m <sup>2</sup>	520 000 \$
	<u>Mine à ciel ouvert</u> + Étude technique sur la caractérisation hydrogéologique afin de maîtriser la gestion d'eau souterraine	1	fixe	230 000 \$/m <sup>2</sup>	230 000 \$
6	<u>Programmes de caractérisation environnementale</u> + Travaux complémentaires pour caractériser les sols et délimiter l'étendu de la contamination + Relevé d'arpentage afin de maîtriser la gestion environnementale du site minier + Bathymétrie et caractérisation des boues des bassins d'eaux de pulpe, de sédimentation et de polissage + Études hydrogéologiques, hydrologiques et géotechniques	1	fixe	1 250 000 \$	1 250 000 \$

DESCRIPTION DE L'ACTIVITÉ		TAUX UNITAIRE		COÛT UNITAIRE	SUB- TOTAL
7	<u>Remise en état et revégétalisation</u>	775 000	m <sup>2</sup>	3,00 \$/m <sup>2</sup>	2 325 000 \$
	+ Bassin d'eaux de mine (4 500 m <sup>2</sup> )				
	+ Bassin d'eaux de pulpe (290 000 m <sup>2</sup> )				
	+ Bassin de sédimentation (120 000 m <sup>2</sup> )				
	+ Bassin de polissage (85 500 m <sup>2</sup> )				
	+ Mine à ciel ouvert (26 000 m <sup>2</sup> )				
	+ Terrains et accès sur la propriété (80 000 m <sup>2</sup> )				
	+ Site industriel (169 000 m <sup>2</sup> )				
	+ Ensemencement, fertilisation, reprofilage et scarification				
	<u>Remise en état et revégétalisation</u>	682 000	m <sup>2</sup>	1,25 \$/m <sup>2</sup>	852 500 \$
	+ CEBC (682 000 m <sup>2</sup> )				
	+ Ensemencement et fertilisation				
	<u>Remise en état et revégétalisation</u>	61 000	m <sup>2</sup>	5,00 \$/m <sup>2</sup>	305 000 \$
	+ Secteur de la digue 2 nord (61 000 m <sup>2</sup> )				
	+ Réparation et nettoyage				
	+ Ensemencement, fertilisation, reprofilage et scarification				
	<u>Remise en état et revégétalisation</u>	1	fixe	2 882 500 \$	2 517 500 \$
	+ Drainage				
	+ Gestion environnementale				
	+ Déplacement et gestion des stériles miniers légèrement et fortement contaminés				
8	<u>Programmes de surveillance</u>	10	an	40 000 \$/an	400 000 \$
	+ Échantillonnage				
	+ Suivi de l'intégrité des ouvrages				
	+ Suivi environnemental				
	+ Suivi agronomique				
	+ Analyses de laboratoire				
	+ Suivi annuel du rapport conforme au MRNF				
Sous-total					10 700 000 \$
Plan, devis et surveillance (10 %)					1 070 000 \$
Contingences et gestion administrative (20 %)					2 140 000 \$
Total					13 910 000 \$

## **10 GARANTIE FINANCIÈRE**

### **10.1 FORMES DE GARANTIE ACCEPTÉES**

Tel que stipulé dans le document « *Guide et modalités de préparation du plan et exigences générales en matière de restauration des sites miniers au Québec* », le document décrit les garanties financières, et la garantie propre sera envoyée séparément dans une enveloppe sur laquelle il sera indiqué « CONFIDENTIEL ».

### **10.2 MONTANT ET VERSEMENT DE LA GARANTIE**

Tel que stipulé dans le document « *Guide et modalités de préparation du plan et exigences générales en matière de restauration des sites miniers au Québec* », le montant total de la garantie financière dépend du plan de restauration et correspondra à 70 % des coûts estimés de restauration de toutes les aires d'accumulation ainsi que les différents programmes de surveillance. Dans ce cas, les aires d'accumulation visées sont les bassins d'eaux de mine, d'eaux de pulpe, de sédimentation et de polissage, la mine à ciel ouvert et le parc à résidus miniers (réparations seulement puisque cette aire est déjà restaurée).

Le tableau 18 résume les éléments du coût de restauration qui s'appliquent à la présente garantie et selon ce tableau, le montant de la garantie financière s'élève à 4 686 500 \$.

Tableau 18 Garantie financière du site minier Bouchard-Hébert

DESCRIPTION DE L'ACTIVITÉ		COÛTS	APPLICATION	GARANTIE FINANCIÈRE
1	Sécurisation du site minier	200 000 \$	<input type="checkbox"/>	0 \$
2	Terrains et accès sur la propriété	500 000 \$	<input type="checkbox"/>	0 \$
3	Bâtiments et infrastructures de surface	600 000 \$	<input type="checkbox"/>	0 \$
4	Aires d'accumulation	1 000 000 \$	<input checked="" type="checkbox"/>	1 000 000 \$
5	Mine à ciel ouvert	750 000 \$	<input checked="" type="checkbox"/>	750 000 \$
6	Programmes de caractérisation environnementale	1 250 000 \$	<input type="checkbox"/>	0 \$
7	Remise en état et revégétalisation (50 % pour les aires)	6 000 000 \$	<input checked="" type="checkbox"/>	3 000 000 \$
8	Programmes de surveillance	400 000 \$	<input checked="" type="checkbox"/>	400 000 \$
Sous-total		10 700 000 \$	<input checked="" type="checkbox"/>	5 150 000 \$
Plan, devis et surveillance (10 %)		1 070 000 \$	<input checked="" type="checkbox"/>	515 000 \$
Contingences et gestion administrative (20 %)		2 140 000 \$	<input checked="" type="checkbox"/>	1 030 000 \$
Total		13 910 000 \$	<input checked="" type="checkbox"/>	6 695 000 \$
70 % des coûts estimés sont réservés aux aires d'accumulation		non applicable	<input checked="" type="checkbox"/>	4 686 500 \$



**Annexe 1    Figures**

## LOCALISATION DE LA MINE BOUCHARD-HÉBERT



Figure 1



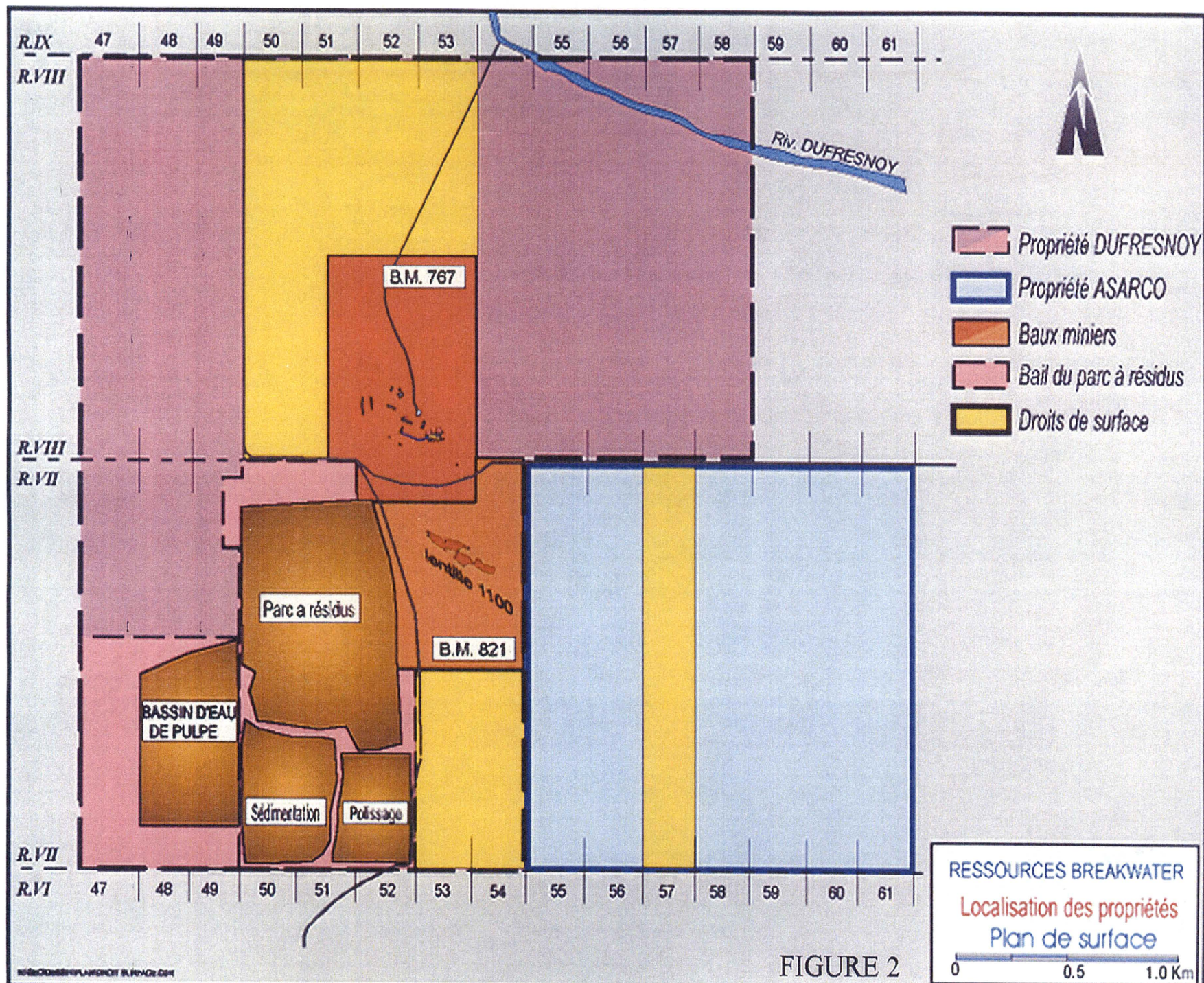
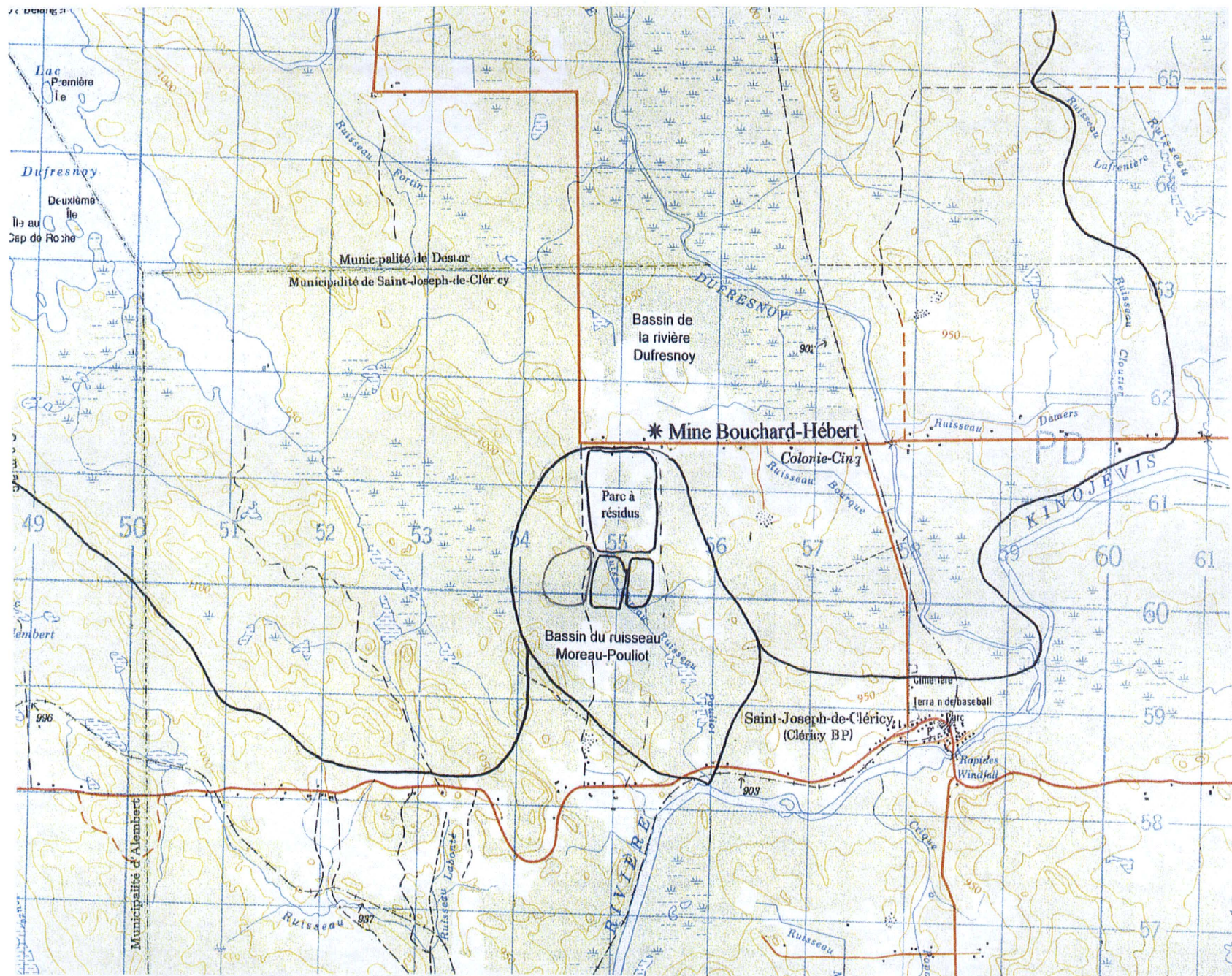


FIGURE 2









Bassins hydrographiques

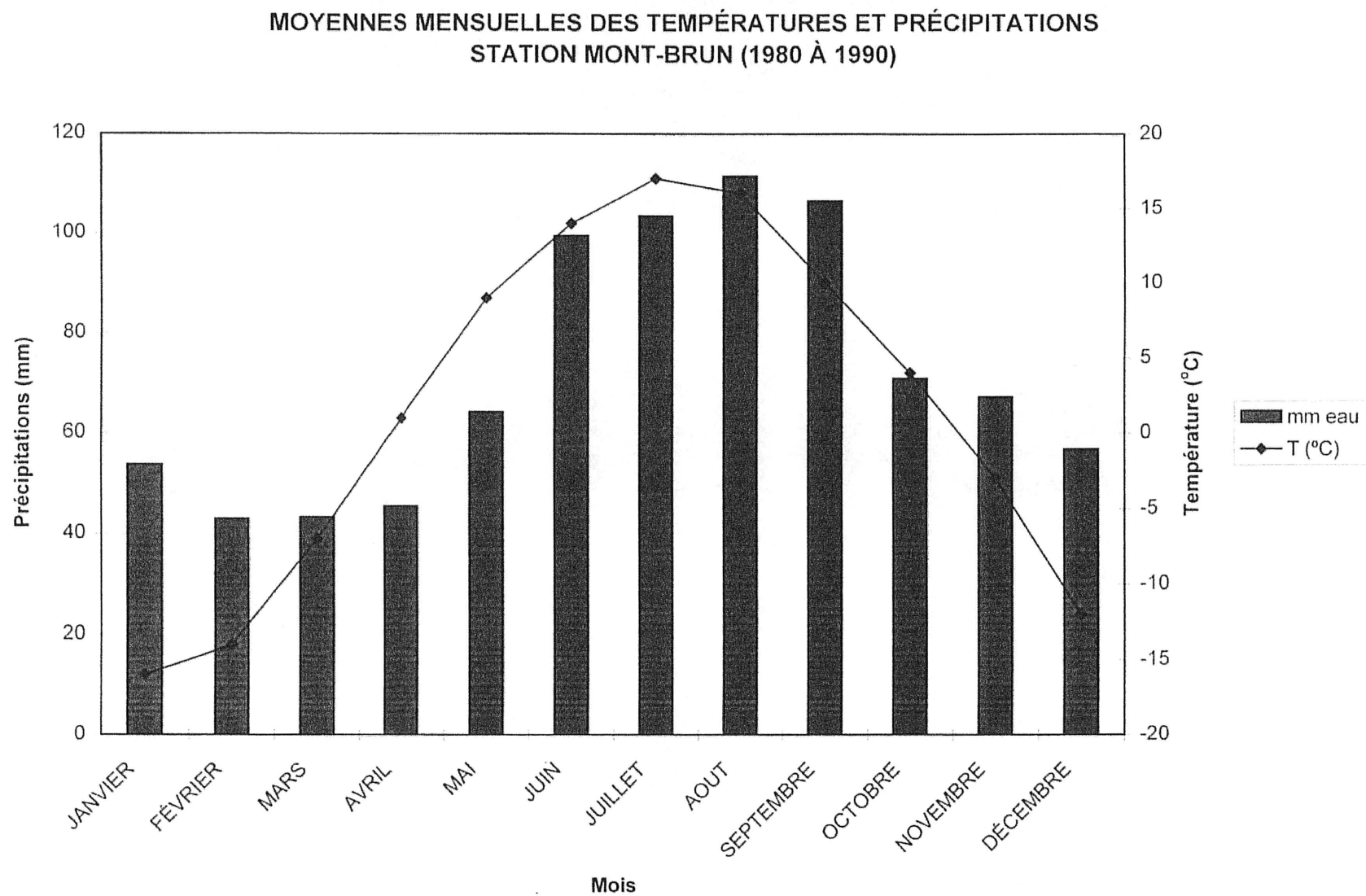
Figure 4

Échelle: 1:50 000



**ÉVAPORATION ET ÉVAPOTRANSPIRATION**  
**PRÉCIPITATIONS MOYENNES SUR 10 ANS (1980-1990)**  
**STATION MONT-BRUN**

MOIS	PRÉCIPITATIONS (mm)	ÉVAPORATION (mm)	BILAN PRÉCIPITATIONS VS ÉVAPORATION	ÉVAPOTRANSPIRATION (mm)	BILAN PRÉCIPITATIONS VS ÉVAPOTRANSPIRATION
JANVIER	57.3		57.3		57.3
FÉVRIER	45.9		45.9		45.9
MARS	46.2		46.2		46.2
AVRIL	48.5		48.5	9	39.5
MAI	68.5	102	-33.5	67	1.5
JUIN	106.1	118	-11.9	98	8.1
JUILLET	110.4	129	-18.6	121	-10.6
AOUT	118.9	100	18.9	102	16.9
SEPTEMBRE	113.6	58	55.6	61	52.6
OCTOBRE	75.6	34	41.6	22	53.6
NOVEMBRE	71.7		71.7		71.7
DÉCEMBRE	60.6		60.6		60.6
<b>TOTAL</b>	<b>923.3</b>	<b>541</b>	<b>382</b>	<b>480</b>	<b>443</b>



# CYCLE DE MINAGE

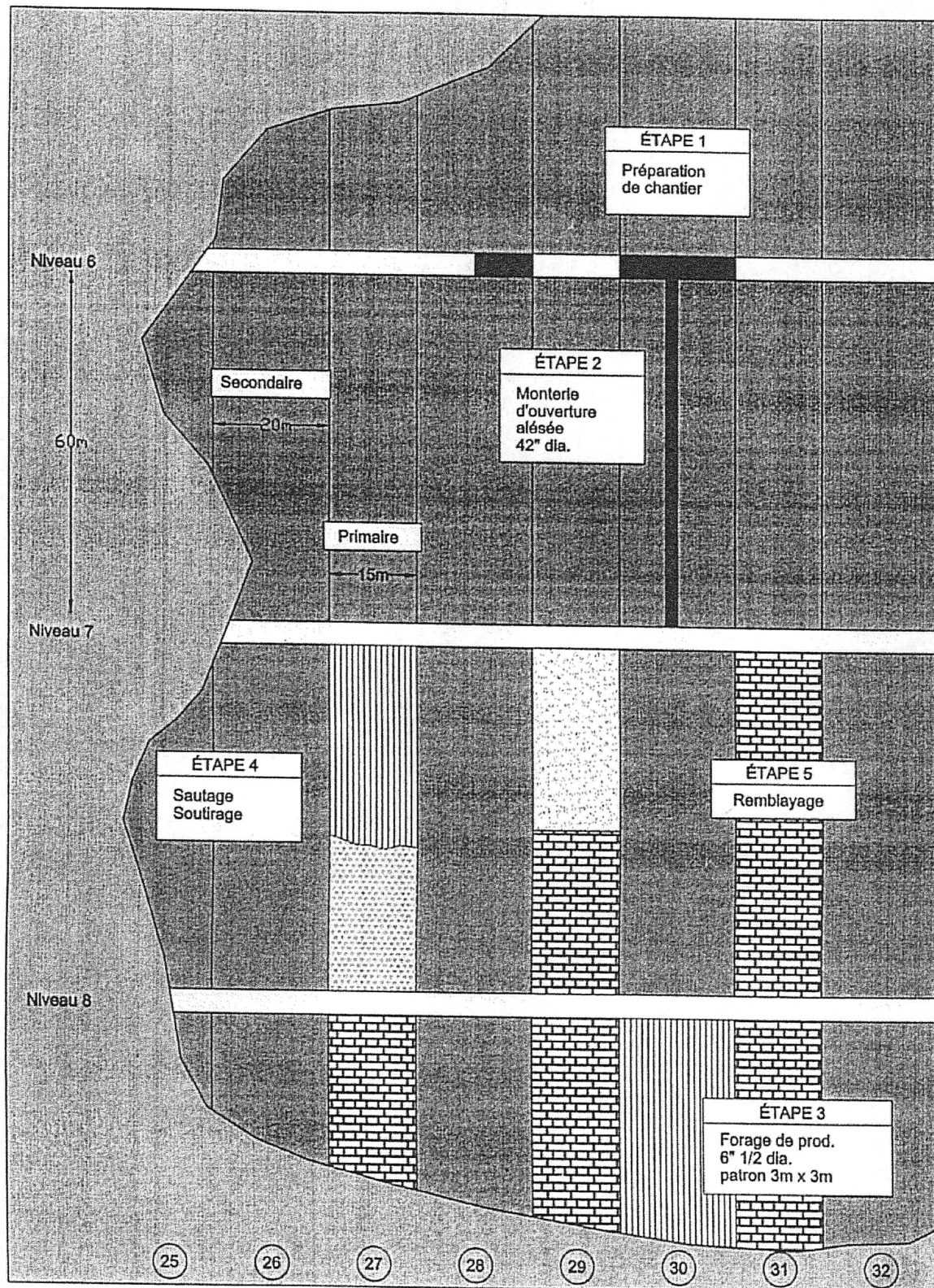
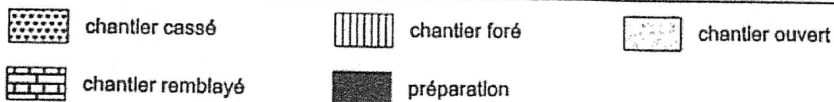


Figure 7



MINE BOUCHARD-HEBERT

Ressources  
Breakwater

# RESSOURCES BREAKWATER

## Usine de remblai en pâte - Mine Mobrun

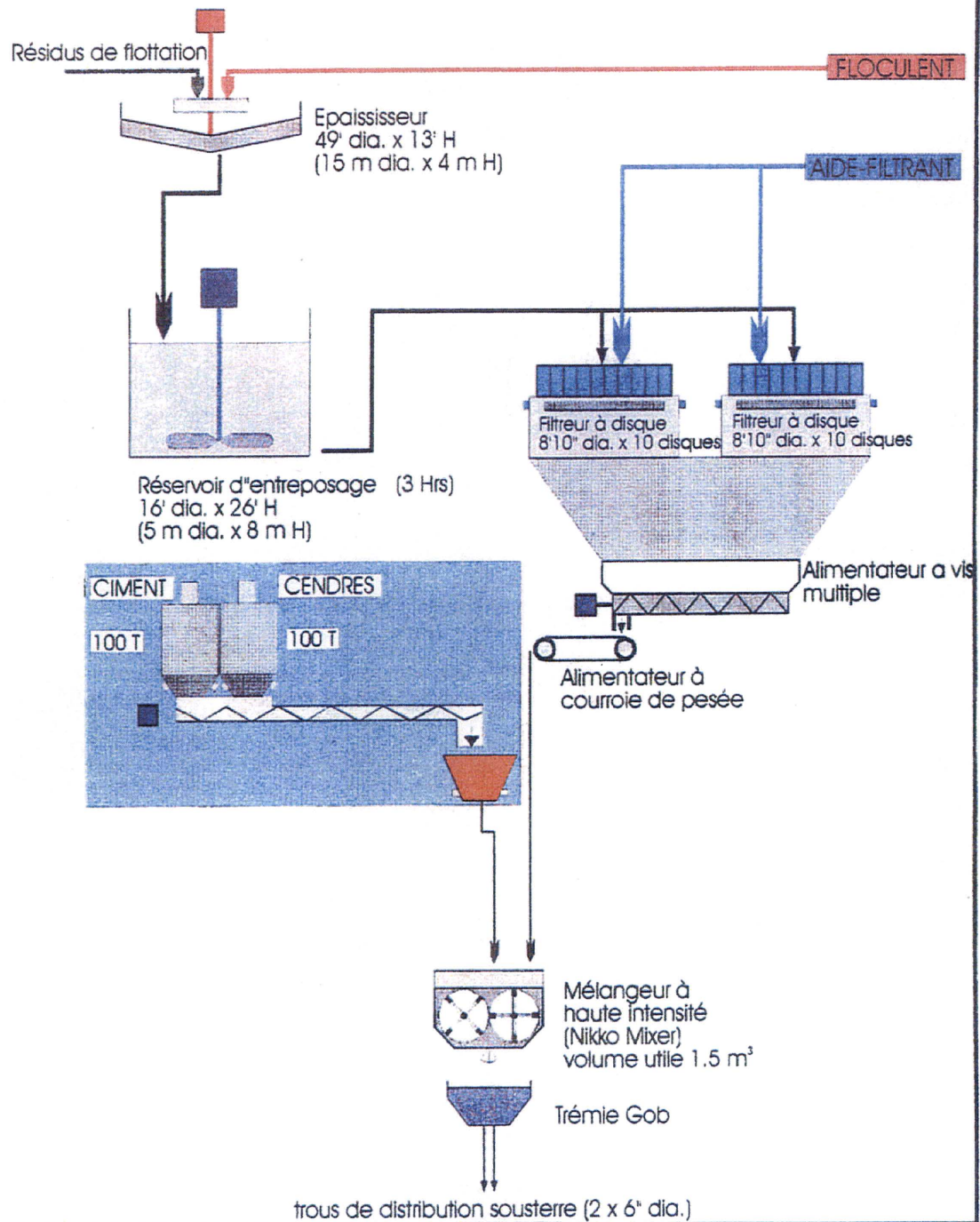
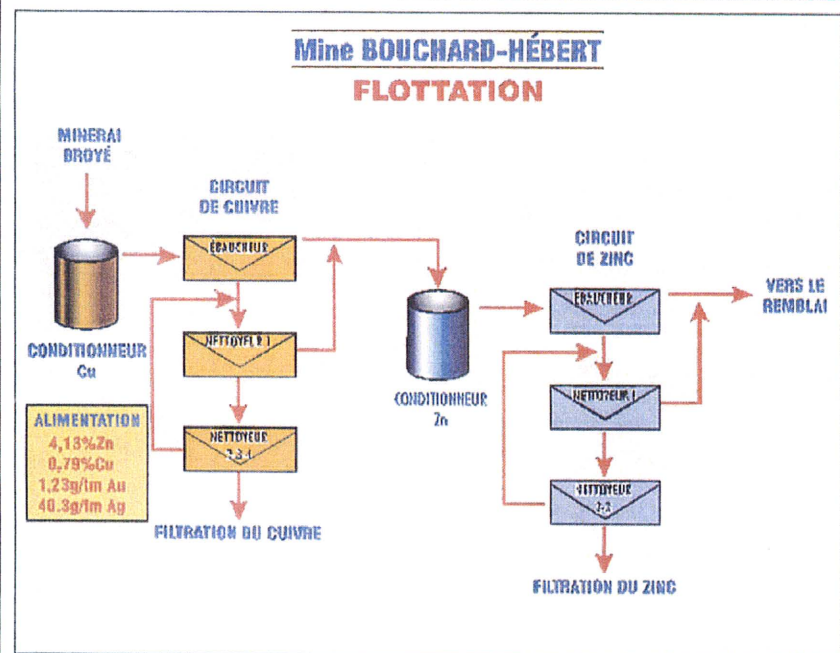
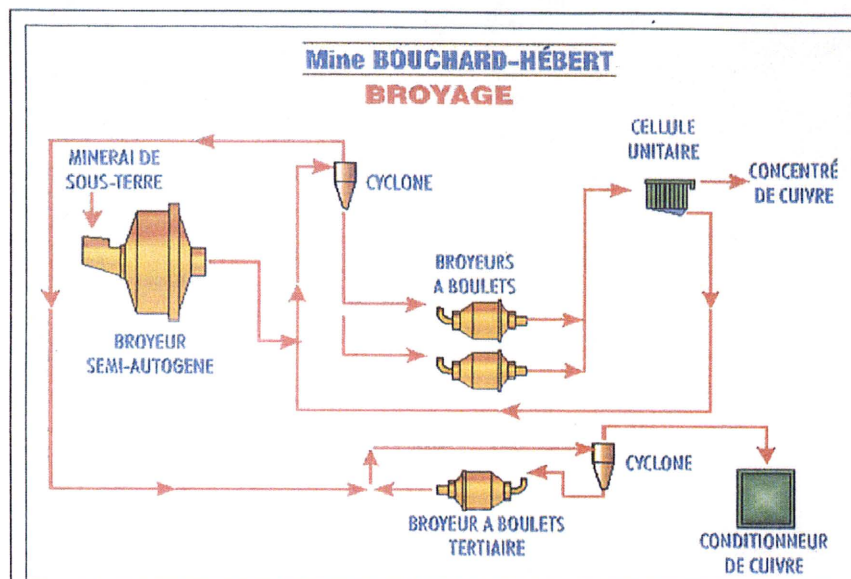


Figure 8





## Résumé des schémas de broyage, flottation et filtration

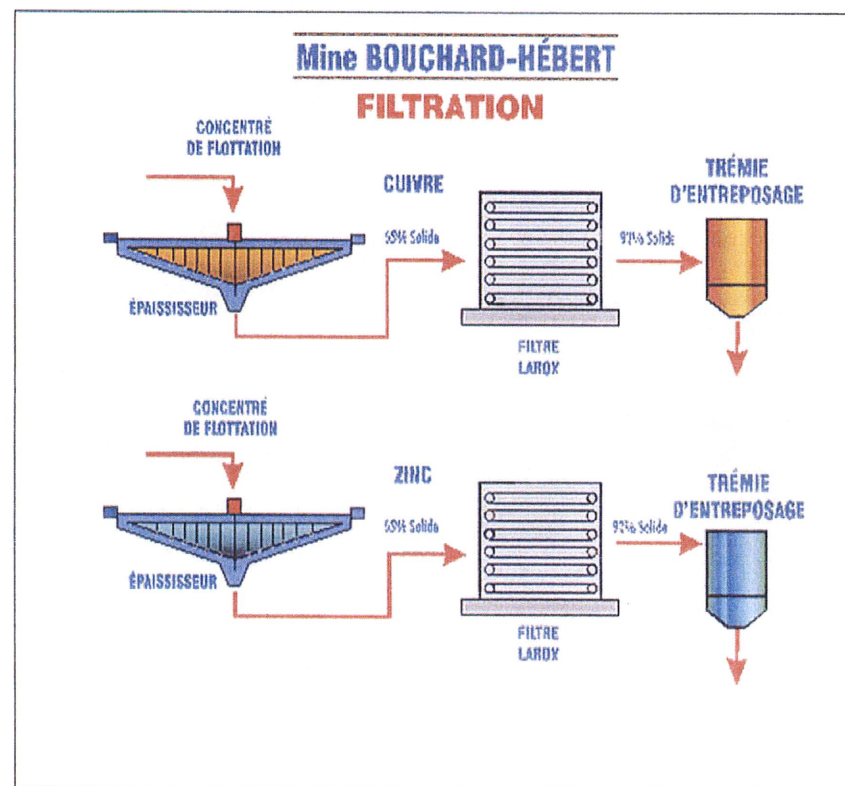
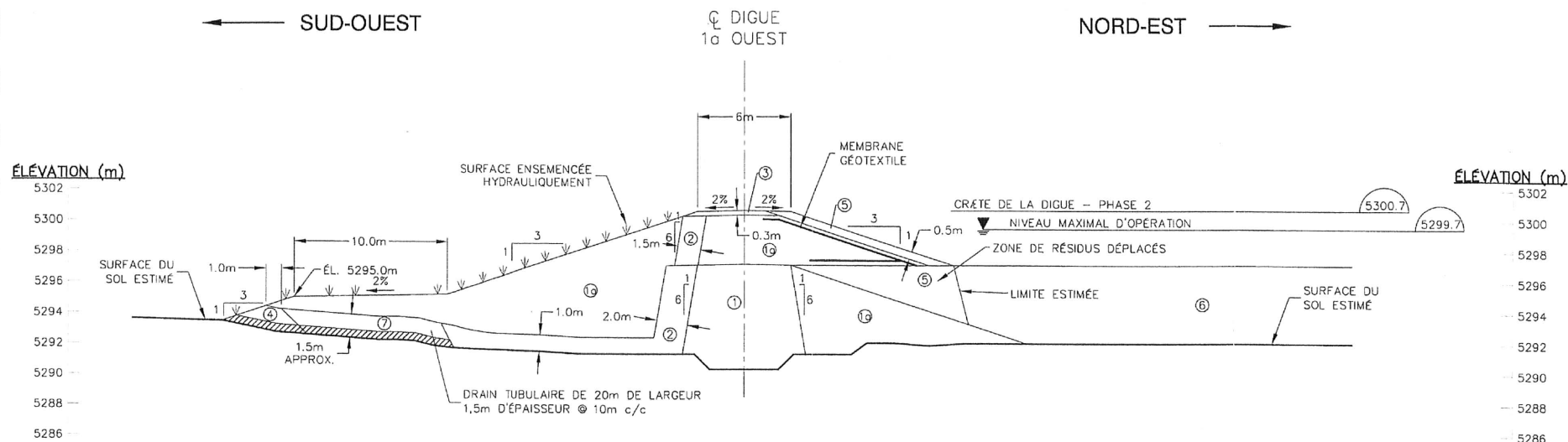


Figure 9



**NOTES :**  
 -TOUTES LES ÉLEVATIONS SONT EN MÈTRES.  
 -LES COUPES TYPQUES DES DIGUES SONT  
 TIRÉES DES PLANS DE GOLDER ASSOCIÉS.

ZONE EXCAVÉE

LÉGENDE	
①	NOYAU D'ÉTANCHÉITÉ D'ARGILE
1a	MORAINE
②	DRAIN FILTRE DE SABLE
③	COUCHE GRANULAIRE DE ROULEMENT
④	GRAVIER NATUREL
⑤	STÉRILES
⑥	RÉSIDUS
⑦	SABLE ET GRAVIER TOUT-VENANT

**B** Journeaux, bédard & assoc. Inc.  
 1625 Newman Crescent suite 200, Dorval, Québec H9P 2P6 Tel.: (514) 635-4102

CLIENT :  
**b** Ressources Breakwater

PROJET :  
 PARC À RÉSIDUS  
 MINE BOUCHARD-HÉBERT  
 COUPE TYPIQUE  
 DIGUE 1a OUEST

CLÉRICY, QUÉBEC  
 DATE : 97-12-1 ÉCHELLE : 1:250

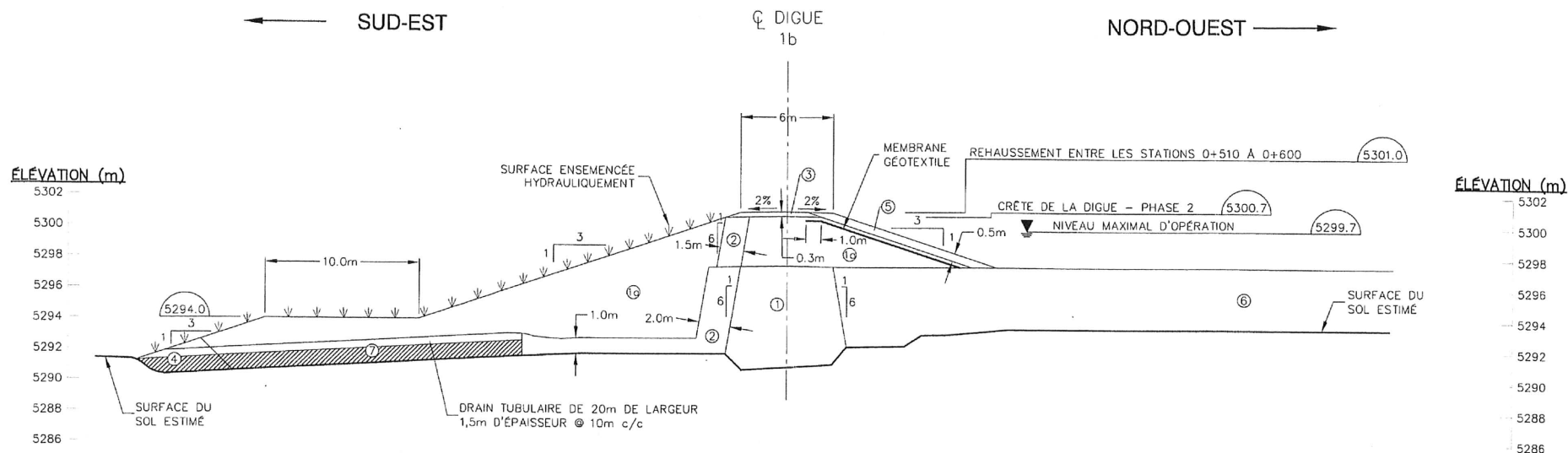
DESSINÉ PAR : F. BOUDREAU T.Sc.A.

PROJETÉ PAR : GOLDER ASSOCIÉS

APPROUVÉ PAR : GOLDER ASSOCIÉS

PROJET No. : S-01-1262 DESSIN No. : 10 REV. : /





**NOTES :**  
 -TOUTES LES ÉLEVATIONS SONT EN MÈTRES.  
 -LES COUPES TYPQUES DES DIGUES SONT  
 TIRÉES DES PLANS DE GOLDER ASSOCIÉS.

97-0415-0001/02/03/04/05/06/07/08/09/10/11/12/13/14/15/16/17/18/19/20/21/22/23/24/25/26/27/28/29/30/31/32/33/34/35/36/37/38/39/40/41/42/43/44/45/46/47/48/49/50/51/52/53/54/55/56/57/58/59/60/61/62/63/64/65/66/67/68/69/70/71/72/73/74/75/76/77/78/79/80/81/82/83/84/85/86/87/88/89/90/91/92/93/94/95/96/97/98/99/100/101/102/103/104/105/106/107/108/109/110/111/112/113/114/115/116/117/118/119/120/121/122/123/124/125/126/127/128/129/130/131/132/133/134/135/136/137/138/139/140/141/142/143/144/145/146/147/148/149/150/151/152/153/154/155/156/157/158/159/160/161/162/163/164/165/166/167/168/169/170/171/172/173/174/175/176/177/178/179/180/181/182/183/184/185/186/187/188/189/190/191/192/193/194/195/196/197/198/199/200/201/202/203/204/205/206/207/208/209/210/211/212/213/214/215/216/217/218/219/220/221/222/223/224/225/226/227/228/229/230/231/232/233/234/235/236/237/238/239/240/241/242/243/244/245/246/247/248/249/250/251/252/253/254/255/256/257/258/259/260/261/262/263/264/265/266/267/268/269/270/271/272/273/274/275/276/277/278/279/280/281/282/283/284/285/286/287/288/289/290/291/292/293/294/295/296/297/298/299/300/301/302/303/304/305/306/307/308/309/310/311/312/313/314/315/316/317/318/319/320/321/322/323/324/325/326/327/328/329/330/331/332/333/334/335/336/337/338/339/340/341/342/343/344/345/346/347/348/349/350/351/352/353/354/355/356/357/358/359/360/361/362/363/364/365/366/367/368/369/370/371/372/373/374/375/376/377/378/379/380/381/382/383/384/385/386/387/388/389/390/391/392/393/394/395/396/397/398/399/400/401/402/403/404/405/406/407/408/409/410/411/412/413/414/415/416/417/418/419/420/421/422/423/424/425/426/427/428/429/430/431/432/433/434/435/436/437/438/439/440/441/442/443/444/445/446/447/448/449/450/451/452/453/454/455/456/457/458/459/460/461/462/463/464/465/466/467/468/469/470/471/472/473/474/475/476/477/478/479/480/481/482/483/484/485/486/487/488/489/490/491/492/493/494/495/496/497/498/499/500/501/502/503/504/505/506/507/508/509/510/511/512/513/514/515/516/517/518/519/520/521/522/523/524/525/526/527/528/529/530/531/532/533/534/535/536/537/538/539/540/541/542/543/544/545/546/547/548/549/550/551/552/553/554/555/556/557/558/559/560/561/562/563/564/565/566/567/568/569/570/571/572/573/574/575/576/577/578/579/580/581/582/583/584/585/586/587/588/589/590/591/592/593/594/595/596/597/598/599/600/601/602/603/604/605/606/607/608/609/610/611/612/613/614/615/616/617/618/619/620/621/622/623/624/625/626/627/628/629/630/631/632/633/634/635/636/637/638/639/640/641/642/643/644/645/646/647/648/649/650/651/652/653/654/655/656/657/658/659/660/661/662/663/664/665/666/667/668/669/670/671/672/673/674/675/676/677/678/679/680/681/682/683/684/685/686/687/688/689/690/691/692/693/694/695/696/697/698/699/700/701/702/703/704/705/706/707/708/709/710/711/712/713/714/715/716/717/718/719/720/721/722/723/724/725/726/727/728/729/730/731/732/733/734/735/736/737/738/739/740/741/742/743/744/745/746/747/748/749/750/751/752/753/754/755/756/757/758/759/760/761/762/763/764/765/766/767/768/769/770/771/772/773/774/775/776/777/778/779/780/781/782/783/784/785/786/787/788/789/790/791/792/793/794/795/796/797/798/799/800/801/802/803/804/805/806/807/808/809/810/811/812/813/814/815/816/817/818/819/820/821/822/823/824/825/826/827/828/829/830/831/832/833/834/835/836/837/838/839/840/841/842/843/844/845/846/847/848/849/850/851/852/853/854/855/856/857/858/859/860/861/862/863/864/865/866/867/868/869/870/871/872/873/874/875/876/877/878/879/880/881/882/883/884/885/886/887/888/889/890/891/892/893/894/895/896/897/898/899/900/901/902/903/904/905/906/907/908/909/910/911/912/913/914/915/916/917/918/919/920/921/922/923/924/925/926/927/928/929/930/931/932/933/934/935/936/937/938/939/940/941/942/943/944/945/946/947/948/949/950/951/952/953/954/955/956/957/958/959/960/961/962/963/964/965/966/967/968/969/970/971/972/973/974/975/976/977/978/979/980/981/982/983/984/985/986/987/988/989/990/991/992/993/994/995/996/997/998/999/1000/1001/1002/1003/1004/1005/1006/1007/1008/1009/1010/1011/1012/1013/1014/1015/1016/1017/1018/1019/1020/1021/1022/1023/1024/1025/1026/1027/1028/1029/1030/1031/1032/1033/1034/1035/1036/1037/1038/1039/1040/1041/1042/1043/1044/1045/1046/1047/1048/1049/1050/1051/1052/1053/1054/1055/1056/1057/1058/1059/1060/1061/1062/1063/1064/1065/1066/1067/1068/1069/1070/1071/1072/1073/1074/1075/1076/1077/1078/1079/1080/1081/1082/1083/1084/1085/1086/1087/1088/1089/1090/1091/1092/1093/1094/1095/1096/1097/1098/1099/1100/1101/1102/1103/1104/1105/1106/1107/1108/1109/1110/1111/1112/1113/1114/1115/1116/1117/1118/1119/1120/1121/1122/1123/1124/1125/1126/1127/1128/1129/1130/1131/1132/1133/1134/1135/1136/1137/1138/1139/1140/1141/1142/1143/1144/1145/1146/1147/1148/1149/1150/1151/1152/1153/1154/1155/1156/1157/1158/1159/1160/1161/1162/1163/1164/1165/1166/1167/1168/1169/1170/1171/1172/1173/1174/1175/1176/1177/1178/1179/1180/1181/1182/1183/1184/1185/1186/1187/1188/1189/1190/1191/1192/1193/1194/1195/1196/1197/1198/1199/1200/1201/1202/1203/1204/1205/1206/1207/1208/1209/1210/1211/1212/1213/1214/1215/1216/1217/1218/1219/1220/1221/1222/1223/1224/1225/1226/1227/1228/1229/1230/1231/1232/1233/1234/1235/1236/1237/1238/1239/1240/1241/1242/1243/1244/1245/1246/1247/1248/1249/1250/1251/1252/1253/1254/1255/1256/1257/1258/1259/1260/1261/1262/1263/1264/1265/1266/1267/1268/1269/1270/1271/1272/1273/1274/1275/1276/1277/1278/1279/1280/1281/1282/1283/1284/1285/1286/1287/1288/1289/1290/1291/1292/1293/1294/1295/1296/1297/1298/1299/1300/1301/1302/1303/1304/1305/1306/1307/1308/1309/1310/1311/1312/1313/1314/1315/1316/1317/1318/1319/1320/1321/1322/1323/1324/1325/1326/1327/1328/1329/1330/1331/1332/1333/1334/1335/1336/1337/1338/1339/1340/1341/1342/1343/1344/1345/1346/1347/1348/1349/1350/1351/1352/1353/1354/1355/1356/1357/1358/1359/1360/1361/1362/1363/1364/1365/1366/1367/1368/1369/1370/1371/1372/1373/1374/1375/1376/1377/1378/1379/1380/1381/1382/1383/1384/1385/1386/1387/1388/1389/1390/1391/1392/1393/1394/1395/1396/1397/1398/1399/1400/1401/1402/1403/1404/1405/1406/1407/1408/1409/1410/1411/1412/1413/1414/1415/1416/1417/1418/1419/1420/1421/1422/1423/1424/1425/1426/1427/1428/1429/1430/1431/1432/1433/1434/1435/1436/1437/1438/1439/1440/1441/1442/1443/1444/1445/1446/1447/1448/1449/1450/1451/1452/1453/1454/1455/1456/1457/1458/1459/1460/1461/1462/1463/1464/1465/1466/1467/1468/1469/1470/1471/1472/1473/1474/1475/1476/1477/1478/1479/1480/1481/1482/1483/1484/1485/1486/1487/1488/1489/1490/1491/1492/1493/1494/1495/1496/1497/1498/1499/1500/1501/1502/1503/1504/1505/1506/1507/1508/1509/1510/1511/1512/1513/1514/1515/1516/1517/1518/1519/1520/1521/1522/1523/1524/1525/1526/1527/1528/1529/1530/1531/1532/1533/1534/1535/1536/1537/1538/1539/1540/1541/1542/1543/1544/1545/1546/1547/1548/1549/1550/1551/1552/1553/1554/1555/1556/1557/1558/1559/1560/1561/1562/1563/1564/1565/1566/1567/1568/1569/1570/1571/1572/1573/1574/1575/1576/1577/1578/1579/1580/1581/1582/1583/1584/1585/1586/1587/1588/1589/1590/1591/1592/1593/1594/1595/1596/1597/1598/1599/1600/1601/1602/1603/1604/1605/1606/1607/1608/1609/1610/1611/1612/1613/1614/1615/1616/1617/1618/1619/1620/1621/1622/1623/1624/1625/1626/1627/1628/1629/1630/1631/1632/1633/1634/1635/1636/1637/1638/1639/1640/1641/1642/1643/1644/1645/1646/1647/1648/1649/1650/1651/1652/1653/1654/1655/1656/1657/1658/1659/1660/1661/1662/1663/1664/1665/1666/1667/1668/1669/1670/1671/1672/1673/1674/1675/1676/1677/1678/1679/1680/1681/1682/1683/1684/1685/1686/1687/1688/1689/1690/1691/1692/1693/1694/1695/1696/1697/1698/1699/1700/1701/1702/1703/1704/1705/1706/1707/1708/1709/1710/1711/1712/1713/1714/1715/1716/1717/1718/1719/1720/1721/1722/1723/1724/1725/1726/1727/1728/1729/1730/1731/1732/1733/1734/1735/1736/1737/1738/1739/1740/1741/1742/1743/1744/1745/1746/1747/1748/1749/1750/1751/1752/1753/1754/1755/1756/1757/1758/1759/1760/1761/1762/1763/1764/1765/1766/1767/1768/1769/1770/1771/1772/1773/1774/1775/1776/1777/1778/1779/1780/1781/1782/1783/1784/1785/1786/1787/1788/1789/1790/1791/1792/1793/1794/1795/1796/1797/1798/1799/1800/1801/1802/1803/1804/1805/1806/1807/1808/1809/1810/1811/1812/1813/1814/1815/1816/1817/1818/1819/1820/1821/1822/1823/1824/1825/1826/1827/1828/1829/1830/1831/1832/1833/1834/1835/1836/1837/1838/1839/1840/1841/1842/1843/1844/1845/1846/1847/1848/1849/1850/1851/1852/1853/1854/1855/1856/1857/1858/1859/1860/1861/1862/1863/1864/1865/1866/1867/1868/1869/1870/1871/1872/1873/1874/1875/1876/1877/1878/1879/1880/1881/1882/1883/1884/1885/1886/1887/1888/1889/1890/1891/1892/1893/1894/1895/1896/1897/1898/1899/1900/1901/1902/1903/1904/1905/1906/1907/1908/1909/1910/1911/1912/1913/1914/1915/1916/1917/1918/1919/1920/1921/1922/1923/1924/1925/1926/1927/1928/1929/1930/1931/1932/1933/1934/1935/1936/1937/1938/1939/1940/1941/1942/1943/1944/1945/1946/1947/1948/1949/1950/1951/1952/1953/1954/1955/1956/1957/1958/1959/1960/1961/1962/1963/1964/1965/1966/1967/1968/1969/1970/1971/1972/1973/1974/1975/1976/1977/1978/1979/1980/1981/1982/1983/1984/1985/1986/1987/1988/1989/1990/1991/1992/1993/1994/1995/1996/1997/1998/1999/2000/2001/2002/2003/2004/2005/2006/2007/2008/2009/2010/2011/2012/2013/2014/2015/2016/2017/2018/2019/2020/2021/2022/2023/2024/2025/2026/2027/2028/2029/2030/2031/2032/2033/2034/2035/2036/2037/2038/2039/2040/2041/2042/2043/2044/2045/2046/2047/2048/2049/2050/2051/2052/2053/2054/2055/2056/2057/2058/2059/2060/2061/2062/2063/2064/2065/2066/2067/2068/2069/2070/2071/2072/2073/2074/2075/2076/2077/2078/2079/2080/2081/2082/2083/2084/2085/2086/2087/2088/2089/2090/2091/2092/2093/2094/2095/2096/2097/2098/2099/2100/2101/2102/2103/2104/2105/2106/2107/2108/2109/2110/2111/2112/2113/2114/2115/2116/2117/2118/2119/2120/2121/2122/2123/2124/2125/2126/2127/2128/2129/2130/2131/2132/2133/2134/2135/2136/2137/2138/2139/2140/2141/2142/2143/2144/2145/2146/2147/2148/2149/2150/2151/2152/2153/2154/2155/2156/2157/2158/2159/2160/2161/2162/2163/2164/2165/2166/2167/2168/2169/2170/2171/2172/2173/2174/2175/2176/2177/2178/2179/2180/2181/2182/2183/2184/2185/2186/2187/2188/2189/2190/2191/2192/2193/2194/2195/2196/2197/2198/2199/2200/2201/2202/2203/2204/2205/2206/2207/2208/2209/2210/2211/2212/2213/2214/2215/2216/2217/2218/2219/2220/2221/2222/2223/2224/2225/2226/2227/2228/2229/2230/2231/2232/2233/2234/2235/2236/2237/2238/2239/2240/2241/2242/2243/2244/2245/2246/2247/2248/2249/2250/2251/2252/2253/2254/2255/2256/2257/2258/2259/2260/2261/2262/2263/2264/2265/2266/2267/2268/2269/2270/2271/2272/2273/2274/2275/2276/2277/2278/2279/2280/2281/2282/2283/2284/2285/2286/2287/2288/2289/2290/2291/2292/2293/2294/2295/2296/2297/2298/2299/2300/2301/2302/2303/2304/2305/2306/2307/2308/2309/2310/2311/2312/2313/2314/2315/2316/2317/2318/2319/2320/2321/2322/2323/2324/2325/2326/2327/2328/2329/2330/2331/2332/2333/2334/2335/2336/2337/2338/2339/2340/2341/2342/2343/2344/2345/2346/2347/2348/2349/2350/2351/2352/2353/2354/2355/2356/2357/2358/2359/2360/2361/2362/2363/2364/2365/2366/2367/2368/2369/2370/2371/2372/2373/2374/2375/2376/2377/2378/2379/2380/2381/2382/2383/2384/2385/2386/2387/2388/2389/2390/2391/2392/2393/2394/2395/2396/2397/2398/2399/2400/2401/2402/2403/2404/2405/2406/2407/2408/2409/2410/2411/2412/2413/2414/2415/2416/2417/2418/2419/2420/2421/2422/2423/2424/2425/2426/2427/2428/2429/2430/2431/2432/2433/2434/2435/2436/2437/2438/2439/2440/2441/2442/2443/2444/2445/2446/2447/2448/2449/2450/2451/2452/2453/2454/2455/2456/2457/2458/2459/2460/2461/2462/2463/2464/2465/2466/2467/2468/2469/2470/2471/2472/2473/2474/2475/2476/2477/2478/2479/2480/2481/2482/2483/2484/2485/2486/2487/2488/2489/2490/2491/2492/2493/2494/2495/2496/2497/2498/2499/2500/2501/2502/2503/2504/2505/2506/2507/2508/2509/2510/2511/2512/2513/2514/2515/2516/2517/2518/2519/2520/2521/2522/2523/2524/2525/2526/2527/2528/2529/2530/2531/2532/2533/2534/2535/2536/2537/2538/2539/2540/2541/2542/2543/2544/2545/2546/2547/2548/2549/2550/2551/2552/2553/2554/2555/2556/2557/2558/2559/2560/2561/2562/2563/2564/2565/2566/2567/2568/2569/2570/2571/2572/2573/2574/2575/2576/2577/2578/2579/2580/2581/2582/2583/2584/2585/2586/2587/2588/2589/2590/2591/2592/2593/2594/2595/2596/2597/2598/2599/





COUCHE	DESCRIPTION	$\gamma$	$C_u$	$\phi$
①	RESIDUS	20.0	0	30
②	REMBLAI DE MORAINES	22.0	0	30
③	RESIDUS	20.0	0	30
④	REMBLAI DE SABLE	20.0	0	30
⑤	REMBLAI D'ARGILE	19.0	100	0
⑥	ARGILE CROUTE	17.7	50.0	0
⑦	ARGILE - 16 kPa	17.0	16.0	0
⑧	ARGILE - 22 kPa	17.0	22.0	0
⑨	ARGILE - 34 kPa	17.0	34.0	0
⑩	ARGILE - 50 kPa	17.0	50.0	0

- ANALYSE STATIQUE RÉALISÉE AVEC LA MÉTHODE MORGENTERN AND PRICE

- LA STRATIGRAPHIE A ÉTÉ ESTIMÉE DES RÉSULTATS DES FORAGES RÉALISÉS DANS LE CADRE DU PROGRAMME DE '94

- LA SURFACE DE RUPTURE INDUQUÉE EST LA SURFACE MINIMALE OBTENUE

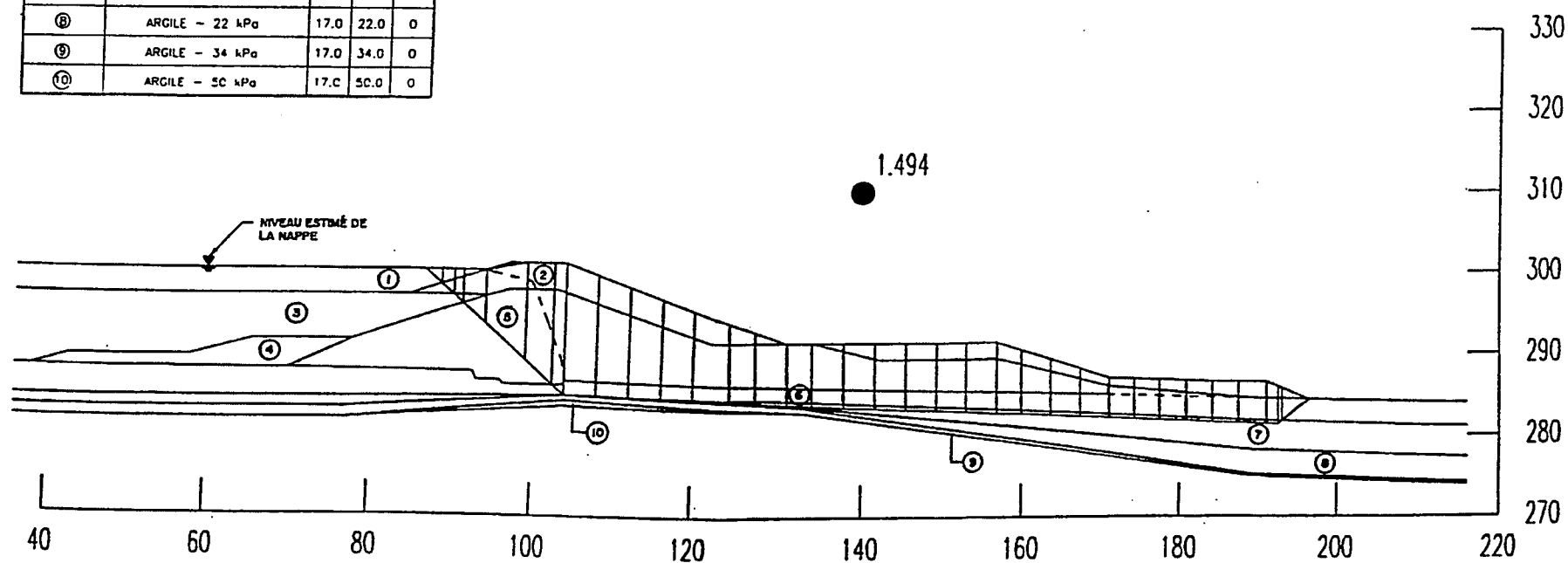
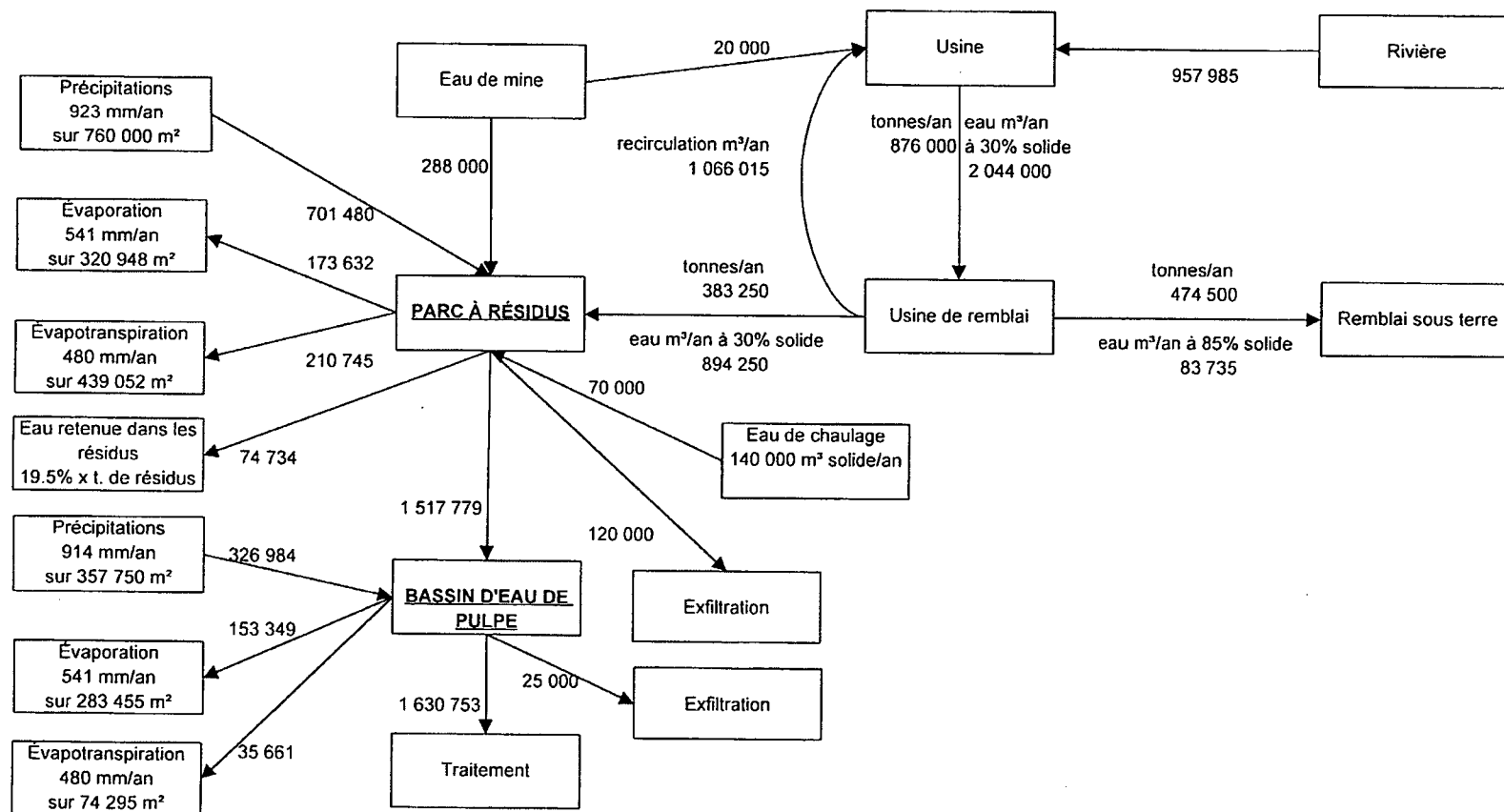


Figure 14

Analyse de stabilité  
Digue 1A sud  
(Golder, 1994)

# BILAN D'EAU MOYEN ANNUEL DU PARC À RÉSIDUS MINE BOUCHARD-HÉBERT

toutes les valeurs sont en m³ d'eau par année,  
sauf où indiqué autrement

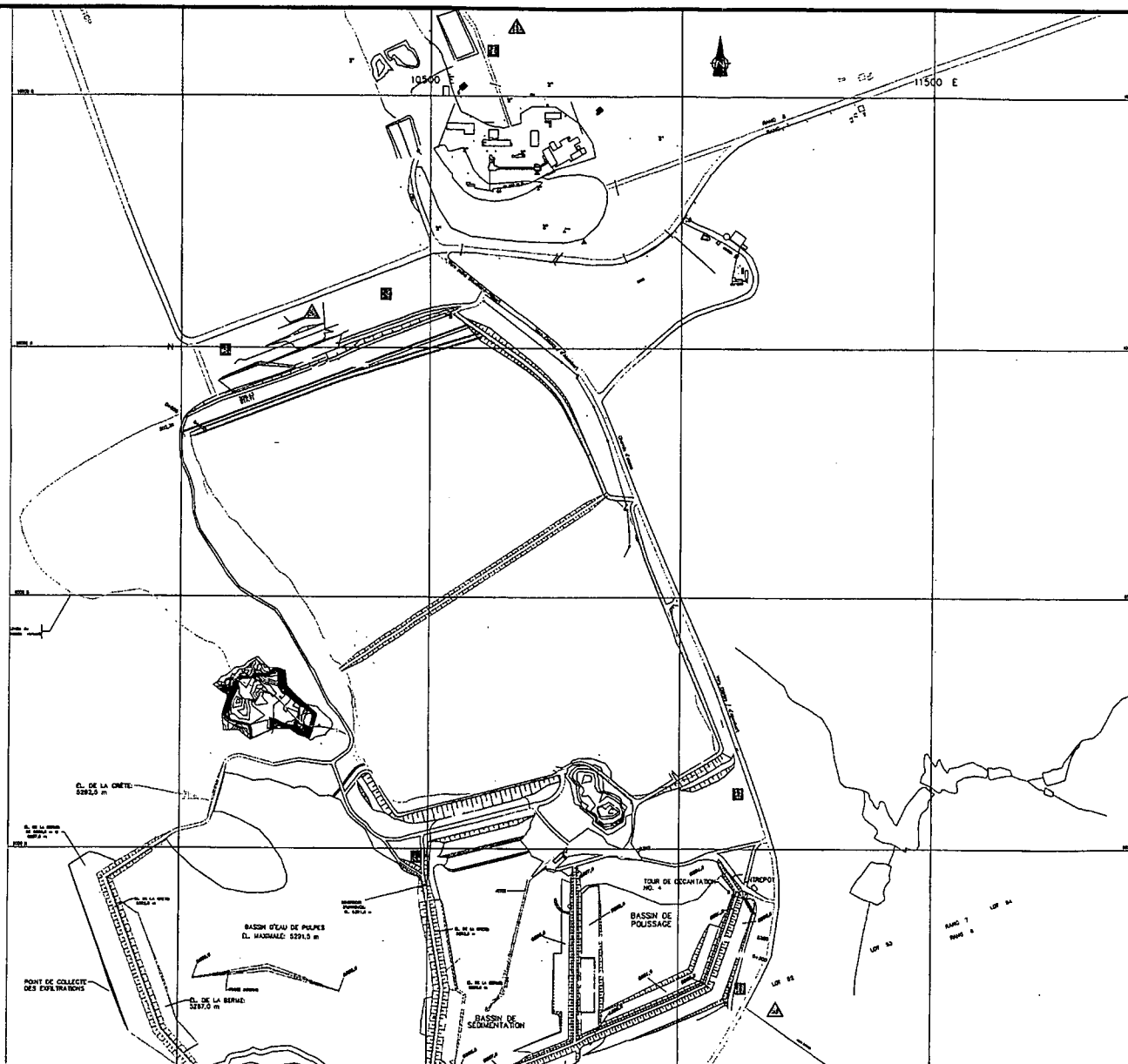


Bilan d'eau sur le parc à résidus: -143 160 m³  
Solide estimé déposé sous l'eau: 150 000 m³  
Bilan solide + liquide dans l'étang du parc: 6 840 m³

Bilan d'eau sur le bassin d'eau de pulpe: 0 m³

(D'après bilan ci-haut)  
(Moyenne annuelle d'après bathymétries 1995 à 1998)

NOTE: Les précipitations de 923 mm/an représentent les précipitations moyennes annuelles enregistrée par la station météorologique de Mont-Brun.



# **LÉGENDE :**

**■** PIÉZOMÈTRE ET LOCALISATION DES  
POINTS D'ÉCHANTILLONNAGE

**▲** EXFILTRATIONS

## **NOTE :**

CE PLAN EST SCHÉMATIQUE. TOUS LES  
OUVRAGES ET LES INSTRUMENTS SONT  
LOCALISÉS DE MANIÈRE APPROXIMATIVE.

**B** journeaux, bédard & assoc. inc.  
1625 Avenue Ouellet, 200, Dorval, Québec H9P 2B8 Tel: (514) 636-4102

CLIENT :

**b** Ressources Breakwater

PROJET :

PARC À RÉSIDUS  
MINE BOUCHARDE-HÉBERT  
PLAN DE SURFACE

CLÉRICY, QUÉBEC

DATE : 02-02-20

ÉCHELLE : 1 : 8000

DESSINÉ PAR : E. PROULX, Tech.

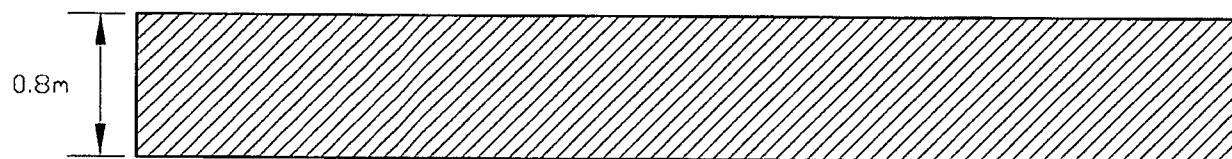
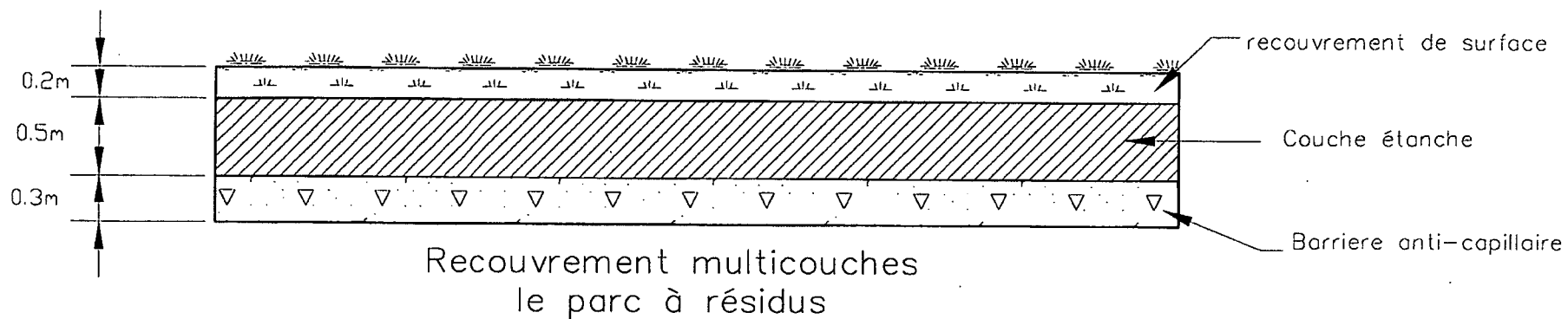
PROJETÉ PAR : S. LOPEZ, Ing.

APPROUVÉ PAR : C. BÉDARD, Ing.

PROJET No. : S-01-1262

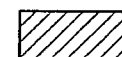
DESSIN No. : 16

REV. :

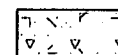


Recouvrement simple  
fosse de la mine

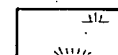
#### Légende



Argile



Sable et gravier



Sol organique

CLIENT :

**MINE BOUCHARD-HÉBERT**

DATE :

02-03-04

PROJET No. :

S-01-1262

PROJET :

**PLAN DE FERMETURE PROPOSÉ**

**MINE BOUCHARD-HÉBERT**

ÉCHELLE :

1:50

DESSINÉ PAR :

F. AYOUB, Tech.

PROJETÉ PAR :

S. LOPEZ, Ing.

APPROUVÉ PAR :

C. BÉDARD, Ing.

S:\DATA-SOL\DATA\S1262\1262\FERMETURE\DESSINS\S1262-17.DWG



**journeaux, bédard & assoc. inc.**  
1625 Norman Crescent suite 200, Dorval, Québec H9P 2R6 Tél.: (514) 636-4102

DESSIN No. :  
S1262-17

FIGURE No. :  
17

REV. :



## LOCALISATION DES PRINCIPAUX BANCS D'EMPRUNT

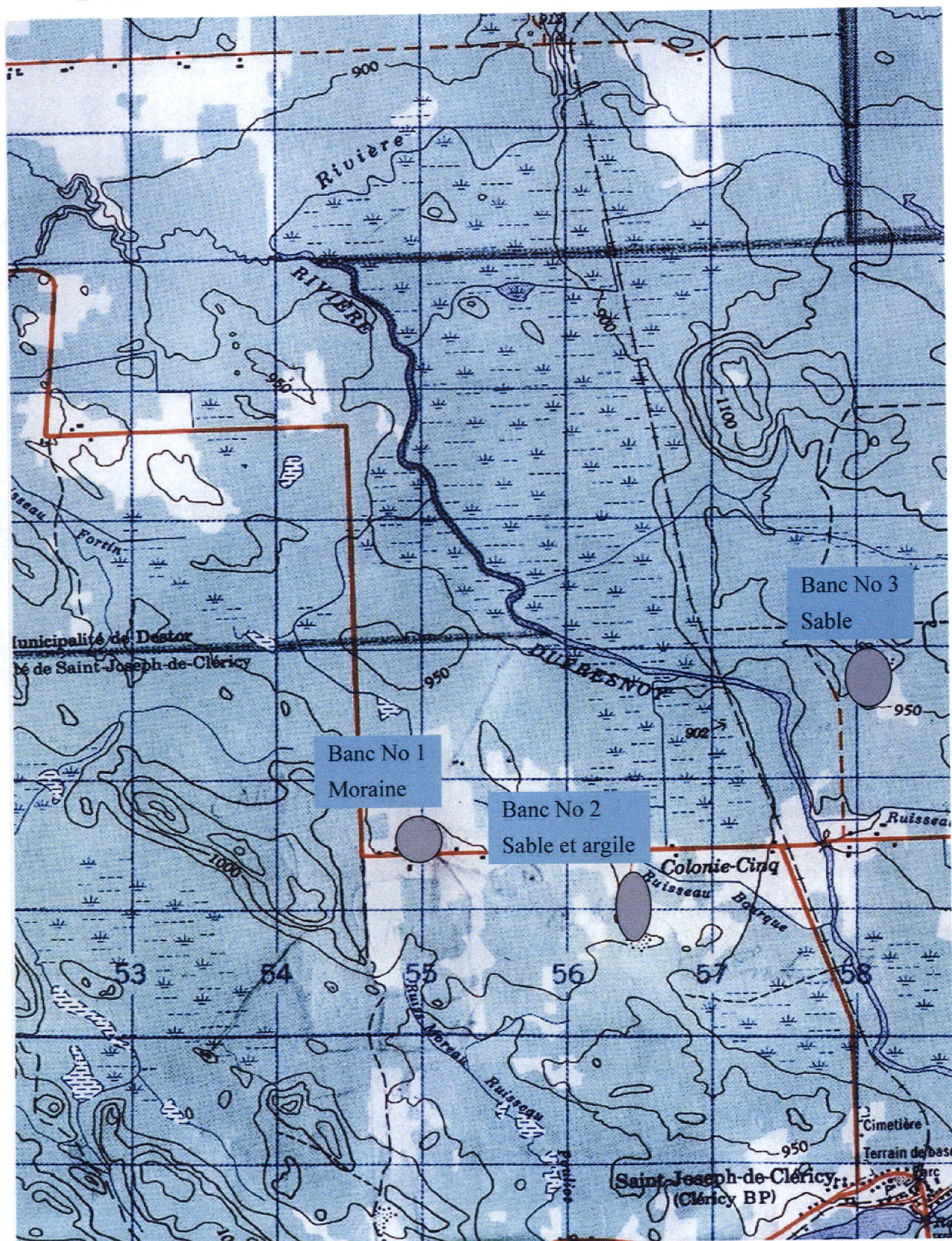


Figure 18



## **Annexe 2    Photographies**

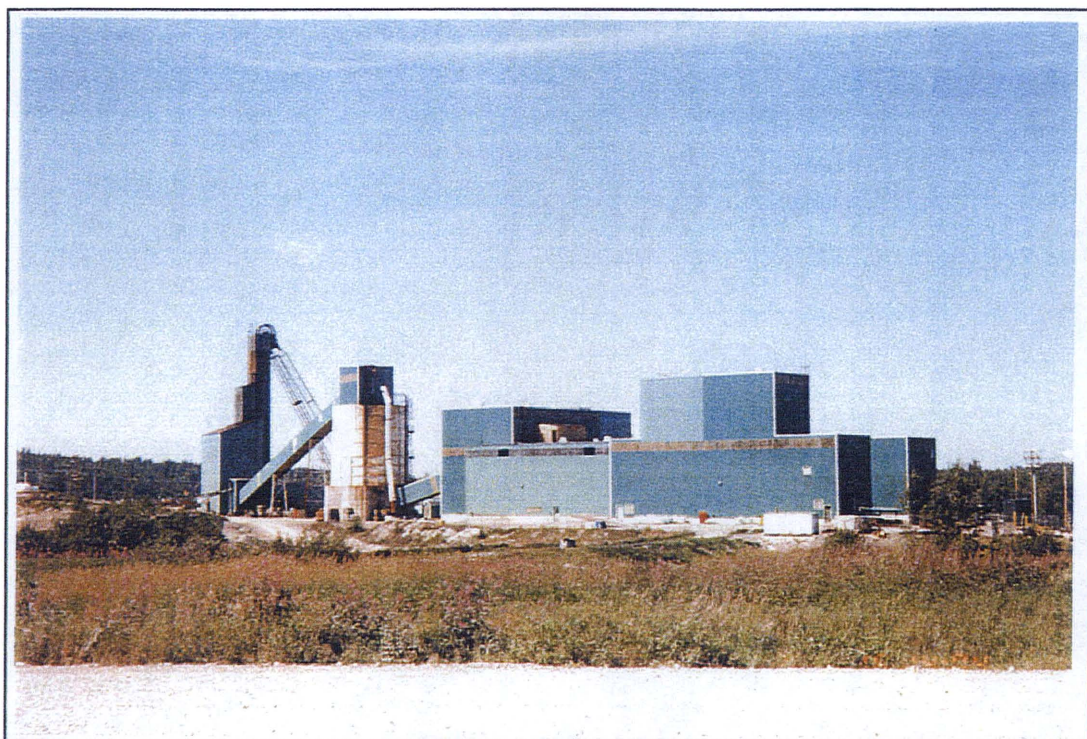


Photo 1 : Vue d'ensemble des installations.

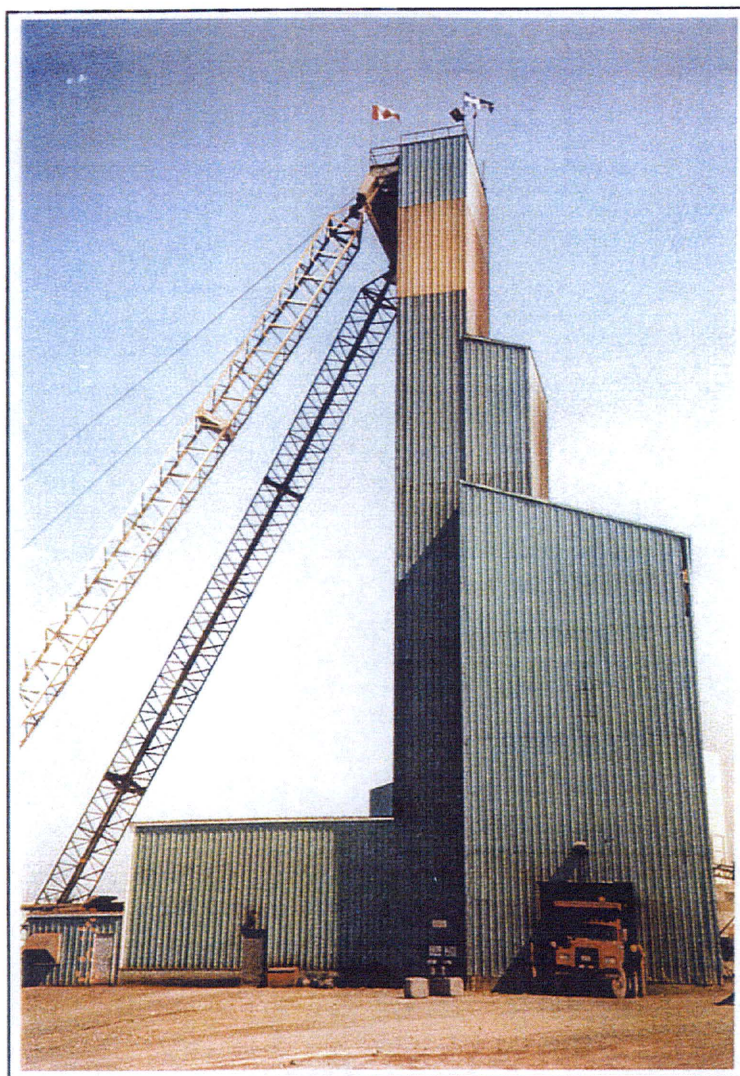
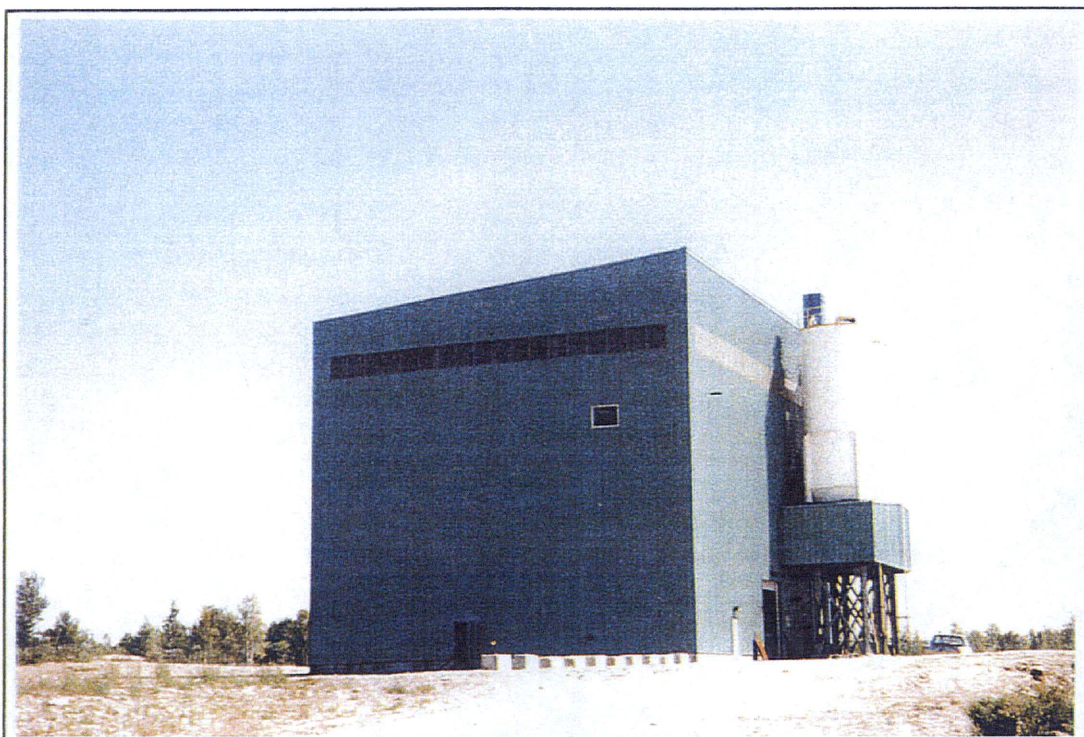


Photo 2 : Chevalement du puits.





**Photo 3 : Usine de remblai en pâte.**



**Photo 4 : Bâtiment abritant les bureaux.**





Photo 5 : En arrière plan, halde à stérile et bassin d'eaux de mine.



Photo 6 : Halde à stérile.





**Photo 7 : Ancienne fosse à ciel ouvert.**



**Photo 8 : Parc à résidus.**





Photo 9 : Revégétation des digues du parc à résidus.



Photo 10 : Revégétation des digues du parc à résidus.



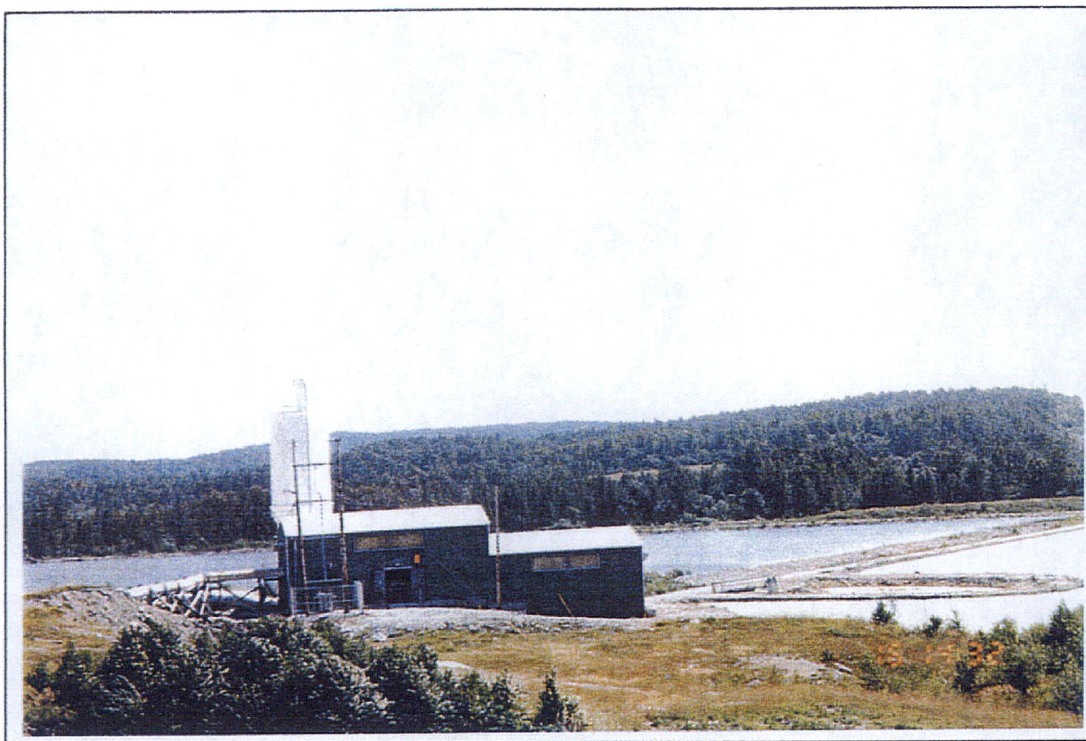


Photo 11 : Usine de traitement d'eau.

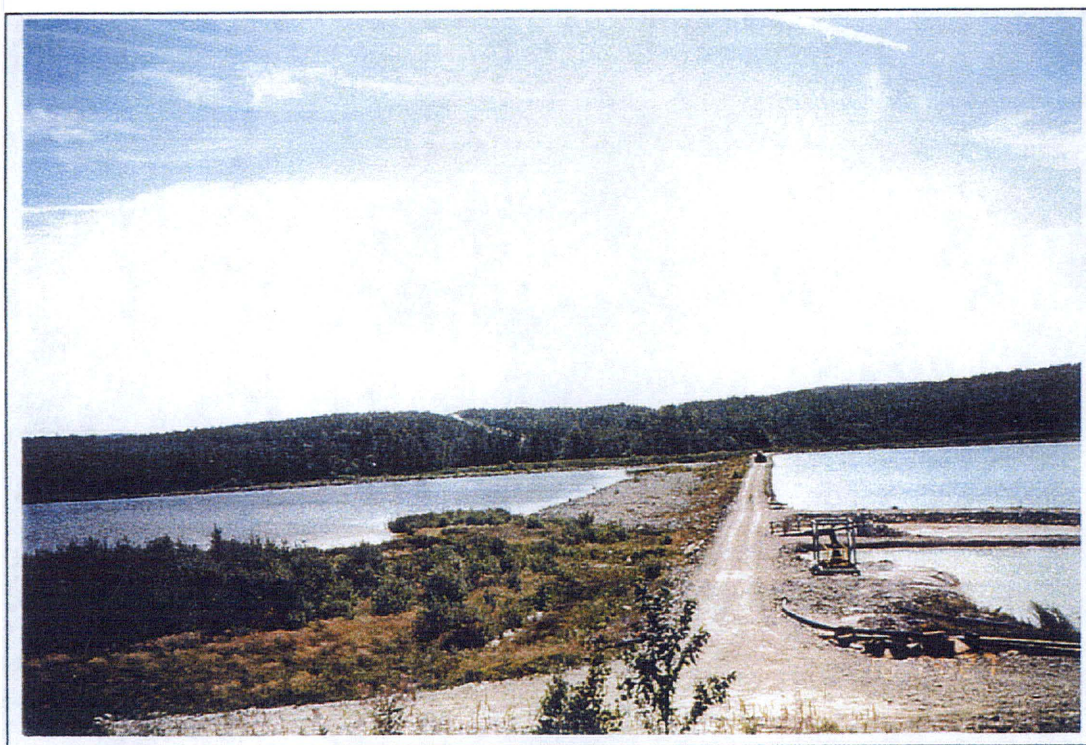


Photo 12 : Bassin de sédimentation.



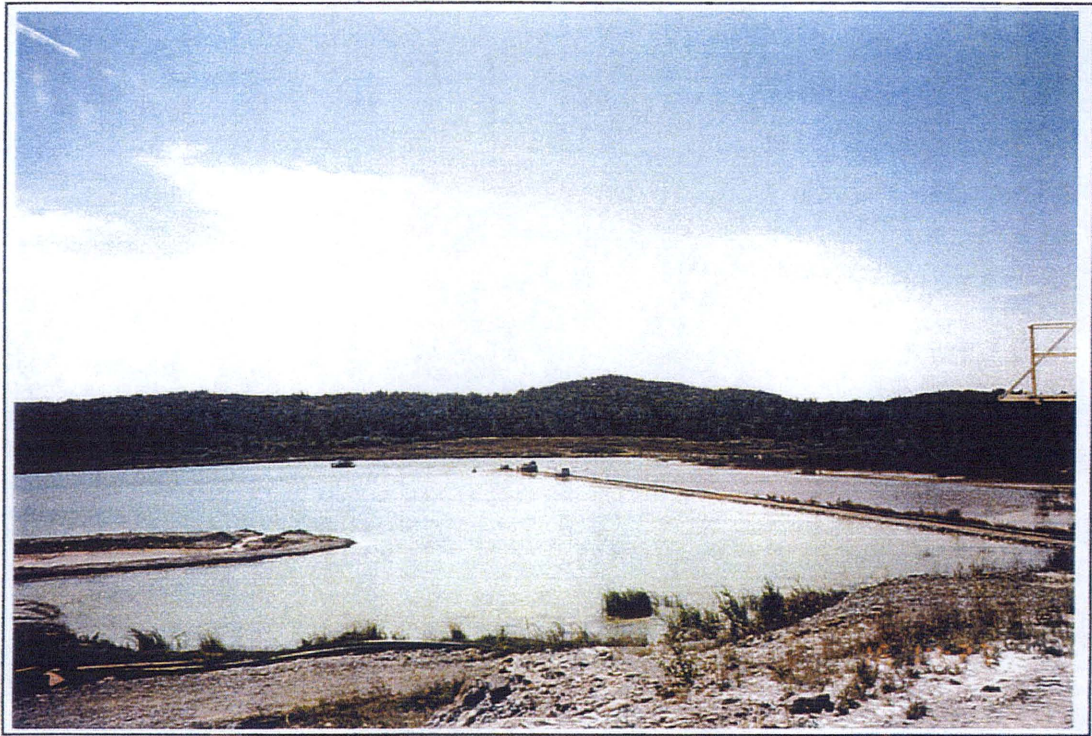


Photo 13 : Bassin de sédimentation



Photo 14 : Bassin de polissage.





**Photo 15 : Tour de décantation du parc à résidus.**



**Photo 16 : Déversoir en "V" - Effluent final.**

## **Annexe 3      Précipitation maximale probable (PMP)**

1-30 DAY ANALYSES (0 = RAIN, 1 = RAIN+SNOWMELT) .0  
 LOWER AND UPPER MONTHS TESTED ARE : 1 12  
 VALUE OF - ITEST ( 0 VALID DATA CALCULATED, 1 ALL DATA VALID ) 0  
 MODELS ANALYSED ARE: 1 2 3 4 5

7086630 Riviere Kinojevis, PQ 4813 7850 290

*Rouyn-Noranda*

ATMOSPHERIC ENVIRONMENT SERVICE  
 RAINFALL INTENSITY, DURATION, FREQUENCY VALUES  
 PREPARED BY THE HYDROMETEOROLOGY DIVISION, CANADIAN CLIMATE CENTRE

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\*

STATION : Riviere Kinojevis, PQ  
 7086630

STATION NUMBER

LATITUDE: 4813 LONGITUDE: 7850 ELEVATION(M): 290

CRITICAL PERIOD : 1ST OF MONTH 01 TO THE END OF MONTH 12  
 12/82

NOTE : MODIFIED GUMBEL

		TOTAL %		START															
MAX	YR	DAYS	VALID	FLAG	MAX	1 DAY	2 DAY	3 DAY	4 DAY	5 DAY	6 DAY	7 DAY	8 DAY	9 DAY	10 DAY	15 DAY	20 DAY	25 DAY	30 DAY
SNPK																			
	1967	242	88	**	D/M	11/27	11/27	4/30	11/25	11/24	11/22	11/22	11/22	11/22	11/22	4/ 3	4/14	4/ 9	4/ 3
					.1MM	312	418	448	493	530	610	716	716	716	716	725	750	756	761
	1968	274	100		D/M	10/ 8	10/ 8	10/30	10/30	10/30	10/30	10/30	10/30	10/30	10/ 8	10/ 4	10/15	10/ 8	10/ 8
					.1MM	327	332	452	582	582	696	696	696	696	730	839	839	839	869
0	1969	273	100		D/M	6/ 1	6/ 1	10/ 1	10/ 1	6/ 1	6/ 1	6/ 1	6/ 1	6/11	6/11	6/ 5	6/ 1	6/ 1	6/ 1
					.1MM	208	256	279	294	326	362	362	362	395	395	422	492	492	492
0	1971	242	88	**	D/M	6/30	6/29	6/28	6/27	6/26	6/25	6/24	6/23	6/22	6/21	6/16	6/11	6/ 6	10/ 2
					.1MM	185	254	254	254	254	254	254	284	354	354	418	418	418	418
	1972	274	100		D/M	11/ 2	11/ 2	11/ 2	11/ 2	11/ 2	11/ 2	11/ 2	10/30	10/30	10/30	10/20	10/19	5/30	10/ 8
					.1MM	327	372	372	408	497	497	497	502	502	502	502	502	510	554
0	1973	273	100		D/M	6/ 8	5/ 1	5/ 1	5/ 1	5/ 1	4/28	4/27	4/27	4/27	5/ 1	4/27	4/20	4/20	4/20
					.1MM	193	347	417	430	430	478	543	556	556	564	624	630	675	690
0	1974	273	100		D/M	4/14	4/14	10/11	10/11	10/11	6/15	6/15	6/15	6/15	10/ 4	6/ 9	6/ 5	5/28	5/22



					.1MM	263	263	387	387	387	475	485	510	510	600	600	676	686	711
1975	206	75	**	D/M	6/25	10/28	10/28	10/28	10/28	10/28	10/28	10/27	10/27	10/27	10/27	6/16	10/13	10/11	10/ 4
				.1MM	253	263	377	456	565	597	624	644	644	644	644	644	666	676	676
1976	210	76	**	D/M	6/17	6/17	6/17	6/17	6/17	6/17	6/17	6/17	6/17	6/14	6/14	6/11	6/ 3	6/ 2	11/ 9
				.1MM	198	353	358	380	438	486	516	548	568	598	630	630	656	688	688
1977	266	97		D/M	11/13	11/12	11/12	11/12	11/12	11/12	11/12	11/12	11/ 6	11/ 5	11/ 5	11/ 5	11/ 5	11/ 5	11/ 5
				.1MM	213	359	374	374	374	387	387	483	553	568	568	568	581	581	581
1978	200	73	**	D/M	10/ 1	10/17	10/16	10/16	10/16	10/16	10/16	10/16	10/16	10/16	10/16	10/16	10/ 1	10/ 1	10/ 1
				.1MM	419	493	648	666	666	688	688	688	757	757	757	757	767	792	878
1979	267	97		D/M	5/26	5/25	5/25	5/25	5/22	10/ 7	10/ 7	10/ 5	10/ 4	10/ 4	10/ 4	10/ 1	10/ 7	10/ 4	10/ 1
				.1MM	295	440	440	465	478	584	584	587	640	640	658	722	722	722	722
1980	269	98		D/M	11/ 3	10/ 9	10/ 9	10/ 9	11/ 2	11/ 2	11/ 1	11/ 1	10/ 9	10/ 9	10/ 9	10/ 9	10/ 4	11/ 1	11/ 2
				.1MM	335	469	469	469	508	545	563	563	672	672	672	672	672	672	878
1981	156	57	**	D/M	11/25	11/25	11/23	11/23	11/23	11/23	11/23	11/23	11/17	11/17	11/11	11/ 7	11/ 7	11/ 7	11/ 7
				.1MM	193	193	317	317	317	335	367	367	451	451	451	488	538	538	538
1982	265	97		D/M	10/18	11/ 5	11/ 5	11/ 4	11/ 4	11/ 2	11/ 2	11/ 2	11/ 2	10/15	11/ 4	11/ 2	11/ 2	10/ 1	10/ 1
				.1MM	300	500	600	680	680	683	683	683	683	702	754	834	915	995	995
1983	261	95		D/M	1/23	1/23	11/ 6	6/22	6/22	6/19	6/19	6/19	6/19	6/19	6/16	6/11	6/ 6	6/ 1	6/ 1
				.1MM	270	270	271	304	362	411	499	557	589	591	608	781	781	781	781
1984	269	98		D/M	6/23	10/25	11/ 1	6/23	6/23	6/21	6/20	6/19	6/18	6/18	6/12	6/ 9	6/ 6	11/ 1	11/ 1
				.1MM	233	263	269	479	479	483	535	540	574	574	580	585	619	624	624
1985	263	96		D/M	10/24	10/12	10/24	10/24	10/24	10/24	10/24	10/24	10/23	10/22	10/18	10/12	10/ 8	10/ 5	10/ 1
				.1MM	357	378	464	558	590	603	603	603	603	603	662	694	803	909	917
1986	267	97		D/M	6/17	6/16	6/16	6/16	6/16	6/16	6/16	6/16	6/16	6/16	6/16	6/16	10/ 5	10/ 5	6/ 1
				.1MM	268	349	351	351	383	396	396	396	396	396	396	423	445	455	495
1987	267	97		D/M	5/27	5/27	5/27	11/11	5/26	11/ 7	11/ 7	11/ 7	11/ 5	11/ 5	11/ 3	11/ 3	11/ 5	11/ 3	11/ 3
				.1MM	190	242	306	339	365	390	445	497	551	603	609	651	651	651	653
1988	269	98		D/M	10/ 3	10/ 2	10/ 1	5/ 5	5/ 4	10/24	6/10	10/ 1	10/ 3	10/ 2	10/ 1	4/30	10/ 3	10/ 1	10/ 1
				.1MM	198	260	308	348	402	430	470	479	545	607	655	655	655	655	655
1989	267	97		D/M	6/21	6/ 6	6/ 6	6/ 5	10/24	10/24	10/24	10/23	10/22	10/19	10/16	10/11	6/ 5	6/ 1	6/ 1
				.1MM	273	369	447	497	518	554	638	638	678	746	782	866	868	868	868
1990	267	97		D/M	10/ 9	10/ 9	10/ 8	10/ 7	10/ 7	10/ 5	10/ 4	10/ 4	10/ 9	10/ 8	10/ 4	10/ 8	10/ 2	10/ 1	10/ 1

			.1MM	477	625	673	689	691	725	757	759	807	855	871	871	907	939	
0	1991	267	97	D/M	10/23	10/22	10/21	10/20	10/22	10/21	10/17	10/17	10/18	10/17	10/16	10/ 9	10/ 3	10/ 1
				.1MM	263	285	421	439	449	585	671	675	687	835	835	845	867	879
0	1992	269	98	D/M	10/16	10/15	10/14	10/14	10/12	10/11	10/10	10/10	10/10	10/10	10/14	10/10	10/ 6	10/ 1
				.1MM	268	409	443	443	451	664	674	674	674	674	674	674	674	681
0	1993	267	97	D/M	6/ 3	6/ 3	6/ 3	6/ 3	6/ 3	6/ 3	11/10	11/ 9	11/ 9	11/ 7	6/ 3	6/ 3	6/ 3	6/ 1
				.1MM	303	431	443	443	443	443	501	531	531	535	551	563	726	739

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

	1 DAY	2 DAY	3 DAY	4 DAY	5 DAY	6 DAY	7 DAY	8 DAY	9 DAY	10 DAY	15 DAY	20 DAY	25 DAY	30 DAY
MEAN EXTREME (MM)	31.4	37.5	42.2	46.2	47.9	53.0	56.0	57.6	59.8	62.9	77.8	89.0	98.5	105.8
STD. DEV. (MM)	7.7	10.2	10.6	11.4	10.4	11.6	11.4	10.4	10.4	12.2	15.8	16.6	20.1	22.1
YEARS ANALYSED	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0

\*\* NOTE \*\* MEAN AND STANDARD DEVIATION HAVE BEEN ADJUSTED TO ACCOUNT FOR ONE OBSERVATION PER DAY.

NOTE \*\* VALUE IN FLAG INDICATES YEAR NOT INCLUDED IN ANALYSIS BASED ON % DAYS OPERATIONAL ( <90.0% )  
 ATMOSPHERIC ENVIRONMENT SERVICE  
 RAINFALL INTENSITY, DURATION, FREQUENCY VALUES  
 PREPARED BY THE HYDROMETEOROLOGY DIVISION, CANADIAN CLIMATE CENTRE

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

STATION : Riviere Kinojevis, PQ  
 7086630

STATION NUMBER

LATITUDE: 4813 LONGITUDE: 7850 ELEVATION(M): 290

CRITICAL PERIOD : 1ST OF MONTH 01 TO THE END OF MONTH 12  
 12/82

NOTE : MODIFIED GUMBEL

RETURN PERIOD VALUES (MM)

WITH 50% CONFIDENCE LIMITS

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

RETURN PERIOD

YEARS	1 DAY		2 DAY		3 DAY		4 DAY		5 DAY	
2	30.15+/-	1.07	35.86+/-	1.42	40.41+/-	1.47	44.37+/-	1.58	46.20+/-	1.45
5	36.97+/-	1.80	44.91+/-	2.39	49.80+/-	2.48	54.44+/-	2.66	55.43+/-	2.43
10	41.49+/-	2.43	50.91+/-	3.22	56.03+/-	3.35	61.13+/-	3.59	61.55+/-	3.29
25	47.19+/-	3.27	58.48+/-	4.35	63.89+/-	4.51	69.56+/-	4.84	69.27+/-	4.43
50	51.41+/-	3.92	64.10+/-	5.20	69.71+/-	5.40	75.81+/-	5.79	75.00+/-	5.30
100	55.62+/-	4.56	69.68+/-	6.06	75.50+/-	6.29	82.03+/-	6.75	80.69+/-	6.18
PROBABLE MAX RAIN RETURN PERIOD	171.66		225.73		238.43		257.69		242.09	
YEARS	6 DAY		7 DAY		8 DAY		9 DAY		10 DAY	
2	51.10+/-	1.60	54.17+/-	1.58	55.88+/-	1.44	58.10+/-	1.43	60.88+/-	1.68
5	61.30+/-	2.69	64.27+/-	2.67	65.06+/-	2.42	67.25+/-	2.41	71.62+/-	2.83
10	68.07+/-	3.64	70.98+/-	3.60	71.15+/-	3.27	73.33+/-	3.26	78.75+/-	3.83
25	76.61+/-	4.90	79.43+/-	4.86	78.83+/-	4.41	80.99+/-	4.40	87.73+/-	5.16
50	82.94+/-	5.87	85.70+/-	5.81	84.53+/-	5.28	86.67+/-	5.26	94.40+/-	6.17
100	89.24+/-	6.83	91.94+/-	6.77	90.20+/-	6.15	92.32+/-	6.13	101.02+/-	7.19
PROBABLE MAX RAIN RETURN PERIOD	267.77		268.81		251.35		253.07		289.74	
YEARS	15 DAY		20 DAY		25 DAY		30 DAY			
2	75.25+/-	2.18	86.28+/-	2.30	95.20+/-	2.78	102.21+/-	3.06		
5	89.20+/-	3.68	100.98+/-	3.88	112.96+/-	4.68	121.73+/-	5.15		
10	98.45+/-	4.97	110.73+/-	5.24	124.74+/-	6.33	134.68+/-	6.96		
25	110.12+/-	6.70	123.03+/-	7.06	139.61+/-	8.53	151.02+/-	9.38		
50	118.78+/-	8.02	132.16+/-	8.45	150.63+/-	10.21	163.13+/-	11.22		
100	127.38+/-	9.34	141.23+/-	9.85	161.59+/-	11.90	175.18+/-	13.07		
PROBABLE MAX RAIN	371.90		399.16		473.45		518.56			

## **Annexe 4      Liste des équipements mobiles sous terre**



# LISTE DES ÉQUIPEMENTS SOUS TERRE

Propriété : MINE BOUCHARD-HÉBERT

ÉQUIPEMENT & DESCRIPTION		Qté	Dimension du modèle	HP	Numéro de GL
<b>CHEVALEMENT ET BÂTIMENT CONNEXE</b>					
	Équipements fixes				
			Iron river		
Lot	Treuil de Production (Nordberg)	1	Nordberg - 120 "		120600
Lot	Treuil Secondaire	1	Db Drum 8'x5' Db clutch	400	120600
	Câbles et attaches	2			120600
Lot	Molettes	3	12' dia.		120600
Lot	Ensemble Skip & cage				120600
	2 Skips et 2 cages				
<b>TOTAL SKIPS ET CAGES</b>					
01	Compresseur à vis (Ingersoll-R)	1	1500 cfm	300	120600
02	Compresseur à vis (Ingersoll-R)	1	1500 cfm	300	120600
03	Compresseur à vis (Sullair)	1	1650 cfm	350	120600
04	Compresseur à vis (Gadner Denver)	1	1500 cfm	300	120600
05	Compresseur à vis (Ingersoll-R)	1	1500 cfm	300	120600
	Équipements électriques				
Lot	Sous-station électrique et câbles	1			120600
	Bâtiments				
Lot	Chevalement, abris silo et silos	1			120350
Lot	Salle du Treuil	300	300 m²		120350
Lot	Atelier Mécanique et entrepôt principal	660	660 m²		120360
Lot	Ameublement (bureau, chaise, bibliothèque)				120450
<b>TOTAL CHEVAL. ET BÂTIMENT CONNEXE</b>					
<b>SURFACE ET INSTALLATION DE SUPPORT</b>					
	Équipements fixes				
Lot	Installation de Ventilation Monterie Principale - 4 ventilateurs 84" série/parallèle - Chauffage	1	8400-VAX-3150	1600	120500
	Boîtier PLC venti. 400,000 pcm				120500
	Coude 90 degrés 10 pi 10 po ext.				120600
	Cellule à disjoncteur 5 KV				120600
	Autre fourniture et main-d'œuvre				120600
Lot	Installation de Ventilation Monterie d'évacuation - 2 ventilateurs 60" dans la cours	1	140KG71A-4-16	800	120600
	Unité de chauffage au propage				120600
	Démarrer 400 HP 600 v Inverseur				120600

ÉQUIPEMENT & DESCRIPTION		Qté	Dimension du modèle	HP	Numéro de GL
TOTAL VENTILATION					
Lot	Réservoirs Carburant	1			120600
Lot	Génératrice d'Urgence	1			120600
Lot	Divers Équipements et Fournitures de Surface	1			120600
	Convoyeur de surface				120600
	Équipements Mobiles				
	Chargeuse Michigan (Loader)	1			12062
Lot	Camionnettes	1	Silverado 2000 bleu		12070
	Fork lift Dahmer 1989	1			12052
	Fork lift modèle esc27 Chargeur électrique	1			
	Équipements Électriques				
Lot	Poste 120 KV – Transformateur et mesurage	1	15 MVA – 120 kv/25000		12050
Lot	Sous-Station – Remblai et Ventilation Principale	1	3 MVA – 25000/600 V		12060
	Bâtiments				
	Bâtiment de ventilation (Mur)				
	Bâtiment de Service	648	648 m²		12036
	Bâtiment Secondaire	216	216 m²		12036
	Entrepôt Froid	450	450 m²		12036
TOTAL SURFACE ET INSTALL. DE SUPPORT					
TOTAL MINE					
	Équipements Mobiles				
001	Chargeuse navette	1	ST2B		12052
002	Chargeuse navette	1	Javis Clark JS 500		12062
003	Chargeuse navette	1	JS 500 Estimé		12062
004	Chargeuse navette	1	JS 350 Estimé		12062
005	Chargeuse navette	1	Wagner ST-2B		12062
006	Chargeuse navette	1	Toro 450D LHD		12062
007	Chargeuse navette	1	Toro 450D LHD		12062
008	Chargeuse navette	1	Toro 450D LHD		12062
009	Chargeuse navette	1	Toro 450D LHD		12062
0010	Chargeuse navette	1	Javis Clark 5T6		12062
	Système de téléguidage	1			
101	Foreuse Jumbo	1	CMS/CDJIH		12082
102	Foreuse Jumbo	1	CMS/CJ235		12082
103	Foreuse Jumbo	1	Montabert - MJM		12062
404	Foreuse long trou	1			12062
Lot	Foreuse à Béquille – Jack Leg	18	Pneumatic		12062

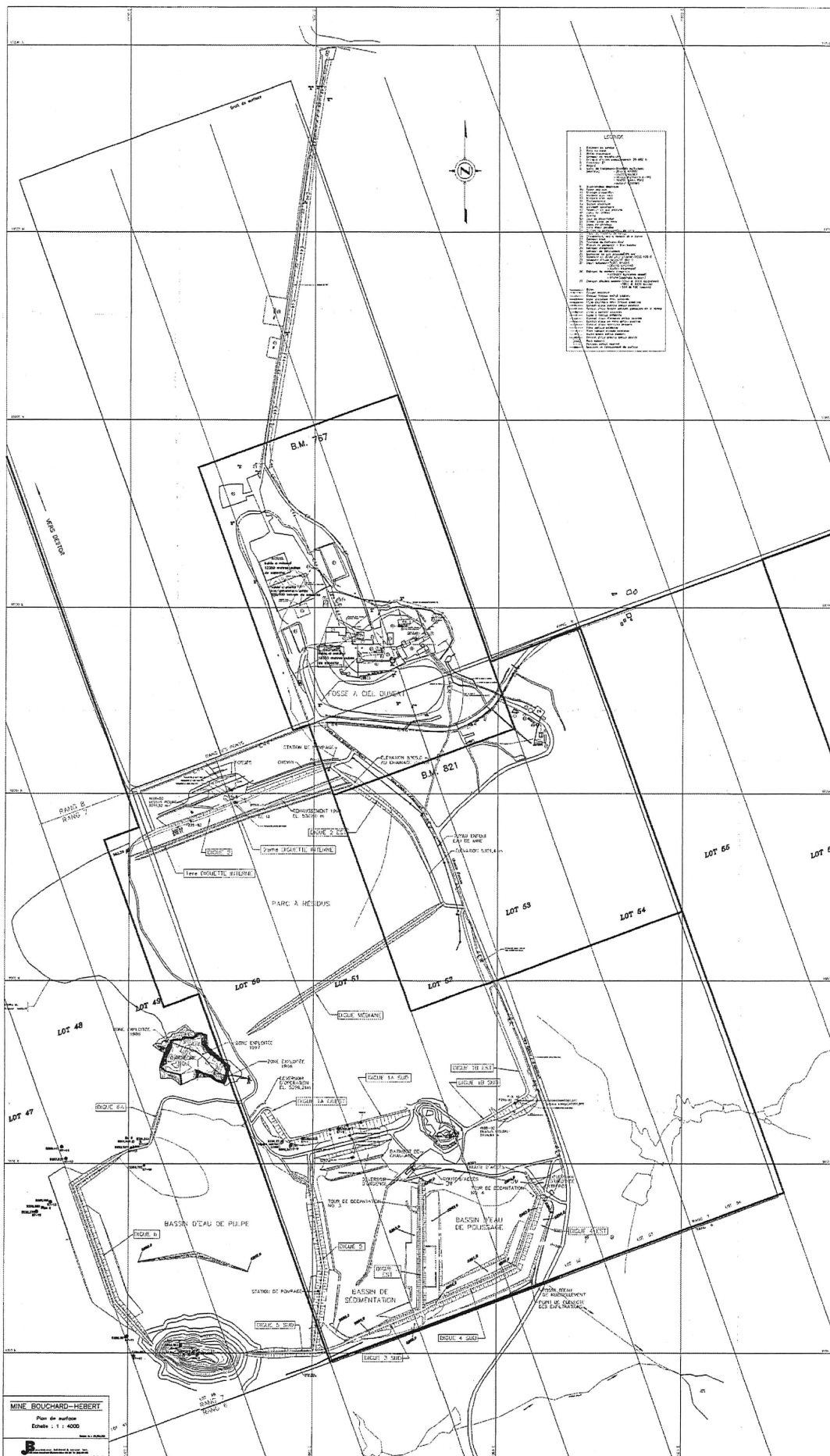
ÉQUIPEMENT & DESCRIPTION		Qté	Dimension du modèle	HP	Numéro de GL
Lot	Foreuse à Béquille - Sloper	12	Pneumatic		12062
401	ITH	1			12062
402	ITH	1			12062
403	ITH pr 123 VENDU EN JANV. 2000	1			12062
	Camion ciseau Dux JVT 41 SL	1			12062
	Camion ciseau Dux JVT 415	1			12062
	Camion ciseau Dux JVT SL600	1			12062
	Camion transporteur Jarvis CLARK JDT 413	1			12062
	Camion transporteur Jarvis CLARK JDT 425	1			12062
	Camion transporteur Jarvis CLARK JDT 426	1			12062
	Niveleuse Caterpillar	1			12062
	Tracteur Argo Allis	5			12062
	Tracteur Ciseau	1			12062
	Locomotive	1			12062
	Transporteur 503	1			12062
	Mine Mule	3			12062
	Grand total equip. mobile				
	Équipements électriques				
Lot	Sous-Station et Équipements Électriques divers				
	Sous-station avant oct. 92	1			120600
	Sous-station électrique 600 KVA	2			120500
	Sous-station électrique 1000 KVA	1			120600
	Sous-station électrique 1000 KVA	1			120600
	Transformateur 1000 KVA 4160 à 600 volt	1			120600
	Sous-station électrique portative 1000 KM	1			120600
	Système de communication sous-terre	1			120600
	Fourniture d'éclairage	1			120600
	Autres fournitures et câble				120600
	Sous-station électrique 1500 KVA	2			120600
	TOTAL FOURNITURE & ÉQUIP. ÉLECTRIQUE				
	Transpalette électrique	2			120600
	TOTAL ÉQUIPEMENT MOBILE				
	SOUS-TERRE				
	Équipements Fixes				
	Concasseur à Mâchoire et diverses pièces	1	Allis Chalmer		120600
	Alimentateur vibrant avec moteur	1	Delster		120600
	Alimentation concasseur drive	1			120600
	Alimentateur V6F avec moteur	1			120600
	Démarrreur pour rotor bobine 120 MP	1	Benshaw		120600
	Mâchoire mobile	2			120600
	Mâchoire fixe	1			120600
	Hydraulique Toggle Assembly	1			120600

ÉQUIPEMENT & DESCRIPTION		Qté	Dimension du modèle	HP	Numéro de GL
	Cylindre hydraulique pour concasseur	1			120600
	Équipement ACQ	1			120600
	Dépoussiéreur à l'eau 1500 CFM et composantes	2			120600
TOTAL CONCASSEUR					
	Convoyeur divers pièces	1			120600
	Convoyeur C535-36TT, L500-36R...	1			120600
	Supply drive et head terminal assembly	1			120600
	3814 pi metal cord 36"	1			120600
	Système de protection incendie	1			120600
	Système de nettoyage	1			120600
	Courroie M800 (capital spare)	1			120600
TOTAL CONVOYEUR					
	Pont roulant	1			120600
	Courroie de transfert	1			120600
	Trémie de chargement	1			
Lot	Pompes principales – Dénoyage de mine				120600
	Moteur de pompe VENDU EN JUILLET 2001	1		500	120600
	Pompe fontaine bleue VENDUE NOV 2001				120600
	Agitateur submersible 5HP				
TOTAL POMPE PRINCIPALE					
Lot	Pompe mine auxiliaire				120600
	Pompe Grunfos moteur 50 HP & panneau	1			
	Pompe 30 HP	1			
	Pompe 11 HP	1			
	Pompe 30 HP	1	modèle 30-70	30	
	Pompe 30 HP (acier inoxydable)	1	modèle 30-30	30	
TOTAL POMPE AUXILIAIRE					
	Marteau pneumatique & hydraulique & pompe	2			120600
Lot	Ventilation auxiliaire		25 à 30 HP		120600
	Ventilateur joy 200 HP	1			
	Ventilateur joy 50 HP	2			
	Ventilateur joy 38-21-1770 50 HP 1800 rpm	1			
	Démarrreur combiné / 50 HP & 75 HP	1			
	Ventilateur 3400 vax 1800 25 HP	1			
	Ventilateur 3800 vax 1800 50 HP	1			
	Ventilateur série 3000	1			
TOTAL VENTILATION AUXILIAIRE					
	SYSTÈME AUTOMATISATION VENTILATION	1			120600



ÉQUIPEMENT & DESCRIPTION		Qté	Dimension du modèle	HP	Numéro de GL
	ÉQUIPEMENT DE REMBLAYAGE	1			
Lot	Équipement Atelier d'entretien				120600
	Soudeuse avec dévidoir	1			
	Soudeuse 225 amp	1			
	Pont roulant 6 tonnes	1			
	Laveuse à pression 5 HP	1			
	Presse de 100 tonnes	1			
	Milling Machine	1			
	Drill	1			
	Tour	1			
	Pompe ensemble dévidoir	1			
	Jack 35 tonnes	1			
	Séparateur huile eau	1			
	Machine plasma	1			
	Torque hydraulique tsl 14	1			
	Skid mounted air powered	1			
	Ballon de monterie 12 pi	1			
	Divers équipements				
TOTAL ÉQUIPEMENT D'ATELIER					
TOTAL ÉQUIPEMENT FIXE					

## **Annexe 5    Plan de surface**



**Annexe 6      Liste des équipements au  
concentrateur**



CODIFICATION EQUIPEMENT	APPELLATION	#CCM	Arrêt après (HEURES)	détérioration résultats	Commentaires
240-410-001	Broyeur semi-autogène - AEROFALL - 4500X4200 mm - 15.44 RPM		0		
410-001.M1	Moteur - 1150 HP - 4180 V - 883 RPM		0		Moteur 1500 HP en inventaire + ingénierie
	Réducteur - HORSBURGH & SCOTT 260 S - ratio = 4.348:1		0		
	Embrayage 28 VC 1000 dual wide		0		
	pinion = 33 dents ; couronne = 434 dents ; ratio = 13.15:1		0		
	Inching drive				
410-001.M2	Moteur Inching drive - 20 HP	CCM7-2A			
240-410-002	Broyeur à boulets #1 - MARCY - 10X15 pi - 18.8 RPM		65%		
240-410-002.M1	Moteur - 1250 HP - 4180 V - 240 RPM		65%		Moteur 1000 HP en inventaire
	Embrayage - 38 VC 1200		65%		
	pinion = 23 dents ; couronne = 293 dents ; ratio = 12.74:1		65%		
240-410-003	rebroyeur d'échantillonnage - 3X5 pi - 13.3 RPM			0	manque d'information pour rendement de la cellule
410-003.M1	Moteur - 25 HP - 1785 RPM	CCM4-2C		0	unitaire et alimentation de l'usine
240-410-004	Rebroyeur à boulets de Cuivre - MARCY - 8.5X9 pi - 21.24 RPM			0	arrêt possible si pertes trop importantes
410-004.m1	Moteur - 400 HP - 550 V - 887 RPM	CCM7-1A		0	"
	Réducteur - HAMILTON GEAR SR 1059 - ratio = 3.5:1			0	"
	Embrayage - 20 VC 1000			0	"
	pinion = 29 dents ; couronne = 346 dents ; ratio = 11.93:1			0	"
240-410-008	Broyeur à boulets #2 - DOMINION - 11X15 pi		75%		
410-008.M1	Moteur - 900 HP - 4180 V - 240 RPM		75%		
	Embrayage - 32 VC 1000		75%		
	pinion = 28 dents ; couronne = 364 dents ; ratio = 18.5		75%		
240-410-007	Rebroyeur à boulets de Zinc - DOMINION - 10.5X13 pi - 18.20 RPM			0	arrêt possible si pertes trop importantes
410-007.M1	Moteur - 800 HP - 4180 V - 885 RPM			0	"
	Réducteur Dominion SR 26 - ratio = 4.652:1			0	"
	pinion = 31 dents ; couronne = 324 dents ; ratio = 10.45:1			0	"
240-412-002	Cellule "A" - ébaucheur cuivre - DR - 6X180 pi3 - cellules A1 - A6		0		
	Cellule "A" - épuisement no. 1 cuivre - DR - 6X180 pi3 - cellules A7 - A12		0		
	Cellule "A" - épuisement no. 2 cuivre - DR - 4X180pi3 - cellules A13 - A16			0	Drainage des 4 dernières cellules
412-002.M1	Moteur mécanisme 1,2 - 50 HP,880RPM	CCM10/11 AR 10	0		
412-002.M2	Moteur mécanisme 3,4 - 50 HP,880RPM	CCM8-B	0		
412-002.M3	Moteur mécanisme 5,6 - 50 HP,880RPM	CCM8-2B	0		
412-002.M4	Moteur mécanisme 7,8 - 50 HP,880RPM	CCM8-5B	0		
412-002.M5	Moteur mécanisme 9,10 - 50 HP,880RPM	CCM8-6B	0		
412-002.M6	Moteur mécanisme 11,12 - 50 HP,880RPM	CCM8-7B	0		
412-002.M7	Moteur mécanisme 13,14 - 50 HP,880RPM	CCM10/11 AR 1E		0	Drainage des 4 dernières cellules
412-002.M8	Moteur mécanisme 15,16 - 50 HP,880RPM	CCM10/11 AR 2B		0	"
	Mécanisme - cellule A1,A2,A3,A4,A5,A6		0		
	Mécanisme - cellule A7,A8,A9,A10,A11,A12		0		
	Mécanisme - cellule A13,A14,A15,A16			0	Drainage des 4 dernières cellules
240-412-004	Cellule "B" - épuisement / 1er nett. cuivre - DR - 8X50 pi3 - cellules B1 - B8		50%		
	Cellule "B" - 1er nettoyeur cuivre - DR - 4 X 100 pi3 - cellules B9 - B12		50%		
412-004.M1	Moteur mécanisme 1,2 - 15 HP,1160RPM	CCM2-3A	50%		
412-004.M2	Moteur mécanisme 3,4 - 15 HP,1160RPM	CCM2-3B	50%		
412-004.M3	Moteur mécanisme 5,6 - 15 HP,1160RPM	CCM2-4A	50%		
412-004.M4	Moteur mécanisme 7,8 - 15 HP,1160RPM	CCM2-4B	50%		
412-004.M5	Moteur mécanisme 9 - 25 HP,1170RPM	CCM3-4A	50%		
412-004.M6	Moteur mécanisme 10 - 25 HP,1170RPM	CCM3-4B	50%		
412-004.M7	Moteur mécanisme 11 - 25 HP,1170RPM	CCM3-4C	50%		
412-004.M8	Moteur mécanisme 12 - 25 HP,1170RPM	CCM3-4D	50%		
412-004.M9	Moteur écumeur - 0.5 HP	CCM2-6B			
	Mécanisme - cellule B1,B2,B3,B4,B5,B6,B7,B8		50%		
	Mécanisme - cellule B9,B10,B11,B12		50%		
240-412-006	Cellule "F" - 1er nettoyeur zinc - DR - 4X180 pi3 - cellules F1 - F4		50%		
	Cellule "F" - épuisement / 1er nett. zinc - DR - 6X180 pi3 - cellules F5 - F10		50%		
412-006.M1	Moteur mécanisme 1,2 - 50 HP,880RPM	CCM4-5C	50%		
412-006.M2	Moteur mécanisme 3,4 - 50 HP,880RPM	CCM4-6C	50%		
412-006.M3	Moteur mécanisme 5,6 - 50 HP,880RPM	CCM8-3C	50%		
412-006.M4	Moteur mécanisme 7,8 - 50 HP,880RPM	CCM8-4C	50%		
412-006.M5	Moteur mécanisme 9,10 - 50 HP,880RPM	CCM8-6B	50%		
	Mécanisme - cellule F1,F2,F3,F4		50%		
	Mécanisme - cellule F5,F6,F7,F8,F9,F10		50%		
240-412-008	Cellule "E" - 2e nettoyeur zinc - DR - 4X100 pi3 - cellules E1 - E4		0		
	Cellule "E" - 3e nettoyeur zinc - DR - 3X100 pi3 - cellules E5 - E7		0		
	Cellule "E" - 4e nettoyeur zinc - DR - 3X100 pi3 - cellules E8 - E10		0		
412-008.M1	Moteur mécanisme 1,2 - 25 HP,1180RPM	CCM4-2A	0		
412-008.M2	Moteur mécanisme 3,4 - 25 HP,1180RPM	CCM4-2B	0		

CODIFICATION EQUIPEMENT	APPELLATION	#CCM	Arrêt après détérioration (HEURES)	résultats	Commentaires
412-008.M3	Moteur mécanisme 5,6 - 25 HP, 1180RPM	CCM8-2A	0		
412-008.M4	Moteur mécanisme 7,8 - 25 HP, 1180RPM	CCM8-2B	0		
412-008.M5	Moteur mécanisme 9,10 - 25 HP, 1180RPM	CCM8-3A	0		
412-008.M6	Moteur écumeur - 0,5 HP	CCM3-2D	0		
	Mécanisme - cellule E1,E2,E3,E4(sub A)		0		
	Mécanisme - cellule E5,E6,E7(sub A)		0		
	Mécanisme - cellule E8,E9,E10(sub A)		0		
240-412-010	Cellule "C" - 4e nettoyeur cuivre - DR - 3X40 pi3 - cellules C1 - C3		0		
	Cellule "C" - 3e nettoyeur cuivre - DR - 3X40 pi3 - cellules C4 - C6		0		
	Cellule "C" - 2e nettoyeur cuivre - DR - 6X40 pi3 - cellules C7 - C12		0		
412-010.M1	Moteur mécanisme 1,2 - 10 HP, 1160RPM	CCM4-4A	0		
412-010.M2	Moteur mécanisme 3,4 - 10 HP, 1160RPM	CCM4-4B	0		
412-010.M3	Moteur mécanisme 5,6 - 10 HP, 1160RPM	CCM4-4C	0		
412-010.M4	Moteur mécanisme 7,8 - 10 HP, 1160RPM	CCM4-4D	0		
412-010.M5	Moteur mécanisme 9,10 - 10 HP, 1160RPM	CCM4-4E	0		
412-010.M6	Moteur mécanisme 11,12 - 10 HP, 1160RPM	CCM4-4F	0		
412-010.M7	Moteur écumeur - 0,5 HP	CCM4-5B			
	Mécanisme - cellule C1,C2,C3(sub A)		0		
	Mécanisme - cellule C4,C5,C6(sub A)		0		
	Mécanisme - cellule C7,C8,C9,C10,C11,C12(sub A)		0		
240-412-015	Cellule unitaire OUTOKUMPU "OK-30" 1,200 pi3			0	
412-015.M1	Moteur mécanisme 1 - 100 HP - 900 RPM high torque	CCM9-7C		0	
	Mécanisme #1			0	
240-412-017	Cellule "G" - ébaucheur zinc - DR - 4X300 pi3 - cellules G1 - G4		0		
	Cellule "G" - épuisement zinc - DR - 6X300 pi3 - cellules G5 - G10		0		
412-017.M1	Moteur mécanisme 1 - 30 HP, 880RPM	CCM10/11 AV 2A	0		
412-017.M2	Moteur mécanisme 2 - 30 HP, 880RPM	CCM10/11 AV 2B	0		
412-017.M3	Moteur mécanisme 3 - 30 HP, 880RPM	CCM10/11 AV 2C	0		
412-017.M4	Moteur mécanisme 4 - 30 HP, 880RPM	CCM10/11 AV 2D	0		
412-017.M5	Moteur mécanisme 5 - 30 HP, 880RPM	CCM10/11 AV 3A	0		
412-017.M6	Moteur mécanisme 6 - 30 HP, 880RPM	CM10/11 AV 23	0		
412-017.M7	Moteur mécanisme 7 - 30 HP, 880RPM	CM10/11 AV 23	0		
412-017.M8	Moteur mécanisme 8 - 30 HP, 880RPM	CCM10/11 AV 4A	0		
412-017.M9	Moteur mécanisme 9 - 30 HP, 880RPM	CCM10/11 AV 4C	0		
412-017.M10	Moteur mécanisme 10 - 30 HP, 880RPM	CCM10/11 AV 4C	0		
	Mécanisme - cellule G1,G2,G3,G4		0		
	Mécanisme - cellule G5,G6,G7,G8,G9,G10		0		
240-413-001	Filtre - Larox PF25		32		Si réserve de cuivre basse
413-001.M1	Moteur filtre - 10 HP	CCM2-2A	32		
413-001.M2	Moteur tendeur courroie - 1,5 HP		32		
413-001.M3	Moteur entraînement courroie - 5 HP		32		
240-413-010	Filtre - Larox PF32/38 H		16		Utilisation du PF25 pour le zinc et si réserve de zinc basse
413-010.M1	Moteur - Pompe Hydraulique - 25 HP	CCM10/11 AR 3C	16		
413-010.M2	Moteur - Pompe eau de presse		16		
413-010.M3	Moteur entraînement de courroie		16		
413-010.H1	Chauffe huile Filtre Larox-0.8kW		16		
210-418-001	Alimentateur vibrant conv. #1 - 36" X 72" JEFFREY		24		Dans le meilleur des cas
418-001.M1	Aimant	CCM1-1B	24		
210-418-002	Alimentateur vibrant conv. #2 - 36" X 72" JEFFREY				Au moins 2 des 4 aimants doivent fonctionner
418-002.M1	Aimant	CCM2-1B			Au moins 2 des 4 aimants doivent fonctionner
210-418-003	Alimentateur vibrant conv. #2 - 36" X 72" JEFFREY				Au moins 2 des 4 aimants doivent fonctionner
418-003.M1	Aimant	CCM2-1C			Au moins 2 des 4 aimants doivent fonctionner
210-418-004	Alimentateur vibrant conv. #2 - 36" X 72" JEFFREY				Au moins 2 des 4 aimants doivent fonctionner
418-004.M1	Aimant	CCM2-1D			Au moins 2 des 4 aimants doivent fonctionner
210-418-005	Alimentateur vibrant conv. #2 - 36" X 72" JEFFREY				Au moins 2 des 4 aimants doivent fonctionner
418-005.M1	Aimant	CCM2-1E			Au moins 2 des 4 aimants doivent fonctionner
240-419-001	Échantillonneur décharge BSA - chariot Heat & Sherwood				Perte d'information, peut causer de mauvais résultats
240-419-002	Échantillonneur rejet circuit cuivre - type cylindre				"
240-419-003	Échantillonneur concentré cuivre - type cylindre home made				"
240-419-004	Échantillonneur rejet circuit zinc - chariot Heat & Sherwood				"
240-419-005	Échantillonneur surverse cyclones primaires - couteau fixe 12"0				"

CODIFICATION EQUIPEMENT	APPELLATION	#CCM	Arrêt après détérioration (HEURES) résultats	Commentaires
240-418-006	Echantillonneur concentré circuit zinc - type cylindre home made			
240-422-001	Cyclone primaire - KREBS 15 po D15-B			Au moins 3 des 4 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-002	Cyclone primaire - KREBS 15 po D15-B			Au moins 3 des 4 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-003	Cyclone primaire - KREBS 15 po D15-B			Au moins 3 des 4 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-004	Cyclone primaire - KREBS 15 po D15-B			Au moins 3 des 4 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-005	Cyclone secondaire cuivre - KREBS 6 po D6B-12			Au moins 4 des 6 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-006	Cyclone secondaire cuivre - KREBS 6 po D6B-12			Au moins 4 des 6 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-007	Cyclone secondaire cuivre - KREBS 6 po D6B-12			Au moins 4 des 6 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-008	Cyclone secondaire cuivre - KREBS 6 po D6B-12			Au moins 4 des 6 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-009	Cyclone secondaire cuivre - KREBS 6 po D6B-12			Au moins 4 des 6 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-010	Cyclone secondaire cuivre - KREBS 6 po D6B-12			Au moins 4 des 6 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-011	Cyclone secondaire zinc - KREBS 10 po D10-B			Au moins 2 des 5 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-012	Cyclone secondaire zinc - KREBS 10 po D10-B			Au moins 2 des 5 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-013	Cyclone secondaire zinc - KREBS 10 po D10-B			Au moins 2 des 5 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-014	Cyclone secondaire zinc - KREBS 10 po D10-B			Au moins 2 des 5 CYCLONES doivent fonctionner
240-422-015	Cyclone secondaire zinc - KREBS 10 po D10-B			Au moins 2 des 5 CYCLONES doivent fonctionner
240-424-002	Collecteur de poussière - silo à chaux de l'usine			
424-002.M1	Moteur à secousses - 7.5 HP	CCM8-1B		
270-424-005	Collecteur de poussière - silo à chaux parc à résidus			
424-005.M1	Moteur à secousses - 7.5 HP			
210-425-001	Balance à bande - conv. #2 - RAMSEY			
240-425-002	Balance à camions - aire de chargement			
240-426-001	Mécanisme d'épaississeur cuivre		0	
426-001.M1	Moteur rotation - 1.5 HP	CCM9-2A	0	
426-001.M2	Système électrique de levage			
240-426-002	Mécanisme d'épaississeur zinc		0	
426-002.M1	Moteur rotation - 1.5 HP	CCM9-2B	0	
426-002.M2	Système électrique de levage			
240-431-001	Agitateur conditionneur cuivre		0	
431-001.M1	Moteur - 25 HP - 1750 RPM	CCM9-3A	0	
240-431-002	Agitateur conditionneur #1 zinc		0	
431-002.M1	Moteur - 25 HP - 1750 RPM	CCM9-3B	0	
240-431-003	Agitateur conditionneur #2 zinc		0	
431-003.M1	Moteur - 25 HP - 1750 RPM	CCM9-3C	0	
240-431-004	Agitateur cuve de stockage concentré cuivre		0%	Possibilité de tonnage réduit en soutirant directement de l'épaississeur en connectant la pompe de la cuve de stockage sur la souverse de l'épaississeur
431-004.M1	Moteur - 25 HP - 1750RPM	CCM9-3D	0%	
240-431-005	Agitateur cuve de stockage concentré zinc		0%	Possibilité de tonnage réduit en soutirant directement de l'épaississeur en connectant la pompe de la cuve de stockage sur la souverse de l'épaississeur
431-005.M1	Moteur - 25 HP - 1750 RPM	CCM9-3E	0%	
240-431-006	Agitateur - réservoir - mélange de lait de chaux		2	
431-006.M1	Moteur - 10 HP	CCM8-1E	2	
240-431-007	Agitateur - réservoir - distribution de lait de chaux		2	
431-007.M1	Moteur - 5 HP		2	
240-431-008	Agitateur mélange collecteur R208 240-482-030			
431-008.M1	Moteur - 0.75 HP			
240-431-009	Agitateur mélange réactif 3418-A 240-482-032			
431-009.M1	Moteur - 0.75 HP			
240-431-010	Agitateur mélange collecteur amythanate 343 240-482-034		12	
431-010.M1	Moteur - 0.75 HP		12	
240-431-011	Agitateur mélange sulfate de cuivre CuSO4 240-482-037		8	
431-011.M1	Moteur - 0.75 HP		8	
240-431-012	Agitateur mélange sulfate de zinc ZnSO4 240-482-038		8	
431-012.M1	Moteur - 0.75 HP		8	
270-431-071	Agitateur #1 usine trait. d'eau			2 des 4 agitateurs doivent fonctionner dépendant de

CODIFICATION EQUIPEMENT	APPELLATION	#CCM	Arrêt après détérioration (HEURES) résultats	Commentaires
431-071.M1	Moteur - 15 HP			l'état du parc
270-431-072	Agitateur #2 usine trait. d'eau			
431-072.M1	Moteur - 15 HP			
270-431-073	Agitateur #3 usine trait. d'eau			
431-073.M1	Moteur - 15 HP			
270-431-074	Agitateur #4 usine trait. d'eau			
431-074.M1	Moteur - 15 HP			
270-431-081	Agitateur mélange de chaux environnement			
431-081.M1	Moteur - 0.75 HP			
210-432-001	Aimant déferailleur conv#1 - ERIEZ 10 kW	CCM1-2A		On peut placer une personne pour enlever le métal
432-001.M1	Moteur d'entraînement de la courroie - 5 HP	CCM1-2B		
240-432-002	Aimant à boulets - SECTEUR BROyage	CCM2-7C		On peut être 100 H sans ajouter de boulets ensuite
240-432-003	Aimant à boulets - SECTEUR REBROYAGE	CCM10/11 AR 4Ci		
210-441-001	Convoyeur #1 - 36 po X 825 pi		18	Silo 1500 T possible
441-001.M1	Moteur - 60 HP, 1750RPM	CCM1-3C	18	
	Réducteur - DODGE TDT 1024		18	
	embrayage BLM-60M		18	
210-441-002	Convoyeur #2 - 36 po X 230 pi		0	
441-002.M1	Moteur - 30 HP, 1750RPM	CCM2-2B	0	
	Réducteur - DODGE TDT 825		0	
240-441-004	Convoyeur concentré - 48 X 120 po			
441-004.M1	Moteur - 5 HP	CCM5-3C		
441-004.M2	Moteur déplacement - 5 HP	CCM5-3D		
240-441-011	Convoyeur mobile			
240-442-001	Convoyeur à vis - chaux usine - 6 po		2	
442-001.M1	Moteur - 1 HP DC variable	CCM6-1D	2	
270-442-002	Convoyeur à vis - chaux environnement - 6 po			Possibilité d'ajouter directement de la chaux dans l'eau
442-002.M1	Moteur - 2 HP DC variable			
240-444-002	Pont-roulant 3 T. - boulets	CCM2-7F	100	Après 100 H, ajout de boulets manuellement
444-002.M1	Moteur treuil - 5 HP		100	"
444-002.M2	Moteur déplacement - 3 HP		100	"
444-002.M3	Moteur traverse - 1 HP		100	"
240-444-003	Pont-roulant 10 T. - broyage	CCM2-8E	100	Après 100 H, ajout de boulets manuellement
444-003.M1	Nouveau moteur - XX HP		100	"
444-003.M2	Moteur chanot - 1.5 HP		100	"
444-003.M3	Moteur pont - 1.5 HP		100	"
444-003.M4	Moteur treuil auxiliaire - 4.2 HP		100	"
444-003.M5	Moteur pont - 1.5 HP		100	"
240-444-004	Treuil flottation ébauchage cuivre - 2 T.	CCM6-2A		
444-004.M1	Moteur système levage - 0.25 HP			
444-004.M2	Moteur déplacement - 0.25 HP			
240-444-005	Treuil flottation zinc - 2 T.	CCM6-2D		
444-005.M1	Moteur système lavage			
444-005.M2	Moteur système d'emplacement			
240-444-006	Pont-roulant 5 T. - filtration	CCM5-1E		
444-006.M1	Moteur treuil - 10.4 HP			
444-006.M2	Moteur déplacement			
444-006.M3	Moteur traverse 0.72 HP			
444-006.M4	Moteur traverse 0.72 HP			
444-006.M5	Moteur treuil auxiliaire - 2.8 HP			
240-444-007	Treuil à double enroulement			
240-444-008	Treuil réactifs de flottation - 2 T.	CCM6-1E		
444-008.M1	Moteur système levage à confirmer			
444-008.M2	Moteur déplacement à confirmer			
240-444-009	Vibrateurs - silo à chaux usine			



CODIFICATION EQUIPEMENT	APPELLATION	#CCM	Arrêt après (HEURES)	détérioration résultats	Commentaires
240-444-015	Treuil flottation cuivre - 2 T.	CCM6-2D	8		Levage des poches de ZnSO4
444-015.M1	Moteur système levage à confirmer		8		
444-015.M2	Moteur déplacement à confirmer		8		
240-444-016	Treuil flottation ébauchage zinc - 2 T.	CCM7-4C			
444-016.M1	Moteur système levage - à confirmer				
444-016.M2	Moteur déplacement - à confirmer				
240-444-018	Treuil rebroyage zinc - 2 T.	CCM7-4D	100		Après 100 H, ajout de boulets manuellement
444-018.M1	Moteur système levage - à confirmer		100		"
444-018.M2	Moteur déplacement - à confirmer		100		"
240-444-020	Treuil 2 T boulets 1.125	CCM10/11 AR-4D			
240-444-028	treuil CONDITIONNEUR	CCM1-2C			
270-444-031	Vibrateurs - silo à chaux environnement				
240-461-002	Compresseur à vis - air instrumentation - 600 CFM SULLAIR		2		
461-002.M1	Moteur - 125 HP		2		
240-461-003	Compresseur - instrumentation - 100 CFM COMAIRCO				
461-003.M1	Moteur - 25 HP	CCM9U-8E			
240-461-004	Pompe à vide NASH				
461-004.M1	Moteur - 5 HP	CCM6-7B			
240-461-005	Compresseur à vis - air usine - 1500 CFM SULLAIR		16		1 des 2 compresseurs 1500 cfm doit fonctionner après arrêt des filtres
461-005.M1	Moteur - 300 HP		16		
240-461-010	Compresseur à vis - air usine - 1500 CFM SULLAIR		16		1 des 2 compresseurs 1500 cfm doit fonctionner après arrêt des filtres
461-010.M1	Moteur - 300 HP		16		
240-461-021	Compresseur broyage ATLAS COPCO - 100 CFM				
461-021.M1	Moteur - 20 HP	CCM9-4A			
240-461-022	Compresseur envir. ATLAS COPCO - 100 CFM, environnement				
461-022.M1	Moteur - 20 HP				
240-461-023	Compresseur portatif INGERSOLL RAND				
461-023.M1	Moteur				
240-461-024	Surpresseur COMAIRCO 500 cfm 9 lbs-environnement				2 des 4 agitateurs doivent fonctionner dépendant de l'état du parc
461-024.M1	Moteur - 25 HP				
240-462-001	Ventilateur - mézannine réactifs				
462-002.M1	Moteur - 10 HP	CCM3-5F			
240-462-002	Ventilateur - mélange réactifs USINE				
462-002.M1	Moteur - 10 HP	CCM3-3D			
240-462-003	Soufflante - air flottation cuivre et zinc, 12000cfm 4lbs		0		
462-003.M1	Moteur - 250HP - 4160 V		0		
240-462-004	Ventilateur - laboratoire usine				
462-004.M1	Moteur - 10 HP	CCM3-1B			
240-462-005	Ventilateur - atelier de soudure.				
462-005.M1	Moteur	CCM5-4C			
240-463-001	Pompe décharge BSA - SRLC/HD 10X8				463-001 ou 463-002
436-001.M1	Moteur 100 HP	CCM2-5C			463-001.M1 ou 463-002.M1
240-463-002	Pompe décharge BSA - SRLC/HD 10X8				463-001 ou 463-002
436-002.M1	Moteur 100 HP	CCM2-6C			463-001.M1 ou 463-002.M1
240-463-003	Pompe décharge BB #1 - SRLC 8X6				463-003 ou 463-049
463-003.M1	Moteur 25 HP	CCM2-5B			463-003.M1 ou 463-049.M1
240-463-049	Pompe - décharge BB#1 - SRLC 8X6				463-006 ou 463-025
463-049.M1	Moteur 25 HP				463-006.M1 ou 463-025.M1
240-463-004	Pompe concentré ébauchage cuivre - SRLC 5X4		0		
463-004.M1	Moteur 10 HP	CCM3-3A	0		
240-463-005	Pompe concentré épauement No. 1,2 Cu - SRLC 8X6		40%		Arrêt des 4 demières cellules
463-005.M1	Moteur 20 HP	CCM3-3B	40%		

CODIFICATION EQUIPEMENT	APPELLATION	#CCM	Arrêt après (HEURES)	détérioration résultats	Commentaires
240-463-006	Pompe de rejets (Cu) - SRLC 8X6				463-006 ou 463-025
463-006.M1	Moteur 30 HP	CCM3-3C			463-006.M1 ou 463-025.M1
240-463-025	Pompe de rejets (Cu) - SRLC 8X6				463-006 ou 463-025
463-025.M1	Moteur - 30 HP				463-006.M1 ou 463-025.M1
240-463-007	Pompe décharge du rebroyeur Cu.8.5x9 - SRLC 8X6				463-007 ou 463-070
463-007.M1	Moteur 50 HP	CCM3-2E			463-007.M1 ou 463-070.M1
240-463-070	Pompe décharge rebroyeur cuivre 8.5X9 - SRLC 8X6				463-007 ou 463-070
463-070.M1	Moteur - 50 HP				463-007.M1 ou 463-070.M1
240-463-008	Pompe de concentré - 1er nettoyeur Cuivre - SRLC 5X4		0		
463-008.M1	Moteur 10 HP	CCM3-3F	0		
240-463-009	Pompe de surverse cyclone de zinc SRLC 8x6			O	Arrêt du rebroyeur de zinc
463-009.M1	Moteur 25 HP	CCM3-4E		O	
240-463-010	Pompe concentré 1er nettoyage zinc SRLC 8x6		0		
463-010.M1	Moteur 15 HP	CCM3-3A	0		
240-463-012	Pompe concentré épuisement/1er nettoyage zinc SRLC 8x6			O	Pas de concentré d'épuisement
463-012.M1	Moteur - 15 HP	CCM4-1C		O	(Attention à la charge circulante)
240-463-013	Pompe concentré nettoyage final zinc SRLC 8x6		0		
463-013.M1	Moteur 15 HP	CCM4-2E	0		
240-463-014	Pompe rejets du nettoyage final cuivre - SRLC 3X3			O	Contournement vers 462-006
463-014.M1	Moteur 7.5 HP	CCM4-2F		O	(Attention à la charge circulante)
240-463-015	Pompe concentré nettoyage final cuivre - SRLC 5X4		0		
463-015.M1	Moteur 5HP	CCM8-4E	0		
240-463-016	Pompe d'échantillons des rejets circuit (Zn)			O	
463-016.M1	Moteur 3 HP	CCM4-3B		O	
240-463-017	Pompe rejets finals et remblai - SRLC/HD 10X8				463-017 ou 463-018
463-017.M1	Moteur 75 HP	CCM9-1C			463-017.M1 ou 463-018.M1
240-463-018	Pompe rejets finals et remblai - SRLC/HD 10X8				463-017 ou 463-018
463-018.M1	Moteur 75 HP	CCM2-3C			463-017.M1 ou 463-018.M1
240-463-019	Pompe de sousverse d'épaisseur Cuivre - SRL 2X2				Contournement par pompe puisard
463-019.M1	Moteur 5 HP - vitesse variable	CCM5-2D			
240-463-020	Pompe réservoir stockage Cuivre - SRLC 3X3		32		Si réserve de cuivre basse
463-020.M1	Moteur 25 HP	CCM5-4A	32		
240-463-021	Pompe sousverse épais. zinc - SRLC 3X3				Contournement par pompe puisard
463-021.M1	Moteur 10 HP - vitesse variable	CCM5-2C			
240-463-022	Pompe réservoir de stockage Zn - SRLC 5X4		16		Si réserve zinc basse
463-022.M1	Moteur 50 HP	CCM10/11 AV-5C	16		
240-463-023	Pompe décharge du rebroyeur d'échantillonnage			O	
463-023.M1	Moteur 10 HP	CCM2-7B		O	
240-463-024	Pompe d'échantillons concentré final cuivre			O	
463-024.M1	Moteur 5 HP	CCM3-2B		O	
240-463-025	Pompe de rejets (Cu) - SRLC 8X6				463-006 ou 463-025
463-025.M1	Moteur - 30 HP	CCM4-2D			463-006.M1 ou 463-025.M1
240-463-026	Pompe d'échantillon surverse cyclones primaire			O	
463-026.M1	Moteur 3 HP	CCM3-5A		O	
240-463-029	Pompe d'échantillons concentré final Zn			O	
463-029.M1	Moteur 7.5 HP	CCM4-6B		O	
240-463-032	Pompe d'échantillons rejet cuivre			O	
463-032.M1	Moteur 7.5 HP	CCM2-8B		O	
240-463-035	Pompe alim. Larox cuivre - SRLC 3X3		32		Si réserve cuivre basse
463-035.M1	Moteur 25HP	CCM10/11 AV-4D	32		
240-463-036	Pompe alim. Larox zinc - SRLC 5X4		16		Si réserve zinc basse
463-036.M1	Moteur 50HP	CCM10/11 AV-6A	16		

CODIFICATION EQUIPEMENT	APPELLATION	#CCM	Arrêt après détérioration (HEURES) - résultats	Commentaires
240-463-049 *****	Pompe de décharge BB#1 - SRLC 8X8			463-006 ou 463-025
463-049.M1	Moteur 25 HP	CCM10/11 AR-2C		463-006.M1 ou 463-025.M1
240-463-050	Pompe de décharge BB#2 - SRLC 8X8			463-051 ou 463-050
463-050.M1	Moteur 25 HP	CCM10/11 AR-1C		463-051.M1 ou 463-050.M1
240-463-051	Pompe de décharge BB#2 - SRLC 8X8			463-051 ou 463-050
463-051.M1	Moteur 25 HP	CCM10/11 AR-2F		463-051.M1 ou 463-050.M1
240-463-054	Pompe surverse cyclones primaire - SRLC 8X8			463-054 ou 463-081
463-054.M1	Moteur - 20 HP			463-054.M1 ou 463-081.M1
240-463-081 *****	Pompe surverse cyclones primaire - SRLC 8X8			463-054 ou 463-081
463-081.M1	Moteur - 20 HP	CCM10/11 AR-5D		463-054.M1 ou 463-081.M1
240-463-063	Pompe concentré cellule Outokumpu - SRLC 2X2		O	Arrêt OK-30
463-063.M1	Moteur 5 HP	CCM10/11 AR-3D	O	
240-463-065	Pompe décharge rebroyeur 10.5X13 - SRLC 10X8			463-065 ou 463-066
463-065.M1	Moteur - 60 HP	CCM10/11 AV-5A		463-065.M1 ou 463-066.M1
240-463-066	Pompe décharge rebroyeur 10.5X13 - SRLC 10X8			463-065 ou 463-066
463-066.M1	Moteur - 60 HP	CCM10/11 AV-5B		463-065.M1 ou 463-066.M1
240-463-070 *****	Pompe décharge rebroyeur cuivre 8.5X9 - SRLC 8X8			463-007 ou 463-070
463-070.M1	Moteur - 50 HP	CCM10/11 AR-1B		463-007.M1 ou 463-070.M1
240-463-071	Pompe concentré ébauchage zinc - SRLC 8X8		0	
463-071.M1	Moteur 15 HP	CCM10/11 AV-1C	0	
240-463-072	Pompe concentré épaulement zinc SRLC 8x8		O	Arrêt des 3 dernières cellules
463-072.M1	Moteur 20 HP	CCM10/11 AV-1D	O	412-018
240-463-074	Pompe rejets nettoyage final (zinc) - SRLC 5X4			
463-074.M1	Moteur 7.5 HP	CCM10/11 AV-1E		
240-463-081 *****	Pompe surverse cyclones primaire - SRLC 8X8			463-054 ou 463-081
463-081.M1	Moteur - 20 HP	CCM10/11 AR-5E		463-054.M1 ou 463-081.M1
210-464-001	Pompe à puisard 2.5 po Aire stockage conv.#2			
464-001.M1	Moteur 10 HP	CCM2-6A		
240-464-002	Pompe à puisard 3 po BSA + BB#1			
464-002.M1	Moteur 15 HP	CCM2-5A		
240-464-003	Pompe à puisard 2.5 po Aire flottation du cuivre			
464-003.M1	Moteur 10 HP	CCM3-4F		
240-464-005	Pompe à puisard 2.5 po Aire de flottation zinc			
464-005.M1	Moteur 10 HP	CCM4-1D		
240-464-007	Pompe à puisard 2.5 po Aire des résidus			
464-007.M1	Moteur 10 HP	CCM5-2B		
240-464-008	Pompe à puisard 2.5 po Aire d'épaississage (Cu)			
464-008.M1	Moteur 10 HP	CCM5-2F		
240-464-009	Pompe à puisard 2.5 po Aire d'épaississage (Zn)			
464-009.M1	Moteur 10 HP	CCM5-1D		
240-464-010	Pompe à puisard 2.5 po Aire de chargement concentré			
464-010.M1	Moteur 10 HP	CCM5-1C		
240-464-016	Pompe à puisard 2.5 po Aire des réactifs			
464-016.M1	Moteur 10 HP			
240-464-014	Pompe à puisard 2.5 po Aire rebroyeur cuivre 8.5 X 9			
464-014.M1	Moteur 10 HP	CCM3-2C		
240-464-021	Pompe à puisard 2.5 po BB#2			
464-021.M1	Moteur 10 HP	CCM10/11 AR-2D		
240-464-022	Pompe à puisard 2.5 po Aire rebroyeur Zinc 10.5X13			
464-022.M1	Moteur 10 HP	CCM10/11 AV-5D		
240-465-001	Pompe pour eau de procédé - CSO 8X8			465-001 ou 465-002
465-001.M1	Moteur 1770 RPM - 125HP	CCM9-2C		465-001.M1 ou 465-002.M1
240-465-002	Pompe pour eau de procédé - CSO 8X8			465-001 ou 465-002
465-002.M1	Moteur 1770 RPM - 125HP	CCM2-4C		465-001.M1 ou 465-002.M1

CODIFICATION EQUIPEMENT	APPELLATION	#CCM	Arrêt après (HEURES)	détérioration résultats	Commentaires
240-465-003	Pompe submersible Grunfos - eau de la rivière				465-003 ou 465-003
465-003.M1	Moteur 125 HP				465-004.M1 ou 465-004.M1
240-465-004	Pompe submersible Grunfos - eau de la rivière				465-003 ou 465-003
465-004.M1	Moteur 125 HP				465-004.M1 ou 465-004.M1
240-465-005	Pompe Grunfos pour eau à H.P. vers Larox 25 m2		32		Si réserve cuivre basse
465-005.M1	Moteur 25HP		32		
240-465-006	Pompe de distribution pour eau fraîche 8X8 - CSO				465-006 ou 465-007
	Moteur 1180 RPM - 50 HP	CCM9-5A			465-006.M1 ou 465-007.M1
240-465-007	Pompe de distribution pour eau fraîche 8X8 - CSO				465-006 ou 465-007
465-007.M1	Moteur 1180 RPM - 50 HP	CCM9-6A			465-006.M1 ou 465-007.M1
240-465-009	Pompe de distribution eau potable 1 1/2X1 - CSO				465-009 ou 465-010
465-009.M1	Moteur 3/60/575 3600 RPM 184T 5HP	CCM9-8A			465-009.M1 ou 465-010.M1
240-465-010	Pompe de distribution eau potable 1 1/2X1 - CSO				465-009 ou 465-010
465-010.M1	Moteur 3/60/575/3600 RPM 184T 5HP	CCM7-2D			465-009.M1 ou 465-010.M1
240-465-011	Pompe d'eau d'étanchéité CSO 4X3				465-011 ou 465-012
465-011.M1	Moteur 3/60/575 3600 RPM 284T 75 HP	CCM7-4A			465-011.M1 ou 465-012.M1
240-465-012	Pompe d'eau d'étanchéité CSO 4X3				465-011 ou 465-012
465-012.M1	Moteur 3/60/575 3600 RPM 284T 75 HP	CCM9-8D			465-011.M1 ou 465-012.M1
240-465-022	Pompe Grunfos pour eau haute pression Larox PF32/38		16		Si réserve de zinc basse
465-022.M1	Moteur 25 HP		16		
270-465-031	Pompe usine traitement d'eau - Flygt submersible				465-031 et/ou 465-032 (selon l'état du parc)
465-031.M1	Moteur 11 HP				465-011.M1 ou 465-012.M1
270-465-032	Pompe usine traitement d'eau - Flygt submersible				465-031 et/ou 465-032 (selon l'état du parc)
465-032.M1	Moteur 11 HP				465-011.M1 ou 465-012.M1
270-465-033	Pompe - flygt submersible LIBRE				
465-033.M1	Moteur 87 HP				
270-465-034	Pompe de recirculation - Fontaine bleu				270-465-034 OU 270-465-035 OU EAU RIVIÈRE
465-034.M1	Moteur 100 HP				270-465-034 OU 270-465-035 OU EAU RIVIÈRE
270-465-035	Pompe de recirculation - Fontaine bleu				270-465-034 OU 270-465-035 OU EAU RIVIÈRE
465-035.M1	Moteur 100 HP				270-465-034 OU 270-465-035 OU EAU RIVIÈRE
240-467-001	Pompe à baril moussant				
240-467-002	Pompe à baril minirec 2030				
240-468-001	Pompe de transfert lait de chaux 2X2			2	
468-001.M1	Moteur 5 HP	CCM8-8C		2	
240-468-002	Pompe de distribution de lait de chaux 3X3		0		
468-002.M1	Moteur 5 HP	CCM8-4F	0		
240-468-003	Pompe de transfert collecteur R-208				
468-003.M1	Moteur 1.5 HP				
240-468-004	Pompe de transfert réactif A-3418-A				
468-004.M1	Moteur 1.5 HP				
240-468-005	Pompe de transfert collecteur amyli xanthate 343				
468-005.M1	Moteur 1.5 HP	CCM8-9A			
240-468-006	Pompe de transfert sulfate de cuivre				
468-006.M1	Moteur 1.5 HP	CCM8-9B			
240-468-007	Pompe de transfert sulfate de zinc				240-468-007 OU 240-468-008
468-007.M1	Moteur 3.0 HP	CCM8-9C			240-468-007.M1 OU 240-468-008.M1
240-468-008	Pompe de distribution sulfate de zinc				240-468-007 OU 240-468-008
468-008.M1	Moteur 3.0 HP	CCM8-9D			240-468-007.M1 OU 240-468-008.M1
240-468-009	Pompe de distribution sulfate de cuivre		0		
468-009.M1	Moteur 3.0 HP	CCM8-9E	0		
240-469-001	Pompe doseuse - moussant - magdos MK12 - cellule unitaire			0	
240-469-002	Pompe doseuse - moussant - magdos MK12 - ébaucheur cuivre			0	
240-469-003	Pompe doseuse - moussant - magdos MK4 - épulseur cuivre			0	
240-469-004	Pompe doseuse - moussant - magdos MK4 - 1 er nettoyeur cuivre			0	
240-469-005	Pompe doseuse - moussant - magdos MK4 - ébaucheur zinc			0	
240-469-006	Pompe doseuse - moussant - magdos MK4 - épulseur zinc			0	
240-469-007	Pompe doseuse - moussant - magdos MK4 - 1 er nettoyeur zinc			0	
240-469-008	Pompe doseuse - moussant - magdos MK4 - 2 lème nettoyeur zinc			0	
240-469-009	Pompe doseuse - 3418-A - magdos MK12 - cellule unitaire			0	
240-469-010	Pompe doseuse - 3418-A - prominent g/5a - ébaucheur cuivre			0	
240-469-011	Pompe doseuse - 3418-A - magdos MK12 - épulseur cuivre			0	
240-469-012	Pompe doseuse - 3418-A - magdos MK12 - 1 er nettoyeur cuivre			0	



CODIFICATION EQUIPEMENT	APPELLATION	#CCM	Arrêt après (HEURES)	détérioration résultats	Commentaires
240-489-013	Pompe doseuse - SIPX - magdos MK40 - Conditionneur 2 zinc			0	
240-489-014	Pompe doseuse - SIPX - prominent g5/a - épulseur zinc			0	
240-489-015	Pompe doseuse - SIPX - prominent g5/a - 1er nettoyeur zinc			0	
240-489-018	Pompe doseuse - SIPX - prominent g5/a - 2ème nettoyeur zinc			0	
240-489-017	Pompe doseuse - R-208 - magdos MK12 - cellule unitaire			0	
240-489-018	Pompe doseuse - R-208 - magdos MK12 - ébaucheur cuivre			0	
240-489-019	Pompe doseuse - R-208 - magdos MK12 - épulseur cuivre			0	
240-489-020	Pompe doseuse - R-208 - magdos MK12 - 1er nettoyeur cuivre			0	
240-489-021	Pompe doseuse - PERCOL-E10 - prominent meta HM12 - épaisseur cuivre			0	
240-489-041	Pompe doseuse - PERCOL-E10 - prominent meta HM12 - épaisseur zinc			0	
210-481-001	Silo minéral grossier - 2000 t - 42.5X46 pi				Les silos sont facilement réparable
240-481-002	Boîte à rejets broyeur semi-autogène				
240-481-003	Boîte à rejets broyeurs à boulets #1				
240-481-004	Boîte à rejets rebroyeur 8.5X9				
240-481-006	Silo de réserve de concentré (Cu) expédition 80t				
240-481-007	Silo de réserve de concentré (Zn) expédition 115t				
240-481-008	Silo à chaux de fusine - 5000X16000 mm				
240-481-009	Fosse septique				
270-481-015	Silo à chaux usine de traitement d'eau 5x16M-capacité				
240-481-021	Boîte de rejets broyeur à boulets #2				
240-481-022	Boîte de rejets rebroyeur 10.5X13				
240-482-001	Boîte de pompe décharge du B.S.A. - double 160 pi3				
240-482-002	Réservoir eau de procédé 14X16 pi				
240-482-003	Boîte à pompe BB #1 - simple 2 sorties				
240-482-004	Conditionneur de cuivre 12X12 pi2				
240-482-005	Boîte de pompe concentrés d'ébauchage Cuivre - simple 177 pi3				
240-482-006	Boîte de pompe concentré d'épuisement Cuivre - simple 177 pi3				
240-482-007	Boîte de pompe rejets épuisement Cuivre - double 177 pi3				
240-482-008	Boîte de pompe décharge du rebroyeur 8.5X9 Cuivre - simple 2 sorties				
240-482-009	Boîte de pompe concentré épuisement / 1er nettoyeur Cuivre - simple 177 pi3				
240-482-010	Boîte de pompe rejets 2e, 3e, et 4e nettoyeur Cuivre - simple 58 pi3				
240-482-011	Conditionneur #1 de Zinc 12X12 pi2				
240-482-012	Conditionneur #2 de Zinc 12X12 pi2				
240-482-013	Boîte de pompe concentrés 1er nettoyeur Zn - simple 177 pi3				
240-482-014	Boîte à pompe décharge rebroyeur zinc - simple 2 sorties 177 pi3				
240-482-015	Boîte de pompe concentré épuisement / 1er nettoyeur Zn - simple 70 pi3				
240-482-016	Boîte de pompe concentré final Zn - simple 58 pi3				
240-482-017	Boîte à pompe rejet nettoyage final Zn - simple 70 pi3				
240-482-018	Boîte de pompe concentré nettoyage final Cu - simple 70 pi3				
240-482-019	Boîte de pompe échantillon rejet circuit de Zn				
240-482-020	Boîte de pompe vers usine de remblais - double 177 pi3				
240-482-021	Cuve épaisseur (Cu) 24 pi				
240-482-022	Réservoir stockage (Cu) 16X18 pi				
240-482-023	Réservoir de stockage (Cu) 16X18 pi				
240-482-024	Réservoir de filtrat Larox PF25				
240-482-025	Réservoir d'eau à haute pression Larox PF25				
240-482-026	Cuve épaisseur (Zn) 27 pi				
240-482-027	Réservoir de mélange chaux - 8 X 8 pi.				
240-482-028	Réservoir de distribution lait de chaux - 11 X 11 pi.				
240-482-039	Réservoir eau potable				
240-482-040	Réservoir eau fraîche 24X30 pi				
240-482-041	Boîte de pompe décharge du rebroyeur d'échantillon				
240-482-042	Boîte de pompe échant conc final (Cu)				
240-482-043	Boîte de pompe échant de surverse cyclone prim.				
240-482-044	Boîte à pompe échant. rejet circuit cuivre				
240-482-047	Boîte d'alimentation épaisseur Cu				
240-482-048	Boîte d'alimentation épaisseur Zn				

CODIFICATION ÉQUIPEMENT	APPELLATION	#CCM	Arrêt après (HEURES)	détérioration résultats	Commentaires
240-482-049	Boîte de pompe échantillon concentré final Zn				
240-482-060	Boîte à pompe BB #2				
240-482-062	Boîte de pompe concentré cellule unitaire - simple 58 pi3				
240-482-063	Boîte à pompe surverse cyclones primaire				
240-482-068	Réservoir de filtrat Larox 32M2				
240-482-069	Réservoir d'eau à haute pression Larox - PF 32/38				
240-482-071	Boîte de pompe concentré ébauchage zinc - simple 177 pi3				
240-482-072	Boîte à pompe concentré épaissement zinc 177 pi3				
270-482-081	Réservoir mélange de chaux-usine traitement d'eau				
270-482-082	cuve No.1 usine de traitement des eaux				
270-482-083	cuve No.2 usine de traitement des eaux				
270-482-084	cuve no. 3usine de traitement des eaux				
270-482-085	cuve No.4 usine de traitement des eaux				
240-482-093	Réservoir diésel				
240-482-094	Réservoir eau chaude douche				
240-482-095	Réservoir eau chaude réactifs	CCM6-11B			
240-482-097	Réservoir d'équilibre Larox PF-25			32	
240-482-098	Réservoir d'équilibre Larox PF-32			16	
240-482-099	Boîte de pompe surverse cyclones rebroyage du zinc 70 pi3				
240-483-001	Réservoir d'air embrayage BSA - 20X48 po. - #5859948				
240-483-002	Réservoir d'air embrayage BB#1 - 20X48 po. - #5859948				
240-483-003	Assécheur d'air instrumentation - #5859240				
240-483-005	Assécheur d'air instrumentation - #5859249				
240-483-006	Réservoir à vide pour pompe NASH				
240-483-007	Réservoir d'air instrumentation - 0.61X1.83 M - 5860802				
240-483-009	Réservoir d'air - usine - 5X14 pi. - #3467		non dét.		Dépendant de la demande d'air, on peut arrêter es
240-483-010	Réservoir d'air rebroyeur Cu - 16X38 po. - 4 pi3 - #5859948				larox.
240-483-011	Réservoir d'air - usine - 5X14 pi. - #3466		non dét.		"
240-483-012	Réservoir d'air - usine - 5X14 pi. - #1887		non dét.		"
240-483-018	Réservoir d'air rebroyeur Zn - 10.5X13				
240-483-019	Réservoir d'air BB#2				
240-483-031	Réservoir d'air compresseur atlas copco				
240-483-032	Réservoir d'air compresseur atlas copco				
240-483-033	Réservoir d'air - usine - 4.8X17 pi. - SAW 5460		non dét.		"
240-483-034	Réservoir d'air - usine - 5X14 pi.		non dét.		"
240-483-040	Réservoir d'huile haute pression compresseur 1500 CFM - #66392				
240-483-041	Réservoir d'huile haute pression compresseur 1500 CFM				
240-483-042	Réservoir d'huile haute pression compresseur 600 CFM - #110356				
240-483-050	Assécheur d'air 600 cfm				Autrement réparation du 100 cfm ou nous acceptons
210-484-001	Chute d'alimentation-alimentateur #1				Les chutes sont facilement réparable
210-484-002	Chute de décharge - alimentateur #1				
210-484-003	Chute de décharge- conv. #1				
210-484-004	Chute à ferraille				
210-484-005	Chute d'alimentation-alimentateur #2				
210-484-006	Chute d'alimentation-alimentateur #3				
210-484-007	Chute d'alimentation-alimentateur #4				
210-484-008	Chute d'alimentation-alimentateur #5				
210-484-009	Chute de décharge - alimentateur #2,3 vers conv No.2				
210-484-010	Chute de décharge - alimentateur #4,5 vers conv No.2				
210-484-012	Chute de décharge convoyeur. #2 - vers chute mobile BSA				
240-484-013	Chute d'alimentation mobile BSA				
240-484-014	Chute de décharge- BSA				
240-484-015	Chute alimentation- rebroyeur analyse				
240-484-016	Chute d'alimentation- BB #1				
240-484-017	Chute de décharge- rebroyeur analyse				
240-484-018	Chute de décharge- BB #1				
240-484-019	Chute d'alimentation- rebroyeur Cu - 8.5X9				
240-484-020	Chute de décharge- rebroyeur Cu - 8.5X9				
240-484-023	Chute de décharge filtre Larox - PF25				
240-484-024	Chute de décharge filtre Larox PF25				

CODIFICATION ÉQUIPEMENT	APPELLATION	#CCM	Arrêt après détérioration (HEURES) - résultats	Commentaires
240-484-028	Trémie alimentation - réservoir mélange ZnSO4			
240-484-027	Trémie alimentation - réservoir R-208			
240-484-028	Trémie alimentation - réservoir A3418A			
240-484-028	Trémis alimentation - AX-343			
240-484-030	Trémie alimentation - réservoir CuSO4			
240-484-031	Trémie alimentation - système flocculant			
240-484-032	Chute d'alimentation convoyeur mobile			
240-484-032	Chute de décharge convoyeur mobile			
240-484-059	Chute d'alimentation BB #2			
240-484-060	Chute de décharge BB #2			
240-484-061	Chute d'alimentation rebroyeur Zn 10.5X13			
240-484-062	Chute de décharge rebroyeur Zn 10.5X13			
240-484-063	Chute de décharge filtre Larox 32 M2			
240-484-064	Chute de décharge filtre Larox 32 M2			
240-485-001	Goulotte surverse cyclone primaire			Les gouloties sont facilement réparable
240-485-002	Goulotte souverse-cyclone primaire			
240-485-003	Goulotte concentré- cellule - épuisement no. 2 Cuivre			
240-485-004	Goulotte concentré-1er nettoyeur Cuivre			
240-485-005	Goulotte concentré- cellule ébauchage Cuivre			
240-485-006	Goulotte concentré- cellule - épuisement no. 1 Cuivre			
240-485-007	Goulotte concentré- épuisement / 1er nettoyeur Cuivre			
240-485-008	Goulotte surverse- cyclone secondaire Cuivre			
240-485-009	Goulotte souverse- cyclone secondaire Cuivre			
240-485-010	Goulotte décharge - conditionneur Cuivre			
240-485-011	Goulotte concentré- 1er nettoyeur Zn			
240-485-012	Goulotte concentré- épuisement / 1er nettoyeur Zn			
240-485-013	Goulotte concentré- épuisement / 1er nettoyeur Zn / contournement			
240-485-014	Goulotte surverse- cyclone secondaire Zn			
240-485-015	Goulotte souverse- cyclone secondaire Zn			
240-485-018	Goulotte concentré- cellule - 2e nettoyeur Cu			
240-485-019	Goulotte concentré- cellule - 3e nettoyeur Cu			
240-485-020	Goulotte concentré- cellule - 4e nettoyeur Cu			
240-485-021	Goulotte concentré-cellule - épuisement no. 1 Cuivre /contournement			
240-485-022	Goulotte contournement cellule - 2e,3e,4e nettoyeur final Cuivre /contournement			
240-485-023	Goulotte (nord) concentré épuisement, Zn ,cellule 1,2,3			
240-485-024	Goulotte (nord) concentré épuisement, Zn ,cellule 4,5,6			
240-485-025	Goulotte concentré "Outokumpu" OK30			
240-485-026	Goulotte (nord) concentré-cell. ébauchage			
240-485-027	Goulotte (sud) concentré- ébauchage Zn			
240-485-028	Goulotte (sud) concentré - épuis, Zn cellule 1,2,3			
240-485-029	Goulotte (sud)concentré -épuisement Zn cellule 4,5,6			
240-485-030	Goulotte concentré- 2e nett. Zn			
240-485-031	Goulotte concentré- 3e nett. Zn			
240-485-032	Goulotte concentré- 4e nett. Zn			
240-485-033	Goulotte conc. nettoyeur final Zn/ contournement			
240-485-034	Goulotte décharge conditionneur No 2 Zn			
240-487-001	Silo à boulets - BSA + BB			
240-487-002	Silo à boulets - rebroyeur			
240-487-003	Mesure à boulet, BSA +BB			
240-487-004	Mesure à boulet rebroyeur			
240-488-001	Boîte de dérivation - décharge BSA			
240-488-002	Boîte de dérivation - décharge BB#1			
240-488-004	Boîte de dérivation - pompe à résidus			
240-488-005	Boîte de dérivation - rejet circuit cuivre			
240-488-006	Puits d'entrée - épaisseur cuivre			
240-488-007	Puits d'entrée - épaisseur zinc			
240-488-008	Boîte d'entrée - aérateur cuivre			
240-488-009	Plaque déviatrice pour la mousse - épaisseur Cu			
240-488-011	Plaque déviatrice pour la mousse - épaisseur Zn			
240-488-013	Gicleurs d'écume - épaisseur Cu			
240-488-014	Gicleurs d'écume - épaisseur Zn			
240-488-015	Boîte de dérivation - alimentation des 2 broyeurs primaires		0	
240-495-002	Génératrice diesel 500 kW			

CODIFICATION ÉQUIPEMENT	APPELLATION	#CCM	Arrêt après détérioration (HEURES)	résultats	Commentaires
240-495-003	Générateur portative honda 3500W				
240-495-010	Laveuse à vapeur				
240-498-001	Système à floculant		4		
240-498-001	Système de gicleurs engrenage BSA		0		
240-498-002	Unité de lubrification BSA				
498-002.M1	Pompe haute pression - 20 HP	CCM8-2F			498-002.M1 OU 498-0002.M2
498-002.M2	Pompe haute pression - 20 HP	CCM3-5E			498-002.M1 OU 498-0002.M2
498-002.M3	Pompe basse pression 16 HP	CCM6-3C			498-002.M3 OU 498-0002.M4
498-002.M4	Pompe basse pression 16 HP	CCM6-3D			498-002.M3 OU 498-0002.M4
498-002.M5	Pompe palier - 2 HP	CCM6-3E			498-002.M5 OU 498-0002.M6
498-002.M6	Pompe palier - 2 HP	CCM6-3F			498-002.M5 OU 498-0002.M6
498-002.M7	Filtre - 10 HP	CCM8-4B			498-002.M7 OU 498-0002.M8
498-002.M8	Filtre - 10 HP	CCM3-5B			498-002.M7 OU 498-0002.M8
498-002.M9	Retour - 7.5 HP	CCM8-5A			498-002.M9 OU 498-0002.M10
498-002.M10	Retour - 7.5 HP	CCM3-2A			498-002.M9 OU 498-0002.M10
498-002.M11	Lubrification du réducteur BSA - 20 HP	CCM2-7C	0		498-002.M9 OU 498-0002.M10
498-002.M12	20 HP- élément chauffant	CCM6-8A			
240-498-003	Système de gicleurs engrenage BB #1				
240-498-004	Unité de lubrification BB #1				
498-004.M1	Pompe haute pression - 20 HP	CCM6-5B			498-004.M1 OU 498-004.M2
498-004.M2	Pompe haute pression - 20 HP	CCM6-5C			498-004.M1 OU 498-004.M2
498-004.M3	Pompe basse pression - 3 HP	CCM6-5D			498-004.M3 OU 498-004.M4
498-004.M4	Pompe basse pression - 3 HP	CCM6-5E			498-004.M3 OU 498-004.M4
498-004.M5	Élément chauffant	CCM6-7A			
240-498-005	Unité de lubrification rebroyeur analyse		0	Arrêt du broyeur	
498-005.M1	Moteur - 3 HP		0		
240-498-006	Système de gicleurs engrenage rebroyeur cuivre 8.5X9		0		
240-498-007	Unité de lubrification rebroyeur 8.5X9		0		
498-007.M1	Pompe haute pression - 3 HP	CCM2-8D			
498-007.M2	Pompe basse pression - 3 HP	CCM6-5F			498-007.M2 OU 498-007.M3
498-007.M3	Pompe basse pression - 3 HP	CCM2-8C			498-007.M2 OU 498-007.M3
240-498-015	Système de gicleurs engrenage BB #2				
240-498-016	Unité de lubrification BB#2			Bain d'huile	
498-016.M1					
498-016.M2					
498-016.M3					
498-016.M4					
498-016.M5					
240-498-017	Système de gicleurs engrenage rebroyeur 10.5X13				
240-498-018	Unité de lubrification rebroyeur 10.5X13			Bain d'huile	
498-018.M1	LUBRIFICATION BASSE PRESSION	CCM10/11 AR-4F			
498-018.M2	ÉLÉMENT CHAUFFANT	CCM10/11 AR-4B			
240-498-031	Unité de lubrification larox PF25		16		
240-498-032	Unité de lubrification larox PF32/38		32		
240-500-001	PLC-OMRON		0		
240-500-002	PLC-MODICON 685-E Concentrateur		0		
240-500-003	INTERFACE OPÉRATEUR Concentrateur				
240-500-005	PLC-MODICON 385 Larox cuivre		32		
240-500-006	PLC-MODICON 385 Larox zinc		16		
270-500-007	PLC-MODICON Environnement				
240-500-008	Proscen		0	Perte d'information pour une opération efficace	
240-500-009	Counter 30		0	Perte d'information pour une opération efficace	



**Annexe 7      Liste des équipements à l'usine de  
remblai en pâte**

RESSOURCES AUDREY INC.  
Mine Bouchard-Hébert

USINE DE REMBLAI

Description	Marque	Modèle	H.P. moteur
Système floculent PERCOL 315	Allied Colloids	FAB II	575 V, 30 A
Réservoir de stockage floculent	Fournier	2,3 dia. X 2,3 m	--
Pompe doseuse #1 épaisseur résidus	Borneman	E7H600	3
Pompe doseuse #2 réserve	Borneman	E7H600	3
Boîte de transfert	Fournier		--
Cyclopac futur	Techniquip Ltd	CP 1410 BC	--
Épaisseur haute capacité résidus	EIMCO	22,86 m dia. X 4,88	--
Mécanisme entraînement du rateau	EIMCO	22,860 m dia. X 4,877	5
Mécanisme de levage	EIMCO		1,5
Puits d'entrée	EIMCO E-DUC	2438 mm dia.	--
Pompe de souverse #1	Winfley	5 x 4 x 14 SLR-C	30
Pompe de souverse #2	Winfley	5 x 4 x 14 SLR-C	30
Vanne Teck Taylor	Teck Taylor	100 mm	--
Réservoir eau de procédé	Fournier	3 dia. X 4 m	--
Boîte des pompes à résidus	Fournier	2 x 2 x 3 m	--
Pompe à résidus #1	Allis Chalmers SRLCHD	10 x 8 x 21	125
Pompe à résidus #2	Allis Chalmers SRLCHD	10 x 8 x 21	125
Vanne Teck Taylor	Teck Taylor	T2-200 mm	--
Pompe de distribution #1 eau de procédé	ITT-731	3 x 2 x 8,5	50
Pompe de distribution #2 eau de procédé	ITT-731	3 x 2 x 8,5	50

Réservoir de stockage résiuds	Fournier	5 dia. X 8 m	--
Agitateur réservoir stockage	Hayward Gordon	3807S-PTO	25
Pompe d'alimentation #1 des filtres	Winfley	5 x 4 x 14 SRLC	40
Pompe d'alimentation #2 des filtres (réserve)	Winfley	5 x 4 x 14 SRLC	40
Vanne Teck Taylor	Teck Taylor	100 mm	--
Filtre à disque #1 (40250, 40421)	EIMCO	8'10" x 10 disques	3
Filtre à disque #2	EIMCO	8'10" x 10 disques	3
Agitateur de la cuve du filtre #1	EIMCO	--	3
Agitateur de la cuve du filtre #2	EIMCO	--	3
Séparateur	EIMCO	--	--
Pompe à filtrat	ITT-731	3 x 2 x 8,5	3
Pompe à vide	NASH	CL-4003	200
Silencieux	DBL	--	--
Trémie tampon	Fournier		--
Alimentateur à vis multiple double	J.C. Steele	DBL-88 C	2=40 & 1=3
Alimentateur à vis multiple simple	J.C. Steele	88 C	1=40 & 1=1,5
(2) Chute des alimentateurs	Béroma		--
Alimentateur réversible à courroie	Ramsey		5 prévu
Chute à vidange	Béroma		--
Balance à courroie	Ramsey	36" x 39"	--
Mélangeur Nikko haute intensité	Nikko	1,5 m cu	2 à 40
Chute sous le Nikko	Béroma		--
Entonnoir d'alimentation PSEH	PSEH	3 m cu	--

Agitateur hydraulique	PSEH	--	20
Collecteur de poussière à ciment	Flex-Kleen	58-BUB-525	--
Silo à ciment	Cambior-Mine Yvan Vézina	--	--
Aérateur pour silo à ciment	GAST	--	5
Alimentateur à vis	Système BMH	150 mm dia.	3
Benne de pesée (ciment)	Système BMH	0,425 m cu	--
Hotte sur mélangeur	Fournier		--
Ventilateur poussières résidus	Flex-Kleen	28,3 m cu/h	3
Collecteur de poussière résidus et trémie	Flex-Kleen	58-BUB-525	--
Valve rotative	Rotolok	dia. 200	0,5
Compresseur	Sullair	650 pi cu/h	125 + 3
Réservoir d'air comprimé	Cambior	66" x 200"	--
Assécheur	Ingersoll-Rand	Compu-purge II	--
Pompe de puisard #1	Denver-Sala	VASA 3" ARL	40
Pompe de puisard #2 (40537-40254)	Galigher Ash	3,5"	15
Pont roulant (40622-40289)	Kone	5 t	3 moteurs
Génératrice (49722-40653)	CAT	V-12	400 kw
Pompe d'eau potable	Grundfos	SPI-225 #8726 SL	0,75 HP
Réservoir d'eau potable	Myers	Well-rite 32 gal.	--



**Annexe 8      Liste des matières dangereuses  
utilisées sur le site minier**

**LISTE DES MATIERES DANGEREUSES  
UTILISEES  
AU CONCENTRATEUR, ENTREPÔT RÉACTIFS, REMBLAI  
DE LA MINE BOUCHARD-HÉBERT**

Date de la dernière mise à jour de la liste

01/03/02

No cartable	Nom du produit	Date d'expiration	Produit contrôlé	Produit non-contrôlé
AAO1	Absorbant à l'huile (Floor Dry)	1999-06-05	X	
AAO2	Acétylène	1999-06-07	X	
AAO3	Acide chlorhydrique	2002-07-20	X	
AAO4	Acide nitrique	2001-11-17	X	
AAO7(U)	Aerodri 100	2000-07-01	X	
AAO8(U)	Aerodri 104	2002-03-02	X	
AAO9	Aerofloat 208 aqueux	2003-06-29	X	
AA10	Aerophine 3418A	2000-10-14	X	
AA11	Ajax		X	
AA13	Apprêt aérosol	2002-03-16	X	
AA15	Antigel Esso HD	04/04/97	X	
AA16	Antigrippage aérosol	2003-05-09	X	
AA17	Antigrippage en pâte	2002-12-20	X	
AA20	Acide sulfurique	1999-03-06	X	
CA01	Calfeutrage blanc mono	1999-10-31	X	
CA02	Calfeutrage scellant Duct seal	2001-07-01	X	
CA05	Chaux hydratée	2001-05-01	X	
CA06	Chlorure de calcium (sel à déglacer)	2000-08-05		X
CA07	Colle ABS	1998-07-07	X	
CA09	Complexe orange	2002-06-25	X	
CA10	Concentrés (cuivre et zinc)	2003-03-28	X	
CA11	Crème PSN	2001-06-25	X	
CA13	Ciment Portland	2003-04-24	X	
CA15	Colle contact Pres-tite	1999-01-22	X	
	Chaux vive	2001-05-01	X	
DA05	Diésel clair ou coloré	2001-05-12	X	
DA06	Diluant à peinture	1999-08-21	X	
	Danafloat 507	2002-02-19		
	Danafloat 507A	2002-02-19		
	Danafloat 507B	2002-02-19		
	Danafloat 507C	2002-04-08		
	Danaflaot 507E	2002-05-10	X	
	Danaflaot 517			
	Danafloat 527			
	DP-6 liquide minera processing aid	2002-11-22	X	
EA03	Extincteur ABC (A)	2001-02-04	X	
EA04	Essence sans plomb	1999-07-25	X	
FA07	Flyash (A)	2001-03-01	X	

**LISTE DES MATIERES DANGEREUSES  
UTILISEES  
AU CONCENTRATEUR, ENTREPÔT RÉACTIFS, REMBLAI  
DE LA MINE BOUCHARD-HÉBERT**

Date de la dernière mise à jour de la liste

01/03/02

No cartable	Nom du produit	Date d'expiration	Produit contrôlé	Produit non-contrôlé
GA02	Graisse Dynagear	2001-01-20		X
GA04	Graisse Unirex EP-1	2001-07-25		X
GA05	Graisse Unirex EP-2	20/06/01		X
HA01	Huile Arox EP-100	2002-12-21		X
HA02	Huile compresseur 68	2003-01-21		X
HA03	Huile de coupe A10	2002-12-14	X	
HA04	Huile de coupe Target-Tap	1998-12-01		X
HA06	Huile Dexron III	2003-06-01		X
HA08	Huile Essolube XD-3 10W30	2000-01-10		X
HA12	Huile Nuto H-32	18/07/02		X
HA14	Huile Mineralube-30	18/02/02		X
HA15	Huile pénétrante WD-40			
HA16	Huile pour moteur 2 temps	25/02/03	X	
HA17	Huile pour outil pneumatique	15/02/97		X
HA18	Huile HD 40 (SAE 40)	04/07/01		X
HA19	Huile Spartan EP-150	2001-04-25		X
HA20	Huile Spartan EP-220	2001-04-25		X
HA21	Huile Spartan EP-320	2003-04-12		X
HA22	Huile Spartan EP-680	2001-03-13		X
HA23	Huile Nuto H-68	1998-05-08		X
HA25	Essolube XD-3 extra	1999-12-01		X
JA01	Javel concentré (Lavo 12)	26/11/00	X	
KA01	KAX 41	22/10/02	X	
LA02	Loctite 242-31	16/01/01	X	
LA03	Loctite 262-31	16/01/01	X	
LA04	Loctite 277-31	25/03/00	X	
LA05	Loctite 404 quick adhesive	20/05/02	X	
LA06	Loctite 515-31	20/05/02	X	
LA07	Loctite 567	11/03/01	X	
LA08	Loctite 609	20/05/02	X	
LA12	Loctite 76759 767	27/05/01	X	
LA13	Loctite 595 superclear	20/05/02	X	
LA 14	Lubrifiant Amasol 607	01/01/01	X	
MA01	Métabisulfite de sodium	2000-07-15	X	
MA03	Méthylisobutylcarbinol (MIBC)	2000-09-17	X	
MA04	Metso 200	28/04/98	X	
MA05	Metso beads	12/04/98	X	
MA07	Millisperse 831	2003-02-09	X	

**LISTE DES MATIERES DANGEREUSES  
UTILISEES  
AU CONCENTRATEUR, ENTREPÔT RÉACTIFS, REMBLAI  
DE LA MINE BOUCHARD-HÉBERT**

Date de la dernière mise à jour de la liste

01/03/02

No cartable	Nom du produit	Date d'expiration	Produit contrôlé	Produit non-contrôlé
MA10	Moussant oreprep F-507	2001-11-09	X	
NA05	Nettoyeur pour lentilles SuperClear	14/02/97	X	
NA07	Nettoyeur No. 22	2001-07-02	X	
NA08	Nettoyeur moussant Glance	04/08/97	X	
NA09	Nettoyeur Power Kleen 2000	2001-10-01	X	
NA11	Nettoyeur Hand Kleen	2002-12-01	X	
NA12	Nettoyeur pour la peau - Sceptre	02/12/02		X
	Nettoyeur électronique aérosol	03/07/01	X	
OA01	Oxygène bonbonne (A)	01/06/02	X	
PA02	Peinture aérosol	2001-06-03	X	
PA05	Percol E-10	2003-01-11		X
PA07	Propane	2002-09-01	X	
PA08	Pulpe rejet	2003-07-01	X	
PA10	Percol AN1 (A)	1999-10-09		X
PA25(U)	Promoter Aqueous 3477	2001-08-21	X	
PA26(U)	Promoter aero 7048	2003-09-29	X	
	Polyalkyl thionocarbonate SF-343			
RA07(U)	Reagent promoter S-7279	2000-12-01	X	
RA08(U)	Reagent promoter 4037	2002-10-08	X	
SA05	Silicate de sodium RU	2003-07-06	X	
SA06	Silicate de sodium "D"	2003-07-06	X	
SA07	Silicate de sodium "N"	2003-07-06	X	
SA08	Solution tampon pH 4	02/10/01		X
SA09	Solution tampon pH 7	10/09/00		X
SA10	Solution tampon pH 10	07/04/03		X
SA11	Solution tampon pH 12	24/09/01	X	
SA13	Speedy moisture tester (A)	01/01/02	X	
SA14	Sulfate de cuivre solide	2004-08-13	X	
SA16	Soude caustique liquide	2001-12-03	X	
SA21	Aerofloat sodium promoter	29/06/03	X	
TA01	Tige Arcair	2000-07-30	X	
TA07	Tige bronze	2002-02-23	X	
TA09	Tige 316-16	2000-10-15	X	
TA11	Tige 7018-MR	2000-07-04	X	
TA12	Tige 7024	1999-02-28	X	
TA13	Tige MG-289	2000-07-30	X	
TA14	Tige MG-400	1999-02-27	X	
TA18	Tige Super 600	2000-07-30	X	

**LISTE DES MATIERES DANGEREUSES  
UTILISEES  
AU CONCENTRATEUR, ENTREPÔT RÉACTIFS, REMBLAI  
DE LA MINE BOUCHARD-HÉBERT**

Date de la dernière mise à jour de la liste

01/03/02

No cartable	Nom du produit	Date d'expiration	Produit contrôlé	Produit non-contrôlé
VA02	Varsol 3139	2003-07-05	X	
XA01	XF-20 (A)	1997-11-22	X	
XA02	XF-54	1998-03-27	X	

(A) : fiche anglaise seulement

(U): Produit utilisé au laboratoire de métallurgie. Les fiches se retrouvent dans le cartables d laboratoire seulement.



**Annexe 9      Vue d'ensemble du parc à résidus  
miniers**



## **Annexe 10      Caractéristiques physiques des résidus miniers**



LABORATOIRES  
D'EXPERTISES  
de Québec Inc.

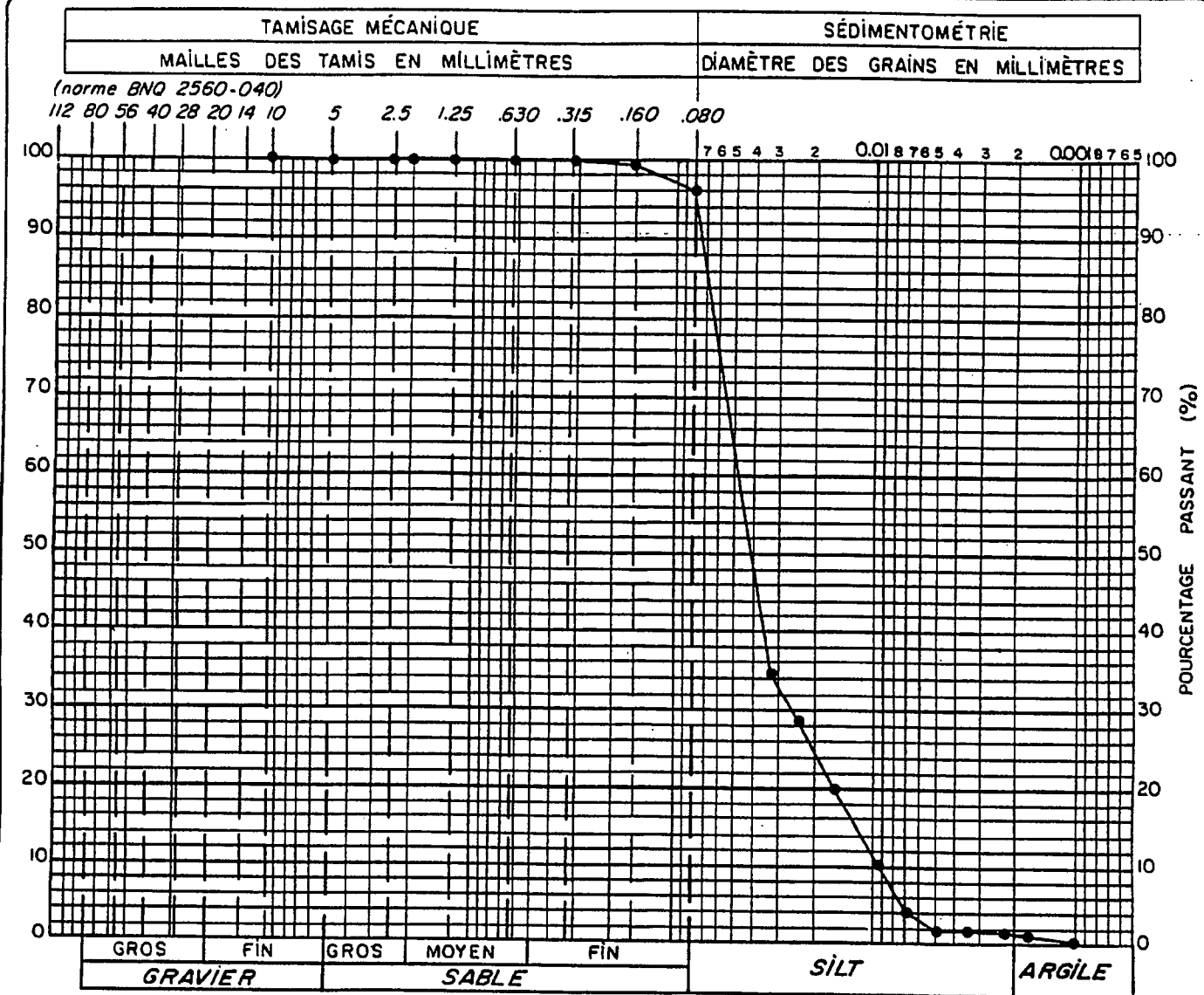
Géotechnique, hydrogéologie  
et contrôle des matériaux

2320, De Celles  
Québec (Québec)  
Canada, G2C 1X8  
(418) 845-0858  
Télécopieur:  
(418) 845-0300

Planche no: \_\_\_\_\_

## ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

Cliant: Cambior Inc.	No de projet: 8100-00
Projet: Bouchard Hébert	
(résidus miniers)	
8100-00-04	Date d'essai: 95/09/11

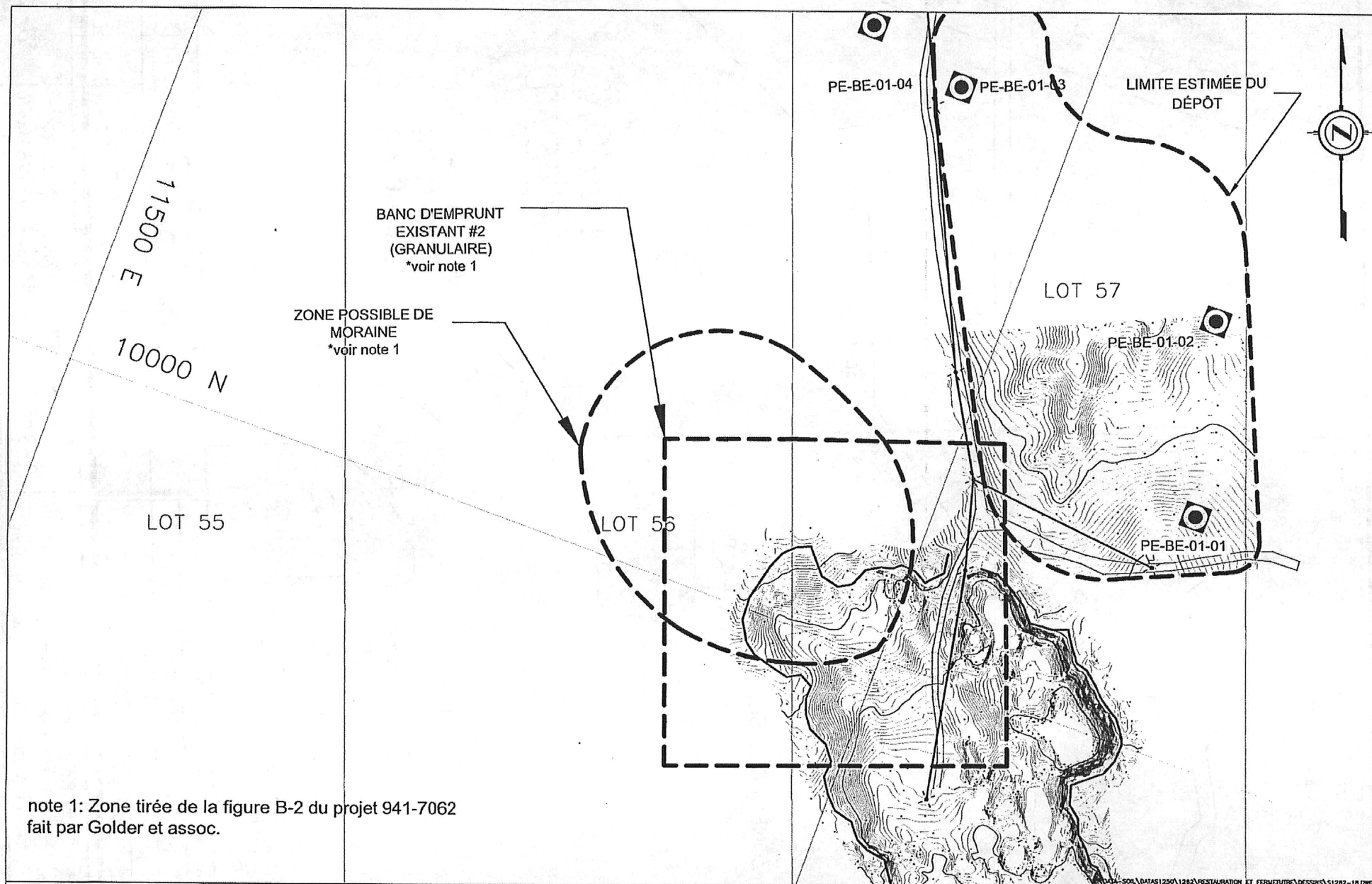



Silt, traces de sable, d'argile et de gravier

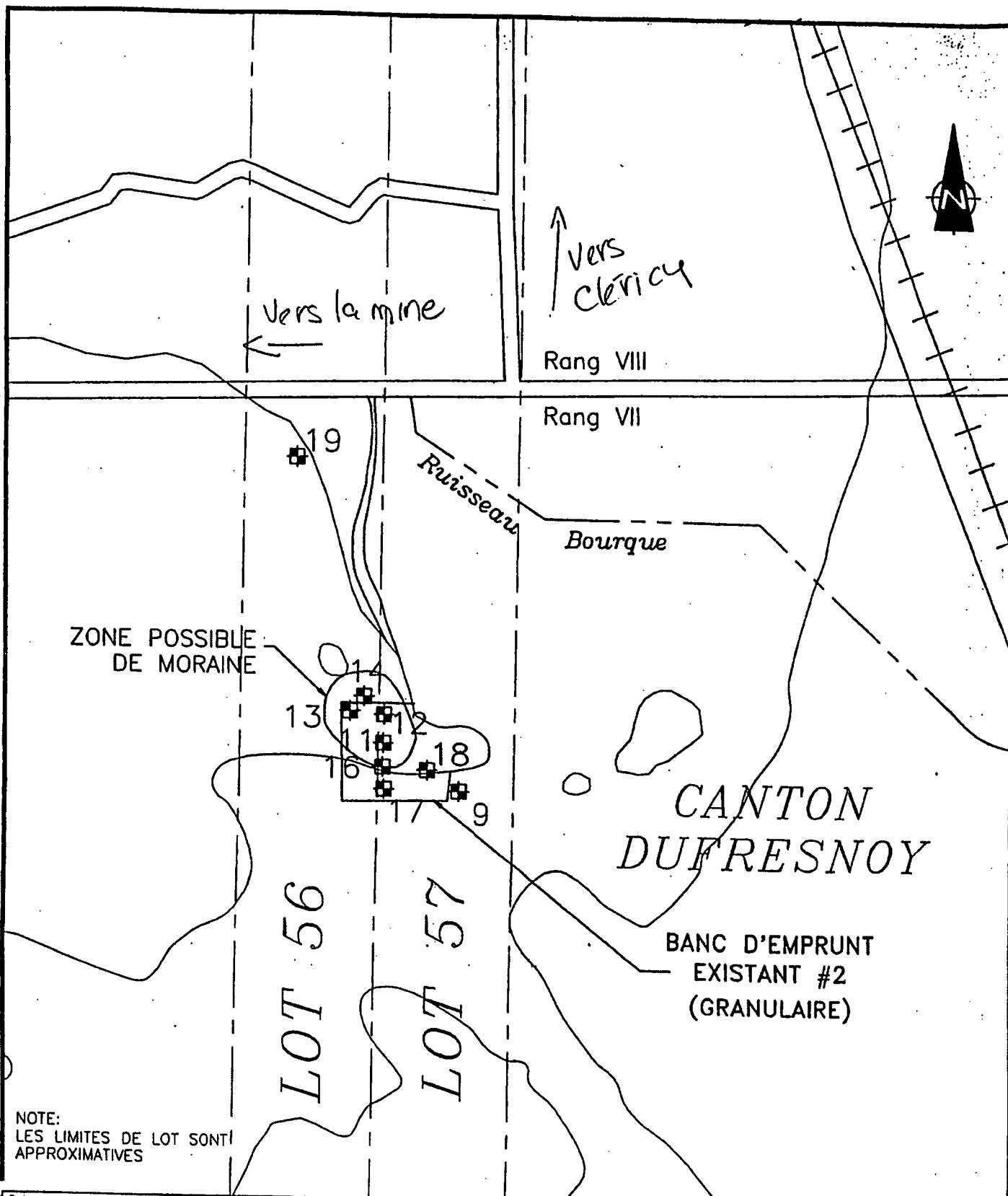
%grav=0.2  
%sabl=3.8  
%silt=95.0  
%argi=1.0  
W<sub>1</sub>=16.2  
D<sub>r</sub>=4.365

**Annexe 11    Analyses granulométriques des  
bancs d'emprunt**





CLIENT :		PROJET :  LOCALISATION DES BANCS D'EMPRUNT  MINE BOUCHARD—HÉBERT	ÉCHELLE : 1:3000		 journeaux, bédard & assoc. inc. 1625 Newman Crescent suite 200, Dorval, Québec H9P 2R6 Tél: (514) 636-4102		
MINE BOUCHARD—HÉBERT			DESSINÉ PAR : A. FAHIMA, Tech.				
DATE : 02-03-04			PROJET No. : S-01-1262		PROJETÉ PAR : S. LOPEZ, Ing.		
					APPROUVÉ PAR : C. BÉDARD, Ing.		
					DESSIN No. : S1262-19		FIGURE No. :



NOTE:  
LES LIMITES DE LOT SONT  
APPROXIMATIVES

Date:	93-06-17	Echelle:	1:10000
Dessiné par:	S.R.	Projeté par:	M.R.J.
Vérifié par:	M.R.J.	Approuvé par:	M.R.J.
No. de dessin:	9462F1	No. de projet:	941-7062

**CAMBIOR inc.**

*MINE MOBRUN*



**Golder Associés**

63 Place Frontenac, Pointe-Claire, Quebec  
H9R 4Z7  
Tel.: (514) 630-0990 Fax: (514) 630-1178

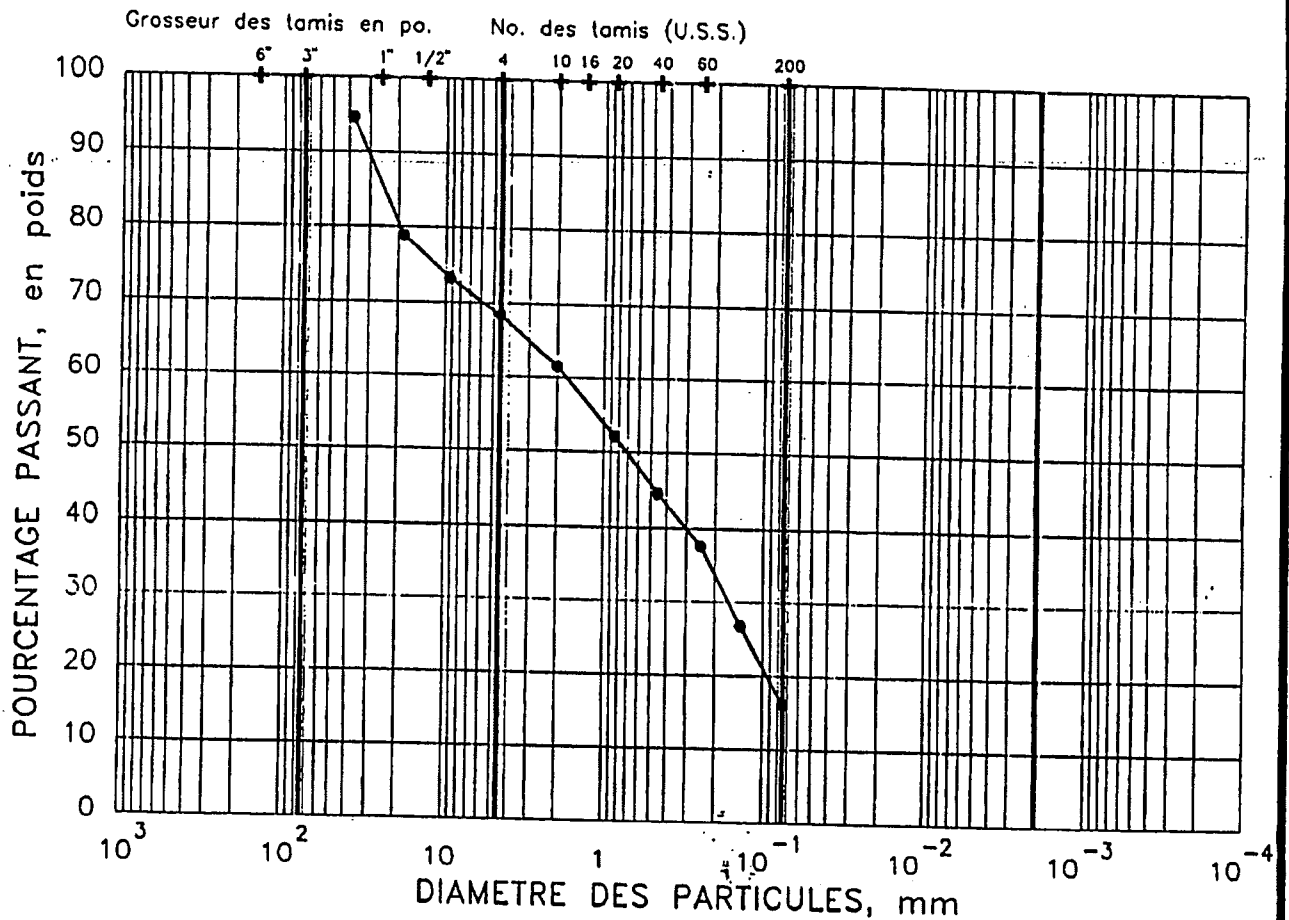
PUITS D'EXPLORATION ET BANC  
D'EMPRUNT DE SABLE ET DE GRAVIER

FIGURE

B-2

# COURBE GRANULOMETRIQUE

FIGURE B-11



## SYSTEME UNIFIE DE CLASSIFICATION DES SOLS

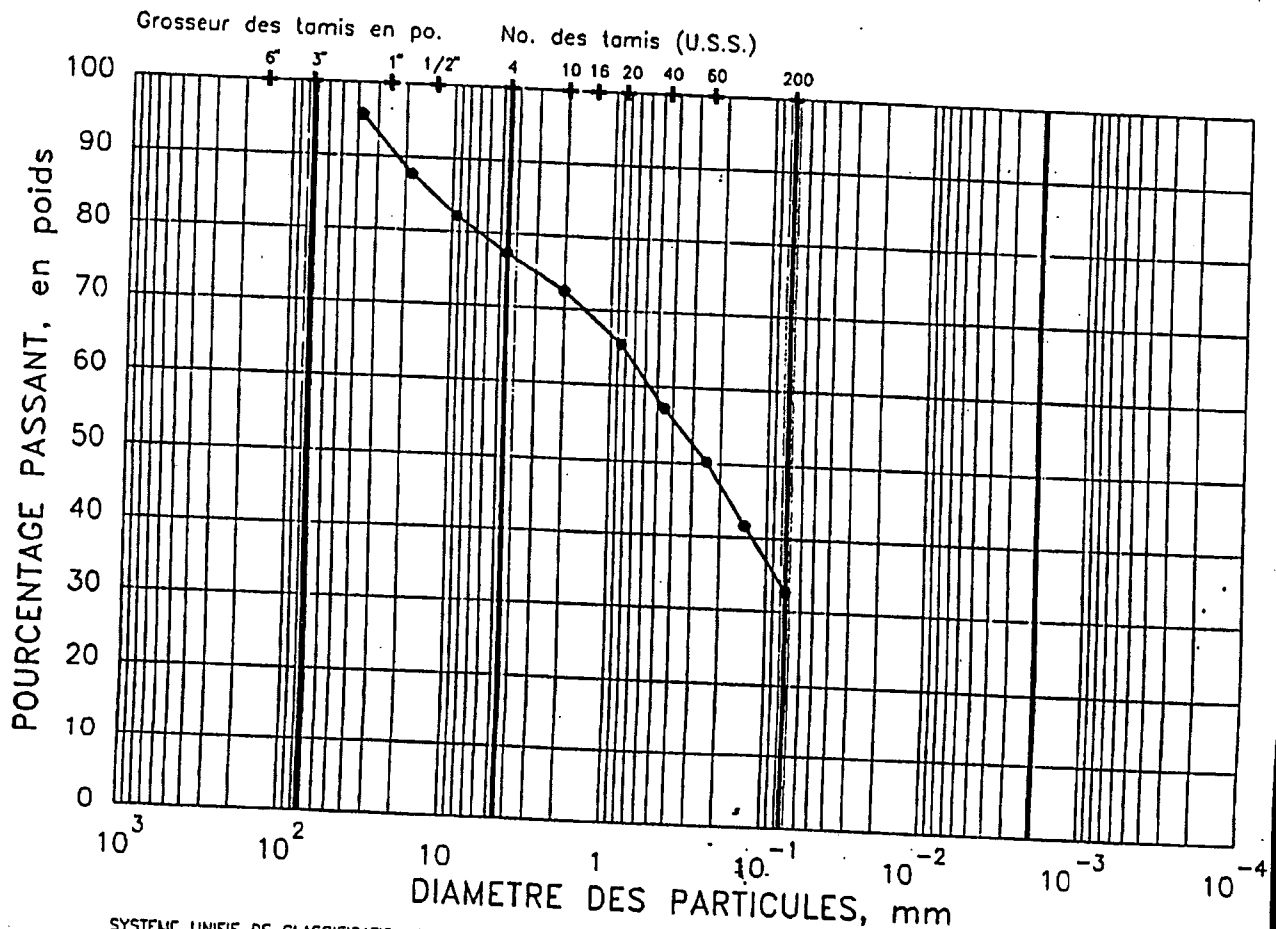
BLOCAUX	CAILLOUX	GRAVIER		SABLE			SILT	ARGILE
		GROS	FIN	GROS	MOYEN	FIN		

TRANCHEE No.	ECHANTILLON No.	PROFONDEUR (m)	DATE
93-11-25	1	1.8	93-11-25

SABLE GRAVELEUX, UN PEU DE SILT

# COURBE GRANULOMETRIQUE

FIGURE B-12



SYSTEME UNIFIE DE CLASSIFICATION DES SOLS

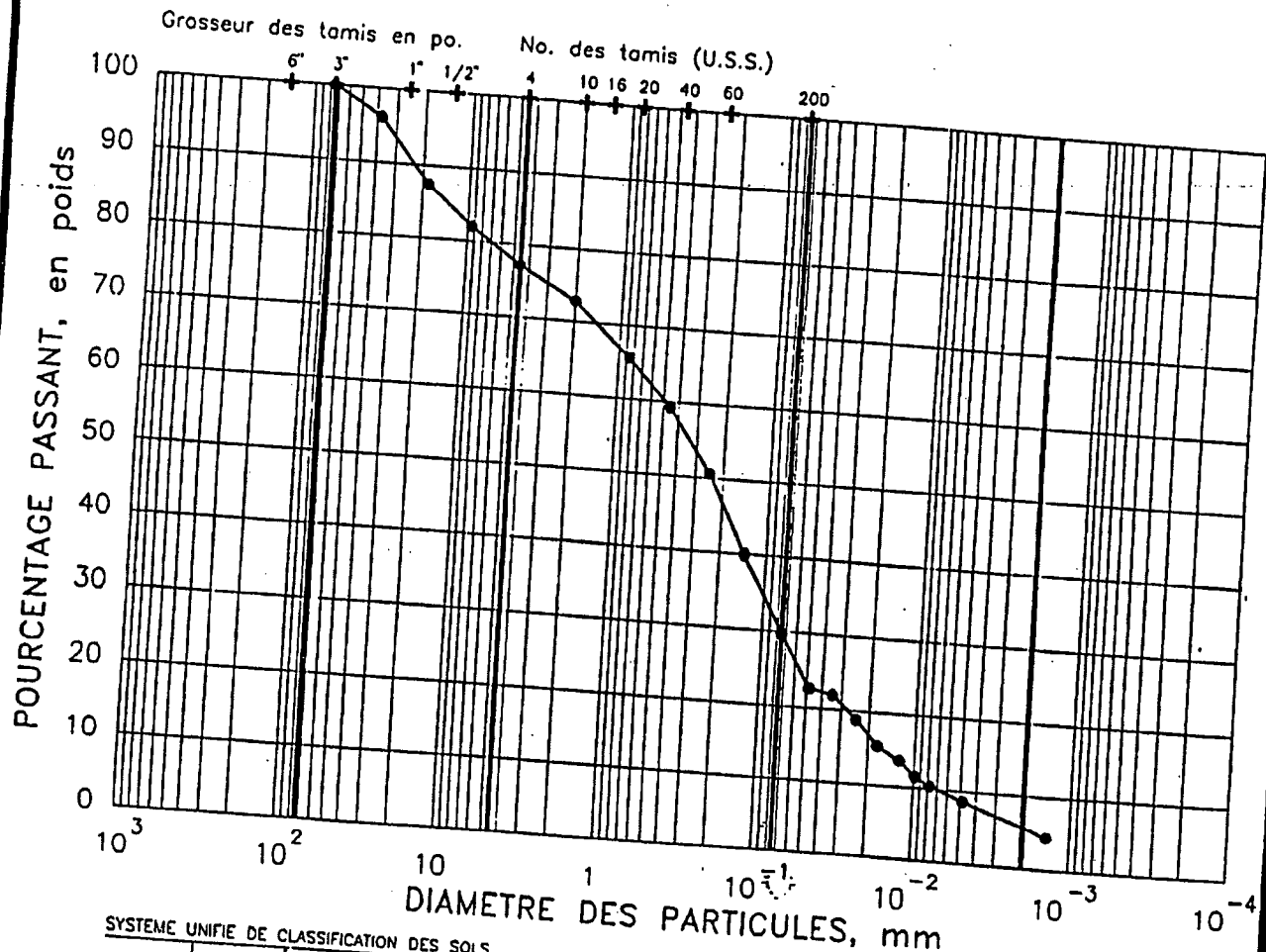
BLOCAUX	CAILLOUX	GRAVIER		SABLE			SILT	ARGILE
		GROS	FIN	GROS	MOYEN	FIN		

TRANCHEE No.	ECHANTILLON No.	PROFONDEUR (m)	DATE
93-12	1	1.5	93-11-25

SABLE ET SILT GRAVELEUX, UN PEU D'ARGILE (MORAINE)

# COURBE GRANULOMETRIQUE

FIGURE B-13



SYSTEME UNIFIE DE CLASSIFICATION DES SOLS

BLOCAUX	CAILLOUX	GRAVIER		SABLE			SILT	ARGILE
		GROS	FIN	GROS	MOYEN	FIN		

TRANCHEE No.	ECHANTILLON No.	PROFONDEUR (m)	DATE
TP 93-12	1	1.5	93-11-26

SABLE ET SILT GRAVELEUX, UN PEU D'ARGILE (MORAINE)

Date: 94-02-28  
Projet: 931-7012-5001

Golder Associates

Dessine par: M.T.



## FIGURE B-14



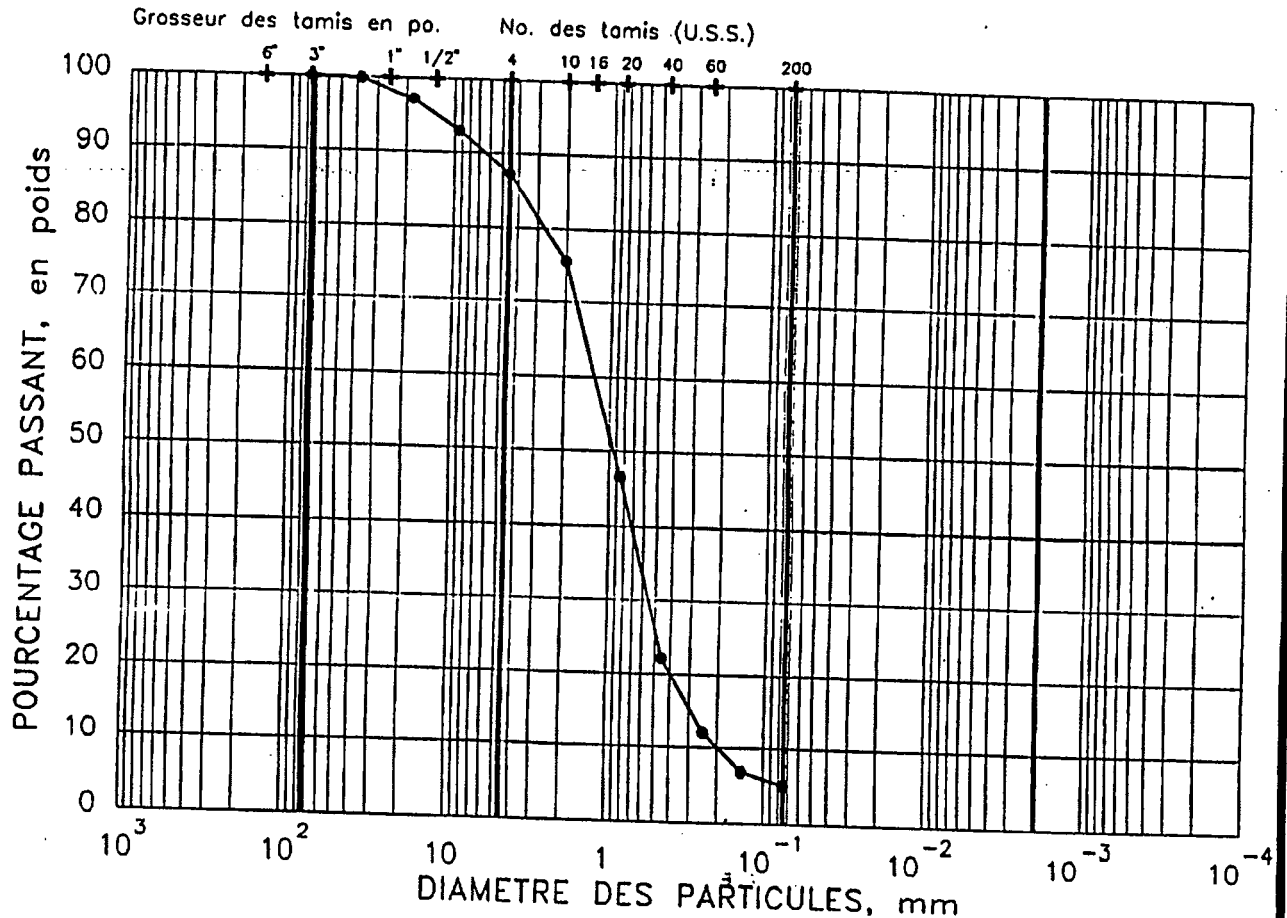
BLOCAUX	CAILLOUX	GRAVIER		SABLE			SILT	ARGILE
		GROS	FIN	GROS	MOYEN	FIN		

TRANCHEE No.	ECHANTILLON No.	PROFONDEUR (m)	DATE
TP-93-13	1	1.8	93-11-25

SABLE SILTEUX, UN PEU DE GRAVIER (MORAINE)

# COURBE GRANULOMETRIQUE

FIGURE B-15



## SYSTEME UNIFIE DE CLASSIFICATION DES SOLS

BLOCAUX	CAILLOUX	GRAVIER		SABLE			SILT	ARGILE
		GROS	FIN	GROS	MOYEN	FIN		

TRANCHEE No.	ECHANTILLON No.	PROFONDEUR (m)	DATE
TP-93-13	2	FACE DU PUITS	93-11-25

SABLE, UN PEU DE GRAVIER, TRACES DE SILT

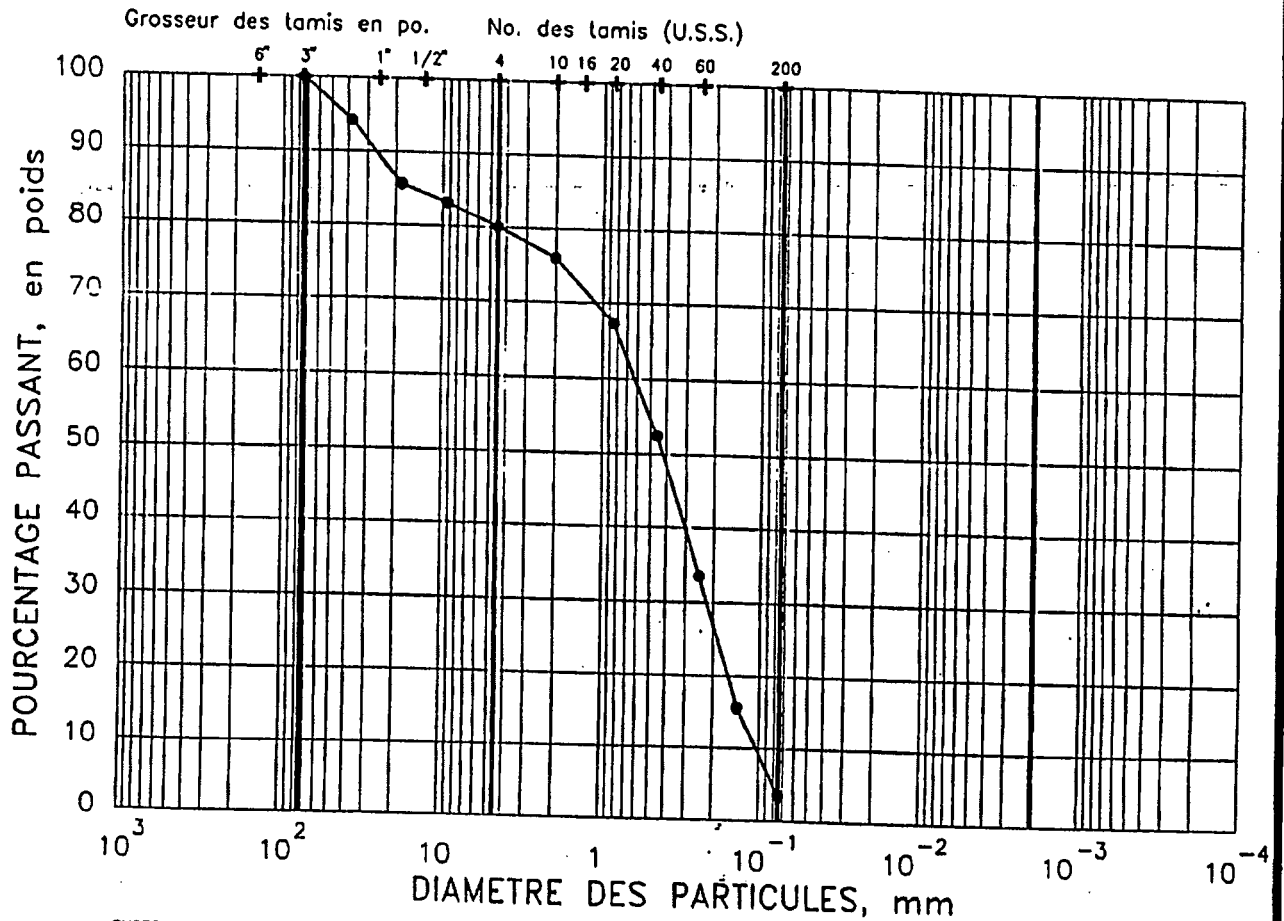
Date: 94-03-01  
Projet: 931-7012-5001

Golder Associates

Dessine par: M.T.  
Verifie par: M.R.J.

# COURBE GRANULOMETRIQUE

FIGURE B-16



## SYSTEME UNIFIE DE CLASSIFICATION DES SOLS

BLOCAUX	CAILLOUX	GRAVIER		SABLE			SILT	ARGILE
		GROS	FIN	GROS	MOYEN	FIN		

TRANCHEE No.	ECHANTILLON No.	PROFONDEUR (m)	DATE
TP 93-18	1	3.0	93-11-29

SABLE, UN PEU DE GRAVIER, TRACES DE SILT



journeaux, bédard & assoc. inc.

ANALYSE  
GRANULOMÉTRIQUE  
PAR TAMISAGE

Projet No: S-01-1262

Éch. No: S1  
LJBA No: SO1079

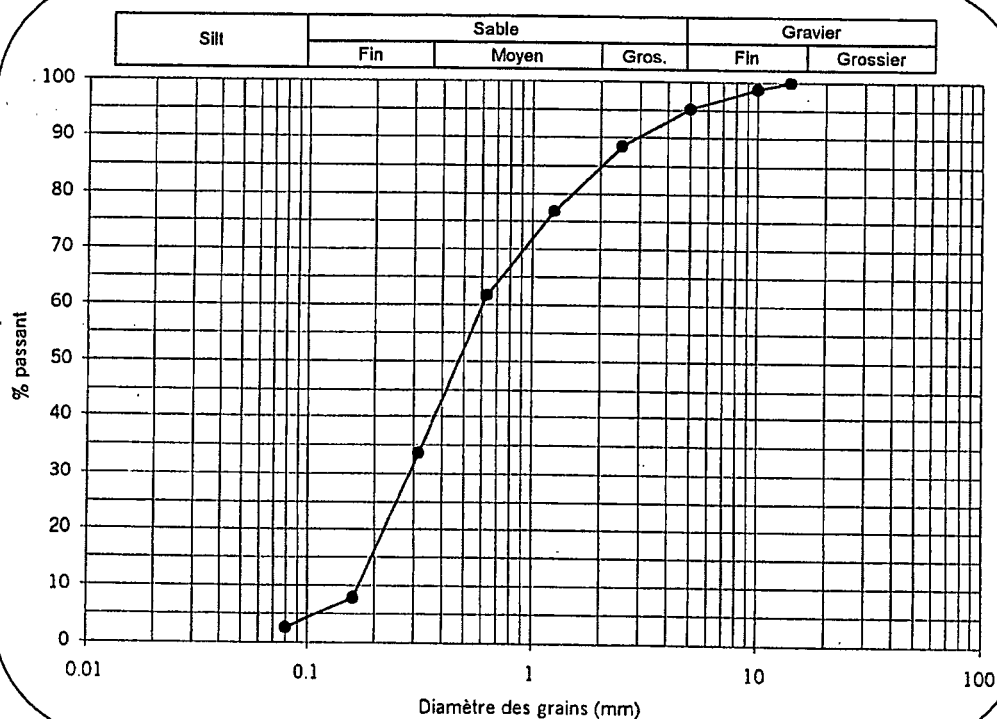
Client: Breakwater Resources Ltd - Mine B-H  
Projet: Caractérisation préliminaire

Prélèvement: PE-BE-01-03, 15 à 23 pieds  
Date: 14-nov-01

Matériau: Sable  
Provenance: Sablière de la mine

Teneur en eau: 2.4%  
Coeff. d'uniformité (Cu): 3.58  
Coeff. de courbure (Cc): 0.80  
Coeff. de perméabilité (k=cm/s): 0.01  
Module de finesse: 2.37

D10 = 0.17  
D15 = 0.19  
D30 = 0.29  
D60 = 0.60  
D85 = 2.02



Tamis (mm)	Exig.	% pass.
80		
56		
40		
28		
20		
14		100.0
10		98.8
5		95.1
2.5		88.6
1.25		77.0
0.630		61.7
0.315		33.6
0.160		7.9
0.080		2.6

VÉRIFIÉ PAR: \_\_\_\_\_

Prélevé par: J.Lemieux, ing.

Date: 01-11-14

Analysé par: M.Journeaux, tech.

Date: 01-11-26



journeaux, bédard & assoc. inc.

ANALYSE  
GRANULOMÉTRIQUE  
PAR TAMISAGE

Projet No: S-01-1262

Éch. No: S1

LJBA No: SO1079

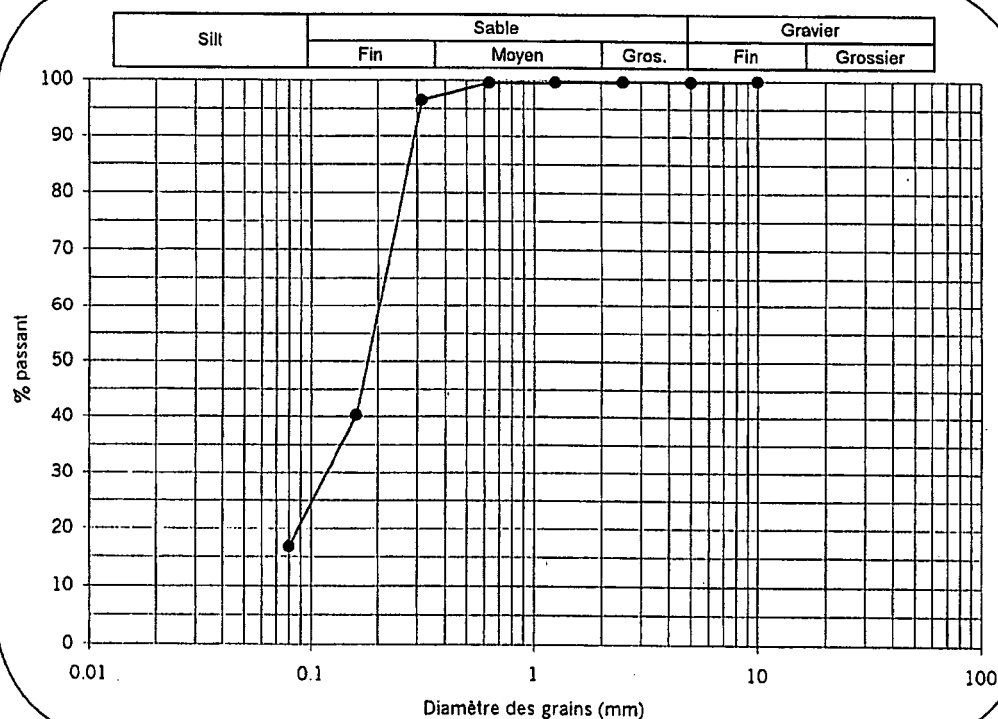
Client: Breakwater Resources Ltd - Mine B-H  
Projet: Caractérisation préliminaire

Prélèvement: PE-BE-01-01  
Date: 14-nov-01

Matériau: Sable fin silteux  
Provenance: Sablière de la mine

Teneur en eau: 5.5%  
Coeff. d'uniformité (Cu): ----  
Coeff. de courbure (Cc): ----  
Coeff. de perméabilité ( $k=cm/s$ ): ----  
Module de finesse: 0.64

D10 = ----  
D15 = ----  
D30 = 0.12  
D60 = 0.20  
D85 = 0.27



Tamis (mm)	Exig.	% pass.
80		
56		
40		
28		
20		
14		
10		100.0
5		99.8
2.5		99.7
1.25		99.7
0.630		99.5
0.315		96.5
0.160		40.4
0.080		16.8

VÉRIFIÉ PAR: \_\_\_\_\_

Prélevé par: J. Lemieux, Ing.

Date: 01-11-14

Analysé par: M. Journeaux, tech.

Date: 01-11-26





journeaux, bédard & assoc. inc.

ANALYSE  
GRANULOMÉTRIQUE  
PAR TAMISAGE

Projet No: S-01-1262

Éch. No: S1

LJBA No: SO1079

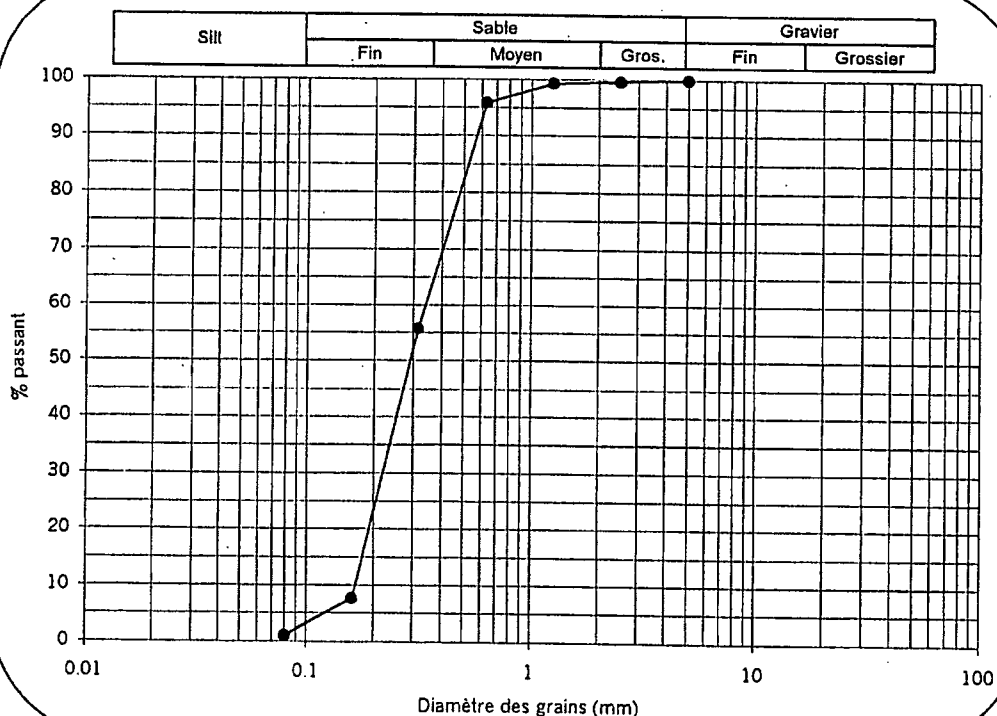
Client: Breakwater Resources Ltd - Mine B-H  
Projet: Caractérisation préliminaire

Prélèvement: PE-BE-01-02, 10 à 21 pieds  
Date: 14-nov-01

Matériau: Sable moyen fin  
Provenance: Sablière de la mine

Teneur en eau: 3.0%  
Coeff. d'uniformité (Cu): 2.05  
Coeff. de courbure (Cc): 0.86  
Coeff. de perméabilité (k=cm/s): 0.01  
Module de finesse: 1.42

D10 = 0.17  
D15 = 0.18  
D30 = 0.22  
D60 = 0.34  
D85 = 0.52



Tamis (mm)	Exig.	% pass.
80		
56		
40		
28		
20		
14		
10		
5		100.0
2.5		99.7
1.25		99.4
0.630		95.9
0.315		55.8
0.160		7.7
0.080		1.1

VÉRIFIÉ PAR: \_\_\_\_\_

Prélevé par: J.Lemieux, Ing.

Date: 01-11-14

Analysé par: M.Journeaux, tech.

Date: 01-11-26



journeaux, bédard & assoc. inc.

ANALYSE  
GRANULOMÉTRIQUE  
PAR TAMISAGE

Projet No: S-01-1207

Éch. No: PE-01-01, P=2.0 m

LJBA No :

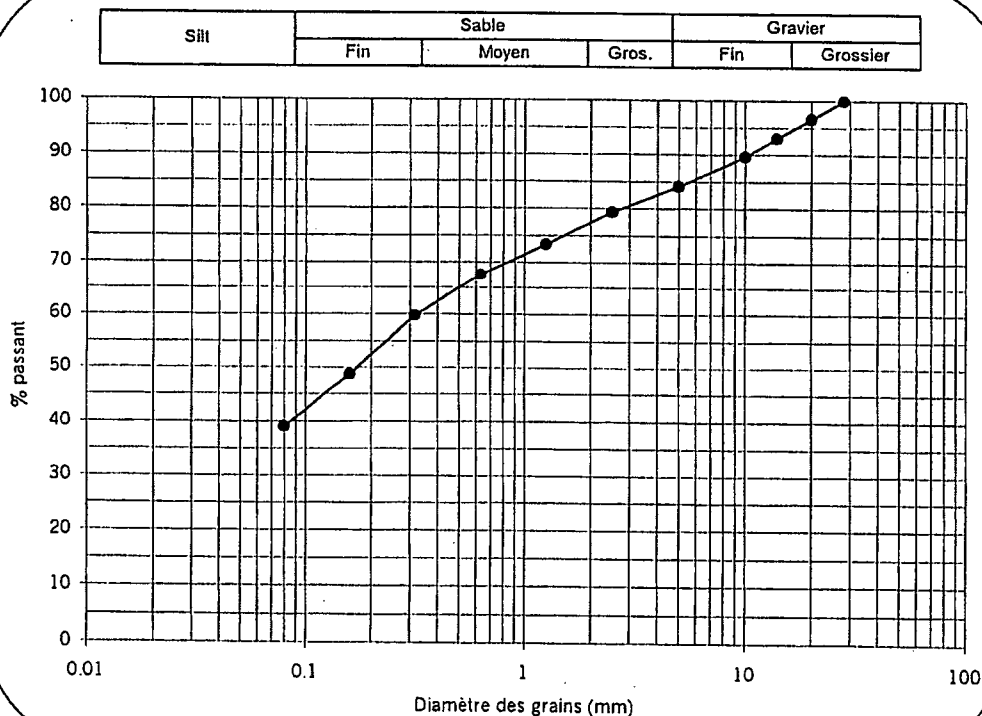
Client: Ressources Breakwater, Mine Bouchard-Hébert  
Projet : Puits d'exploration 2001

Prélèvement : À la truelle  
Date: 2001-05-15

Matériau : Remblai de moraine  
Provenance : Banc No 1

Teneur en eau : 9.1%  
Coeff. d'uniformité (Cu) : ---  
Coeff. de courbure (Cc) : ---  
Coeff. de perméabilité (k=cm/s) : ---  
Module de finesse : 2.01

D10 = ---  
D15 = ---  
D30 = ---  
D60 = 0.32  
D85 = 5.58



Tamis (mm)	Exig.	% pass.
80		
56		
40		
28		100.0
20		96.6
14		93.0
10		89.7
5		84.1
2.5		79.3
1.25		73.4
0.630		67.6
0.315		59.8
0.160		48.7
0.080		39.0

VÉRIFIÉ PAR: \_\_\_\_\_

Prélevé par : M. Beauregard

Date : 01-05-15

Analysé par : C.Campbell

Date : 01-05-30

**Annexe 12      Communications officielles entre  
Nyrstar et les autorités concernées**





Direction de la restauration des sites miniers

Val-d'Or, le 8 février 2013

Monsieur Frank Gagnon  
Surintendant Environnement  
Nyrstar  
Route 1000, km 42  
C.P. 6000, Lebel-sur-Quévillon  
J0Y 1X0

Objet :           Accusé de réception de la révision des plans de restauration des sites  
                  miniers Bouchard-Hébert, Langlois et Grevet B

---

Monsieur

Nous accusons réception des documents suivants : plan de restauration de la mine Bouchard-Hébert, plan de restauration de la mine Langlois, plan de restauration de la mine Grevet B ainsi que celui intitulé : « *Inspection du site minier* ». Le ministère des Ressources naturelles (MRN) procédera dans les meilleurs délais à l'analyse de ces plans et consultera le ministère du Développement durable, de l'Environnement de la Faune et des Parcs (MDDEFP), selon les modalités du protocole d'entente établi entre les deux ministères.

Pour toute question concernant les plans de restauration, n'hésitez pas à communiquer avec la soussignée au 819-354-4338 poste 419 pour le site minier Bouchard-Hébert ou avec M. Robert Lacroix au poste 252 pour les plans des sites miniers Langlois et Grevet B.

Nous vous prions d'agréer, Monsieur, l'expression de mes salutations distinguées.

**Original signé**

Sophie Turcotte, géo, M.Sc.A.  
Chargée de projet

c.c     Robert Lacroix, directeur par intérim  
          Direction de la restauration des sites miniers

Direction de la restauration des sites miniers

Val-d'Or, le 19 avril 2013

Monsieur Frank Gagnon  
Surindendant Environnement  
Nyrstar, Mine Langlois  
Route 1000, km 42  
PO Box 6000  
Lebel-sur-Quévillon, Qc  
J0Y 1X0

Objet : Révision du plan de restauration – site minier Bouchard-Hébert  
N/Réf. : 8341-131

---

Monsieur,

La Direction de la restauration des sites miniers complète présentement l'étude de la révision du plan de restauration concernant le site minier Bouchard-Hébert déposé en février 2013. Certaines précisions sont requises afin de pouvoir compléter notre analyse. Nous apprécierions obtenir par écrit des réponses à ces commentaires d'ici le 19 juillet 2013.

Voici les questions et commentaires soulevés lors de l'analyse de la révision du plan de restauration du site minier Bouchard-Hébert :

#### **4.2 Identification du requérant et des personnes ressources**

**Commentaire :** Qu'elles sont les coordonnées du siège social de Nyrstar ?

**Commentaire :** Fournir l'autorisation du conseil d'administration autorisant le requérant à soumettre le plan de restauration.

#### **4.8 Autorisation diverses**

**Commentaire :** Mettre à jour la liste des différentes attestations, des certificats d'autorisation ou de toute autre autorisation obtenue auprès des différentes autorités (gouvernementales, régionales ou municipales) depuis 1997.

#### **6.1 Infrastructures souterraines – Fosse à ciel ouvert**

**Commentaire :** La fosse ne pourra pas servir à enfouir les rebuts de démolition non recyclables. Le MDDEFP n'avait pas autorisé ce point dans son avis émis le 13 février 2003 au sujet du plan de restauration de 2002. Les rebuts doivent être transportés dans des lieux d'enfouissement autorisés.

#### **6.2 Bâtiments et infrastructures de surface**



### Routes et surface du site

**Commentaire :** Il me semble (selon notre dossier) que la portion en stériles générateurs d'acidité du chemin au sud du parc à résidus, qui rejoint la route de Cléricy, a été enlevée conformément à la description de la page 29.

### Bassin d'eaux de mine

**Commentaire :** Dans le plan de restauration, on indique que le bassin d'eau de mine sera vidé de son contenu et que la boue sera dirigée vers le parc à résidus avant d'enlever le géotextile pour restaurer le bassin. Lors de l'inspection de 2012, on comprend que ce bassin est toujours utilisé pour la gestion des eaux de ruissellement contaminées du site des infrastructures. Le parc à résidus étant restauré, où iront les boues du bassin lors de sa restauration ?

### Bassin de sédimentation, de polissage et des eaux de pulpe

**Commentaire :** Dans le plan de restauration, on indique que les boues au fond des trois bassins seront pompées vers le parc à résidus miniers. Le parc à résidus étant restauré, où iront les boues de ces bassins lors de la restauration ?

## **6.3 Haldes de mort-terrain et de stériles miniers**

**Commentaire :** Est-ce que tous les stériles miniers générateurs d'acidité, à l'exception de ceux utilisés dans la construction du site des infrastructures, ont été déposés dans la fosse et/ou dans le parc à résidus ? On ne mentionne pas cette tâche comme accomplie dans un encadré pourtant on en parle à la page 20 du document.

## **9.2 Suivi environnemental**

**Commentaire :** Peut-on avoir un plan de localisation des tous les points de contrôle du programme d'échantillonnage des eaux de surface et souterraines ?

**Commentaire :** Est-ce que les critères de suivi de la qualité de l'eau sont ceux pour un site minier en période post-exploitation ou post-restauration ? Est-ce que les paramètres et les fréquences d'échantillonnage suivent les critères de la version de la Directive 019 de mars 2012 ?

**Commentaire :** Le suivi environnemental post-restauration pour un site minier avec une problématique de drainage minier acide doit être d'une durée de 10 ans selon la Directive 019 (2005, 2012).

## **10.1 Coût de la restauration**

**Commentaire :** Le tableau des coûts de restauration du site minier n'est pas assez détaillé. Nous devons avoir un montant par chacun des items et en fonction des superficies à restaurer (coût à l'hectare ou au m<sup>2</sup> pour l'ensemencement par exemple).

**Commentaire :** À l'item no 1, qu'est ce qui justifie un montant aussi élevé ? Lors de l'inspection de juillet 2012, on peut observer que les ouvertures sont sécurisées par une dalle

de béton conforme et que selon le plan de restauration, il ne reste qu'à les remblayer. Où prévoit-on installer des clôtures ?

**Commentaire :** Pour les items 2, 4, 5 et 7, détailler les coûts en fonction des superficies ou des volumes à restaurer avec des montants unitaires en m<sup>2</sup>, en ha ou en m<sup>3</sup>.

**Commentaire :** À l'item 8, comme le suivi environnemental doit se faire sur une période de 10 ans (D019, 2005 et 2012), le montant de 200 000 \$ semble insuffisant.

## 10.2 Ordonnancement et calendrier des activités

**Commentaire :** Le plan de restauration déposé, au lieu d'être une copie conforme du plan de 2002, aurait pu être simplifié en présentant le site dans son état actuel, en résumant les travaux de restauration effectués depuis la fermeture en 2005 et en détaillant les travaux qui restent à faire pour compléter la restauration du site minier Bouchard-Hébert.

## 11.2 Montant et versement de la garantie

**Commentaire :** Les coûts de restauration de la mine à ciel ouvert doivent être inclus dans le calcul de garantie financière, car elle sert de lieu d'entreposage des stériles miniers. Ces coûts étaient inclus également dans le tableau du plan de restauration de 2002.

**Commentaire :** Les coûts du programme de surveillance doivent être inclus dans le calcul de la garantie financière.

Pour toute question concernant le présent dossier, n'hésitez pas à me contacter au poste téléphonique suivant : (819)-354-4338 poste 419 ou par courriel à [sophie.turcotte@mrnf.gouv.qc.ca](mailto:sophie.turcotte@mrnf.gouv.qc.ca).

Espérant le tout à votre entière satisfaction, je vous prie d'agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

**Original signé**

Sophie Turcotte, géo, M.Sc.A.  
Chargée de projet

c.c     Robert Lacroix, directeur par intérim  
         Ministère des Ressources naturelles  
         Cynthia Claveau  
         Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs.

Le 18 juillet 2013

**Madame Sophie Turcotte**

Chargé de projet  
Ministère des Ressources naturelles  
Direction de la restauration des sites miniers  
400, boul. Lamaque, bureau 1.02  
Val-d'Or (Québec) J9P 3L4

**Objet :** Révision du plan de restauration du site minier Bouchard-Hébert  
**V/Réf. :** 8341-131

Madame,

Par la présente, nous vous transmettons les précisions requises afin de pouvoir compléter votre analyse de la révision du plan de restauration du site minier Bouchard-Hébert. Les questions et commentaires soulevés lors de votre analyse font référence à votre lettre du 19 avril 2013, adressée à Nyrstar.

4.2 Identification du requérant et des personnes ressources

Commentaire : Qu'elles sont les coordonnées du siège social de Nyrstar?

Précision : Les coordonnées du siège social de Nyrstar seront ajoutées.

Commentaire : Fournir l'autorisation du conseil d'administration autorisant le requérant à soumettre le plan de restauration.

Précision : L'autorisation du conseil d'administration autorisant le requérant à soumettre le plan de restauration sera ajoutée.

4.8 Autorisations diverses

Commentaire : Mettre à jour la liste des différentes attestations, des certificats d'autorisation ou de toute autre autorisation obtenue auprès des différentes autorités (gouvernementales, régionales ou municipales) depuis 1997.

Précision : Cette liste des différentes attestations, des certificats d'autorisation ou de toute autre autorisation obtenue auprès des différentes autorités pourrait être maintenant mise à jour avec les dernières informations reçues après nos recherches et discussions avec les consultants impliqués.

#### 6.1 Infrastructures souterraines - fosse à ciel ouvert

Commentaire : La fosse ne pourra pas servir à enfouir les rebuts de démolition non recyclables. Le MDDEFP n'avait pas autorisé ce point dans son avis émis le 13 février 2003 au sujet du plan de restauration de 2002. Les rebuts doivent être transportés dans des lieux d'enfouissement autorisés.

Précision : Nous allons planifier que tous les rebuts de démolition non recyclables soient adéquatement transportés dans des lieux d'enfouissements autorisés. Le lieu d'enfouissement local (celui de Multitech Environnement de Rouyn-Noranda qui dessert la clientèle de Rouyn-Noranda et celle à l'intérieur d'un rayon de 100 kilomètres) sera notre choix préférable en raison de la proximité avec le site minier. Quant aux rebuts recyclables, ce lieu sera également considéré (ainsi que des collecteurs privés autorisés) puisque Multitech Environnement s'est doté d'un centre de tri, un centre de conditionnement et de valorisation des matériaux de construction-rénovation-démolition.

#### 6.2 Bâtiments et infrastructures de surface - routes et surface du site

Commentaire : Il me semble (selon notre dossier) que la portion en stériles générateurs d'acidité du chemin au sud du parc à résidus miniers, qui rejoint la route de Cléricky, a été enlevée conformément à la description de la page 29.

Précision : Cet élément sera à confirmer de nouveau afin que nous puissions être absolument certains que toutes les roches stériles ayant un potentiel de génération d'acide ont été adéquatement enlevées.

#### 6.2 Bâtiments et infrastructures de surface - bassin d'eaux de mine

Commentaire : Dans le plan de restauration, on indique que le bassin d'eau de mine sera vidé de son contenu et que la boue sera dirigée vers le parc à résidus miniers avant d'enlever le géotextile pour restaurer le bassin. Lors de l'inspection de 2012, on comprend que ce bassin est toujours utilisé pour la gestion des eaux de ruissellement contaminées du site des infrastructures. Le parc à résidus miniers étant restauré, où iront les boues du bassin lors de sa restauration?

Précision : En effet, le parc à résidus miniers est complètement restauré et les boues devront être déplacées à un autre endroit sécuritaire et acceptable au point de vue environnemental et géotechnique. À ce jour, nous prévoyons déplacer les boues provenant du bassin d'eau de mine dans le bassin des eaux de pulpe. Des études seront à réaliser afin de vérifier si une partie ou la totalité du bassin des eaux de pulpe sera capable de recevoir toutes les boues contaminées du site minier. Le mode restauration implique la mise en place d'une couverture imperméable (géomembrane) suivie par des sols ayant la capacité de soutenir une couche végétale.

## 6.2 Bâtiments et infrastructures de surface - bassin de sédimentation, de polissage et des eaux de pulpe

Commentaire : Dans le plan de restauration, on indique que les boues au fond des trois bassins seront pompées vers le parc à résidus miniers. Le parc à résidus miniers étant restauré, où iront les boues de ces bassins lors de la restauration?

Précision : En effet, le parc à résidus miniers est complètement restauré et les boues devront être déplacées à un autre endroit sécuritaire et acceptable au point de vue environnemental et géotechnique. À ce jour, nous prévoyons déplacer les boues provenant du bassin d'eau de mine dans le bassin des eaux de pulpe. Des études seront à réaliser afin de vérifier si une partie ou la totalité du bassin des eaux de pulpe sera capable de recevoir toutes les boues contaminées du site minier. Le mode restauration implique la mise en place d'une couverture imperméable (géomembrane) suivie par des sols ayant la capacité de soutenir une couche végétale.

## 6.3 Haldes de mort-terrain et de stériles miniers

Commentaire : Est-ce que tous les stériles miniers générateurs d'acidité, à l'exception de ceux utilisés dans la construction du site des infrastructures, ont été déposés dans la fosse et/ou dans le parc à résidus miniers? On ne mentionne pas cette tâche comme accomplie dans un encadré pourtant on en parle à la page 20 du document.

Précision : Cet élément sera à confirmer de nouveau afin que nous puissions être absolument certain que toutes les roches stériles ayant un potentiel de génération d'acide ont été adéquatement enlevées et déposées dans le parc à résidus miniers. Il est à noter que la mine à ciel ouvert connaît actuellement une inondation naturelle depuis sa fermeture à la fin avril 2005 et à ce jour, aucun stérile réactif n'a été entreposé à l'intérieur.

## 9.2 Suivi environnemental

Commentaire : Peut-on avoir un plan de localisation de tous les points de contrôle du programme d'échantillonnage des eaux de surface et souterraines?

Précision : Le plan de localisation de tous les points de contrôle du programme d'échantillonnage des eaux de surface et souterraines ainsi que tous les rapports mensuels pour les mois couvrant la période de juin 2012 à avril 2013 se trouvent sur un cédérom joint à cette lettre. Il est à noter que la compilation des résultats analytiques pour les mois de mai et juin 2013 n'est pas encore terminée et un rapport technique sera préparé à l'automne 2013 qui comprendra une interprétation de tous les résultats analytiques disponibles depuis la restauration du parc à résidus miniers en 2007 en considérant l'état actuel du site minier.



Commentaire : Est-ce que les critères de suivi de la qualité de l'eau sont ceux pour un site minier en période post-exploitation ou post-restauration? Est-ce que les paramètres et les fréquences d'échantillonnage suivent les critères de la version de la *Directive 019* de mars 2012?

Précision : Étant donné que toutes les activités minières ont complètement cessées en 2005 et qu'il y a encore des travaux de restauration à réaliser, les critères de suivi de la qualité de l'eau sont ceux pour un site minier en période post-exploitation. Un suivi bimensuel est accompli pour les eaux de surface et les eaux souterraines entre les mois d'avril et novembre puisqu'il est difficile d'effectuer un suivi pendant la saison hivernale (décembre à mars). Ce suivi nous aidera à comprendre l'évolution qualitative et quantitative des eaux contaminées pendant la période transitoire précédant la restauration complète du site minier ainsi qu'il nous assistera pour sélectionner adéquatement les modes de restauration appropriés à mettre en place.

Il est à noter que toutes les eaux potentiellement contaminées du site minier sont collectées et dirigées vers le bassin de polissage (via les bassins d'eau de mine, des eaux de pulpe et de sédimentation) où il est situé le seul effluent du site minier. L'effluent est contrôlé ce qui signifie que l'évacuation d'eau vers l'environnement est uniquement effectuée dès que les niveaux d'eau des différents bassins sont jugés importants. Cette eau est toujours traitée par une usine de chaulage avant sa décharge dans l'environnement et le suivi de l'effluent final est analysé aux deux jours avec un délai de laboratoire de 24 heures.

En ce qui concerne les paramètres et les fréquences d'échantillonnage, nous suivons les critères de la *Directive 019* de mars 2012 (Section 2.10 Suivi environnemental en période post-exploitation).

Commentaire : Le suivi environnemental post-restauration pour un site minier avec une problématique de drainage minier acide doit être d'une durée de 10 ans selon la *Directive 019* (2005, 2012).

Précision : Nous sommes conscients que la durée minimale du suivi environnemental post-restauration nécessaire pour des mines souterraines ou à ciel ouvert utilisées pour la gestion de résidus miniers ou pour la présence des aires d'accumulation de résidus miniers acidogènes sur un site minier est de 10 ans. Cette référence sera ajoutée.

### 10.1 Coût de la restauration

**Commentaire :** Le tableau des coûts de restauration du site minier n'est pas assez détaillé. Nous devons avoir un montant par chacun des items et en fonction des superficies à restaurer (coût à l'hectare ou au m<sup>2</sup> pour l'ensemencement par exemple).

**Précision :** Ce tableau sera mis à jour en employant des taux unitaires, soit par mètre linéaire, par hectare, par m<sup>2</sup> et par m<sup>3</sup>, selon le cas.

**Commentaire :** À l'item n° 1, qu'est-ce qui justifie un montant aussi élevé? Lors de l'inspection de juillet 2012, on peut observer que les ouvertures sont sécurisées par une dalle de béton conforme et que selon le plan de restauration, il ne reste qu'à les remblayer. Où prévoit-on installer des clôtures?

**Précision :** Cette estimation sera réévaluée avec plus de précision. Cependant, nous prévoyons une clôture permanente autour la mine à ciel ouvert et à d'autres endroits stratégiques, tels que les accès vers le parc à résidus miniers, dans le but de sécuriser ces infrastructures importantes.

En ce qui concerne les dalles de béton, vous avez raison que la sécurisation de celles-ci sont conformes et le seul travail restant est le remblayage par des sols ayant la capacité de soutenir une couche végétale.

**Commentaire:** Pour les items 2, 4, 5 et 7, détaillés les coûts en fonction des superficies ou des volumes à restaurer avec des montants unitaires en m<sup>2</sup>, en ha ou en m<sup>3</sup>.

**Précision :** Ce tableau sera mis à jour en employant des taux unitaires, soit par mètre linéaire, par hectare, par m<sup>2</sup> et par m<sup>3</sup>, selon le cas.

**Commentaire :** À l'item 8, comme le suivi environnemental doit se faire sur une période de 10 ans (*Directive 019*, 2005 et 2012), le montant de 200 000 \$ semble insuffisant.

**Précision :** Cette estimation sera réévaluée avec plus de précision.

### 10.2 Ordonnancement et calendrier des activités

**Commentaire :** Le plan de restauration déposé, au lieu d'être une copie conforme du plan de 2002, aurait pu être simplifié en présentant le site dans son état actuel, en résumant les travaux de restauration effectués depuis la fermeture en 2005 et en détaillant les travaux qui restent à faire pour compléter la restauration du site minier Bouchard-Hébert.

**Précision :** Un nouveau document sera préparé afin de présenter le site minier dans son état actuel en résumant les travaux de restauration effectués depuis la fermeture en 2005 et en détaillant les travaux qui restent à faire pour compléter la restauration du site minier.

### 11.2 Montant et versement de la garantie

**Commentaire :** Les coûts de restauration de la mine à ciel ouvert doivent être inclus dans le calcul de garantie financière, car elle sert de lieu d'entreposage des stériles miniers. Ces coûts étaient inclus également dans le tableau du plan de restauration de 2002.

**Précision :** Le calcul de garantie financière sera corrigé afin d'inclure les coûts de restauration de la mine à ciel ouvert, car elle sera utilisée comme un lieu d'entreposage des stériles miniers.

**Commentaire :** Les coûts du programme de surveillance doivent être inclus dans le calcul de la garantie financière.

**Précision :** Le calcul de garantie financière sera corrigé afin d'inclure les coûts du programme de surveillance.

Toutes les informations mentionnées dans la présente lettre seront ajoutées/détaillées dans une nouvelle révision du plan de restauration qui remplacera celle envoyée en février 2013. Le nouveau document inclura aussi un sommaire des points importants soulevés lors de l'interprétation des études environnementales Phase I et II qui ont été réalisées sur le site minier en 2011 par une firme d'ingénierie. Il est à noter que les rapports finaux décrivant les études environnementales Phase I et II seront mis à notre disposition bientôt, soit pendant la semaine du 15 juillet 2013 ou la suivante.

Nous aimerions que vous nous accordiez un délai raisonnable pour la consultation des études environnementales Phase I et II dans le but d'extrapoler toutes les informations techniques pertinentes à l'historique et à l'état actuel du site minier. Aussi, nous pouvons adéquatement répondre à toutes les demandes proposées dans la présente lettre. Donc, nous vous proposons une date d'échéance, soit le 18 octobre 2013 pour la nouvelle version révisée du plan de restauration.

À titre d'information, autres que les suivis standards (eaux de surface, eaux souterraines, inspection des digues et vérification de l'efficacité du CEBC), les travaux suivants seront réalisés en 2013 et 2014 :

#### 2013

- ▶ installation d'une nouvelle clôture autour la mine à ciel ouvert (phase de soumissions);
- ▶ nettoyage des fossés afin d'améliorer le drainage du site minier.

#### 2014

- ▶ réalisation d'une étude environnementale Phase III;
- ▶ relèves d'arpentage et de bathymétrie afin de connaître les volumes des sols/boues contaminés;
- ▶ caractérisation des boues dans chacun des bassins;
- ▶ études de conception et modes de restaurations détaillées.

Objet : Révision du plan de restauration du site minier Bouchard-Hébert  
V/Réf. : 8341-131

18 juillet 2013

Si, de plus amples renseignements s'avéraient nécessaires, nous vous prions de communiquer avec le soussigné.

Espérant le tout à votre entière satisfaction, veuillez accepter l'expression de nos salutations distinguées.

**Original signé**

Frank Gagnon  
Surintendant Environnement  
Nyrstar, Mine Langlois  
C.P. 6000, Route 1000, Km 42  
Lebel-sur-Quévillon (Québec) J0Y 1X0  
Téléphone : 819.755.5550 poste 276  
Télécopieur : 819.755.5570  
Courriel : frank.gagnon@nyrstar.com

Inclus : Cédérom (points de contrôle du programme d'échantillonnage et rapports mensuels)

cc Robert Lacroix, directeur par intérim  
Ministère des Ressources naturelles

Direction de la restauration des sites miniers

Val-d'Or, le 25 juillet 2013

Monsieur Frank Gagnon  
Surindendant Environnement  
Nyrstar, Mine Langlois  
Route 1000, km 42  
PO Box 6000  
Lebel-sur-Quévillon, Qc  
J0Y 1X0

Objet : Votre document du 18 juillet 2013 – site minier Bouchard-Hébert  
N/Réf. : 8341-131

---

Monsieur,

Nous avons pris connaissance du document cité en objet. Il en ressort que plusieurs commentaires sont laissés sans réponse. Il est donc impossible pour la Direction de la restauration des sites miniers (DRSM) de poursuivre l'analyse du dossier du site minier Bouchard-Hébert.

Vous mentionnez à la page 6 du document que les informations manquantes au document seront ajoutées et/ou détaillées dans une nouvelle révision du plan de restauration. À cette fin, vous demandez un délai raisonnable pour vous permettre la consultation des différentes études environnementales réalisées sur le site minier et dont les résultats sont maintenant disponible.

Nous sommes d'accord avec la date d'échéance suggérée, soit le 18 octobre 2013. Par contre, le document ne doit pas être une révision du plan de restauration mais plutôt un addenda au plan de restauration déposé en février 2013.



Direction de la restauration des sites miniers

Val-d'Or, le 6 août 2013

Monsieur Frank Gagnon  
Surindendant Environnement  
Nyrstar, Mine Langlois  
Route 1000, km 42  
PO Box 6000  
Lebel-sur-Quévillon, Qc  
J0Y 1X0

Objet :           Avis du ministère du Développement durable, de  
                  l'Environnement, de la Faune des Parcs  
                  Site minier Bouchard-Hébert

---

Monsieur,

Nous vous transmettons par la présente l'avis du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune des Parcs (MDDEFP) sur le plan de restauration du site minier Bouchard-Hébert déposé en février 2013.

Nous vous demandons de considérer les commentaires contenus dans cet avis lors de l'élaboration de l'addenda au plan de restauration du site minier Bouchard-Hébert qui doit être déposé le 18 octobre 2013.

Pour toute question concernant le présent dossier, n'hésitez pas à me contacter au poste téléphonique suivant : (819)-354-4338 poste 419 ou par courriel à [sophie.turcotte@mrnf.gouv.qc.ca](mailto:sophie.turcotte@mrnf.gouv.qc.ca).

Espérant le tout à votre entière satisfaction, je vous prie d'agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

**Original signé**

Sophie Turcotte, géo, M.Sc.A.  
Chargée de projet

p.j.    Avis du MDDEFP

c.c    Sophie Trudel, directrice  
      Direction de la restauration des sites miniers

Rouyn-Noranda, le 1<sup>er</sup> août 2013

Madame Sophie Turcotte  
Ministère des Ressources naturelles  
Direction de la restauration des sites miniers  
400, boul. Lamaque, local 1.02  
Val-d'Or (Québec) J9P 3L4

RESSOURCES NATURELLES  
Direction du dév. et du milieu miniers

06 AOÛT 2013

N/Réf. : 7610-08-01-70073-12  
401058876

V/Réf. : 0131

Bureau Régional Val-d'Or

**Objet : Plan de restauration du site Bouchard-Hébert**

Madame,

Conformément à l'entente intervenue entre nos deux ministères, voici notre avis concernant le plan de restauration du site minier Bouchard-Hébert, propriété de Nyrstar. Le plan de restauration soumis est similaire à la révision de plan déposé en 2002 et pour lequel nous vous avons déjà fourni des commentaires le 13 février 2003.

Depuis ce temps, des travaux de restauration ont été effectués au parc à résidus et du démantèlement a également été réalisé sur le site minier. Un certificat d'autorisation (CA) a d'ailleurs été délivré pour la restauration du parc à résidus. Ce CA inclut le suivi des eaux de surface et souterraines. Nous n'avons donc pas de commentaire concernant ce suivi, puisqu'il est déjà encadré en vertu de notre loi.

Nous pensons que le plan de restauration aurait dû traiter des zones non encore restaurées, comme les bassins d'eau de pulpe, de sédimentation et de polissage. La révision du plan, tel que présenté, n'est pas acceptable car elle ne reflète pas la réalité.

Nous tenons à rappeler que la compagnie devra faire une demande de CA pour l'utilisation de sa fosse à ciel ouvert pour la restauration des stériles. La restauration des boues des différents bassins nécessitera également une demande de CA.

...2

De plus, concernant les sols contaminés nous attendons toujours les rapports de caractérisations pour l'ensemble de la propriété.

Pour toute information additionnelle, vous pouvez communiquer avec M<sup>me</sup> Thérèse Spiegle, ing., au 819 763-3333, poste 259.

Veillez recevoir, Madame, nos meilleures salutations.

Original signé

CC/TS/jb

Cynthia Claveau, coordonnatrice  
Service industriel et agricole

## **Annexe 13      Informations techniques de la municipalité**

TABLEAU 17.1:  
GRILLE DES USAGES AUTORISÉS PAR ZONE

CLASSIFICATION DES USAGES	USAGES AUTORISÉS PAR ZONE							
	CV-3	CV-4		ER-1		F-1	F-2	F-3
GROUPE 1: RÉSIDENTIEL								
Classe 1: habitation très faible densité	X	X						
Classe 2: habitation faible densité	X	X						
Classe 3: habitation moyenne densité	X	X						
Classe 4: habitation haute densité								
Classe 5: maison mobile (hab. permanente)								
Classe 6: résidence secondaire (chalet)								
GROUPE 2: COMMERCE ET SERVICES								
Classe 1: commerce de gros								
Classe 2: commerce de détail de véhicules, machineries et équipements								
Classe 3: commerce de produits pétroliers	X	X						
Classe 4: commerce de détail	X	X						
Classe 5: service	X	X						
Classe 6: hébergement et restauration	(1)	X						
Classe 7: commerce et service intégré à la résidence	X	X						
GROUPE 3: INDUSTRIES ET ACTIVITES PARA-INDUSTRIELLES								
Classe 1: industrie lourde								
Classe 2: industrie légère & service para-industriel								
Classe 3: industrie artisanale								
Classe 4: service public				X		X	X	X
GROUPE 4: AGRICULTURE								
Classe 1: ferme et élevage								
Classe 2: culture du sol et sylviculture								
Classe 3: agriculture artisanale								
GROUPE 5: EXPLOITATION DES RESSOURCES								
Classe 1: exploitation contrôlée des ressources				X				
Classe 2: conservation et protection				X		X	X	X
Classe 3: exploitation forestière artisanale				X		X	X	X
Classe 4: sablière et sol arable				X		X	X	X
GROUPE 6: PARC ET ACTIVITES RECRÉATIVES								
Classe 1: parc urbain	X	X						
Classe 2: activité récréative	X	X						
Classe 3: plein air extensif léger				X		X	X	X
Classe 4: plein air extensif contraignant				X		X	X	X
Classe 5: camp de chasse				X		X	X	X
GROUPE 7: PUBLIC ET COMMUNAUTAIRE								
Classe 1: institution	X	X						
Classe 2: administration publique	X	X						
USAGES SPECIFIQUEMENT AUTORISÉS								
1. Pourvoirie				X		X	X	X

X : Usage autorisé

: Usage prohibé

(1) : A l'intérieur de la zone CV-3, les services de bar et de spectacles sont autorisés uniquement s'ils sont complémentaires à un service d'hébergement et ne peuvent être exercés comme activités principales.



**TABEAU 17.1:**  
**GRILLE DES USAGES AUTORISÉS PAR ZONE**

CLASSIFICATION DES USAGES	USAGES AUTORISÉS PAR ZONE							
	RR-4	RR-5	RU-1	RU-2		V-1	V-2	
<b>GROUPE 1: RESIDENTIEL</b>								
Classe 1: habitation très faible densité	X	X				X		
Classe 2: habitation faible densité	X	X						
Classe 3: habitation moyenne densité								
Classe 4: habitation haute densité								
Classe 5: maison mobile (hab. permanente)	X					X		
Classe 6: résidence secondaire (chalet)						X	X	
<b>GROUPE 2: COMMERCE ET SERVICES</b>								
Classe 1: commerce de gros								
Classe 2: commerce de détail de véhicules, machineries et équipements		X						
Classe 3: commerce de produits pétroliers		X						
Classe 4: commerce de détail		X						
Classe 5: service		X						
Classe 6: hébergement et restauration		X						
Classe 7: commerce et service intégré à la résidence	X	X						
<b>GROUPE 3: INDUSTRIES ET ACTIVITES PARA-INDUSTRIELLES</b>								
Classe 1: industrie lourde								
Classe 2: industrie légère & service para-industriel		X						
Classe 3: industrie artisanale	X	X						
Classe 4: service public	X	X						
<b>GROUPE 4: AGRICULTURE</b>								
Classe 1: ferme et élevage	X	X						
Classe 2: culture du sol et sylviculture	X	X	X	X				
Classe 3: agriculture artisanale	X	X						
<b>GROUPE 5: EXPLOITATION DES RESSOURCES</b>								
Classe 1: exploitation contrôlée des ressources								
Classe 2: conservation et protection	X	X	X	X		X	X	
Classe 3: exploitation forestière artisanale	X	X						
Classe 4: sablière et sol arable	X	X						
<b>GROUPE 6: PARC ET ACTIVITES RECREATIVES</b>								
Classe 1: parc urbain			X	X				
Classe 2: activité récréative	X	X				X	X	
Classe 3: plein air extensif léger	X	X				X	X	
Classe 4: plein air extensif contraignant	X	X						
Classe 5: camp de chasse	X	X						
<b>GROUPE 7: PUBLIC ET COMMUNAUTAIRE</b>								
Classe 1: institution								
Classe 2: administration publique								
<b>USAGES SPECIFIQUEMENT AUTORISÉS</b>								
1. Maison mobile servant de chalet						X	X	

X : Usage autorisé

: Usage prohibé

*Residence secondaire  
autorisée  
Voir règle # 84-99*

**TABLEAU 17.1**  
**GRILLE DES USAGES AUTORISÉS PAR ZONE**

CLASSIFICATION DES USAGES	USAGES AUTORISÉS PAR ZONE							
	Ra-6	Ra-6	Ra-7	Ra-8		RR-1	RR-2	RR-3
<b>GROUPE 1 : RÉSIDENTIEL</b>								
Classe 1 : habitation de très faible densité	X	X	X	X		X	X	X
Classe 2 : habitation de faible densité	X	X	X	X		X	X	X
Classe 3 : habitation de moyenne densité		X		X				
Classe 4 : habitation de haute densité								
Classe 5 : maison mobile (hab. permanente)								X
Classe 6 : résidence secondaire (chalet)								
<b>GROUPE 2 : COMMERCE ET SERVICES</b>								
Classe 1 : commerce de gros								
Classe 2 : commerce de détail de véhicules, machineries et équipements								
Classe 3 : commerce des produits pétroliers								
Classe 4 : commerce de détail								
Classe 5 : service								
Classe 6 : hébergement et restauration								
Classe 7 : commerce et service intégrés à la résidence	X	X	X	X		X	X	X
<b>GROUPE 3 : INDUSTRIE ET ACTIVITÉ PARA-INDUSTRIELLE</b>								
Classe 1 : industrie lourde								
Classe 2 : industrie légère & serv. para-industriel						X	X	
Classe 3 : industrie artisanale						X	X	X
Classe 4 : service public						X	X	X
<b>GROUPE 4 : AGRICULTURE</b>								
Classe 1 : ferme et élevage						X	X	X
Classe 2 : culture du sol et sylviculture						X	X	X
Classe 3 : agriculture artisanale						X	X	X
<b>GROUPE 5 : EXPLOITATION DES RESSOURCES</b>								
Classe 1 : exploitation contrôlée des ressources								
Classe 2 : conservation et protection						X	X	X
Classe 3 : exploitation forestière artisanale						X	X	X
Classe 4 : sablière et sol arable						X	X	X
<b>GROUPE 6 : PARCS ET ACTIVITÉS RÉCRÉATIVES</b>								
Classe 1 : parc urbain	X	X	X	X				
Classe 2 : activité récréative						X	X	X
Classe 3 : plein air extensif léger						X	X	X
Classe 4 : plein air extensif contraignant						X	X	X
Classe 5 : camp de chasse						X	X	X
<b>GROUPE 7 : PUBLIC ET COMMUNAUTAIRE</b>								
Classe 1 : institution								
Classe 2 : administration publique								
<b>USAGES SPÉCIFIQUEMENT AUTORISÉS</b>								
1. Cimetière								X
2. Atelier de réparation et d'entretien de véhicules automobiles de promenade et d'équipements motorisés légers, intégré à la résidence selon les caractéristiques spécifiques de la classe 7 du Groupe commerces et services						X		
<i>Usages et services des résidents permanents</i>								X

X : Usage autorisé

: Usage prohibé

**TABLEAU 17.1**  
**GRILLE DES USAGES AUTORISÉS PAR ZONE**

USAGES AUTORISÉS	ZONES							
	AG-1	AG-2	AG-3		F-1	F-2	F-3	F-4
<b>CLASSIFICATION DES ZONES</b>								
<b>GROUPE 1 RÉSIDENTIELLE</b>								
Classe 1: hab. très faible densité	X	X	X					
Classe 2: hab. faible densité	X	X	X					
Classe 3: hab. moyenne densité								
Classe 4: hab. haute densité								
Classe 5: maison mobile	X	X						
Classe 6: résidence secondaire (chalet)								
<b>GROUPE 2 COMMERCE ET SERVICE</b>								
Classe 1: commerce de gros								
Classe 2: commerce de détail de véhicules, machinerie et équipements								
Classe 3: commerce des produits pétroliers								
Classe 4: commerce de détail								
Classe 5: service								
Classe 6: hébergement et restauration			X					
Classe 7: commerce et service intégrés à la résidence	X	X	X					
<b>GROUPE 3 INDUSTRIE ET ACTIVITÉ PARA-INDUSTRIELLE</b>								
Classe 1: industrie lourde								
Classe 2: industrie légère & serv. para-ind.								
Classe 3: industrie artisanale	X	X	X					
Classe 4: service public	X	X	X		X	X	X	X
<b>GROUPE 4 AGRICULTURE</b>								
Classe 1: ferme et élevage	X	X	X					
Classe 2: culture du sol	X	X	X		X	X	X	X
Classe 3: agriculture artisanale	X	X	X					
<b>GROUPE 5 EXPLOITATION DES RESSOURCES</b>								
Classe 1: exploitation contrôlée des ressour.								
Classe 2: conservation et protection					X	X	X	X
Classe 3: exploit. forestière artisanale	X	X	X		X	X	X	X
Classe 4: sablière et sol arable	X	X	X		X	X	X	X
<b>GROUPE 6 PARCS ET ACTIVITÉS RÉCRÉATIVES</b>								
Classe 1: parc urbain								
Classe 2: activité récréative								
Classe 3: plein air extensif	X	X	X		X	X	X	X
Classe 4: activité récréative contraignante					X	X		
Classe 5: camp de chasse	X	X	X		X	X	X	X
<b>GROUPE 7 PUBLIC ET COMMUNAUTAIRE</b>								
Classe 1: institution								
Classe 2: administration publique								
<b>USAGES SPÉCIFIQUEMENT AUTORISÉS</b>								
- Champ de tir à l'arc	X							

Cléricky, le 7 février 2005

Madame Johanne Breton  
**Ministère de l'Environnement**  
180, boul. Rideau Bureau 1.04  
Rouyn-Noranda (Québec) J9X 1N9

**Objet : Demande de certificat d'autorisation pour travaux de restauration à la mine Bouchard-Hébert**  
**N/Réf : 7610-08-01-70073-34 (200104570)**

Madame,

Comme demandé dans votre lettre du 21 janvier dernier, nous vous faisons parvenir le certificat du greffier de la municipalité de Rouyn-Noranda.

Si des informations supplémentaires vous étaient nécessaires, n'hésitez pas à contacter M<sup>me</sup> Lucienne Ancil au numéro mentionné au bas de la présente lettre, au poste 267.

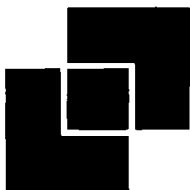
Espérant que cette information saura vous satisfaire, veuillez accepter, Madame, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

**Original signé**

Florent Latour  
Surintendant concentrateur

FL/la

p.j. Certificat du greffier de la municipalité de Rouyn-Noranda



# VILLE DE ROUYN-NORANDA

Le 4 février 2005

Monsieur Florent Latour  
Surintendant de l'usine  
Mine Bouchard-Hébert  
596, rang des Ponts  
Cléricky (Québec)

**OBJET : Votre demande de certificat de conformité**

Monsieur,

Pour faire suite à votre demande datée du 27 janvier 2005, vous trouverez ci-inclus copie d'un certificat de conformité relatif à votre projet de travaux de restauration sur le parc à résidus à la Mine Bouchard-Hébert. Ce certificat est émis sur la base des informations que vous avez transmises au service des permis et après analyse du dossier par ledit service. Prenez note que ce certificat est valide en fonction de la réglementation municipale en vigueur le jour de son émission et qu'il demeure de votre responsabilité de respecter l'ensemble des lois fédérales ou provinciales applicables.

Je vous prie d'agréer, Monsieur, mes meilleures salutations.

Service du greffe et contentieux,

**Original signé**

CJ/md

Carmen Jacob, greffière adjointe

p.j. certificat de conformité

c.c. M. François Perron, inspecteur municipal adjoint  
M. Serge Cloutier, directeur, Environnement et Assainissement des eaux

**ROUYN-NORANDA, CITÉ ÉTUDIANTE**

100, rue Taschereau Est, C.P. 220, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 5C3  
Téléphone : (819) 797-7111 Télécopieur : (819) 797-7120 Site : [www.ville.rouyn-noranda.qc.ca](http://www.ville.rouyn-noranda.qc.ca)





# VILLE DE ROUYN-NORANDA

CANADA  
PROVINCE DE QUÉBEC  
VILLE DE ROUYN-NORANDA

## CERTIFICAT DE CONFORMITÉ À LA RÉGLEMENTATION MUNICIPALE

**OBJET : Travaux de restauration à la Mine Bouchard-Hébert  
Parc à résidus situé au sud des installations  
sur les lots 50, 51 et 52 du rang VII canton Dufresnoy**

À qui de droit,

Je soussignée, greffière adjointe, certifie par la présente que le projet mentionné en rubrique ne contrevient à aucune réglementation d'urbanisme en vigueur actuellement sur le territoire de la Ville de Rouyn-Noranda, et ce, en autant que toutes les normes et dispositions de la Loi sur la qualité de l'environnement et de sa réglementation ainsi que des autres lois applicables soient respectées.

Le présent certificat est émis en vertu des dispositions de la réglementation municipale applicable en date du 4 février 2005.

Fait et signé à Rouyn-Noranda,  
ce 4<sup>e</sup> jour de février 2005.

La greffière adjointe,

Original signé

Carmen Jacob

CJ/md

ROUYN-NORANDA, CITÉ ÉTUDIANTE

100, rue Taschereau Est, C.P. 220, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 5C3  
Téléphone : (819) 797-7111 Télécopieur : (819) 797-7120 Site : [www.ville.rouyn-noranda.qc.ca](http://www.ville.rouyn-noranda.qc.ca)

**Annexe 14      Sommaire de la conception de la  
CEBC mise en place**



**RAPPORT S-04-1557-2**  
**DESIGN DE LA**  
**COUVERTURE MULTICOUCHE**  
**SITE BOUCHARD-HÉBERT**

**Le 13 janvier 2005**

**PRÉSENTÉ À :**

**RESSOURCES BREAKWATER**  
**Mine Bouchard-Hébert**  
**596, Rang des Ponts**  
**Cléricky (Québec) J0Z 1P0**

**À l'attention de Mme Lucienne Anctil, technicienne en environnement**

**DISTRIBUTION :**

- 2 c. Mme Lucienne Anctil, technicienne en environnement**  
**RESSOURCES BREAKWATER**
- 2 c. JBA**

## TABLE DES MATIÈRES

<b>1.0</b>	<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>1</b>
<b>2.0</b>	<b>COUVERTURE MULTICOUCHE .....</b>	<b>2</b>
<b>3.0</b>	<b>DRAINAGE DE SURFACE .....</b>	<b>4</b>
<b>4.0</b>	<b>DRAINS ENFOUIS .....</b>	<b>5</b>
<b>5.0</b>	<b>NETTOYAGE .....</b>	<b>6</b>
<b>6.0</b>	<b>CONCLUSION .....</b>	<b>6</b>

## LISTE DES ANNEXES

### ANNEXE 1 : Plans

## 1.0 INTRODUCTION

La mine Bouchard-Hébert située à Cléricky au nord de Rouyn-Noranda prévoit terminer son exploitation au cours du mois de février 2005. À la suite de cet arrêt d'opérations, Ressources Breakwater qui est propriétaire du site doit procéder à une restauration complète ou partielle du site selon, l'option qu'il désire ou non garder la possibilité de redémarrer ultérieurement le concentrateur.

L'option actuellement retenue est une restauration partielle qui comprend les structures suivantes :

- Nettoyage partiel du site minier
- Enlèvement des stériles miniers de la route d'accès au site
- Restauration du parc à résidus

Dans le cadre des travaux décrits dans le plan de fermeture et de restauration du parc à résidus de la mine Bouchard-Hébert (rapport JBA S-01-1262 révision 1), il a été proposé de mettre en place un recouvrement multicouche du type CEBC (couverture à effet de barrière capillaire) à la surface des résidus miniers qui couvre 62 ha. Suite à la conception préliminaire, des travaux de caractérisation en laboratoire ont été effectués à la Chaire CRSNG Poly-UQAT en environnement et gestion des rejets miniers. Les résultats de ces travaux furent utilisés pour le design de quatre parcelles expérimentales sur le terrain pour étudier divers scénarios de recouvrement et en contraster l'efficacité.



## **1.0 INTRODUCTION (suite)**

Les résultats de l'étude des parcelles expérimentales ont été présentés dans le rapport JBA S-04-1557. Le rapport actuel présente le dessin de construction pour la couverture multicouche en détaillant les étapes nécessaires au contrôle à long terme du drainage.

## **2.0 COUVERTURE MULTICOUCHE**

Les épaisseurs des couches du recouvrement multicouche ont été déterminées dans le rapport JBA S-04-1557, suite à l'étude du comportement des quatre parcelles expérimentales sur le terrain. La configuration de recouvrement multicouche retenue est la suivante : une couche d'assise de sable de 0.4 m d'épaisseur, une couche centrale de rétention d'eau composée d'argile (ou de moraine) de 0.6 m d'épaisseur et une couche de protection de sable et gravier faisant 0.3 m d'épaisseur.

Ce recouvrement multicouche permettra de limiter la diffusion de l'oxygène atmosphérique vers les résidus réactifs et ainsi empêcher l'oxydation des sulfures (environ de 54 à 73% poids de pyrite) et la génération de drainage minier acide (DMA).

La construction du recouvrement multicouche devra se faire en différentes périodes de l'année, soit, été et hiver, étant donné que certaines zones dans le parc à résidus ont moins de portance et qu'il sera difficile d'y travailler avec de la machinerie. Le travail d'été sera priorisé mais certaines zones devront donc être faites en hiver.

## **2.0 COUVERTURE MULTICOUCHE (suite)**

La section du recouvrement de l'été 2005 correspond à la partie le plus au nord du parc à résidus et s'étendra vers le sud jusqu'à la digue médiane. La section plus molle qui sera faite en hiver 2005 est localisée de façon approximative au plan S1557-1. Pour les travaux d'hiver, la configuration de recouvrement multicouche sera la suivante : une couche d'assise de sable de 0.5 m d'épaisseur, une couche centrale de rétention d'eau composée d'argile (ou de moraine) de 0.6 m d'épaisseur et une couche de protection temporaire de sable et gravier de 0.1 m d'épaisseur. L'été suivant (2006), le secteur recouvert en hiver sera recompacté et l'épaisseur de protection de sable et gravier de surface sera complétée pour atteindre l'épaisseur de conception qui est de 0.3 m. Aucun ensemencement ne sera fait car il n'apporte aucune protection additionnelle.

Lors de la jonction du recouvrement multicouche avec une digue, il y aura un contact direct entre le noyau étanche de la digue, en argile ou moraine, et la couche centrale de rétention du recouvrement multicouche, également en argile ou moraine, de façon à assurer la continuité de cette couche (voir les dessins S1557-2, S1557-3, S1557-4 et S1557-5). Lorsque cette jonction devra enjamber une couche d'enrochement, un géotextile sera placé sous le recouvrement. Dans le cas d'une jonction avec le terrain naturel, côté ouest du parc à résidus, la surface de contact du terrain naturel doit être nettoyée jusqu'au roc, ou jusqu'à de l'argile ou de la moraine (voir le dessin S1557-7). Lorsqu'il y aura du roc, ce dernier sera traité pour combler les rugosités de surface et ainsi permettre un bon contact de l'argile avec le roc.

### 3.0 DRAINAGE DE SURFACE

Pour assurer une bonne efficacité du recouvrement multicouche, il est important d'empêcher la formation d'érosion de surface aux endroits où l'eau sera concentrée. Pour atteindre cet objectif, un système de drainage doit donc être mis en place et sera composé de fossés de surface protégés avec de l'enrochement.

Quatre à cinq fossés de surface seront construits sur la couverture multicouche et couvriront l'ensemble de la superficie du parc à résidus (voir dessin S1557-1). Ces fossés permettront de drainer toute l'eau de ruissellement et empêcheront l'érosion de surface du recouvrement multicouche. La surface des résidus est inclinée vers le sud et les fossés de drainage suivront sensiblement la même pente. Les fossés de surface seront dirigés vers le déversoir d'opération du parc à résidus actuel.

Du côté nord, un fossé de surface sera ajouté en amont de la partie étanche de la digue 2. Ce fossé recueillera l'eau de surface d'une partie du recouvrement pour la diriger vers l'ouest où un déversoir permanent sera construit à travers la digue.

Le concept proposé vise à limiter la surface de drainage qui dirige l'eau dans les pentes des digues qui sont déjà stabilisées par de l'ensemencement. Seules les surfaces immédiates de digues se draineront dans les pentes, ce qui correspond sensiblement aux surfaces de drainage actuelles qui sont stables.

#### 4.0 DRAINS ENFOUIS

Deux drains enfouis seront installés dans la partie sud du parc à résidus (voir dessin S1557-1). Ces drains seront construits dans la partie basse du parc à résidus, dans le secteur où se trouve actuellement un bassin d'eau. Une fois les opérations minières terminées, le niveau d'eau sera légèrement abaissé (environ 0.2 m) et le bassin d'eau restant sera rempli en favorisant une pente de drainage qui éloigne l'eau de la digue. Le matériel utilisé pour remplir le bassin d'eau restant sera le remblai de la route d'accès entre le chemin de Cléricy et le site minier qui est fait en stérile minier. Le remplissage sera fait en sélectionnant un remblai plus fin pour le dernier demi-mètre de surface.

Les drains suggérés dans la partie basse qui seront enrobés de sable et gravier et placés dans ce remblai de roc stérile, permettront de contrôler les pressions d'eau générées par la mise en place du remblai sur les résidus.

Les drains enfouis seront dirigés vers le déversoir d'opération du parc à résidus et seront enfouis plus bas que le fond du déversoir actuel, tel qu'indiqué aux plans S1557-1 et S1557-2.

Après stabilisation des tassements, l'écoulement d'eau devrait arrêter et les sorties des drains pourront alors être scellés. Si l'écoulement d'eau se poursuit à long terme, l'eau de lixiviat pourra être isolée du drainage de surface et être traitée si nécessaire.

## **5.0 NETTOYAGE**

Tel que proposé dans le plan de fermeture qui a été présenté en 2001, le roc générateur d'acide utilisé pour la construction de la route sera nettoyé sur toute sa longueur sauf la partie où elle enjambe une vallée plus profonde près du chemin principal.

Le nettoyage sera fait en enlevant le roc stérile provenant de l'opération minière.

La couche de roulement de la route sera récupérée séparément pour être utilisée comme couche intermédiaire entre le remplissage et la couverture multicouche.

## **6.0 CONCLUSION**

La configuration de recouvrement multicouche retenue, telle que déterminée dans le rapport JBA S-04-1557, est la suivante : une couche d'assise de sable de 0.4 m d'épaisseur, une couche centrale de rétention d'eau composée d'argile (ou de moraine) de 0.6 m d'épaisseur et une couche de protection de sable et gravier faisant 0.3 m d'épaisseur. Les travaux de construction de ce recouvrement devront être exécutés à différentes périodes de l'année, été ou hiver, vu la présence de certains secteurs dans le parc à résidus où les résidus sont très humides et non accessibles à l'équipement de construction.

De plus, des fossés de surface devront être construits et des drains enfouis devront être installés afin de drainer l'eau de ruissellement de surface et contrôler les pressions d'eau sous la couverture multicouche lors de la construction.



## **6.0 CONCLUSION (SUITE)**

L'usine de traitement de l'eau sera maintenue en opération pour une période de temps qui devra être établie par Ressources Breakwater.

Espérant le tout à votre entière satisfaction, n'hésitez pas à nous contacter si vous désirez de plus amples informations.

**JOURNEAUX, BÉDARD & ASSOC. INC.**

Claude Bédard, ing., M.Sc.A.

CB/jf

s\dataSOIL\1550\1557\rap1557-2.doc

**Annexe 15      Communications avec les autorités  
concernées à propos de la CEBC**



**Ressources Breakwater**  
**MINE BOUCHARD-HÉBERT**

Cléricky, le 14 janvier 2005

Madame Thérèse Spiegle  
**Ministère de l'Environnement**  
180, boul. Rideau Bureau 1.04  
Rouyn-Noranda (Québec) J9X 1N9

**Objet : Demande de certificat d'autorisation pour travaux de restauration à la mine Bouchard-Hébert**

Madame,

La mine Bouchard-Hébert cessera ses opérations le 15 février 2005, suite à l'épuisement des réserves.

Il n'est pas prévu démolir les infrastructures avant deux ans car des programmes d'exploration sont prévus en 2005 et 2006. La mine désire effectuer certains travaux de restauration pendant cette période d'arrêt.

Les informations requises dans le cadre d'une demande de certificat d'autorisation accompagnent cette lettre. Le certificat de conformité de la municipalité et le rapport de la zone à caractériser en 2005 ne sont pas encore disponibles. Aussitôt que nous les aurons, nous vous les ferons parvenir.

Si des informations supplémentaires vous étaient nécessaires, n'hésitez pas à contacter M<sup>me</sup> Lucienne Anctil au numéro mentionné au bas de la présente lettre, au poste 267.

Espérant que cette information saura vous satisfaire, veuillez accepter, Madame, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

Original signé

  
Langis St-Pierre  
Directeur Général

LSP/la

p.j. Demande de modification de certificat d'autorisation

c.c. : MM. Bertrand Boivin, Ressources Breakwater  
Florent Latour, Ressources Breakwater  
Robert Carreau, Ressources Breakwater

**N° D'IMMATRICULATION AU REGISTRE DES ENTREPRISES :**

NEQ : 1143707009

**1. IDENTIFICATION DU REQUÉRANT ET SES COORDONNÉES**

Langis St-Pierre  
Directeur général  
Ressources Breakwater  
Mine Bouchard-Hébert  
596, Rang des Ponts  
Cléricky (Québec) J0Z 1P0

**2. RESPONSABLE DU PROJET**

Florent Latour  
Surintendant usine  
Ressources Breakwater  
Mine Bouchard-Hébert  
596, Rang des Ponts  
Cléricky (Québec) J0Z 1P0

**3. TITRE DU PROJET**

Demande de certificat d'autorisation pour :

- Mise en place de la couverture multicouche sur le parc à résidus;

Le banc d'emprunt qui sera exploité, pour le recouvrement du parc, est situé sur le lot 57 du rang VII, canton Dufresnoy et aucun CA n'est nécessaire car la sablière a été ouverte avant 1972.

**AUTRES ACTIVITÉS :**

- Caractérisation des sols de la partie nord du site suite à l'enlèvement du matériel générateur d'acide à l'été 2004;
- Enlèvement de 1 600 mètres de route d'accès;
- Construction d'une digue interne dans le bassin d'eau de pulpe;
- Ennoiment de la mine.

**4. LOCALISATION DU PROJET**

Le projet est situé sur le site de la mine sur les lots 52 et 53 du rang VIII, canton Dufresnoy et sur les lots 53 et 54 du rang VII, canton Dufresnoy.

## **5. PROPRIÉTÉ DES TERRAINS**

Le projet est situé sur les baux miniers 767 et 821.

## **6. RÉSOLUTION DU CONSEIL**

La résolution du conseil se trouve en Annexe 1. Une copie du certificat de la municipalité est en Annexe 2.

## **7. OBJECTIFS DU PROJET**

La mine Bouchard-Hébert cessera ses opérations en février 2005. Par contre, les bâtiments seront laissés en place et entretenus jusqu'à la fin de la campagne de forage, soit en 2006. Si aucun gisement n'a été trouvé, les installations seront démolies comme prévu au plan de restauration.

Les travaux prévus sont la mise en place de la couverture multicouche sur le parc à résidus et l'envoiement de la mine.

## **8. DESCRIPTION DU PROJET**

### Mise en place de la couverture multicouche sur le parc à résidus :

Dans le rapport de conception présenté à l'Annexe 3, on retrouve les détails de la couverture du parc à résidus.

Les travaux se feront en deux temps :

- ❖ Été 2005 : couverture multicouche sur les résidus de la partie nord du parc;
- ❖ Hiver 2006 : couverture multicouche sur les résidus de la partie sud du parc.

Les accès à l'intérieur du parc seront faits avec le matériel générateur d'acide de la route d'accès.

Puisque le parc sera recouvert, la disposition des boues de chaulage, après le printemps 2005, se fera dans la section nord-est du bassin d'eau de pulpe. Pour que cela soit possible, une diguette devra être construite à l'intérieur du bassin. Consulter l'Annexe 3 pour la localisation de la digue.

Le suivi des parcelles recouvertes d'une multicouche est présenté à l'Annexe 4.

### **AUTRES ACTIVITÉS :**

Afin d'être en mesure de détourner une partie des eaux de ruissellement du site, le sol décontaminé à l'été 2004 sera caractérisé. L'Annexe 5 présente d'abord le Rapport de caractérisation préliminaire et ensuite le Plan de caractérisation des sols décontaminés.



Tout l'équipement utilisé sous terre sera remonté à la surface à moins de circonstances qui rendraient l'opération impossible. Dans ce cas, l'équipement laissé en place sera décontaminé avant d'être abandonné. Les équipements remontés à la surface seront soit vendus ou transférés à d'autres sites de Breakwater. L'Annexe 6 présente la procédure de démantèlement et disposition lors de la fermeture sous terre.

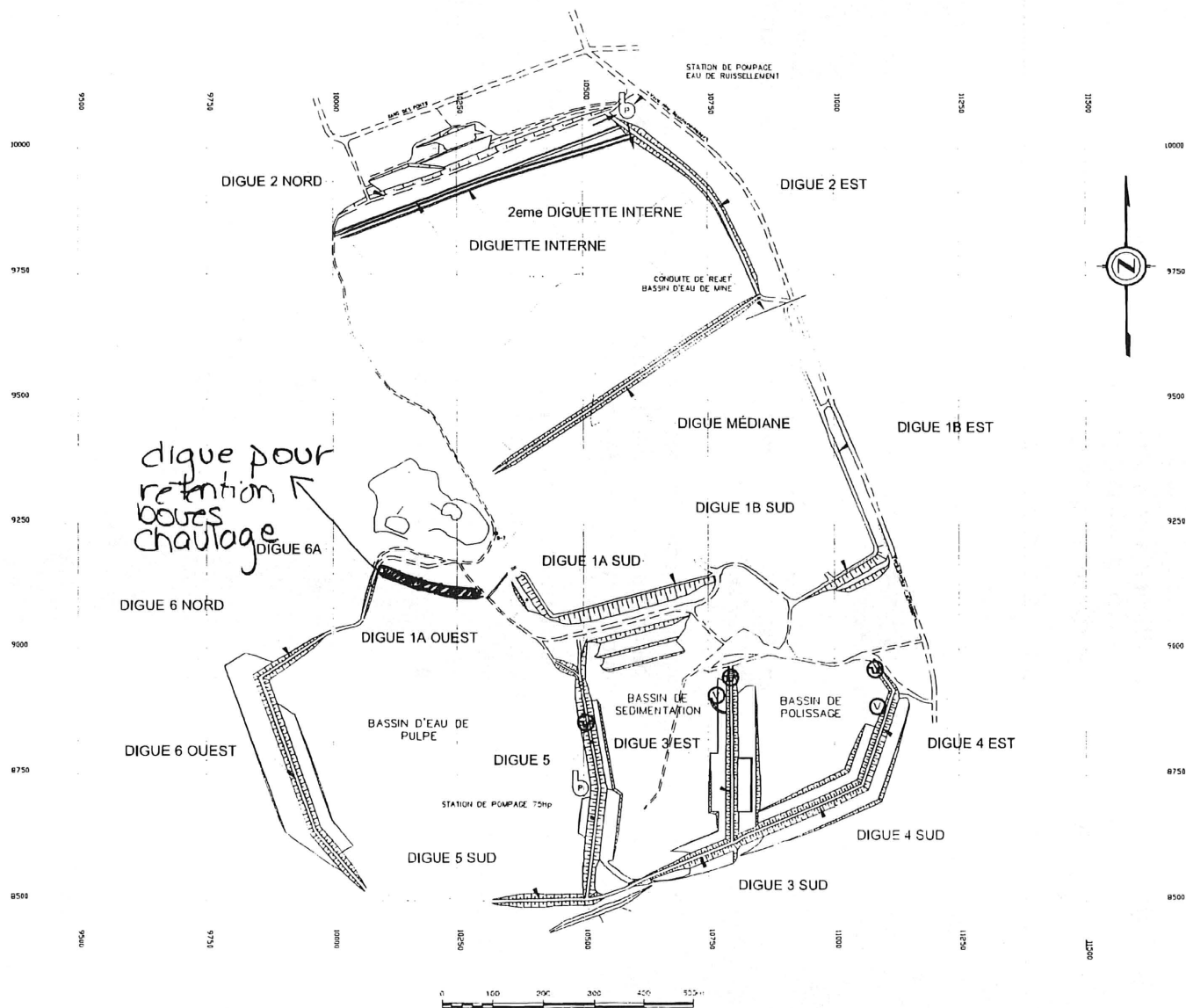
#### **9. CALENDRIER DE RÉALISATION 2005**

Description	05/04	06/04	07/04	08/04	09/04	10/04	11/04
Caractérisation d'une partie de la cour							
Nettoyage chemin accès							
Construction diguette eau de pulpe							
Installation couverture multicouche 36 hc							
Ennoiement de la mine							

#### **10. IMPACT ENVIRONNEMENTAL**

Comme mentionné précédemment, le projet consiste en la mise en place de la couverture multicouche sur le parc à résidus. Le recouvrement des résidus miniers diminuera l'apport d'eau acide au bassin d'eau de pulpe. Puisque l'eau à traiter sera moins acide et moins chargée en métaux, la consommation de chaux devrait diminuer et la production de boues de chaulage également.

Comme autres activités pouvant avoir un impact environnemental, il y a la caractérisation des sols décontaminés. Ceci permettra de dévier l'eau de ruissellement propre du circuit de traitement des eaux usées et par conséquent, diminuera la consommation de chaux et la production de boues de chaulage.



#### LÉGENDE :

- STATION DE POMPAGE
- DÉVERSOIR
- TOUR DE DÉCANTATION
- TOUR DE DÉCANTATION DÉSAFFECTÉE

#### NOTE :

CE PLAN EST SCHEMATIQUE. TOUS LES OUVRAGES ET LES INSTRUMENTS SONT LOCALISÉS DE MANIÈRE APPROXIMATIVE.

**B** journeaux, bedard & assoc. inc.  
1625 Newman Crescent suite 200, Dorval, Québec H9P 2P6 Tel. (514) 638-4102

CLIENT :

**b** Ressources Breakwater

PROJET :

PARC À RÉSIDUS  
MINE BOUCHARD-HÉBERT  
PLAN DE LOCALISATION

CLÉRICY, QUÉBEC

DATE : 04-04-27

ÉCHELLE : 1 : 8000

DESSINÉ PAR : C. LAPLANTE, tech.

PROJETÉ PAR : S. LOPEZ, ing.

APPROUVÉ PAR : C. BÉDARD, ing.

PROJET NO.  
S-04-1529

DESSIN NO.  
S1529-1

REV.

Le 21 janvier 2005

Monsieur Langis St-Pierre  
Ressource Breakwater  
Mine Bouchard-Hébert  
596, Rang des Ponts  
Cléricky (Québec) J0Z 1P0

**Objet : Demande de certificat d'autorisation pour des travaux  
de restauration du site Bouchard-Hébert  
N/Réf. : 7610-08-01-70073-34 (200104570)**

Monsieur,

Nous avons bien reçu le 18 janvier 2005 votre demande datée du 14 janvier 2005 concernant l'objet mentionné en rubrique.

À l'examen sommaire du contenu de votre demande, nous constatons l'absence de certains documents administratifs et de renseignements exigés par les lois et règlements régissant votre activité, à savoir :

- Un certificat du greffier ou du secrétaire-trésorier de la municipalité locale, ou s'il s'agit d'un territoire non organisé, d'une municipalité régionale de comté attestant que la réalisation ne contrevient à aucun règlement municipal ;

Nous vous invitons à nous transmettre les documents avant le 21 février 2005. Sur réception de ceux-ci, l'analyse de votre dossier sera alors entreprise par madame Thérèse Spiegler, poste 259.

Veuillez agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

Original signé

JB/dd

Johanne Breton, ing.  
Coordonnatrice  
Service industriel et agricole



**Ressources Breakwater**  
**MINE BOUCHARD-HÉBERT**

**Clérey, le 24 janvier 2005**

Monsieur Sam Hamad  
Ministre  
**Ministère des Ressources naturelles,  
de la Faune et des Parcs**  
5700, 4<sup>e</sup> Avenue Ouest B302  
Charlesbourg (Québec) G1H 6R1

**Objet : Fermeture de la mine Bouchard-Hébert**

Monsieur le Ministre,

En conformité avec les dispositions de l'article 226 de la *Loi sur les mines L.R.Q., CM-13.1*, nous désirons vous informer qu'en raison de l'épuisement des réserves minières, nous prévoyons cesser nos activités de production le 11 février prochain.

Les travaux de fermeture de la mine, partie souterraine, se dérouleront jusqu'au mois de mai 2005. Par contre, nous prévoyons entreprendre les travaux de restauration du parc à résidus et poursuivre nos activités d'exploration, aux environs du site minier, au cours des prochains mois.

Veuillez agréer, Monsieur le Ministre, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

**Original signé**

 Langis St-Pierre  
Directeur général

LSP/dl

c.c. : M. Bertrand Boivin, directeur général - Opérations Québec



**Ressources Breakwater**  
**MINE BOUCHARD-HÉBERT**

Cléricky, le 27 janvier 2005

Madame Chantal Leclerc  
**Inspecteur de la municipalité de St-Joseph de Cléricky**  
931, du Souvenir  
St-Joseph de Cléricky (Québec) J0Z 1P0

**Objet : Travaux de restauration à la mine Bouchard-Hébert à l'été 2005**

Madame,

La mine Bouchard-Hébert cessera ses opérations aux environs du 11 février 2005. La mine prévoit commencer des travaux de restauration sur le parc à résidus à l'été 2005. Ces travaux consistent à la mise en place d'un recouvrement sur les résidus du parc à résidus. La configuration du recouvrement est la suivante : une couche d'assise de sable de 0.4 m d'épaisseur, une couche d'argile de 0.6 m d'épaisseur et une couche de protection de sable et gravier de 0.3 m d'épaisseur. Nous avons joint à cette lettre une vue en plan du parc à résidus et en encadré, une coupe de la couverture.

Le parc à résidus est situé au sud des installations sur les lots 50, 51 et 52 du rang VII dans le canton Dufresnoy.

Dans le cadre de ces travaux, nous désirons obtenir un document attestant que l'entreprise ne contrevient à aucun règlement municipal.

Si des informations supplémentaires vous sont nécessaires, n'hésitez pas à contacter M<sup>me</sup> Lucienne Anctil à la mine au numéro mentionné au bas de la présente lettre, au poste 267.

Espérant le tout conforme à vos attentes, veuillez agréer, Madame, nos salutations les meilleures.

**Original signé**

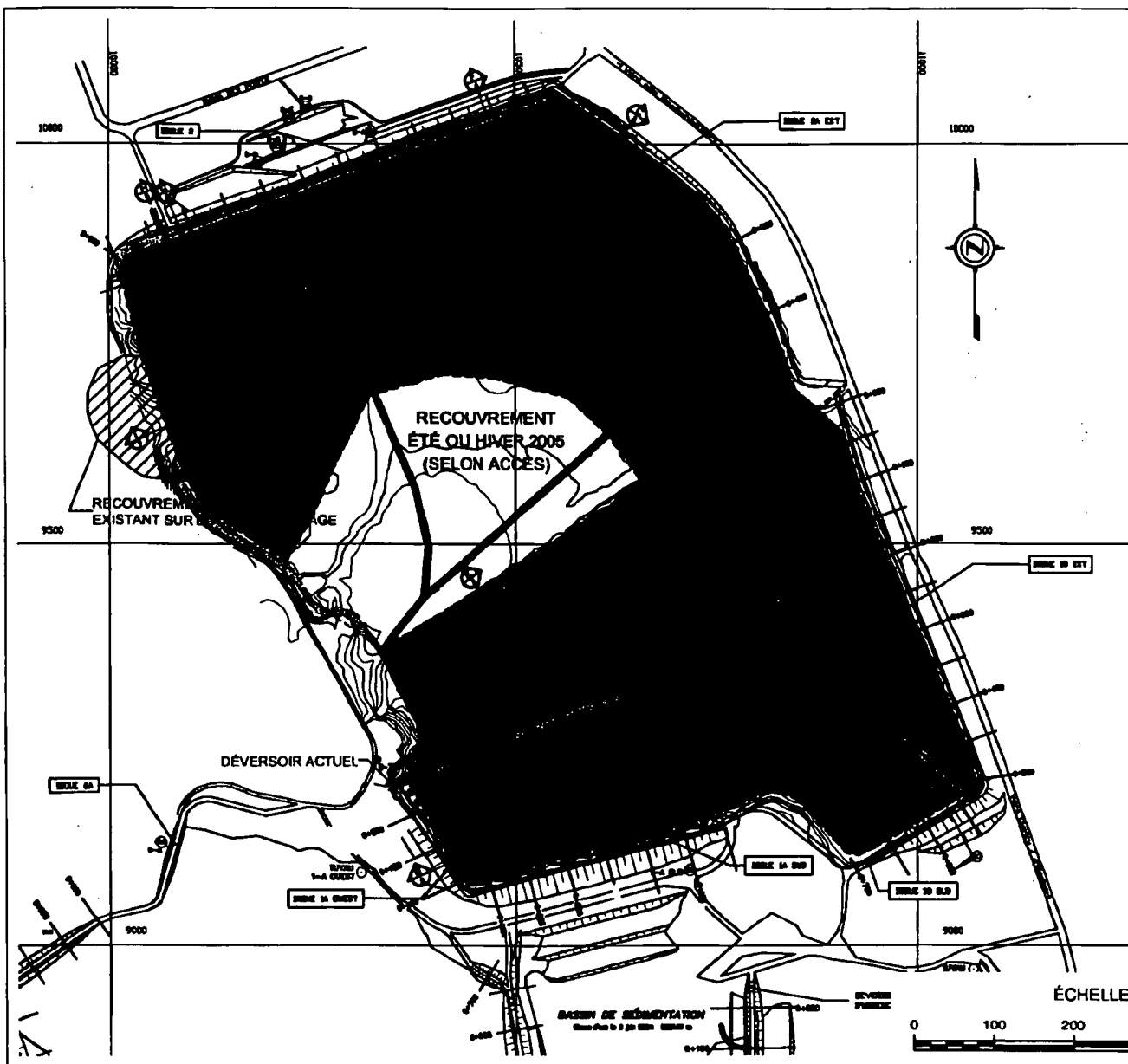
Florent Latour  
Surintendant usine

FL/la

p.j. (1)

c.c. : MM. Langis St-Pierre, Ressources Breakwater  
Robert Carreau, Ressources Breakwater





# **LÉGENDE:**

- NOUVEAUX FOSSÉS DE SURFACE  
EMPLACEMENT EXACT À DÉTERMINER SUR LE CHANTIER
- NOUVEAU DRAIN SOUS-TERRAIN
- TUYAU D'EAU DE MINE ENFOUÏ  
POSITION APPROXIMATIVE
- ZONE À REMPLIR DE STÉRILES MINERS À L'ÉTÉ 2008 ET À METTRE LA COUVERTURE MULTICOUCHE À L'HIVER 2008.

## **ÉPAISSEURS DES COUCHES DU RECOUVREMENT MULTICOUCHE:**

ÉTÉ 2005 ET 2008:



HIVER 2005 ET 2008 (SI ACCÈS IMPOSSIBLE EN ÉTÉ):



## **NOTES:**

- PLAN PROVENANT DE ALAIN LAFRENIÈRE, ARPENTEUR-GÉOMÈTRE, DATÉ DU 15 AOÛT 2004
- TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN MÈTRES.
- VOIR DESSIN S1557-7 POUR LA LÉGENDE DES MATÉRIAUX.

**B JOURNEAUX, BÉDARD**  
INGÉNIEURS GÉNÉRALISTES  
1000, rue Saint-Jacques, Québec, QC G1P 2K6  
Tél: 418-641-1111  
Fax: 418-641-1112

CLIENT :

**b Ressources Breakwater**

PROJET :

**MINE BOUCHARD-HÉBERT  
PARC À RÉSIDUS  
VUE EN PLAN**

**CLÉRICY, QUÉBEC**

DATE : 03-01-25 ÉCHELLE : 1:5000

DESSINÉ PAR : C. LAPLANTE, tech.

PROJETÉ PAR : S. LOPEZ, Ing.

APPROUVÉ PAR : C. BÉDARD, Ing.

PROJET No. : S-04-1557 DESSIN No. : S1557-1 FEUILLE : 8

Gouvernement du Québec  
Cabinet du ministre des Ressources naturelles,  
de la Faune et des Parcs,  
ministre responsable de la région  
de la Capitale-Nationale

Québec, le 1<sup>er</sup> février 2005

Monsieur Langis St-Pierre  
Directeur général  
Ressources Breakwater  
Mine Bouchard-Hébert  
596, Rang des Ponts  
Cléricky (Québec) J0Z 1P0

Monsieur le Directeur général,

Au nom du ministre des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, et ministre responsable de la région de la Capitale-Nationale, monsieur Sam Hamad, j'accuse réception de votre correspondance du 24 janvier 2005 concernant la fermeture de la mine Bouchard-Hébert.

Soyez assuré que votre correspondance sera portée à l'attention du ministre.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur général, l'expression de mes sentiments les meilleurs.

Original signé

Christian Croteau  
Attaché politique

CC/mb

Cléricky, le 7 février 2005

Madame Johanne Breton  
**Ministère de l'Environnement**  
180, boul. Rideau Bureau 1.04  
Rouyn-Noranda (Québec) J9X 1N9

**Objet : Demande de certificat d'autorisation pour travaux de restauration à la mine Bouchard-Hébert**  
**N/Réf : 7610-08-01-70073-34 (200104570)**

Madame,

Comme demandé dans votre lettre du 21 janvier dernier, nous vous faisons parvenir le certificat du greffier de la municipalité de Rouyn-Noranda.

Si des informations supplémentaires vous étaient nécessaires, n'hésitez pas à contacter M<sup>me</sup> Lucienne Ancil au numéro mentionné au bas de la présente lettre, au poste 267.

Espérant que cette information saura vous satisfaire, veuillez accepter, Madame, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

**Original signé**

Florent Latour  
Surintendant concentrateur

FL/la

p.j. Certificat du greffier de la municipalité de Rouyn-Noranda



# VILLE DE ROUYN-NORANDA

Le 4 février 2005

Monsieur Florent Latour  
Surintendant de l'usine  
Mine Bouchard-Hébert  
596, rang des Ponts  
Cléricky (Québec)

**OBJET : Votre demande de certificat de conformité**

Monsieur,

Pour faire suite à votre demande datée du 27 janvier 2005, vous trouverez ci-inclus copie d'un certificat de conformité relatif à votre projet de travaux de restauration sur le parc à résidus à la Mine Bouchard-Hébert. Ce certificat est émis sur la base des informations que vous avez transmises au service des permis et après analyse du dossier par ledit service. Prenez note que ce certificat est valide en fonction de la réglementation municipale en vigueur le jour de son émission et qu'il demeure de votre responsabilité de respecter l'ensemble des lois fédérales ou provinciales applicables.

Je vous prie d'agréer, Monsieur, mes meilleures salutations.

Service du greffe et contentieux,

**Original signé**

✓

CJ/md

Carmen Jacob, greffière adjointe

p.j. certificat de conformité

c.c. M. François Perron, inspecteur municipal adjoint  
M. Serge Cloutier, directeur, Environnement et Assainissement des eaux

**ROUYN-NORANDA, CITÉ ÉTUDIANTE**

100, rue Taschereau Est, C.P. 220, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 5C3  
Téléphone : (819) 797-7111 Télécopieur : (819) 797-7120 Site : [www.ville.rouyn-noranda.qc.ca](http://www.ville.rouyn-noranda.qc.ca)



# VILLE DE ROUYN-NORANDA

CANADA  
PROVINCE DE QUÉBEC  
VILLE DE ROUYN-NORANDA

## CERTIFICAT DE CONFORMITÉ À LA RÉGLEMENTATION MUNICIPALE

**OBJET : Travaux de restauration à la Mine Bouchard-Hébert  
Parc à résidus situé au sud des installations  
sur les lots 50, 51 et 52 du rang VII canton Dufresnoy**

À qui de droit,

Je soussignée, greffière adjointe, certifie par la présente que le projet mentionné en rubrique ne contrevient à aucune réglementation d'urbanisme en vigueur actuellement sur le territoire de la Ville de Rouyn-Noranda, et ce, en autant que toutes les normes et dispositions de la Loi sur la qualité de l'environnement et de sa réglementation ainsi que des autres lois applicables soient respectées.

Le présent certificat est émis en vertu des dispositions de la réglementation municipale applicable en date du 4 février 2005.

Fait et signé à Rouyn-Noranda,  
ce 4<sup>e</sup> jour de février 2005.

La greffière adjointe,

**Original signé**

Carmen Jacob

CJ/md

### ROUYN-NORANDA, CITÉ ÉTUDIANTE

100, rue Taschereau Est, C.P. 220, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 5C3  
Téléphone : (819) 797-7111 Télécopieur : (819) 797-7120 Site : [www.ville.rouyn-noranda.qc.ca](http://www.ville.rouyn-noranda.qc.ca)





Le 9 février 2005

Madame Lucienne Ancil  
Ressource Breakwater  
Mine Bouchard-Hébert  
596, Rang des Ponts  
Cléricky (Québec) J0Z 1P0

**Objet : Procédures de démantèlement, disposition et fermeture sous terre  
Mines Bouchard-Hébert  
N/Réf. : 7610-08-01-70073-00**

---

Madame,

Nous sommes d'accord avec la procédure de fermeture que vous proposez à l'annexe du rapport *S-04-1557-2 Design de la couverture multicouche site Bouchard-Hébert* daté du 13 janvier 2005 et produit par Journeaux, Bédard.

Nous aimerions être prévenu d'avance de la fin de vos travaux sous terre afin de prévoir une inspection avant la fermeture de vos installations.

Pour toute information additionnelle, n'hésitez pas à communiquer la soussignée.

Veuillez agréer, Madame, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

Original signé

TS/dd

Thérèse Spiegle, ing.  
Service industriel et agricole

Cléricky, le 15 février 2005

Madame Thérèse Spiegle  
**Ministère de l'Environnement**  
180, boul. Rideau Bureau 1.04  
Rouyn-Noranda (Québec) J9X 1N9

**Objet : Changement à la Procédure de démantèlement et disposition fermeture sous terre**

Madame,

La version de la procédure ci-haut mentionnée que nous avons joint à notre demande de certificat d'autorisation a été modifiée car, pour des raisons de sécurité et économiques, la courroie du convoyeur restera sous terre.

Dans votre lettre du 9 février dernier, toujours concernant la procédure ci-haut mentionnée, vous demandiez d'être informée de la fin des travaux sous terre. À l'heure actuelle, il est prévu dans la semaine du 7 avril 2005, de rouler le câble du treuil et de sortir la cage. À partir de ce moment, il ne sera plus possible de descendre dans la mine.

Si des informations supplémentaires vous étaient nécessaires, n'hésitez pas à contacter M<sup>me</sup> Lucienne Anctil au numéro mentionné au bas de la présente lettre, au poste 267.

Espérant que cette information saura vous satisfaire, veuillez accepter, Madame, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

**Original signé**

Flôrent Latour  
Surintendant usine

FL/la

p.j. Modification Procédure de démantèlement et disposition fermeture sous terre

c.c. : M. Langis St-Pierre, Ressources Breakwater

# DÉMANTÈLEMENT ET DISPOSITION FERMETURE SOUS TERRE

## ÉQUIPEMENTS

### 1. ÉQUIPEMENT ET MACHINERIE LOURDE

Les équipements suivants **doivent être démantelés** et disposés en surface après avoir été vidangés de leurs produits pétroliers et décontaminés :

- *Moteurs d'entraînement et accessoires des convoyeurs;*
- Foreuses sur pied;
- Marteaux;
- Véhicules à moteur;
- Foreuses motorisées;
- Réservoirs de produits pétroliers et tuyauterie accessible associée.
- Concasseurs;
- Pompes;
- Ponts roulants et vérins;
- Ventilateurs.

Les équipements et machineries lourdes **doivent être vidangés** de leurs huiles ou graisses usées. Ces produits pétroliers doivent être récupérés et remontés en surface.

La graisse ou l'huile usée sur les équipements **doit être enlevée** à l'aide d'un linge. Lors des travaux, un mètre cube devra être à proximité pour disposer des linges souillés aux hydrocarbures.

Une fois l'équipement démantelé et nettoyé, il est prêt à être remonté à la surface.

Pour éviter l'apport d'hydrocarbures au bassin d'eau de mine, l'équipement **devra être protégé** des intempéries (recouvert d'une bâche par exemple).

Les équipements suivants **seront laissés en place**. Dans tous les cas, ces équipements **doivent être inspectés** pour détecter les traces de contamination et être décontaminés le cas échéant comme présenté plus haut :

- Structures métalliques (de la salle de concassage, du convoyeur, etc.);
- Conduites d'eau;
- Conduites d'air comprimé;
- Conduites d'air;
- *Convoyeurs*;
- Ventilateurs fixes.

## 2. INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

Les transformateurs **doivent être démantelés** et disposés en surface après avoir été vidangés de leurs produits pétroliers et décontaminés.

Les installations électriques pouvant être récupérées pour une utilisation ultérieure **devraient être remontées** à la surface où elles seront acheminées/vendues à l'entreprise choisie :

- Sous-stations électriques;
- Câbles électriques;
- Calorifères;
- Réservoirs d'eau chaude et buvettes.



Le 25 février 2005

Monsieur Florent Latour  
Ressource Breakwater  
Mine Bouchard-Hébert  
596, Rang des Ponts  
Cléricky (Québec) J0Z 1P0

**Objet : Demande de certificat d'autorisation pour des travaux  
de restauration à la mine Bouchard-Hébert  
N/Réf. : 7610-08-01-70073-34**

Monsieur,

Afin de compléter l'étude de votre dossier, nous avons besoin des informations suivantes :

- Les plans et devis de construction signés et scellés par un ingénieur ;
- Concernant les critères de conception de la couche CEBC, comme la couche de surface n'aura que 40 cm, que ferez-vous pour régler les problèmes de gel-dégel qui surviendront?
- Avez-vous considéré les effets dus aux pentes? Le haut des pentes pourraient se désaturer et laisser passer l'oxygène ;
- Qu'avez-vous prévu pour la remise en végétation?
- Pourquoi n'ajoutez-vous pas une couche de sol et ne choisissez-vous pas des plantes avec des racines superficielles, cela stabilisera la surface contre l'érosion et éviterait l'évaporation excessive et augmenterait l'épaisseur de protection contre le gel-dégel ;
- Nous aimerons connaître les coefficients de perméabilité de chacun des matériaux utilisés comme couche de recouvrement ;
- Les valeurs d'AEV idéales recommandées par les spécialistes de L'URSTM sont de 0,3 KPa ou moins pour le matériel drainant et de 15 KPa ou plus pour le matériel de faible perméabilité. Les caractéristiques de vos matériaux ne correspondent pas à ces valeurs avec 0,5 KPa pour le sable et 2 KPa pour la moraine et 10 kPa pour l'argile. En autres, pourquoi la moraine est-elle retenue? Démontrez que l'effet de la barrière capillaire sera efficace. Vos parcelles d'essai ont été suivies sur une année ce qui est peu. Ici nous parlons d'une efficacité à long terme ;



- Qu'avez-vous prévu pour les problèmes suivants : la stabilité des pentes, les tassements, les infiltrations, le contrôle de mise en place des matériaux?
- Plusieurs facteurs affectent la performance à long terme de la CEBC autant par des processus physiques (par exemple des cycles mouillage/séchage), chimiques et biologiques (animaux fouisseurs, racines, intrusions humaines). Expliquez comment vous tiendrez compte de l'ensemble de ces facteurs ;
- Fournissez les caractéristiques géotechniques des matériaux utilisés pour le recouvrement ;
- Quelles propriétés des sols peuvent être affectées dans le temps par des facteurs soit physiques, chimiques ou biologiques?

#### Suivi

- Un suivi de la performance du recouvrement devra être présenté. Ce suivi devra démontrer sur une période de temps suffisamment longue que l'ensemble du recouvrement répond aux objectifs de conception. Ce programme permettra de déceler des défaillances éventuelles. Il pourra être constitué par exemple de la mesure des débits d'infiltrations et de la qualité du lixiviat (installation de piézomètres, lysimètres, etc.), de la mesure des tassements, de la mesure des teneurs en eau volumique et des succions dans les différentes couches, de la mesure de la consommation d'oxygène, de la surveillance concernant les problèmes d'érosion ;
- Un programme de suivi des eaux de surface et souterraines devra être proposé. Nous avons inclus la section de la nouvelle directive 019 concernant ce suivi. Cette directive a été entérinée par nos autorités et est présentement en révision linguistique. Nous vous demandons de vous en inspirer afin d'élaborer ce programme.
- Nous comprenons que votre effluent final au bassin de polissage sera encore existant. Cet effluent est déjà inclus dans votre certificat d'autorisation délivré le 2 avril 1990, toutefois la présente demande de certificat d'autorisation pourrait inclure des modifications concernant cet effluent. Nous suggérons également la nouvelle directive 019 comme repère.

Pour toute information additionnelle, n'hésitez pas à communiquer la soussignée.

Veuillez agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

Original signé

TS/dd

Thérèse Spiegle, ing. ✓  
Service industriel et agricole

## Réponses JBA aux questions du MENV.

- 1) Les plans et devis sont disponibles pour être transmis que MENV.
- 2) Concernant le critère de conception, la couche de protection de surface est de 30 cm et non pas 40 cm qui est l'épaisseur de la couche de base. La valeur de 30 cm est selon les standards de design de la plupart des couvertures multicouches déjà existantes, (ex : 30 cm pour le site Lorraine au Témiscaminque ; 30 cm pour le multicouche LTA et généralement 20 cm dans plusieurs autres cas, voir p. 39-40 MEND 2.21.4c (2004) Design, construction and performance monitoring of cover systems for waste rock and tailings ; vol3. Site characterization and numerical analyses of cover performance). Par ailleurs, des essais de perméabilité avec cycles de gel-dégel ont été réalisés par la Chaire Poly-UQAT. Les résultats après 15 cycles indiquent que la valeur  $k$  a augmenté d'environ 3 fois ce qui permet de déduire que le gel-dégel n'affecte pas de façon trop considérable les matériaux (voir figure 4 dans le rapport d'Aubertin et Mbonimpa de février 2004). Finalement, les mesures in situ de compaction (indice des vides) et les valeurs de flux d'oxygène calculées indiquent que les parcelles se sont très bien comportées après une année de suivi.
- 3) Nous ne prévoyons pas de problèmes de désaturation dans le haut des pentes car les digues du parc à résidus Bouchard-Hébert sont des digues imperméables avec un noyau de matériau étanche (2 à 3 m de moraine ou till) avec géotextile et dont les crêtes font 6 mètres. Tel qu'indiqué aux plans et devis, la couverture multicouche va venir s'encrer dans le noyau étanche des digues du parc. De plus une telle configuration favorise le maintien d'une nappe d'eau élevée à cause du noyau étanche de la digue. Finalement, des essais de consommation d'oxygène in-situ seront effectués pour valider cette hypothèse avant la mise en place de la couverture à effet de barrière capillaire (CEBC).
- 4) Nous prévoyons faire un suivi de 5 ans après la mise en place de la CEBC. Il faut bien prendre le temps d'analyser toutes les implications d'une remise en végétation, bien que cela soit souhaitable au niveau esthétique, pour aider à stabiliser la couche de protection et minimiser l'érosion et l'écoulement de surface. Les végétaux vont utiliser une certaine quantité d'eau avant que l'eau puisse percoler au travers la couverture et en période de sécheresse, cela pourrait avoir une incidence sur la capacité de recharge de la couverture. Des essais de remise en végétation seront quand même effectués durant cette période de façon à déterminer les conditions optimales et les influences potentielles d'un couvert végétal en tenant compte des paramètres économiques et des chances de succès. Notons que les essais de remise en végétation présentent dans la plupart des cas, des résultats assez mitigés jusqu'à ce jour.
- 5) Nous ne prévoyons pas d'ajouter de couche de sol avant d'avoir conduit les essais mentionnés en 4.
- 6) Tous les paramètres géotechniques des matériaux sont disponibles dans les rapports produits par le laboratoire de la Chaire CRSNG Poly-UQAT. Le coefficient de

perméabilité pour les matériaux sont listés aux Tableaux 4 et 5 du rapport d'Aubertin et Mbonimpa de février 2004.

7) Selon nos connaissances et les données dans la littérature, les valeurs d'AEV recommandés par les spécialistes de l'URSTM ne doivent pas être considérés comme des valeurs absolues. Il n'y a aucunes valeurs suggérées comme critère de design pour les matériaux dans le récent manuel du NEDEM 2.21.4. Le principe du bris capillaire est de pouvoir le généré entre 2 matériaux ayant suffisamment de contraste dans leur propriétés hydrauliques et le test ultime, c'est de faire des parcelles de terrains. D'autre part, les résultats des mesures d'AEV obtenus par ces mêmes auteurs pour les matériaux de Bouchard Hébert varient sensiblement pour un même matériau et selon les essais réalisés en labo et les prédictions par le modèle MK. Ces valeurs varient entre 10 et 20 kPa et les auteurs de l'étude ne font aucune mise en garde dans leur rapport contre l'utilisation de ces matériaux. De plus, lorsque le matériau fin est compacté, la valeur de l'AEV augmente substantiellement de + 10 kPa avec une diminution de la porosité comme le démontre les travaux réalisés sur du till utilisé dans le multicouche du site Myra Falls (pp. 6-8, NEDEM 2.21.4<sup>e</sup> Case studies). Donc, nous estimons que l'AEV des matériaux fins utilisés dans la couche de rétention des parcelles a augmenté de façon significative lors de la compaction et par conséquent, la valeur de 10 kPa pour l'AEV du till est une valeur minimale obtenue en laboratoire et dérivée de la courbe MK et sur le terrain on a probablement un AEV entre 20 et 30 kPa pour l'argile.

Pour ce qui est de l'AEV de la moraine il ne peut en aucun cas être comparé à celui d'une argile car ces 2 matériaux ont des propriétés géotechniques très contrastantes. Ainsi, la moraine testée a une masse volumique humide compactée sur le terrain de  $2332 \text{ kg/m}^3$  et un indice des vides de 0.314 alors que l'argile compactée a une masse volumique humide de  $1426 \text{ kg/m}^3$  et un indice des vides de 0.925.

Finalement, nous pensons que le critère de design le plus important à considérer lors de l'évaluation de la performance des parcelles est le flux maximal d'oxygène admissible (qui dépend des propriétés des matériaux) qui doit être inférieur à  $85 \text{ g/m}^2/\text{an}$ , soit l'équivalent du flux que l'on aurait si les résidus étaient recouverts par une couverture d'eau de 1 mètre. Dans les 2 cas, soit avec l'argile et la moraine, ce flux est respectivement de  $3.3 \text{ g/m}^2/\text{an}$  pour la couche d'argile de 0.6m et de  $0.5 \text{ g/m}^2/\text{an}$  pour la couche de moraine de 0.6m, ce qui est 7 fois moins qu'avec l'argile. C'est sur la base de ce résultat que la moraine est également considérée comme matériau de remplacement de l'argile. Notez que nous favorisons l'utilisation de l'argile comme matériau pour la couche du milieu de rétention d'eau.

7) Pour ce qui est de la stabilité des pentes, les études de stabilités ont déjà été effectuées puisqu'il s'agit des digues étanches déjà existantes. De plus, suite à la mise en place de la couverture, les digues seront moins sollicitées. La membrane sera suffisamment élastique pour résister aux tassements qui sont inévitables. Une portion de l'infiltration servira à la recharge en eau de la couverture et l'excédent sera évacué par un système de drainage de surface prévu aux plans et devis. Le contrôle de la mise en place des

matériaux sera effectué par du personnel technique supervisé par un ingénieur tout au long de la construction qui est prévue en 2 phases (été et hiver) et sur 2 années tel que stipulée aux plans et devis.

8) Parmi les facteurs pouvant affecter la performance de la couverture notons : 1) les processus physiques (érosion, l'instabilité des pentes, les cycles gel et dégel, les cycles mouillages et séchages, la consolidation et tassements qui sont discutés ci-dessus au point 7 ; 2) les processus biologiques (pénétration des racines, les perturbations par les animaux fouisseurs, les interventions humaines, colmatage des drains par l'activité biologique et la mise en place de végétation indésirable etc.). Le programme de suivi qui s'échelonnara sur 5 ans après la mise en place de la couverture permettra d'évaluer l'impact possible des différents processus pouvant affecter la performance à long terme de la couverture au site Bouchard-Hébert et l'évaluation de mesures correctives à entreprendre au besoin.

Ainsi, lors du suivi quinquennal, nous pourrons évaluer la vitesse de croissance de toute végétation indésirable avant de choisir la meilleure option pour la remise en végétation. Une bonne approche pour détecter un changement dans les propriétés des matériaux de la couverture est le suivi de la performance à l'aide d'une instrumentation adéquate qui permettra d'évaluer le degré de saturation, la succion et leur effets potentiels sur le coefficient de diffusion de l'oxygène au travers du matériau fin devant maintenir un haut degré de saturation. Le système de drainage de surface prévu aux plans et devis limitera l'accumulation d'eau à la surface de la couverture et l'érosion qui pourrait être attribuable à une précipitation intense qui engendrerait un écoulement de surface intense non contrôlé. Un écoulement de surface contrôlé, tel que présenté dans les plans et devis, permettra également de minimiser la formation de sillons d'érosions sur les pentes des digues. Ultiment, la mise en place d'un couvert végétal approprié limitera l'érosion de surface et l'évapotranspiration.

Les eaux de résurgences provenant du parc restauré seront collectés par un drain et seront acheminées vers l'usine de chaulage. Ces eaux pourront être échantillonnées et analysées dans le cadre du programme du suivi quinquennal. Pour ce qui est des effets chimiques (consolidation osmotique, dispersion, dissolution, hydrolyse par des eaux acides, consolidation minéralogique et certains processus de sorption de même que la remontée capillaire de sels secondaires) potentiels à long terme, il est très difficile de les évaluer et de s'en prémunir. La meilleure façon pour en limiter les effets de la consolidation osmotique est de choisir un matériau qui contient peu de minéraux argileux pour la couche de protection (NEDEM 2.21.4d).

Des mesures in-situ au nucléodensimètre (Proctor, masses volumiques humides, sèches et indice des vides) seront effectuées lors du suivi quinquennal pour évaluer l'effet de la compaction et du tassement et leur effet potentiel sur les propriétés hydriques des matériaux composants la CEBC.

9) Voir les résultats des rapports produits par le laboratoire de la Chaire CRSNG Poly-UQAT.

10) Les propriétés des matériaux qui peuvent être affectées par les processus physiques, chimiques et biologiques sont la conductivité hydraulique, la courbe de rétention d'eau (CRE) et l'intégrité physique de la couverture. Ces propriétés peuvent interférer sur les objectifs de la mise en place d'une CEBC soit, le contrôle de la percolation de l'eau et limiter la diffusion de l'oxygène au travers de la CEBC vers les résidus. Voir #8 ci-dessus pour plus de détails.



## Réponses JBA aux questions du MENV 3 mai 2005.

### SUIVI DE LA PERFORMAMCE de la CEBC SUR UNE BASE DE 10 ANS EN PÉRIODE POSTRESTAURATION :

Nous prévoyons faire un suivi de 10 ans après la mise en place de la CEBC. Le programme de suivi de terrain de la performance de la couverture comprendra les étapes suivantes :

1. Lecture des sondes watermark, TDR et des thermistors sur une base mensuelle entre mai et octobre.
2. Calcul du degré de saturation, coefficient de diffusion effectif et du flux d'oxygène sur une base mensuelle à partir des lectures des sondes TDR.
3. Suivi des données météorologiques disponibles sur une base mensuelle.
4. Des mesures in-situ au nucléodensimètre (Proctor, masses volumiques humides, sèches et indice des vides) seront effectuées aux 2 ans lors du suivi pour évaluer l'effet de la compaction et du tassement et leur effet potentiel sur les propriétés hydriques des matériaux composants la CEBC.
5. Des essais de consommation d'oxygène seront réalisés une fois par année.
6. Des essais de remise en végétation seront quand même effectués durant cette période de façon à déterminer les conditions optimales et les influences potentielles d'un couvert végétal en tenant compte des paramètres économiques et des chances de succès.
7. Un rapport annuel fera état de l'ensemble des résultats recueillis durant l'année en cours et présentera une interprétation des données en fonction des objectifs de performance de la CEBC utilisés pour les critères de design de la CEBC pour en évaluer l'efficacité.
8. Selon les résultats obtus lors du suivi de l'année en cours, des correctifs pourront être suggérés au besoin.

### SUIVI DES EFFLUENTS DU PAR CET DES EAUX SOUTERRAINES :

Les eaux de résurgences provenant du parc restauré seront collectées par un drain et seront acheminées vers l'usine de chaulage. Les eaux souterraines pourront être échantillonnées à partir du réseau de puits d'observation sur le site.

1. Échantillonnage de l'effluent (avec mesure du débit) du parc à résidus restauré avant et après le traitement par l'UTE 3 fois par année soit en mai, juillet et septembre.
2. Calcul des charges mensuelles avant et après traitement des eaux de résurgences du parc à résidus.
3. Échantillonnage des puits d'observation pour le suivi environnementale des eaux souterraines 3 fois par année soit en mai, juillet et septembre.
4. En plus des paramètres à analyser au tableau 3 p.11 nous recommandons d'analyser les paramètres additionnels suivants: POR (potentiel d'oxydoréduction), alcalinité,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ , Al, Cr, Cd, Co, Mn, Si,  $\text{SO}_4^{-2}$ ,

afin de pouvoir effectuer au besoin des modélisations hydrogéochimiques avec certains logiciels comme VMINTEQ, AQUACHEM ou WinPHREEQC. Ces données additionnelles ne seront pas nécessairement transmises au MENV, mais pourront être consultés sur demande.

#### SUIVI HYDROGÉOLOGIQUE :

Une nouvelle étude hydrogéologique sera entreprise pour répondre aux aspects plus spécifiques de la nouvelle directive 019 d'avril 2005. Toutefois, la fermeture de la fosse et des autres installations ne s'inscrivent pas dans la phase 1 du plan de restauration qui ne concerne que le parc à résidus.



Cléricky, le 5 avril 2005

Madame Thérèse Spiegle  
**Ministère de l'Environnement**  
180, boul. Rideau Bureau 1.04  
Rouyn-Noranda (Québec) J9X 1N9

**Objet : Demande de certificat d'autorisation pour travaux de restauration à la mine Bouchard-Hébert**  
**N/Réf : 7610-08-01-70073-34**

Madame,

Voici les réponses pour compléter l'étude de notre dossier. Une partie des réponses ont fait l'objet de discussions avec notre consultant Journeaux Bédard et associés.

1. Les plans et devis sont en annexe 1 de cette lettre.
2. Concernant le critère de conception, la couche de protection de surface est de 30 cm et non pas 40 cm qui est l'épaisseur de la couche de base. La valeur de 30 cm est selon les standards de design de la plupart des couvertures multicouches déjà existantes, (ex : 30 cm pour le site Lorraine au Témiscamisque ; 30 cm pour le multicouche LTA et généralement 20 cm dans plusieurs autres cas, (voir p. 39-40 MEND 2.21.4c (2004) *Design, construction and performance monitoring of cover systems for waste rock and tailings* ; vol3. *Site characterization and numerical analyses of cover performance*). En annexe 2, vous retrouverez une copie des pages 39 et 40. Par ailleurs, des essais de perméabilité avec cycles de gel-dégel ont été réalisés par la Chaire Poly-UQAT (voir annexe 3). Les résultats après 15 cycles indiquent que la valeur k a augmenté d'environ 3 fois ce qui permet de déduire que le gel-dégel n'affecte pas de façon trop considérable les matériaux (voir figure 4 dans le rapport d'Aubertin et Mbonimpa de février 2004). Ce rapport se retrouve à l'annexe 3 de ce document. Finalement, les mesures in situ de compaction (indice des vides) et les valeurs de flux d'oxygène calculées indiquent que les parcelles se sont très bien comportées après une année de suivi.
3. Pour les effets dus aux pentes, notre consultant ne prévoit pas de problèmes de désaturation dans le haut des pentes car les digues du parc à résidus Bouchard-Hébert sont des digues imperméables avec un noyau de matériau étanche (2 à 3 m de moraine ou till) avec géotextile et dont les crêtes font 6 mètres. Tel qu'indiqué aux plans et devis, la couverture multicouche va venir s'encrer dans le noyau étanche des digues du parc. De plus une telle configuration favorise le maintien d'une nappe d'eau élevée à cause du noyau étanche de la digue. Finalement, des essais de consommation d'oxygène in-situ seront effectués pour valider cette hypothèse avant la mise en place de la couverture à effet de barrière capillaire (CEBC).
4. Avant la remise en végétation le consultant prévoit faire un suivi de 5 ans après la mise en place de la CEBC. Il faut bien prendre le temps d'analyser toutes les implications d'une remise en végétation, bien que cela soit souhaitable au niveau esthétique, pour aider à stabiliser la couche de

protection et minimiser l'érosion et l'écoulement de surface. Les végétaux vont utiliser une certaine quantité d'eau avant que l'eau puisse percoler au travers la couverture et en période de sécheresse, cela pourrait avoir une incidence sur la capacité de recharge de la couverture. Des essais de remise en végétation seront quand même effectués durant cette période de façon à déterminer les conditions optimales et les influences potentielles d'un couvert végétal en tenant compte des paramètres économiques et des chances de succès. Notons que les essais de remise en végétation présentent dans la plupart des cas, des résultats assez mitigés jusqu'à ce jour.

5. Il n'est pas prévu ajouter de couche de sol avant d'avoir conduit les essais mentionnés plus haut.
6. Tous les paramètres géotechniques des matériaux sont disponibles dans les rapports produits par le laboratoire de la Chaire CRSNG Poly-UQAT (voir annexe 3). Les coefficients de perméabilité pour les matériaux sont listés aux Tableaux 4 et 5 du rapport d'Aubertin et Mbonimpa de février 2004.
7. Selon les connaissances de notre consultant et les données dans la littérature, les valeurs d'AEV recommandés par les spécialistes de l'URSTM ne doivent pas être considérées comme des valeurs absolues. Il n'y a aucunes valeurs suggérées comme critère de design pour les matériaux dans le récent manuel du NEDEM 2.21.4. Le principe du bris capillaire est de pouvoir le générer entre 2 matériaux ayant suffisamment de contraste dans leurs propriétés hydrauliques et le test ultime, c'est de faire des parcelles de terrains. D'autre part, les résultats des mesures d'AEV obtenus par ces mêmes auteurs pour les matériaux de Bouchard Hébert varient sensiblement pour un même matériau et selon les essais réalisés en laboratoire et les prédictions par le modèle MK. Ces valeurs varient entre 10 et 20 kPa et les auteurs de l'étude ne font aucune mise en garde dans leur rapport contre l'utilisation de ces matériaux. De plus, lorsque le matériau fin est compacté, la valeur de l'AEV augmente substantiellement de + 10 kPa avec une diminution de la porosité comme le démontre les travaux réalisés sur du till utilisé dans le multicouche du site Myra Falls (pp. 6-8, NEDEM 2.21.4<sup>e</sup> Case studies). Nous avons mis en annexe 4 une copie des pages 6 et 8. Donc, le consultant estime que l'AEV des matériaux fins utilisés dans la couche de rétention des parcelles a augmenté de façon significative lors de la compaction et par conséquent, la valeur de 10 kPa pour l'AEV du till est une valeur minimale obtenue en laboratoire et dérivée de la courbe MK et sur le terrain on a probablement un AEV entre 20 et 30 kPa pour l'argile.

Pour ce qui est de l'AEV de la moraine, le consultant mentionne qu'il ne peut en aucun cas être comparé à celui d'une argile, car ces 2 matériaux ont des propriétés géotechniques très contrastantes. Ainsi, la moraine testée a une masse volumique humide compactée sur le terrain de 2332 kg/m<sup>3</sup> et un indice des vides de 0.314 alors que l'argile compactée a une masse volumique humide de 1426 kg/m<sup>3</sup> et un indice des vides de 0.925.

Finalement, notre consultant estime que le critère de design le plus important à considérer lors de l'évaluation de la performance des parcelles est le flux maximal d'oxygène admissible (qui dépend des propriétés des matériaux) qui doit être inférieur à 85 g/m<sup>2</sup>/an, soit l'équivalent du flux qu'il y aurait si les résidus étaient recouverts par une couverture d'eau de 1 mètre. Dans les 2 cas, soit avec l'argile et la moraine, ce flux est respectivement de 3.3 g/m<sup>2</sup>/an pour la couche d'argile de 0.6m et de 0.5 g/m<sup>2</sup>/an pour la couche de moraine de 0.6m, ce qui est 7 fois moins qu'avec l'argile. C'est sur la base de ce résultat que la moraine est également considérée comme matériau de remplacement de l'argile. Notez que nous favorisons l'utilisation de l'argile comme matériau pour la couche du milieu de rétention d'eau.

8. Pour ce qui est de la stabilité des pentes, les études de stabilité ont déjà été effectuées puisqu'il s'agit des digues étanches déjà existantes. De plus, suite à la mise en place de la couverture, les digues seront moins sollicitées. La membrane sera suffisamment élastique pour résister aux tassements qui sont inévitables. Une portion de l'infiltration servira à la recharge en eau de la couverture et l'excédent sera évacué par un système de drainage de surface prévu aux plans et devis. Le contrôle de la mise en place des matériaux sera effectué par du personnel technique supervisé par un ingénieur tout au long de la construction qui est prévue en 2 phases (été et hiver) et sur 2 années tel que stipulée aux plans et devis.
9. Parmi les facteurs pouvant affecter la performance de la couverture notons : 1) les processus physiques (érosion, l'instabilité des pentes, les cycles gel et dégel, les cycles mouillages et séchages, la consolidation et tassements qui sont discutés ci-dessus au point 8 ; 2) les processus biologiques (pénétration des racines, les perturbations par les animaux fouisseurs, les interventions humaines, colmatage des drains par l'activité biologique et la mise en place de végétation indésirable etc.). Le programme de suivi qui s'échelonnnera sur 5 ans après la mise en place de la couverture permettra d'évaluer l'impact possible des différents processus pouvant affecter la performance à long terme de la couverture au site Bouchard-Hébert et l'évaluation de mesures correctives à entreprendre au besoin.
10. Les caractéristiques géotechniques des matériaux utilisés sont présentées dans le rapport de la Chaire CRSNG Poly-UQAT en annexe 3.
11. Les propriétés des matériaux qui peuvent être affectées par les processus physiques, chimiques et biologiques sont la conductivité hydraulique, la courbe de rétention d'eau (CRE) et l'intégrité physique de la couverture. Ces propriétés peuvent interférer sur les objectifs de la mise en place d'une CEBC soit, le contrôle de la percolation de l'eau et limiter la diffusion de l'oxygène au travers de la CEBC vers les résidus. Voir #9 ci-dessus pour plus de détails.



---

SUIVI

Le suivi de la performance du recouvrement a été présenté plus haut.

Le suivi des eaux de surface consistera au suivi de l'effluent final pour les paramètres du tableau 3 de la section 2.1.1.2 de la nouvelle directive 019.

Le suivi des eaux souterraines se fera à l'aide des puits d'observation, déjà en place, autour du parc à résidus. Ils sont au nombre de 3 (voir le plan en annexe 5). Ils seront échantillonnés pour les paramètres du tableau 3 de la section 2.1.1.2 et ceux mentionnés à la section 2.3.2.2. Les puits seront échantillonnés au printemps, à l'été et à l'automne.

En terminant, en ce qui concerne les modifications à l'effluent final, nous aimerions avoir des précisions à ce sujet.

Si des informations supplémentaires vous étaient nécessaires, n'hésitez pas à contacter M<sup>me</sup> Lucienne Anctil au numéro mentionné au bas de la présente lettre, au poste 267.

Espérant que cette information saura vous satisfaire, veuillez accepter, Madame, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

Original signé

Florent Latour  
Surintendant d'usine

FL/la

p.j. Pièces jointes

c.c. : MM. Langis St-Pierre, Ressources Breakwater  
Robert Carreau, Ressources Breakwater



Le 3 mai 2005

Monsieur Florent Latour  
Ressources Breakwater inc.  
Mine Bouchard Hébert  
596, rang des Ponts  
Cléricky (Québec) J0Z 1P0

N/Réf. : 7610-08-01-70073-34  
200104570

**Objet : Demande de certificat d'autorisation pour des travaux de  
restauration au site Bouchard-Hébert**

Monsieur,

Afin de compléter votre dossier, les éléments suivants doivent être fournis :

- Vous devez nous fournir une résolution du conseil d'administration autorisant Langis St-Pierre à présenter et signer la demande. Le document que vous nous avez fourni à cet effet n'est pas adéquat.
- Les plans de construction scellés et signés par un ingénieur.
- Est-ce que tout le stérile extrait des chemins d'accès et du site minier sera envoyé sur le parc à résidus. Est-ce qu'une partie du stérile ira dans la fosse à ciel ouvert? Quel en sera le volume?
- Une fois le parc recouvert de la CEBC, où seront envoyées les boues des divers bassins et comment seront-elles restaurées?
- Quelle est la restauration prévue pour les bassins d'eau de mine, d'eau de pulpe, de sédimentation et de polissage? Nous comprenons que la restauration de ces bassins n'est pas incluse dans la présente demande mais l'enlèvement, la disposition ou la restauration des boues devraient être incluses dans une demande de certificat d'autorisation.
- Deux rapports que vous nous avez transmis ne sont pas signés, le S-04-1557-2 et celui de Michel Aubertin. Fournissez-nous une copie signée de ces rapports.

...2


180, boulevard Rideau, 1<sup>er</sup> étage  
Rouyn-Noranda (Québec) J9X 1N9  
Téléphone : (819) 763-3333, poste 259  
Télécopieur : (819) 763-3202  
Internet : <http://www.menv.gouv.qc.ca>  
Courriel : [therese.spiegle@menv.gouv.qc.ca](mailto:therese.spiegle@menv.gouv.qc.ca)

- Concernant votre programme de suivi de la performance de la couverture, détaillez-nous ce programme et engagez-vous à nous fournir annuellement les résultats sous forme de rapport.
- Nous vous demandons, en ce qui concerne les effluents du parc à résidus, de vous engager à respecter les critères du tableau 2.1.1.1 (p. 8, nouvelle directive 019), pour les paramètres fixés au tableau 3 (p. 11) pour l'eau de surface et pour l'eau souterraine à la section 2.3.2.2 (p. 19) et selon les fréquences des tableaux 8 (p. 36) et 9 (p. 38) de la nouvelle directive 019. Cet engagement pourra commencer à la mi-septembre 2005 lorsque le recouvrement multicouche aura débuté.
- Quant au suivi hydrogéologique de votre site, votre proposition est insuffisante. Il faudrait plus de piézomètres à l'aval du parc à résidus et déterminer le sens d'écoulement des eaux souterraines afin de justifier leur emplacement. La fosse à ciel ouvert ainsi que les infrastructures du site devront être incluses dans le suivi. Engagez-vous à nous fournir les résultats de ce suivi annuellement pour une période dix ans après la restauration du site.
- Est-ce que la fosse, une fois remplie, pourrait déborder? Quel sera le niveau final de l'eau dans la fosse? Justifier vos réponses par une étude hydrogéologique. Les résultats de l'étude hydrogéologique préliminaire envoyés le 29 septembre 2003 sont insuffisants.
- Pour le suivi de la CEBC, entre autres pour les mesures des sondes TDR et Watermark, nous vous demandons de vous engager à faire un suivi pendant une période de dix ans après le recouvrement du parc. Expliquez-nous en détail en quoi consistera ce suivi.
- En vertu de l'article 31,67 de la Loi sur la qualité de l'environnement, vous devrez, à la fermeture définitive de votre site minier, faire une étude selon le « *Guide de caractérisation des terrains* », 2003, publié par les Publications du Québec. Ce guide pourrait vous servir pour le suivi hydrogéologique.
- Finalement, nous tenons à vous informer qu'une demande sera transmise à notre Direction du suivi de l'état de l'environnement afin que celle-ci procède au calcul des objectifs environnementaux de rejet qui pourront nous permettre d'apprécier la performance de votre concept de restauration.

Acceptez, Monsieur, nos meilleures salutations.

Original signé

TS/gs

Thérèse Spiegler, ing.   
Service industriel et agricole

Cléricky, le 4 mai 2005

Madame Thérèse Spiegle  
**Ministère de l'Environnement**  
180, boul. Rideau Bureau 1.04  
Rouyn-Noranda (Québec) J9X 1N9

**Objet : Demande de certificat d'autorisation pour travaux de restauration à la mine Bouchard-Hébert**

Madame,

La mine Bouchard-Hébert a cessé ses opérations le 20 février 2005, suite à l'épuisement des réserves.

Il n'est pas prévu démolir les infrastructures avant deux ans car des programmes d'exploration sont prévus en 2005 et 2006. La mine désire effectuer certains travaux de restauration pendant cette période d'arrêt.

Les informations requises dans le cadre d'une demande de certificat d'autorisation accompagnent cette lettre.

Si des informations supplémentaires vous étaient nécessaires, n'hésitez pas à contacter M<sup>me</sup> Lucienne Ancil au numéro mentionné au bas de la présente lettre, au poste 267.

Espérant que cette information saura vous satisfaire, veuillez accepter, Madame, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

Bertrand Boivin  
Directeur Général opérations Québec

BB/la

p.j. Demande de modification de certificat d'autorisation

c.c. : MM. Florent Latour, Ressources Breakwater  
Robert Carreau, Ressources Breakwater

**N° D'IMMATRICULATION AU REGISTRE DES ENTREPRISES :**

NEQ : 1143707009

**1. IDENTIFICATION DU REQUERANT ET SES COORDONNEES**

Langis St-Pierre  
Directeur général  
Ressources Breakwater  
Mine Bouchard-Hébert  
596, Rang des Ponts  
Cléricy (Québec) J0Z 1P0

**2. RESPONSABLE DU PROJET**

Florent Latour  
Surintendant usine  
Ressources Breakwater  
Mine Bouchard-Hébert  
596, Rang des Ponts  
Cléricy (Québec) J0Z 1P0

**3. TITRE DU PROJET**

Demande de certificat d'autorisation pour :

- Mise en place de la couverture multicouche sur le parc à résidus;

Le banc d'emprunt qui sera exploité, pour le recouvrement du parc, est situé sur le lot 57 du rang VII, canton Dufresnoy et aucun CA n'est nécessaire car la sablière a été ouverte avant 1972.

**AUTRES ACTIVITES :**

- Caractérisation des sols de la partie nord du site suite à l'enlèvement du matériel générateur d'acide à l'été 2004;
- Enlèvement de 1 600 mètres de route d'accès;
- Construction d'une digue interne dans le bassin d'eau de pulpe;
- Ennoiement de la mine.

**4. LOCALISATION DU PROJET**

Le projet est situé sur le site de la mine sur les lots 52 et 53 du rang VIII, canton Dufresnoy et sur les lots 53 et 54 du rang VII, canton Dufresnoy.



## **5. PROPRIÉTÉ DES TERRAINS**

Le projet est situé sur les baux miniers 767 et 821.

## **6. RÉSOLUTION DU CONSEIL**

La résolution du conseil se trouve en Annexe 1. Une copie du certificat de la municipalité est en Annexe 2.

## **7. OBJECTIFS DU PROJET**

La mine Bouchard-Hébert cessera ses opérations en février 2005. Par contre, les bâtiments seront laissés en place et entretenus jusqu'à la fin de la campagne de forage, soit en 2006. Si aucun gisement n'a été trouvé, les installations seront démolies comme prévu au plan de restauration.

Les travaux prévus sont la mise en place de la couverture multicouche sur le parc à résidus et l'ennoiement de la mine.

## **8. DESCRIPTION DU PROJET**

### Mise en place de la couverture multicouche sur le parc à résidus :

Dans le rapport de conception présenté à l'Annexe 3, on retrouve les détails de la couverture du parc à résidus.

Les travaux se feront en deux temps :

- ❖ Été 2005 : couverture multicouche sur les résidus de la partie nord du parc;
- ❖ Hiver 2006 : couverture multicouche sur les résidus de la partie sud du parc.

Les accès à l'intérieur du parc seront faits avec le matériel générateur d'acide de la route d'accès.

Puisque le parc sera recouvert, la disposition des boues de chaulage, après le printemps 2005, se fera dans la section nord-est du bassin d'eau de pulpe. Pour que cela soit possible, une diguette devra être construite à l'intérieur du bassin. Consulter l'Annexe 3 pour la localisation de la digue.

Le suivi des parcelles recouvertes d'une multicouche est présenté à l'Annexe 4.

### **AUTRES ACTIVITÉS :**

Afin d'être en mesure de détourner une partie des eaux de ruissellement du site, le sol décontaminé à l'été 2004 sera caractérisé. L'Annexe 5 présente d'abord le Rapport de caractérisation préliminaire et ensuite le Plan de caractérisation des sols décontaminés.

Tout l'équipement utilisé sous terre sera remonté à la surface à moins de circonstances qui rendraient l'opération impossible. Dans ce cas, l'équipement laissé en place sera décontaminé avant d'être abandonné. Les équipements remontés à la surface seront soit vendus ou transférés à d'autres sites de Breakwater. L'Annexe 6 présente la procédure de démantèlement et disposition lors de la fermeture sous terre.

#### **9. CALENDRIER DE REALISATION 2005**

Description	05/04	06/04	07/04	08/04	09/04	10/04	11/04
Caractérisation d'une partie de la cour							
Nettoyage chemin accès							
Construction diguette eau de pulpe							
Installation couverture multicouche 36 hc							
Ennoiment de la mine							

#### **10. IMPACT ENVIRONNEMENTAL**

Comme mentionné précédemment, le projet consiste en la mise en place de la couverture multicouche sur le parc à résidus. Le recouvrement des résidus miniers diminuera l'apport d'eau acide au bassin d'eau de pulpe. Puisque l'eau à traiter sera moins acide et moins chargée en métaux, la consommation de chaux devrait diminuer et la production de boues de chaulage également.

Comme autres activités pouvant avoir un impact environnemental, il y a la caractérisation des sols décontaminés. Ceci permettra de dévier l'eau de ruissellement propre du circuit de traitement des eaux usées et par conséquent, diminuera la consommation de chaux et la production de boues de chaulage.

Cléricky, le 25 mai 2005

Madame Thérèse Spiegle  
**Ministère de l'Environnement**  
180, boul. Rideau Bureau 1.04  
Rouyn-Noranda (Québec) J9X 1N9

**Objet : Demande de certificat d'autorisation pour travaux de restauration à la mine Bouchard-Hébert**  
**N/Réf : 7610-08-01-70073-34**

Madame,

Voici les réponses pour compléter l'étude de notre dossier. Une partie des réponses ont fait l'objet de discussions avec notre consultant Journeaux Bédard et associés.

1. La lettre autorisant monsieur Bertrand Boivin à signer est en annexe 1 de cette lettre.
2. Les plans de construction scellés et signés par un ingénieur sont en annexe 2.
3. Une partie du stérile extrait du chemin d'accès et du site minier sera envoyé dans le parc et 22 000 m<sup>3</sup> seront envoyés dans la fosse.
4. Une fois le parc recouvert de la CEBC, les boues de chaulage et des autres bassins (polissage, sédimentation) seront envoyées dans le secteur nord-est du bassin d'eau de pulpe. Une diguette a été construite à cette effet dans le bassin d'eau de pulpe. Le recouvrement de ces boues se fera à l'aide d'une monochouche d'argile comme les boues de chaulage qui ont été recouvertes dans le secteur nord-ouest du parc à résidus. Vous pouvez vous référer à notre lettre du 14 juillet 2004.
5. La restauration du bassin d'eau de mine est prévue lorsque tous les bâtiments auront été démantelés et que le stérile générateur d'acide du site aura été enlevé et le sol caractérisé et conforme aux normes. À partir de ce moment le bassin d'eau de mine sera vidangé vers le bassin d'eau de pulpe, les boues et la toile géotextile seront disposées dans la fosse. Le bassin sera nivelé et revégété.

Les boues des bassins d'eau de pulpe, de sédimentation et du bassin de polissage seront acheminées vers le secteur nord-est du bassin d'eau de pulpe. Les tours de décantation des bassins seront enlevées et les matériaux de démolition seront disposés avec le reste des matériaux secs. Le seuil des déversoirs d'urgence sera abaissé afin de limiter l'accumulation d'eau dans les bassins. L'eau s'écoulera du bassin d'eau de pulpe vers le bassin de polissage.

6. En annexe 3 se trouve les documents S-04-1557-M et le rapport de Michel Aubertin signés.

## 7. SUIVI DE LA PERFORMANCE de la CEBC SUR UNE BASE DE 10 ANS EN PÉRIODE POSTRESTAURATION:

Nous prévoyons faire un suivi de 10 ans après la mise en place de la CEBC. Le programme de suivi de terrain de la performance de la couverture comprendra les étapes suivantes :

- Lecture des sondes watermark, TDR et des thermistors sur une base mensuelle entre mai et octobre.
- Calcul du degré de saturation, coefficient de diffusion effectif et du flux d'oxygène sur une base mensuelle à partir des lectures des sondes TDR.
- Suivi des données météorologiques disponibles sur une base mensuelle.
- Des mesures in-situ au nucléodensimètre (Proctor, masses volumiques humides, sèches et indice des vides) seront effectuées aux 2 ans lors du suivi pour évaluer l'effet de la compaction et du tassement et leur effet potentiel sur les propriétés hydriques des matériaux composant la CEBC.
- Des essais de consommation d'oxygène seront réalisés une fois par année.
- Des essais de remise en végétation seront quand même effectués durant cette période de façon à déterminer les conditions optimales et les influences potentielles d'un couvert végétal en tenant compte des paramètres économiques et des chances de succès.
- Un rapport annuel fera état de l'ensemble des résultats recueillis durant l'année en cours et présentera une interprétation des données en fonction des objectifs de performance de la CEBC utilisés pour les critères de design de la CEBC pour en évaluer l'efficacité.
- Selon les résultats obtenus lors du suivi de l'année en cours, des correctifs pourront être suggérés au besoin.

## 8. Suivi des effluents du parc et des eaux souterraines :

Les eaux de résurgences provenant du parc restauré qui s'écouleront vers le sud seront collectées par un drain et seront acheminées vers l'usine de chaulage. Les eaux de surface qui s'écouleront vers le nord seront échantillonnées tel que prévu au calendrier de l'annexe 4.

- Calcul des charges mensuelles à l'effluent final et des eaux de surface au nord du parc.
- Nous analyserons tous les paramètres au tableau 3 p.11 ainsi que certains autres ( voir annexe 4 ) qui seront nécessaires afin de pouvoir effectuer au besoin des modélisations hydrogéochimiques avec certains logiciels comme VMINTEQ, AQUACHEM OU WinPHREEQC. Ces données additionnelles ne seront pas nécessairement transmises au MENV, mais pourront être consultées sur demande.

## 9. Suivi hydrogéologique :

Une nouvelle étude hydrogéologique sera entreprise pour répondre aux aspects plus spécifiques de la nouvelle directive 019 d'avril 2005.

En annexe 5, vous retrouverez un plan situant l'emplacement de 10 puits d'observation autour des installations du parc à résidus ainsi que le rapport de leur installation à l'été 1999. La durée de suivi sera de 10 ans et vous sera fournie annuellement. Un calendrier d'échantillonnage pour le suivi de l'eau souterraine est aussi en annexe 5.

10. Lorsque la nouvelle étude hydrogéologique sera réalisée nous pourrions répondre aux questions relatives à la fosse à ciel ouvert. Une proposition de notre consultant nous parviendra sous peu.
11. Voir la réponse détaillée au point 7.

12. Après discussion avec M. Jean Bergeron du bureau du MRN à Québec et M. Robert Lacroix du MRN à Val D'Or, il semble que le statut de la mine Bouchard Hébert n'en est pas un de fermeture définitive. D'ici la fin de la campagne de forage prévu pour 2007, il y aura sur le site 15 employés et un gardien de sécurité 24 heures / jour et 7 jours par semaine. Donc la caractérisation du site, qui doit être faite selon la loi 72, se fera suite au démantèlement des infrastructures qui pour l'instant n'est pas prévu avant 2007. Par contre, une partie du site pourrait-être caractérisé à l'été 2005. Cette zone a été décontaminé à l'été 2004. L'étude de caractérisation pour ce projet est en annexe 6.

Si des informations supplémentaires vous étaient nécessaires, n'hésitez pas à contacter M. Alain Thibault au numéro mentionné au bas de la présente lettre, au poste 243.

Espérant que cette information saura vous satisfaire, veuillez accepter, Madame, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

Florent Latour  
Surintendant du site

FL/la

p.j. Pièces jointes

c.c. : MM. Bertrand Boivin, Ressources Breakwater  
Robert Carreau, Ressources Breakwater





**Ressources Breakwater**  
**MINE BOUCHARD-HÉBERT**

Cléricky, le 30 mai 2005

Madame Thérèse Spiegler  
**Ministère de l'Environnement**  
180, boul. Rideau Bureau 1.04  
Rouyn-Noranda (Québec) J9X 1N9

**Objet : Demande de certificat d'autorisation pour travaux de restauration à la mine Bouchard-Hébert**  
**N/Réf : 7610-08-01-70073-34**

Madame,

Voici les réponses pour compléter l'étude de notre dossier. Une partie des réponses ont fait l'objet de discussions avec notre consultant Journeaux Bédard et associés.

1. La lettre autorisant monsieur Bertrand Boivin à signer est en annexe 1 de cette lettre.
2. Les plans de construction scellés et signés par un ingénieur sont en annexe 2.
3. Une partie du stérile extrait du chemin d'accès et du site minier sera envoyé dans le parc et 22 000 m<sup>3</sup> seront envoyés dans la fosse.
4. Une fois le parc recouvert de la CEBC, les boues de chaulage et des autres bassins (polissage, sédimentation) seront envoyées dans le secteur nord-est du bassin d'eau de pulpe. Une diguette a été construite à cette effet dans le bassin d'eau de pulpe. Le recouvrement de ces boues se fera à l'aide d'une monochouche d'argile comme les boues de chaulage qui ont été recouvertes dans le secteur nord-ouest du parc à résidus. Vous pouvez vous référer à notre lettre du 14 juillet 2004.
5. La restauration du bassin d'eau de mine est prévue lorsque tous les bâtiments auront été démantelés et que le stérile générateur d'acide du site aura été enlevé et le sol caractérisé et conforme aux normes. À partir de ce moment le bassin d'eau de mine sera vidangé vers le bassin d'eau de pulpe, les boues et la toile géotextile seront disposées dans la fosse. Le bassin sera nivelé et revégété.

Les boues des bassins d'eau de pulpe, de sédimentation et du bassin de polissage seront acheminées vers le secteur nord-est du bassin d'eau de pulpe. Les tours de décantation des bassins seront enlevées et les matériaux de démolition seront disposés avec le reste des matériaux secs. Le seuil des déversoirs d'urgence sera abaissé afin de limiter l'accumulation d'eau dans les bassins. L'eau s'écoulera du bassin d'eau de pulpe vers le bassin de polissage. Veuillez noter que tous ces travaux se feront subséquemment à une nouvelle demande de certificat d'autorisation.

6. En annexe 3 se trouve les documents S-04-1557-M et le rapport de Michel Aubertin signés.

7. SUIVI DE LA PERFORMANCE de la CEBC SUR UNE BASE DE 10 ANS EN PÉRIODE POSTRESTAURATION:

Nous prévoyons faire un suivi de 10 ans après la mise en place de la CEBC. Le programme de suivi de terrain de la performance de la couverture comprendra les étapes suivantes :

- Lecture des sondes watermark, TDR et des thermistors sur une base mensuelle entre mai et octobre.
- Calcul du degré de saturation, coefficient de diffusion effectif et du flux d'oxygène sur une base mensuelle à partir des lectures des sondes TDR.
- Suivi des données météorologiques disponibles sur une base mensuelle.
- Des mesures in-situ au nucléodensimètre (Proctor, masses volumiques humides, sèches et indice des vides) seront effectuées aux 2 ans lors du suivi pour évaluer l'effet de la compaction et du tassement et leur effet potentiel sur les propriétés hydriques des matériaux composants la CEBC.
- Des essais de consommation d'oxygène seront réalisés une fois par année.
- Des essais de remise en végétation seront quand même effectués durant cette période de façon à déterminer les conditions optimales et les influences potentielles d'un couvert végétal en tenant compte des paramètres économiques et des chances de succès.
- Un rapport annuel fera état de l'ensemble des résultats recueillis durant l'année en cours et présentera une interprétation des données en fonction des objectifs de performance de la CEBC utilisés pour les critères de design de la CEBC pour en évaluer l'efficacité.
- Selon les résultats obtenus lors du suivi de l'année en cours, des correctifs pourront être suggérés au besoin.
- Un rapport annuel de suivi de la performance vous sera envoyé.

8. Suivi des effluents du parc et des eaux souterraines :

Les eaux de résurgences provenant du parc restauré qui s'écouleront vers le sud seront collectées par un drain et seront acheminées vers l'usine de chaulage. Les eaux de surface qui s'écouleront vers le nord seront échantillonnées tel que prévu au calendrier de l'annexe 4.

- Calcul des charges mensuelles à l'effluent final et des eaux de surface au nord du parc.
- Nous analyserons tous les paramètres au tableau 3 p.11 ainsi que certains autres ( voir annexe 4 ) qui seront nécessaire afin de pouvoir effectuer au besoin des modélisations hydrogéochemiques avec certains logiciels comme VMINTEQ, AQUACHEM OU WinPHREEQC. Ces données additionnelles ne seront pas nécessairement transmises au MENV, mais pourront être consultés sur demande.
- De plus, nous allons respecter les exigences du tableau 1 page 8 de la nouvelle directive 019 pour notre effluent final.

9. Suivi hydrogéologique :

Une nouvelle étude hydrogéologique sera entreprise pour répondre aux aspects plus spécifiques de la nouvelle directive 019 d'avril 2005.

En annexe 5, vous retrouverez un plan situant l'emplacement de 10 puits d'observation autour des installations du parc à résidus ainsi que le rapport de leur installation à l'été 1999. La durée de suivi sera de 10 ans et vous sera fourni annuellement. Un calendrier d'échantillonnage pour le suivi de l'eau souterraine est aussi en annexe 5.

10. Lorsque la nouvelle étude hydrogéologique sera réalisée nous pourrons répondre aux questions relatives à la fosse à ciel ouvert. Une proposition de notre consultant nous parviendra sous peu.
11. Voir la réponse détaillée au point 7.
12. Après discussion avec M. Jean Bergeron du bureau du MRN à Québec et M. Robert Lacroix du MRN à Val D'Or, il semble que le statut de la mine Bouchard Hébert n'en est pas un de fermeture définitive. D'ici la fin de la campagne de forage prévu pour 2007, il y aura sur le site 15 employés et un gardien de sécurité 24 heures / jour et 7 jours par semaine. Donc la caractérisation du site, qui doit être faite selon la loi 72, se fera suite au démantèlement des infrastructures qui pour l'instant n'est pas prévu avant 2007. Par contre, une partie du site pourrait-être caractérisé à l'été 2005. Cette zone a été décontaminé à l'été 2004. L'étude de caractérisation pour ce projet est en annexe 6.

Si des informations supplémentaires vous étaient nécessaires, n'hésitez pas à contacter M. Alain Thibault au numéro mentionné au bas de la présente lettre, au poste 243.

Espérant que cette information saura vous satisfaire, veuillez accepter, Madame, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

Original signé

Florent Latour  
Surintendant du site

FL/at

p.j. Pièces jointes

c.c. : MM. Bertrand Boivin, Ressources Breakwater  
Robert Carreau, Ressources Breakwater



**8341.0131**

**Plan de restauration**

Vol.  
**1**

Bouchard-Hébert - Plan de restauration - Canton  
Dufresnoy - Rg VII et VIII Lot 52 et 53 - BM 767 et 821 -  
SNRC 032D-07 Site 12

Unité 1672A

Réf. 116497





## PLAN DE RESTAURATION DU SITE MINIER BOUCHARD-HÉBERT (ADDENDA N° 2)

Rapport technique

Original signé

Préparé par :

Johan Skoglund  
Group Environment Manager  
Nyrstar



## TABLE DES MATIÈRES

<b>BUT DE L'ADDENDA N° 2 .....</b>	<b>1</b>
<b>1 ÉLÉMENTS QUI DEMANDAIENT DES PRÉCISIONS .....</b>	<b>2</b>
1.1 Éléments 6.1.13 Mine à ciel ouvert .....	2
1.2 Éléments 9.1 Coût de la restauration .....	4
 <b>Tableaux</b>	
Tableau 1 Résumé des communications officielles entre Nyrstar et les autorités concernées .....	1
Tableau 2 Coût de restauration du site minier Bouchard-Hébert .....	5
Tableau 3 Garantie financière du site minier Bouchard-Hébert .....	7
 <b>Annexe</b>	
Annexe 1 Communications officielles entre Nyrstar et les autorités concernées	



## Propriété et confidentialité

« Ce document d'ingénierie est la propriété de Nyrstar et est protégé par la loi. Ce rapport est destiné exclusivement aux fins qui y sont mentionnées. Toute reproduction ou adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite de Nyrstar.

Si des essais ont été effectués, les résultats de ces essais ne sont valides que pour l'échantillon décrit dans le présent rapport.

Les sous-traitants de Nyrstar qui auraient réalisé des travaux au chantier ou en laboratoire sont dûment qualifiés selon la procédure relative à l'approvisionnement de notre manuel qualité. Pour toute information complémentaire ou de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec votre chargé de projet. »

REGISTRE DES RÉVISIONS ET ÉMISSIONS		
N° de révision	Date	Description de la modification et/ou de l'émission
01	2014-04-11	Rapport technique – Addenda n° 2 au rapport final
00	2013-11-01	Rapport technique – Addenda n° 1 au rapport final



## BUT DE L'ADDENDA N° 2

Une deuxième révision du plan de restauration du site minier Bouchard-Hébert a été déposée auprès le MRNF en début de février 2013 et depuis ce temps, plusieurs discussions ont eu lieu avec les autorités concernées (MDDEFP et MRNF) par rapport au contenu technique de la révision. En conséquence, il a été jugé qu'un premier addenda était requis afin d'adresser plusieurs points ainsi que mieux structurer la révision. Afin de rendre plus compréhensible la lecture de l'addenda n° 1, toutes les mêmes sections et annexes ont été tirées de la deuxième révision du plan de restauration, mais elles ont été restructurées afin de répondre adéquatement aux commentaires et questions soulevés lors de l'analyse par les autorités.

À la suite de l'analyse de l'addenda n° 1 par le MRNF, d'autres précisions ont été exigées afin de clarifier quelques éléments. Il est à noter que les questions et commentaires soulevés lors de cette analyse font référence à une lettre datée du 29 janvier 2014. Bien que Nyrstar ait répondu à ces questions et commentaires par une lettre datée du 10 mars 2014, il y avait certains éléments qui nécessitaient plus de temps pour les traiter en détail. De ce fait, l'addenda n° 2 répond à ces éléments seulement.

Ces deux (2) lettres ainsi que les communications officielles entre Nyrstar et les autorités concernées depuis le dépôt de la deuxième révision du plan de restauration du site minier Bouchard-Hébert en début de février 2013 se trouvent dans l'annexe 1, tandis que la chronologie est récapitulée au tableau 1.

Tableau 1 Résumé des communications officielles entre Nyrstar et les autorités concernées

DATE	DESCRIPTION
4 février 2013	Deuxième révision du plan de restauration terminée par Nyrstar
8 février 2013	Accusé de réception du MRNF
19 avril 2013	Commentaires et questions soulevés lors de l'analyse par le MRNF
18 juillet 2013	Réponses de Nyrstar aux commentaires et questions soulevés lors de l'analyse par le MRNF
25 juillet 2013	Accusé de réception du MRNF
1 août 2013 6 août 2013	Commentaires et questions soulevés lors de l'analyse par le MDDEFP
1 novembre 2013	Dépôt de l'addenda n° 1
29 janvier 2014	Commentaires et questions soulevés lors de l'analyse par le MRNF
10 mars 2014	Réponses de Nyrstar aux commentaires et questions soulevés lors de l'analyse par le MRNF
13 mars 2014	Accusé de réception du MRNF

# 1 ÉLÉMENTS QUI DEMANDAIENT DES PRÉCISIONS

## 1.1 ÉLÉMENT 6.1.13 MINE À CIEL OUVERT

### Commentaire du MRNF

Est-il possible d'illustrer, à l'aide d'une vue en coupe avec les élévations, le mode de restauration de la fosse à ciel ouvert, c'est-à-dire les stériles miniers, la nappe d'eau et le recouvrement? L'avis du MDDEFP du 17 janvier 2014 parle de pomper l'eau de la fosse avant d'y déposer les stériles miniers faiblement contaminés, de les recouvrir avec de l'argile ou une géomembrane et de laisser la nappe remonter. Ce n'est pas ce qui est décrit à la section 6.1.13.

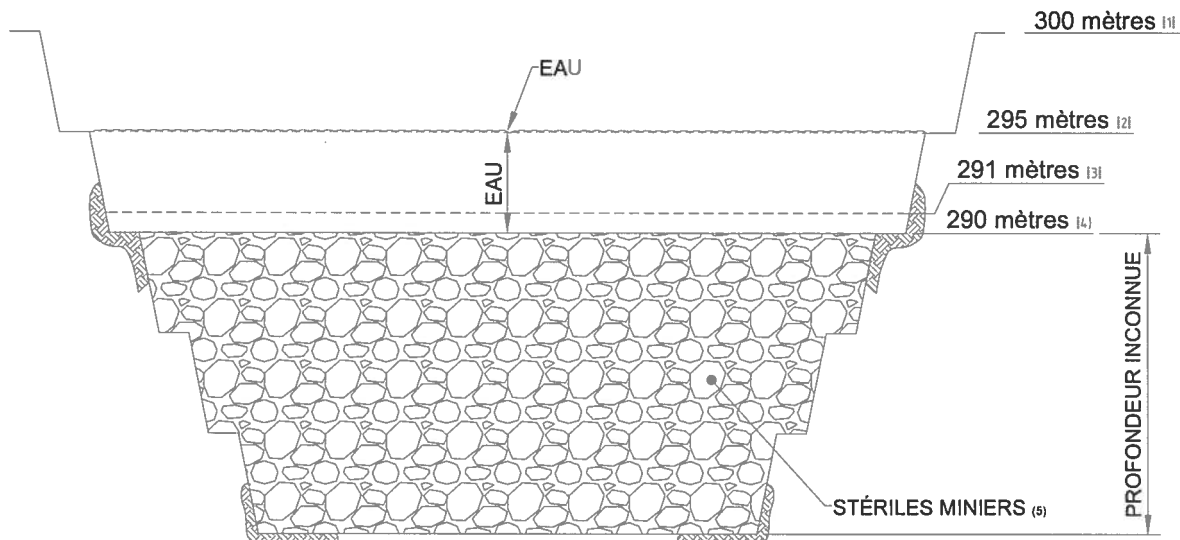
### Précision par Nyrstar

En ce qui concerne la méthode de restauration, il faut vérifier quelle méthode sera la plus avantageuse, soit une couverture naturelle (eau) ou une couverture sèche (CEBC). Il faut faire un arpentage du site et distinguer tous les stériles miniers et sols contaminés afin de connaître les volumes en place (site minier) et les volumes disponibles (fosse et bassins). Il est important de souligner que ces deux (2) méthodes sont dans la phase conceptuelle et aucune étude technique définitive n'a été réalisée à ce jour.

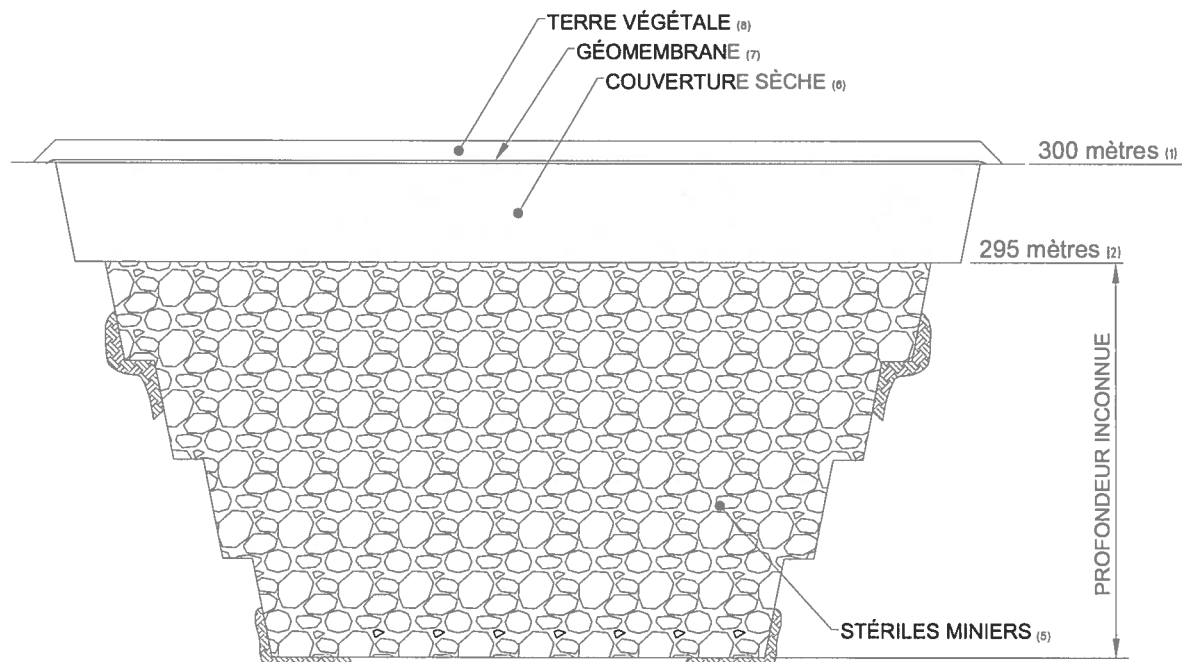
Une interprétation de toutes les données techniques disponibles, soit celles obtenues lors des études hydrogéologiques (entre 2006 et 2010) et celles obtenues lors des programmes d'échantillonnage sur la qualité d'eau à l'intérieur et autour la fosse (entre 2010 et présentement en cours), devrait être réalisée afin de confirmer la méthode de restauration préférée. Selon les conclusions de la dernière étude hydrogéologique réalisée par Richelieu Hydrogéologie (travaux en octobre 2009 et rapport émis en juillet 2010) :

- ▶ *Les échantillons d'eau démontrent une dégradation de la qualité de l'eau en aval piézométrique de la mine. Cette dégradation de la qualité de l'eau est corrélée avec la remontée de l'eau dans la fosse;*
- ▶ *Selon les calculs effectués, la fosse pourrait se remplir en équilibre avec le niveau de la nappe d'eau souterraine environnante, à l'élévation approximative de 295 mètres, soit près du terrain naturel;*
- ▶ *La fosse pourrait constituer une source potentielle de contamination de l'eau souterraine si le matériau de remblayage acidogène était en contact avec de l'oxygène. La migration de l'eau contaminée s'effectuerait en direction nord-est à une vitesse moyenne de 2 mètres par année;*
- ▶ *Remblayer les matériaux acidogènes jusqu'à une élévation maximale de 290 mètres, puis inonder la fosse jusqu'à un mètre au-dessus à l'aide d'eau non contaminée provenant du ruissellement des piles de résidus miniers, avant de compléter le remblayage.*

À la demande du MNRF, afin de visualiser chaque méthode de restauration, voici une vue en coupe illustrant les élévations, les différentes couches et les différents profils (les stériles miniers, la nappe d'eau et le recouvrement) :



**Option de restauration : Couverture naturelle**



**Option de restauration : Couverture sèche (CEBC)**

### **Légende pour les croquis**

1. Élévation moyenne du terrain naturel. Il est important de souligner qu'une pente plus naturelle et plus sécuritaire sera établie entre le terrain naturel et la paroi de la mine à ciel ouvert.
2. Élévation de la nappe d'eau.
3. L'eau sera pompée jusqu'à cette élévation afin de permettre de préserver un piège hydraulique résiduel de l'ordre de quatre (4) mètres par rapport à la piézométrie finale projetée dans la mine à ciel ouvert. Un puits crépiné pourrait également être aménagé dans les matériaux de remblayage de la mine à ciel ouvert, de façon à pouvoir y prélever des échantillons d'eau et le cas échéant, y pomper et traiter ponctuellement de l'eau de façon à préserver un piège hydraulique dans la nappe d'eau souterraine.
4. Remblayage des stériles miniers provenant du site minier jusqu'à cette élévation.
5. Stériles miniers provenant du site minier.
6. Couverture sèche comprenant une barrière anti-oxydation qui sera placée plus haute que la nappe d'eau. L'argile et/ou de la moraine disponible à proximité du site minier sera mis en place. Il est important de souligner que la profondeur de la barrière anti-oxydation n'est pas encore établie, mais une pente plus naturelle et plus sécuritaire sera établie entre le terrain naturel et la paroi de la mine à ciel ouvert.
7. Mise en place d'une géomembrane afin de rendre la couverture sèche étanche.
8. Mise en place de sols pour établir une couverture végétale (suivi par l'ensemencement). Il est important de souligner que la surface à recouvrir (par la terre végétale) sera nivelée pour assurer un bon drainage.

Note : Ces croquis sont basés sur des évaluations conceptuelles et une fois que des études techniques définitives seront réalisées, le MRNF (révision du plan de restauration) et le MDDEFP (demande de certificat d'autorisation) seront adéquatement avisés.

## **1.2 ÉLÉMENT 9.1 COÛT DE LA RESTAURATION**

### **Commentaire du MRNF**

Le tableau des coûts de restauration du site minier n'est pas assez détaillé. Nous devons avoir un montant par chacun des items et en fonction des superficies ou des volumes à restaurer. La description des travaux doit être celle décrite dans le plan de restauration à la section 6. Par exemple, la restauration des aires d'accumulation devrait se détailler comme suit.

## Précision par Nyrstar

Voici un nouveau tableau des coûts de restauration du site minier incluant plus de précisions et explications :

Tableau 2 Coût de restauration du site minier Bouchard-Hébert

DATE	DESCRIPTION DE L'ACTIVITÉ	TAUX UNITAIRE		COÛT UNITAIRE	SOUS-TOTAL
1	<u>Sécurisation du site minier</u>				
	+ Vérification des ouvertures, clôtures et barrières	1	fixe	200 000 \$	200 000 \$
2a	<u>Site minier - Chemins et accès sur la propriété</u>				
	+ Enlèvement des stériles miniers de tous les chemins non utiles dans les secteurs suivants : les poudrières, la rivière Dufresnoy, l'usine de remblai en pâte et les bassins	80 000	m <sup>2</sup>	6,25 \$/m <sup>2</sup>	500 000 \$
	+ Nivellement pour drainage des eaux de ruissellement	80 000	m <sup>2</sup>	1,00 \$/m <sup>2</sup>	80 000 \$
	+ Mise en place de sols pour couverture végétale et ensemencement	80 000	m <sup>2</sup>	2,00 \$/m <sup>2</sup>	160 000 \$
2b	<u>Site minier – Secteur industriel</u>				
	+ Déplacement des stériles miniers	169 000	m <sup>2</sup>	4,00 \$/m <sup>2</sup>	676 000 \$
	+ Nivellement pour drainage des eaux de ruissellement	169 000	m <sup>2</sup>	1,00 \$/m <sup>2</sup>	169 000 \$
	+ Mise en place de sols pour couverture végétale et ensemencement	169 000	m <sup>2</sup>	2,00 \$/m <sup>2</sup>	338 000 \$
3	<u>Bâtiments et infrastructures de surface</u>				
	+ Démantèlement	1	fixe	500 000 \$	500 000 \$
	+ Fondations et dalles de béton	1	fixe	100 000 \$	100 000 \$
4a	<u>Aire d'accumulation - Bassin d'eaux de mine</u>				
	+ Drainage des eaux (traitement préalable) incluant l'enlèvement et disposition des boues	4 500	m <sup>2</sup>	5,00 \$/m <sup>2</sup>	22 500 \$
	+ Disposition de la membrane	4 500	m <sup>2</sup>	2,00 \$/m <sup>2</sup>	9 000 \$
	+ Nivellement pour drainage des eaux de ruissellement	4 500	m <sup>2</sup>	1,00 \$/m <sup>2</sup>	4 500 \$
	+ Mise en place de sols pour couverture végétale et ensemencement	4 500	m <sup>2</sup>	2,00 \$/m <sup>2</sup>	9 000 \$
4b	<u>Aire d'accumulation - Bassin d'eaux de pulpe</u>				
	+ Drainage des eaux (traitement préalable)	290 000	m <sup>2</sup>	2,00 \$/m <sup>2</sup>	580 000 \$
	+ Nivellement pour drainage des eaux de ruissellement	290 000	m <sup>2</sup>	1,00 \$/m <sup>2</sup>	290 000 \$
	+ Mise en place de sols pour couverture végétale et ensemencement	290 000	m <sup>2</sup>	2,00 \$/m <sup>2</sup>	580 000 \$
4c	<u>Aire d'accumulation - Bassin de sédimentation</u>				
	+ Drainage des eaux (traitement préalable)	120 000	m <sup>2</sup>	2,00 \$/m <sup>2</sup>	240 000 \$
	+ Enlèvement des boues et pompage dans le bassin d'eaux de	120 000	m <sup>2</sup>	5,00 \$/m <sup>2</sup>	600 000 \$



DATE	DESCRIPTION DE L'ACTIVITÉ	TAUX UNITAIRE		COÛT UNITAIRE	SOUS- TOTAL
	pulpe				
	+ Mise en place couche matériau granulaire fin	120 000	m <sup>2</sup>	2,50 \$/m <sup>2</sup>	300 000 \$
	+ Mise en place de la géomembrane	120 000	m <sup>2</sup>	1,25 \$/m <sup>2</sup>	150 000 \$
	+ Nivellement pour drainage des eaux de ruissellement	120 000	m <sup>2</sup>	1,00 \$/m <sup>2</sup>	120 000 \$
	+ Mise en place de sols pour couverture végétale et ensemencement	120 000	m <sup>2</sup>	2,00 \$/m <sup>2</sup>	240 000 \$
4d	<u>Aire d'accumulation - Bassin de polissage</u>				
	+ Drainage des eaux (traitement préalable)	85 500	m <sup>2</sup>	2,00 \$/m <sup>2</sup>	171 000 \$
	+ Enlèvement des boues et pompage dans le bassin d'eaux de pulpe	85 500	m <sup>2</sup>	5,00 \$/m <sup>2</sup>	427 500 \$
	+ Mise en place couche matériau granulaire fin	85 500	m <sup>2</sup>	2,50 \$/m <sup>2</sup>	213 750 \$
	+ Mise en place de la géomembrane	85 500	m <sup>2</sup>	1,25 \$/m <sup>2</sup>	106 875 \$
	+ Nivellement pour drainage des eaux de ruissellement	85 500	m <sup>2</sup>	1,00 \$/m <sup>2</sup>	85 500 \$
	+ Mise en place de sols pour couverture végétale et ensemencement	85 500	m <sup>2</sup>	2,00 \$/m <sup>2</sup>	171 000 \$
4e	<u>Aire d'accumulation - Parc à résidus miniers restauré</u>				
	+ Réparation et suivi CEBC incluant l'ensemencement et fertilisation	682 000	m <sup>2</sup>	1,25 \$/m <sup>2</sup>	852 500 \$
4f	<u>Aire d'accumulation - Secteur de la digue 2 Nord</u>				
	+ Étude géotechnique	1	fixe	200 000 \$	200 000 \$
	+ Réparation, nettoyage et reprofilage	61 000	m <sup>2</sup>	3,75 \$/m <sup>2</sup>	228 750 \$
	+ Ensemencement et fertilisation	61 000	m <sup>2</sup>	1,25 \$/m <sup>2</sup>	76 250 \$
4g	<u>Aire d'accumulation - Mine à ciel ouvert</u>				
	+ Étude technique sur la caractérisation hydrogéologique afin de maîtriser la gestion d'eau souterraine	1	fixe	230 000 \$	230 000 \$
	+ Construction de la couverture et travaux de drainage	26 000	m <sup>2</sup>	15,00 \$/m <sup>2</sup>	390 000 \$
	+ Stabilisation des pentes et le fond	26 000	m <sup>2</sup>	5,00 \$/m <sup>2</sup>	130 000 \$
	+ Nivellement pour drainage des eaux de ruissellement	26 000	m <sup>2</sup>	1,00 \$/m <sup>2</sup>	26 000 \$
	+ Mise en place de sols pour couverture végétale et ensemencement	26 000	m <sup>2</sup>	2,00 \$/m <sup>2</sup>	52 000 \$
5	<u>Programmes de caractérisation environnementale</u>				
	+ Travaux complémentaires pour caractériser les sols et délimiter l'étendue de la contamination et d'autres études techniques	1	fixe	850 000 \$	850 000 \$
	+ Relevé d'arpentage afin de maîtriser la gestion environnementale du site minier ainsi que la bathymétrie et caractérisation des boues des bassins d'eaux de pulpe, de sédimentation et de polissage	1	fixe	220 875 \$	220 875 \$

DATE	DESCRIPTION DE L'ACTIVITÉ	TAUX UNITAIRE		COÛT UNITAIRE	SOUS- TOTAL
6	<u>Programmes de surveillance</u> + Inclut le suivi de l'intégrité des ouvrages, le suivi environnemental, le suivi agronomique, les différents échantillonnages les analyses de laboratoire et le suivi annuel du rapport conforme au MRNF	10	an	40 000 \$/an	400 000 \$
Sous-total					10 700 000 \$
Plan, devis et surveillance (10 %)					1 070 000 \$
Contingences et gestion administrative (20 %)					2 140 000 \$
Total					13 910 000 \$

Tableau 3 Garantie financière du site minier Bouchard-Hébert

	DESCRIPTION DE L'ACTIVITÉ	COÛTS	APPLICATION	GARANTIE FINANCIÈRE
1	Sécurisation du site minier	200 000 \$	<input checked="" type="checkbox"/>	200 000 \$
2a	Site minier - Chemins et accès sur la propriété	740 000 \$	<input checked="" type="checkbox"/>	740 000 \$
2b	Site minier – Secteur industriel	1 183 000 \$	<input checked="" type="checkbox"/>	1 183 000 \$
3	Bâtiments et infrastructures de surface	600 000 \$	<input checked="" type="checkbox"/>	600 000 \$
4a	Aire d'accumulation - Bassin d'eaux de mine	45 000 \$	<input checked="" type="checkbox"/>	45 000 \$
4b	Aire d'accumulation - Bassin d'eaux de pulpe	1 450 000 \$	<input checked="" type="checkbox"/>	1 450 000 \$
4c	Aire d'accumulation - Bassin de sédimentation	1 650 000 \$	<input checked="" type="checkbox"/>	1 650 000 \$
4d	Aire d'accumulation - Bassin de polissage	1 175 625 \$	<input checked="" type="checkbox"/>	1 175 625 \$
4e	Aire d'accumulation - Parc à résidus miniers restauré	852 500 \$	<input checked="" type="checkbox"/>	852 500 \$
4f	Aire d'accumulation - Secteur de la digue 2 Nord	505 000 \$	<input checked="" type="checkbox"/>	505 000 \$
4g	Aire d'accumulation - Mine à ciel ouvert	828 000 \$	<input checked="" type="checkbox"/>	828 000 \$
5	Programmes de caractérisation environnementale	1 070 875 \$	<input checked="" type="checkbox"/>	1 070 875 \$
6	Programmes de surveillance	400 000 \$	<input checked="" type="checkbox"/>	400 000 \$
Sous-total		10 700 000 \$	<input checked="" type="checkbox"/>	10 700 000 \$
Plan, devis et surveillance (10 %)		1 070 000 \$	<input checked="" type="checkbox"/>	1 070 000 \$
Contingences et gestion administrative (20 %)		2 140 000 \$	<input checked="" type="checkbox"/>	2 140 000 \$
Total		13 910 000 \$	<input checked="" type="checkbox"/>	13 910 000 \$
100 % des coûts estimés		13 910 000 \$	<input checked="" type="checkbox"/>	13 910 000 \$

## **Annexe 1      Communications officielles entre Nyrstar et les autorités concernées**





Direction de la restauration des sites miniers

Val-d'Or, le 8 février 2013

Monsieur Frank Gagnon  
Surintendant Environnement  
Nyrstar  
Route 1000, km 42  
C.P. 6000, Lebel-sur-Quévillon  
J0Y 1X0

Objet :           Accusé de réception de la révision des plans de restauration des sites  
                  miniers Bouchard-Hébert, Langlois et Grevet B

---

Monsieur

Nous accusons réception des documents suivants : plan de restauration de la mine Bouchard-Hébert, plan de restauration de la mine Langlois, plan de restauration de la mine Grevet B ainsi que celui intitulé : « *Inspection du site minier* ». Le ministère des Ressources naturelles (MRN) procédera dans les meilleurs délais à l'analyse de ces plans et consultera le ministère du Développement durable, de l'Environnement de la Faune et des Parcs (MDDEFP), selon les modalités du protocole d'entente établi entre les deux ministères.

Pour toute question concernant les plans de restauration, n'hésitez pas à communiquer avec la soussignée au 819-354-4338 poste 419 pour le site miner Bouchard-Hébert ou avec M. Robert Lacroix au poste 252 pour les plans des sites miniers Langlois et Grevet B.

Nous vous prions d'agréer, Monsieur, l'expression de mes salutations distinguées.

**Original signé**

Sophie Turcotte, géo, M.Sc.A.  
Chargée de projet

c.c     Robert Lacroix, directeur par intérim  
          Direction de la restauration des sites miniers





Direction de la restauration des sites miniers

Val-d'Or, le 19 avril 2013

Monsieur Frank Gagnon  
Surindendant Environnement  
Nyrstar, Mine Langlois  
Route 1000, km 42  
PO Box 6000  
Lebel-sur-Quévillon, Qc  
J0Y 1X0

Objet : Révision du plan de restauration – site minier Bouchard-Hébert  
N/Réf. : 8341-131

---

Monsieur,

La Direction de la restauration des sites miniers complète présentement l'étude de la révision du plan de restauration concernant le site minier Bouchard-Hébert déposé en février 2013. Certaines précisions sont requises afin de pouvoir compléter notre analyse. Nous apprécierions obtenir par écrit des réponses à ces commentaires d'ici le 19 juillet 2013.

Voici les questions et commentaires soulevés lors de l'analyse de la révision du plan de restauration du site minier Bouchard-Hébert :

#### **4.2 Identification du requérant et des personnes ressources**

**Commentaire :** Qu'elles sont les coordonnées du siège social de Nyrstar ?

**Commentaire :** Fournir l'autorisation du conseil d'administration autorisant le requérant à soumettre le plan de restauration.

#### **4.8 Autorisation diverses**

**Commentaire :** Mettre à jour la liste des différentes attestations, des certificats d'autorisation ou de toute autre autorisation obtenue auprès des différentes autorités (gouvernementales, régionales ou municipales) depuis 1997.

#### **6.1 Infrastructures souterraines – Fosse à ciel ouvert**

**Commentaire :** La fosse ne pourra pas servir à enfouir les rebuts de démolition non recyclables. Le MDDEFP n'avait pas autorisé ce point dans son avis émis le 13 février 2003 au sujet du plan de restauration de 2002. Les rebuts doivent être transportés dans des lieux d'enfouissement autorisés.

#### **6.2 Bâtiments et infrastructures de surface**

### Routes et surface du site

**Commentaire :** Il me semble (selon notre dossier) que la portion en stériles générateurs d'acidité du chemin au sud du parc à résidus, qui rejoint la route de Cléricy, a été enlevée conformément à la description de la page 29.

### Bassin d'eaux de mine

**Commentaire :** Dans le plan de restauration, on indique que le bassin d'eau de mine sera vidé de son contenu et que la boue sera dirigée vers le parc à résidus avant d'enlever le géotextile pour restaurer le bassin. Lors de l'inspection de 2012, on comprend que ce bassin est toujours utilisé pour la gestion des eaux de ruissellement contaminées du site des infrastructures. Le parc à résidus étant restauré, où iront les boues du bassin lors de sa restauration ?

### Bassin de sédimentation, de polissage et des eaux de pulpe

**Commentaire :** Dans le plan de restauration, on indique que les boues au fond des trois bassins seront pompées vers le parc à résidus miniers. Le parc à résidus étant restauré, où iront les boues de ces bassins lors de la restauration ?

## **6.3 Haldes de mort-terrain et de stériles miniers**

**Commentaire :** Est-ce que tous les stériles miniers générateurs d'acidité, à l'exception de ceux utilisés dans la construction du site des infrastructures, ont été déposés dans la fosse et/ou dans le parc à résidus ? On ne mentionne pas cette tâche comme accomplie dans un encadré pourtant on en parle à la page 20 du document.

## **9.2 Suivi environnemental**

**Commentaire :** Peut-on avoir un plan de localisation des tous les points de contrôle du programme d'échantillonnage des eaux de surface et souterraines ?

**Commentaire :** Est-ce que les critères de suivi de la qualité de l'eau sont ceux pour un site minier en période post-exploitation ou post-restauration ? Est-ce que les paramètres et les fréquences d'échantillonnage suivent les critères de la version de la Directive 019 de mars 2012 ?

**Commentaire :** Le suivi environnemental post-restauration pour un site minier avec une problématique de drainage minier acide doit être d'une durée de 10 ans selon la Directive 019 (2005, 2012).

## **10.1 Coût de la restauration**

**Commentaire :** Le tableau des coûts de restauration du site minier n'est pas assez détaillé. Nous devons avoir un montant par chacun des items et en fonction des superficies à restaurer (coût à l'hectare ou au m<sup>2</sup> pour l'ensemencement par exemple).

**Commentaire :** À l'item no 1, qu'est ce qui justifie un montant aussi élevé ? Lors de l'inspection de juillet 2012, on peut observer que les ouvertures sont sécurisées par une dalle

de béton conforme et que selon le plan de restauration, il ne reste qu'à les remblayer. Où prévoit-on installer des clôtures ?

**Commentaire :** Pour les items 2, 4, 5 et 7, détailler les coûts en fonction des superficies ou des volumes à restaurer avec des montants unitaires en m<sup>2</sup>, en ha ou en m<sup>3</sup>.

**Commentaire :** À l'item 8, comme le suivi environnemental doit se faire sur une période de 10 ans (D019, 2005 et 2012), le montant de 200 000 \$ semble insuffisant.

## 10.2 Ordonnancement et calendrier des activités

**Commentaire :** Le plan de restauration déposé, au lieu d'être une copie conforme du plan de 2002, aurait pu être simplifié en présentant le site dans son état actuel, en résumant les travaux de restauration effectués depuis la fermeture en 2005 et en détaillant les travaux qui restent à faire pour compléter la restauration du site minier Bouchard-Hébert.

## 11.2 Montant et versement de la garantie

**Commentaire :** Les coûts de restauration de la mine à ciel ouvert doivent être inclus dans le calcul de garantie financière, car elle sert de lieu d'entreposage des stériles miniers. Ces coûts étaient inclus également dans le tableau du plan de restauration de 2002.

**Commentaire :** Les coûts du programme de surveillance doivent être inclus dans le calcul de la garantie financière.

Pour toute question concernant le présent dossier, n'hésitez pas à me contacter au poste téléphonique suivant : (819)-354-4338 poste 419 ou par courriel à [sophie.turcotte@mrnf.gouv.qc.ca](mailto:sophie.turcotte@mrnf.gouv.qc.ca).

Espérant le tout à votre entière satisfaction, je vous prie d'agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

**Original signé**

Sophie Turcotte, géo, M.Sc.A.  
Chargée de projet

c.c     Robert Lacroix, directeur par intérim  
         Ministère des Ressources naturelles  
         Cynthia Claveau  
         Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs.

Le 18 juillet 2013

**Madame Sophie Turcotte**

Chargé de projet  
Ministère des Ressources naturelles  
Direction de la restauration des sites miniers  
400, boul. Lamaque, bureau 1.02  
Val-d'Or (Québec) J9P 3L4

**Objet :** Révision du plan de restauration du site minier Bouchard-Hébert

**V/Réf. :** 8341-131

Madame,

Par la présente, nous vous transmettons les précisions requises afin de pouvoir compléter votre analyse de la révision du plan de restauration du site minier Bouchard-Hébert. Les questions et commentaires soulevés lors de votre analyse font référence à votre lettre du 19 avril 2013, adressée à Nyrstar.

4.2 Identification du requérant et des personnes ressources

Commentaire : Qu'elles sont les coordonnées du siège social de Nyrstar?

**Précision :** Les coordonnées du siège social de Nyrstar seront ajoutées.

Commentaire : Fournir l'autorisation du conseil d'administration autorisant le requérant à soumettre le plan de restauration.

**Précision :** L'autorisation du conseil d'administration autorisant le requérant à soumettre le plan de restauration sera ajoutée.

4.8 Autorisations diverses

Commentaire : Mettre à jour la liste des différentes attestations, des certificats d'autorisation ou de toute autre autorisation obtenue auprès des différentes autorités (gouvernementales, régionales ou municipales) depuis 1997.

**Précision :** Cette liste des différentes attestations, des certificats d'autorisation ou de toute autre autorisation obtenue auprès des différentes autorités pourrait être maintenant mise à jour avec les dernières informations reçues après nos recherches et discussions avec les consultants impliqués.

### 6.1 Infrastructures souterraines - fosse à ciel ouvert

Commentaire : La fosse ne pourra pas servir à enfouir les rebuts de démolition non recyclables. Le MDDEFP n'avait pas autorisé ce point dans son avis émis le 13 février 2003 au sujet du plan de restauration de 2002. Les rebuts doivent être transportés dans des lieux d'enfouissement autorisés.

Précision : Nous allons planifier que tous les rebuts de démolition non recyclables soient adéquatement transportés dans des lieux d'enfouissements autorisés. Le lieu d'enfouissement local (celui de Multitech Environnement de Rouyn-Noranda qui dessert la clientèle de Rouyn-Noranda et celle à l'intérieur d'un rayon de 100 kilomètres) sera notre choix préférable en raison de la proximité avec le site minier. Quant aux rebuts recyclables, ce lieu sera également considéré (ainsi que des collecteurs privés autorisés) puisque Multitech Environnement s'est doté d'un centre de tri, un centre de conditionnement et de valorisation des matériaux de construction-rénovation-démolition.

### 6.2 Bâtiments et infrastructures de surface - routes et surface du site

Commentaire : Il me semble (selon notre dossier) que la portion en stériles générateurs d'acidité du chemin au sud du parc à résidus miniers, qui rejoint la route de Cléricy, a été enlevée conformément à la description de la page 29.

Précision : Cet élément sera à confirmer de nouveau afin que nous puissions être absolument certains que toutes les roches stériles ayant un potentiel de génération d'acide ont été adéquatement enlevées.

### 6.2 Bâtiments et infrastructures de surface - bassin d'eaux de mine

Commentaire : Dans le plan de restauration, on indique que le bassin d'eau de mine sera vidé de son contenu et que la boue sera dirigée vers le parc à résidus miniers avant d'enlever le géotextile pour restaurer le bassin. Lors de l'inspection de 2012, on comprend que ce bassin est toujours utilisé pour la gestion des eaux de ruissellement contaminées du site des infrastructures. Le parc à résidus miniers étant restauré, où iront les boues du bassin lors de sa restauration?

Précision : En effet, le parc à résidus miniers est complètement restauré et les boues devront être déplacées à un autre endroit sécuritaire et acceptable au point de vue environnemental et géotechnique. À ce jour, nous prévoyons déplacer les boues provenant du bassin d'eau de mine dans le bassin des eaux de pulpe. Des études seront à réaliser afin de vérifier si une partie ou la totalité du bassin des eaux de pulpe sera capable de recevoir toutes les boues contaminées du site minier. Le mode restauration implique la mise en place d'une couverture imperméable (géomembrane) suivie par des sols ayant la capacité de soutenir une couche végétale.



## 6.2 Bâtiments et infrastructures de surface - bassin de sédimentation, de polissage et des eaux de pulpe

Commentaire : Dans le plan de restauration, on indique que les boues au fond des trois bassins seront pompées vers le parc à résidus miniers. Le parc à résidus miniers étant restauré, où iront les boues de ces bassins lors de la restauration?

Précision : En effet, le parc à résidus miniers est complètement restauré et les boues devront être déplacées à un autre endroit sécuritaire et acceptable au point de vue environnemental et géotechnique. À ce jour, nous prévoyons déplacer les boues provenant du bassin d'eau de mine dans le bassin des eaux de pulpe. Des études seront à réaliser afin de vérifier si une partie ou la totalité du bassin des eaux de pulpe sera capable de recevoir toutes les boues contaminées du site minier. Le mode restauration implique la mise en place d'une couverture imperméable (géomembrane) suivie par des sols ayant la capacité de soutenir une couche végétale.

## 6.3 Haldes de mort-terrain et de stériles miniers

Commentaire : Est-ce que tous les stériles miniers générateurs d'acidité, à l'exception de ceux utilisés dans la construction du site des infrastructures, ont été déposés dans la fosse et/ou dans le parc à résidus miniers? On ne mentionne pas cette tâche comme accomplie dans un encadré pourtant on en parle à la page 20 du document.

Précision : Cet élément sera à confirmer de nouveau afin que nous puissions être absolument certain que toutes les roches stériles ayant un potentiel de génération d'acide ont été adéquatement enlevées et déposées dans le parc à résidus miniers. Il est à noter que la mine à ciel ouvert connaît actuellement une inondation naturelle depuis sa fermeture à la fin avril 2005 et à ce jour, aucun stérile réactif n'a été entreposé à l'intérieur.

## 9.2 Suivi environnemental

Commentaire : Peut-on avoir un plan de localisation de tous les points de contrôle du programme d'échantillonnage des eaux de surface et souterraines?

Précision : Le plan de localisation de tous les points de contrôle du programme d'échantillonnage des eaux de surface et souterraines ainsi que tous les rapports mensuels pour les mois couvrant la période de juin 2012 à avril 2013 se trouvent sur un cédérom joint à cette lettre. Il est à noter que la compilation des résultats analytiques pour les mois de mai et juin 2013 n'est pas encore terminée et un rapport technique sera préparé à l'automne 2013 qui comprendra une interprétation de tous les résultats analytiques disponibles depuis la restauration du parc à résidus miniers en 2007 en considérant l'état actuel du site minier.

Commentaire : Est-ce que les critères de suivi de la qualité de l'eau sont ceux pour un site minier en période post-exploitation ou post-restauration? Est-ce que les paramètres et les fréquences d'échantillonnage suivent les critères de la version de la *Directive 019* de mars 2012?

Précision : Étant donné que toutes les activités minières ont complètement cessées en 2005 et qu'il y a encore des travaux de restauration à réaliser, les critères de suivi de la qualité de l'eau sont ceux pour un site minier en période post-exploitation. Un suivi bimensuel est accompli pour les eaux de surface et les eaux souterraines entre les mois d'avril et novembre puisqu'il est difficile d'effectuer un suivi pendant la saison hivernale (décembre à mars). Ce suivi nous aidera à comprendre l'évolution qualitative et quantitative des eaux contaminées pendant la période transitoire précédant la restauration complète du site minier ainsi qu'il nous assistera pour sélectionner adéquatement les modes de restauration appropriés à mettre en place.

Il est à noter que toutes les eaux potentiellement contaminées du site minier sont collectées et dirigées vers le bassin de polissage (via les bassins d'eau de mine, des eaux de pulpe et de sédimentation) où il est situé le seul effluent du site minier. L'effluent est contrôlé ce qui signifie que l'évacuation d'eau vers l'environnement est uniquement effectuée dès que les niveaux d'eau des différents bassins sont jugés importants. Cette eau est toujours traitée par une usine de chaulage avant sa décharge dans l'environnement et le suivi de l'effluent final est analysé aux deux jours avec un délai de laboratoire de 24 heures.

En ce qui concerne les paramètres et les fréquences d'échantillonnage, nous suivons les critères de la *Directive 019* de mars 2012 (Section 2.10 Suivi environnemental en période post-exploitation).

Commentaire : Le suivi environnemental post-restauration pour un site minier avec une problématique de drainage minier acide doit être d'une durée de 10 ans selon la *Directive 019* (2005, 2012).

Précision : Nous sommes conscients que la durée minimale du suivi environnemental post-restauration nécessaire pour des mines souterraines ou à ciel ouvert utilisées pour la gestion de résidus miniers ou pour la présence des aires d'accumulation de résidus miniers acidogènes sur un site minier est de 10 ans. Cette référence sera ajoutée.

### 10.1 Coût de la restauration

Commentaire : Le tableau des coûts de restauration du site minier n'est pas assez détaillé. Nous devons avoir un montant par chacun des items et en fonction des superficies à restaurer (coût à l'hectare ou au m<sup>2</sup> pour l'ensemencement par exemple).

Précision : Ce tableau sera mis à jour en employant des taux unitaires, soit par mètre linéaire, par hectare, par m<sup>2</sup> et par m<sup>3</sup>, selon le cas.

Commentaire : À l'item n° 1, qu'est-ce qui justifie un montant aussi élevé? Lors de l'inspection de juillet 2012, on peut observer que les ouvertures sont sécurisées par une dalle de béton conforme et que selon le plan de restauration, il ne reste qu'à les remblayer. Où prévoit-on installer des clôtures?

Précision : Cette estimation sera réévaluée avec plus de précision. Cependant, nous prévoyons une clôture permanente autour la mine à ciel ouvert et à d'autres endroits stratégiques, tels que les accès vers le parc à résidus miniers, dans le but de sécuriser ces infrastructures importantes.

En ce qui concerne les dalles de béton, vous avez raison que la sécurisation de celles-ci sont conformes et le seul travail restant est le remblayage par des sols ayant la capacité de soutenir une couche végétale.

Commentaire: Pour les items 2, 4, 5 et 7, détaillés les coûts en fonction des superficies ou des volumes à restaurer avec des montants unitaires en m<sup>2</sup>, en ha ou en m<sup>3</sup>.

Précision : Ce tableau sera mis à jour en employant des taux unitaires, soit par mètre linéaire, par hectare, par m<sup>2</sup> et par m<sup>3</sup>, selon le cas.

Commentaire : À l'item 8, comme le suivi environnemental doit se faire sur une période de 10 ans (*Directive 019*, 2005 et 2012), le montant de 200 000 \$ semble insuffisant.

Précision : Cette estimation sera réévaluée avec plus de précision.

### 10.2 Ordonnancement et calendrier des activités

Commentaire : Le plan de restauration déposé, au lieu d'être une copie conforme du plan de 2002, aurait pu être simplifié en présentant le site dans son état actuel, en résumant les travaux de restauration effectués depuis la fermeture en 2005 et en détaillant les travaux qui restent à faire pour compléter la restauration du site minier Bouchard-Hébert.

Précision : Un nouveau document sera préparé afin de présenter le site minier dans son état actuel en résumant les travaux de restauration effectués depuis la fermeture en 2005 et en détaillant les travaux qui restent à faire pour compléter la restauration du site minier.

### 11.2 Montant et versement de la garantie

Commentaire : Les coûts de restauration de la mine à ciel ouvert doivent être inclus dans le calcul de garantie financière, car elle sert de lieu d'entreposage des stériles miniers. Ces coûts étaient inclus également dans le tableau du plan de restauration de 2002.

Précision : Le calcul de garantie financière sera corrigé afin d'inclure les coûts de restauration de la mine à ciel ouvert, car elle sera utilisée comme un lieu d'entreposage des stériles miniers.

Commentaire : Les coûts du programme de surveillance doivent être inclus dans le calcul de la garantie financière.

Précision : Le calcul de garantie financière sera corrigé afin d'inclure les coûts du programme de surveillance.

Toutes les informations mentionnées dans la présente lettre seront ajoutées/détaillées dans une nouvelle révision du plan de restauration qui remplacera celle envoyée en février 2013. Le nouveau document inclura aussi un sommaire des points importants soulevés lors de l'interprétation des études environnementales Phase I et II qui ont été réalisées sur le site minier en 2011 par une firme d'ingénierie. Il est à noter que les rapports finaux décrivant les études environnementales Phase I et II seront mis à notre disposition bientôt, soit pendant la semaine du 15 juillet 2013 ou la suivante.

Nous aimerions que vous nous accordiez un délai raisonnable pour la consultation des études environnementales Phase I et II dans le but d'extrapoler toutes les informations techniques pertinentes à l'historique et à l'état actuel du site minier. Aussi, nous pouvons adéquatement répondre à toutes les demandes proposées dans la présente lettre. Donc, nous vous proposons une date d'échéance, soit le 18 octobre 2013 pour la nouvelle version révisée du plan de restauration.

À titre d'information, autres que les suivis standards (eaux de surface, eaux souterraines, inspection des digues et vérification de l'efficacité du CEBC), les travaux suivants seront réalisés en 2013 et 2014 :

#### **2013**

- ▶ installation d'une nouvelle clôture autour la mine à ciel ouvert (phase de soumissions);
- ▶ nettoyage des fossés afin d'améliorer le drainage du site minier.

#### **2014**

- ▶ réalisation d'une étude environnementale Phase III;
- ▶ relèves d'arpentage et de bathymétrie afin de connaître les volumes des sols/boues contaminés;
- ▶ caractérisation des boues dans chacun des bassins;
- ▶ études de conception et modes de restaurations détaillées.

Objet : Révision du plan de restauration du site minier Bouchard-Hébert  
V/Réf. : 8341-131

18 juillet 2013

Si, de plus amples renseignements s'avéraient nécessaires, nous vous prions de communiquer avec le soussigné.

Espérant le tout à votre entière satisfaction, veuillez accepter l'expression de nos salutations distinguées.

**Original signé**

Frank Gagnon  
Surintendant Environnement  
Nyrstar, Mine Langlois  
C.P. 6000, Route 1000, Km 42  
Lebel-sur-Quévillon (Québec) J0Y 1X0  
Téléphone : 819.755.5550 poste 276  
Télécopieur : 819.755.5570  
Courriel : frank.gagnon@nyrstar.com

Inclus : Cédérom (points de contrôle du programme d'échantillonnage et rapports mensuels)

cc Robert Lacroix, directeur par intérim  
Ministère des Ressources naturelles



Direction de la restauration des sites miniers

Val-d'Or, le 25 juillet 2013

Monsieur Frank Gagnon  
Surindendant Environnement  
Nyrstar, Mine Langlois  
Route 1000, km 42  
PO Box 6000  
Lebel-sur-Quévillon, Qc  
J0Y 1X0

Objet : Votre document du 18 juillet 2013 – site minier Bouchard-Hébert  
N/Réf. : 8341-131

---

Monsieur,

Nous avons pris connaissance du document cité en objet. Il en ressort que plusieurs commentaires sont laissés sans réponse. Il est donc impossible pour la Direction de la restauration des sites miniers (DRSM) de poursuivre l'analyse du dossier du site minier Bouchard-Hébert.

Vous mentionnez à la page 6 du document que les informations manquantes au document seront ajoutées et/ou détaillées dans une nouvelle révision du plan de restauration. À cette fin, vous demandez un délai raisonnable pour vous permettre la consultation des différentes études environnementales réalisées sur le site miner et dont les résultats sont maintenant disponible.

Nous sommes d'accord avec la date d'échéance suggérée, soit le 18 octobre 2013. Par contre, le document ne doit pas être une révision du plan de restauration mais plutôt un addenda au plan de restauration déposé en février 2013.

Direction de la restauration des sites miniers

Val-d'Or, le 6 août 2013

Monsieur Frank Gagnon  
Surindendant Environnement  
Nyrstar, Mine Langlois  
Route 1000, km 42  
PO Box 6000  
Lebel-sur-Quévillon, Qc  
J0Y 1X0

Objet :           Avis du ministère du Développement durable, de  
                  l'Environnement, de la Faune des Parcs  
                  Site minier Bouchard-Hébert

---

Monsieur,

Nous vous transmettons par la présente l'avis du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune des Parcs (MDDEFP) sur le plan de restauration du site minier Bouchard-Hébert déposé en février 2013.

Nous vous demandons de considérer les commentaires contenus dans cet avis lors de l'élaboration de l'addenda au plan de restauration du site minier Bouchard-Hébert qui doit être déposé le 18 octobre 2013.

Pour toute question concernant le présent dossier, n'hésitez pas à me contacter au poste téléphonique suivant : (819)-354-4338 poste 419 ou par courriel à [sophie.turcotte@mmf.gouv.qc.ca](mailto:sophie.turcotte@mmf.gouv.qc.ca).

Espérant le tout à votre entière satisfaction, je vous prie d'agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

**Original signé**

Sophie Turcotte, géo, M.Sc.A.  
Chargée de projet

p.j.    Avis du MDDEFP

c.c    Sophie Trudel, directrice  
      Direction de la restauration des sites miniers

Rouyn-Noranda, le 1<sup>er</sup> août 2013

Madame Sophie Turcotte  
Ministère des Ressources naturelles  
Direction de la restauration des sites miniers  
400, boul. Lamaque, local 1.02  
Val-d'Or (Québec) J9P 3L4

RESSOURCES NATURELLES  
Direction du dév. et du milieu miniers

06 AOÛT 2013

N/Réf. : 7610-08-01-70073-12  
401058876

V/Réf. : 0131

Bureau Régional Val-d'Or

**Objet : Plan de restauration du site Bouchard-Hébert**

Madame,

Conformément à l'entente intervenue entre nos deux ministères, voici notre avis concernant le plan de restauration du site minier Bouchard-Hébert, propriété de Nyrstar. Le plan de restauration soumis est similaire à la révision de plan déposé en 2002 et pour lequel nous vous avons déjà fourni des commentaires le 13 février 2003.

Depuis ce temps, des travaux de restauration ont été effectués au parc à résidus et du démantèlement a également été réalisé sur le site minier. Un certificat d'autorisation (CA) a d'ailleurs été délivré pour la restauration du parc à résidus. Ce CA inclut le suivi des eaux de surface et souterraines. Nous n'avons donc pas de commentaire concernant ce suivi, puisqu'il est déjà encadré en vertu de notre loi.

Nous pensons que le plan de restauration aurait dû traiter des zones non encore restaurées, comme les bassins d'eau de pulpe, de sédimentation et de polissage. La révision du plan, tel que présenté, n'est pas acceptable car elle ne reflète pas la réalité.

Nous tenons à rappeler que la compagnie devra faire une demande de CA pour l'utilisation de sa fosse à ciel ouvert pour la restauration des stériles. La restauration des boues des différents bassins nécessitera également une demande de CA.

...2

De plus, concernant les sols contaminés nous attendons toujours les rapports de caractérisations pour l'ensemble de la propriété.

Pour toute information additionnelle, vous pouvez communiquer avec M<sup>me</sup> Thérèse Spiegle, ing., au 819 763-3333, poste 259.

Veillez recevoir, Madame, nos meilleures salutations.

Original signé

CC/TS/jb

Cynthia Claveau, coordonnatrice  
Service industriel et agricole



Le 1<sup>er</sup> novembre 2013

**Madame Sophie Turcotte, géo, M.Sc.A.**  
Chargée de projet  
400, boul. Lamaque, bureau 1.02  
Val-d'Or (Québec) J9P 3L4

**Objet :** Plan de restauration du site minier Bouchard-Hébert  
Addenda n° 1  
N/Réf. : 027-B-0002733-001-HG-R-0001-00


Madame,

Nous avons le plaisir de vous transmettre cinq exemplaires du plan de restauration du site minier Bouchard-Hébert, addenda n° 1 réalisées par notre compagnie.

Nous espérons le tout à votre entière satisfaction et demeurons à votre disposition pour tout renseignement additionnel qui pourrait vous être utile.

Veuillez accepter, Madame, l'expression de nos sentiments distingués.

**Original signé**

  
François Tremblay  
Directeur général  
Mine Langlois

/ap

p.j. (5)





## PLAN DE RESTAURATION DU SITE MINIER BOUCHARD-HÉBERT (ADDENDA N° 1)

Rapport technique

Original signé

Préparé par :

François Tremblay  
Directeur général, Mine Langlois  
Nyrstar

Direction de la restauration des sites miniers

Val-d'Or, le 29 janvier 2014

Monsieur François Tremblay  
Directeur général  
Nyrstar, Mine Langlois  
Route 1000, km 42  
PO Box 6000  
Lebel-sur-Quévillon, Qc  
J0Y 1X0

Objet : Révision du plan de restauration addenda no 1– site minier Bouchard-Hébert  
N/Réf. : 8341-131

---

Monsieur,

La Direction de la restauration des sites miniers complète présentement l'étude de l'addenda no 1 de la révision du plan de restauration concernant le site minier Bouchard-Hébert déposé en novembre 2014. Comme votre lettre du 18 juillet 2013 l'indiquait, l'addenda no 1 au plan de restauration présente le site dans son état actuel, en résumant les travaux de restauration effectués depuis la fermeture en 2005 et en détaillant les travaux qui restent à faire pour compléter la restauration du site minier Bouchard-Hébert.

Par contre, cette analyse de l'addenda a soulevé d'autres interrogations et ne peut donc être complétée tant que les questions et commentaires soulevés soient répondus et qu'un nouveau tableau des coûts de restauration plus détaillé ne soit soumis. Nous apprécierions obtenir par écrit des réponses à ces commentaires d'ici le 10 mars 2014.

Voici les questions et commentaires soulevés lors de l'analyse de l'addenda no 1 de la révision du plan de restauration du site minier Bouchard-Hébert :

#### **6.1.8 Routes**

**Commentaire :** Est-ce que la route reliant le parc à résidus au chemin D'Alembert-Clérycy a été scarifiée et ensemencée, tel que décrit dans l'addenda ?

#### **6.1.9 Surface de roulement**

**Commentaire :** Quel est le critère utilisé pour distinguer les stériles faiblement contaminés et les stériles fortement contaminés ?

#### **6.1.12 Bassin d'eau de mine**

**Commentaire :** Quel sera le mode d'élimination de la membrane géotextile présente dans le bassin d'eaux de mine ?

#### **6.1.13 Mine à ciel ouvert**

**Commentaire :** Les plans de restauration déposés en 1999 et en 2002 indiquent, à la section 5.1.2, que la fosse est le lieu d'entreposage des stériles à potentiel de génération d'acide.

**Commentaire :** Est-il possible d'illustrer, à l'aide d'une vue en coupe avec les élévations, le mode de restauration de la fosse à ciel ouvert, c'est-à-dire les stériles, la nappe d'eau et le recouvrement ? L'avis du MDDEFP du 17 janvier 2014 parle de pomper l'eau de la fosse avant d'y déposer les stériles miniers faiblement contaminés, de les recouvrir avec de l'argile ou une géomembrane et de laisser la nappe remonter. Ce n'est pas ce qui est décrit à la section 6.1.13.

#### **6.1.15 Halde à mort-terrain et de stériles miniers**

**Commentaire :** L'étude de stabilité de l'aire d'accumulation de stérile miniers devra être fournie au MRN, le cas échéant.

### **9.1 Coût de la restauration**

**Commentaire :** Le tableau des coûts de restauration du site minier n'est pas assez détaillé. Nous devons avoir un montant par chacun des items et en fonction des superficies ou des volumes à restaurer. La description des travaux doit être celle décrite dans le plan de restauration à la section 6. Par exemple, la restauration des aires d'accumulation devrait se détailler comme suit :

Description des travaux 2013	Coût unitaire			Sous-total
	Quantité	Coût	unité	
<b>Aires d'accumulation</b>				
<b>Bassin d'eau de mine (4 500 m<sup>2</sup>)</b>				
Drainage				
Enlèvement des boues				
Disposition de la membrane				
Nivellement				
Terre végétale (épaisseur ?)				
Ensemencement hydraulique				
<b>Bassin de sédimentation (120 000 m<sup>2</sup>)</b>				
Drainage des eaux (traitement préalable)				
Enlèvement des boues-pompage dans bassin eau de pulpe				
Mise en place couche matériau granulaire fin				
Mise en place de la géomembrane				
Mise en place de sols pour couverture végétale (épaisseur ?)				
Nivellement pour drainage des eaux de ruissellement				
Ensemencement				
<b>Bassin de polissage (85 500 m<sup>2</sup>)</b>				
Drainage des eaux (traitement préalable)				
Enlèvement des boues-pompage dans bassin eau de pulpe				
Mise en place couche matériau granulaire fin				
Mise en place de la géomembrane				
Mise en place de sols pour couverture végétale (épaisseur ?)				
Nivellement pour drainage des eaux de ruissellement				
Ensemencement				
<b>Bassin d'eau de pulpe (290 000 m<sup>2</sup>)</b>				
Drainage des eaux (traitement préalable)				
Nivellement				
Mise en place de sols pour couverture végétale (épaisseur ?)				
Ensemencement				
<b>Parc à résidus miniers (582 000 m<sup>2</sup>)</b>				
Réparation et suivi CEBC				
Ensemencement et fertilisation				
<b>Digue 2 nord (61 000 m<sup>2</sup>)</b>				
Réparation et nettoyage				
Ensemencement				
<b>Mine à ciel ouvert (26 000 m<sup>2</sup>)</b>				
Construction de la couverture				
Étude hydrogéologique				
Remise en végétation				
<b>Sous-total - aire d'accumulation</b>				

## 10.2 Montant et versement de la garantie

**Commentaire :** Depuis le 22 août 2013, l'article 111 du *Règlement modifiant le Règlement sur les substances minérales autres que le pétrole, le gaz naturel et la saumure* stipule que le montant de la garantie financière doit correspondre aux coûts anticipés pour la réalisation des travaux prévus au plan de réaménagements et de restauration. De plus, l'article 113

stipule que la garantie établie doit être fourni en respectant les règles de versement suivantes :

- La garantie doit être fournie en trois versements;
- Le premier versement doit être fourni dans les 90 jours de la réception de la lettre d'approbation;
- Chaque versement subséquent doit être fourni à la date anniversaire de l'approbation du plan;
- Le premier versement représente 50% du montant total de la garantie et le deuxième et troisième versement, 25% chacun.

Pour toute question concernant le présent dossier, n'hésitez pas à me contacter au poste téléphonique suivant : (819)-354-4338 poste 419 ou par courriel à [sophie.turcotte@mrnf.gouv.qc.ca](mailto:sophie.turcotte@mrnf.gouv.qc.ca).

Espérant le tout à votre entière satisfaction, je vous prie d'agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

**Original signé**

Sophie Turcotte, géo, M.Sc.A.  
Chargée de projet

c.c     Sophie Trudel, Directrice  
         Ministère des Ressources naturelles  
         Geneviève Labrie  
         Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs.



Le 10 mars 2014

**Madame Sophie Turcotte**

Chargée de projet

Ministère des Ressources naturelles

Direction de la restauration des sites miniers

400, boul. Lamaque, bureau 1.02

Val-d'Or (Québec) J9P 3L4

**Objet :** Révision du plan de restauration addenda n° 1 du site minier Bouchard-Hébert

**V/Réf. :** 8341-131

Madame,

Par la présente, nous vous transmettons les précisions requises afin de pouvoir compléter votre analyse de la révision du plan de restauration addenda n° 1 du site minier Bouchard-Hébert. Les questions et commentaires soulevés lors de votre analyse font référence à votre lettre du 29 janvier 2014, adressée à Nyrstar.

6.1.8 Routes

**Commentaire :** Est-ce que la route reliant le parc à résidus miniers au chemin D'Alembert-Cléricky a été scarifiée et ensemencée, tel que décrit dans l'addenda?

**Précision :** On croyait que ce segment de la route devait être déjà restauré, mais en effet, il est encore intact puisqu'il est utilisé pour le suivi des eaux de surface et souterraines du site minier ainsi pour l'inspection visuelle du parc à résidus miniers et les trois (3) bassins. Ce segment de la route sera éventuellement scarifié et ensemencé ou recouvert par une couche de matériaux meubles revégétalisée quand il ne sera plus nécessaire.

6.1.9 Surface de roulement

**Commentaire :** Quel est le critère utilisé pour distinguer les stériles miniers faiblement contaminés et les stériles miniers fortement contaminés?

**Précision :** Les stériles miniers fortement contaminés seront ceux ayant une caractérisation > C et les stériles miniers faiblement contaminés seront ceux ayant une caractérisation A-B ou B-C (selon la grille des critères génériques pour les sols de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés*).

#### 6.1.12 Bassin d'eau de mine

Commentaire : Quel sera le mode d'élimination de la membrane géotextile présente dans le bassin d'eaux de mine?

Précision : Tel que mentionné, la membrane géotextile recouvrant le fond et les parois sera enlevée avant la restauration du bassin qui impliquerait le nivellement et la scarification du terrain suivi par l'ensemencement ou un recouvrement par une couche de matériaux meubles revégétalisée.

En ce qui concerne le mode d'élimination de la membrane géotextile, celle-ci sera entreposée dans le bassin d'eaux de pulpe, au même temps que les stériles miniers fortement contaminés provenant des surfaces de roulement du site minier. Étant donné qu'une couverture sèche est prévue comme la méthode de restauration du bassin d'eaux de mine, tel que décrit à la section 6.1.14, la membrane géotextile sera enfouie et non exposé à l'environnement.

#### 6.1.13 Mine à ciel ouvert

Commentaire : Les plans de restauration déposés en 1999 et en 2002 indiquent, à la section 5.1.2, que la fosse est le lieu d'entreposage des stériles miniers à potentiel de génération d'acide.

Précision : Tel que mentionné, tous les stériles miniers faiblement contaminés provenant des surfaces de roulement du site minier seront entreposés dans la mine à ciel ouvert. Selon les plans de restauration déposés en 1999 et en 2002 une certaine quantité a été entreposée au fond de la mine à ciel ouvert. Si c'est le cas, aucune documentation a été trouvée pour confirmer la présence, ni le tonnage mis en place. De plus, la mine à ciel ouvert connaît actuellement une inondation naturelle ce qui rend impossible la tâche de confirmer la présence des stériles miniers.

Commentaire : Est-il possible d'illustrer, à l'aide d'une vue en coupe avec les élévations, le mode de restauration de la fosse à ciel ouvert, c'est-à-dire les stériles miniers, la nappe d'eau et le recouvrement? L'avis du MDDEFP du 17 janvier 2014 parle de pomper l'eau de la fosse avant d'y déposer les stériles miniers faiblement contaminés, de les recouvrir avec de l'argile ou une géomembrane et de laisser la nappe remonter. Ce n'est pas ce qui est décrit à la section 6.1.13.

Précision : En ce qui concerne la méthode de restauration, il faut vérifier quelle méthode sera la plus avantageuse, soit une couverture naturelle (eau) ou une couverture sèche (CEBC). Il faut faire un arpentage du site et distinguer tous les stériles miniers et sols contaminés afin de connaître les volumes en place (site minier) et les volumes disponibles (fosse et bassins).

Une interprétation de toutes les données techniques disponibles, soit celles obtenues lors des études hydrogéologiques (entre 2006 et 2010) et celles obtenues lors des programmes d'échantillonnage sur la qualité d'eau à l'intérieur et autour la fosse (entre 2010 et présentement en cours), devrait être réalisée afin de confirmer la méthode de restauration préférée. Selon les conclusions de la dernière étude hydrogéologique réalisée par Richelieu Hydrogéologie (travaux en octobre 2009 et rapport émis en juillet 2010) :

- *Les échantillons d'eau démontrent une dégradation de la qualité de l'eau en aval piézométrique de la mine. Cette dégradation de la qualité de l'eau est corrélée avec la remontée de l'eau dans la fosse.*
- *Selon les calculs effectués, la fosse pourrait se remplir en équilibre avec le niveau de la nappe d'eau souterraine environnante, à l'élévation approximative de 295 m, soit près du terrain naturel.*
- *La fosse pourrait constituer une source potentielle de contamination de l'eau souterraine si le matériau de remblayage acidogène était en contact avec de l'oxygène. La migration de l'eau contaminée s'effectuerait en direction nord-est à une vitesse moyenne de 2 m par année.*
- *Remblayer les matériaux acidogènes jusqu'à une élévation maximale de 290 m, puis inonder la fosse jusqu'à un mètre au-dessus à l'aide d'eau non contaminée provenant du ruissellement des piles de résidus miniers, avant de compléter le remblayage.*

Afin de visualiser chaque méthode de restauration, une vue en coupe illustrant les élévations, les différentes couches et les différents profils (les stériles miniers, la nappe d'eau et le recouvrement) sera fournie.

#### 6.1.15 Halde à mort-terrain et de stériles miniers

Commentaire : L'étude de stabilité de l'aire d'accumulation de stériles miniers devra être fournie au MRN, le cas échéant.

Précision : Tel que mentionné, une étude de stabilité à l'aide d'un logiciel et des méthodes empiriques sera préparée afin d'analyser les aspects géotechniques et environnementaux associés à la réalisation d'une aire d'accumulation et elle sera fournie aux autorités concernées pour consultation et approbation.

### 9.1 Coût de la restauration

Commentaire : Le tableau des coûts de restauration du site minier n'est pas assez détaillé. Nous devons avoir un montant par chacun des items et en fonction des superficies ou des volumes à restaurer. La description des travaux doit être celle décrite dans le plan de restauration à la section 6. Par exemple, la restauration des aires d'accumulation devrait se détailler comme suit.

Précision : Un nouveau tableau des coûts de restauration du site minier sera fourni incluant plus de précisions et explications.

### 10.1 Montant et versement de la garantie

Commentaire : Depuis le 22 août 2013, l'article 111 du Règlement modifiant le Règlement sur les substances minérales autres que le pétrole, le gaz naturel et la saumure stipule que le montant de la garantie financière doit correspondre aux coûts anticipés pour la réalisation des travaux prévus au plan de réaménagements et de restauration. De plus, l'article 113 stipule que la garantie établie doit être fournie en respectant les régies de versement suivantes:

- La garantie doit être fournie en trois versements.
- Le premier versement doit être fourni dans les 90 jours de la réception de la lettre d'approbation.
- Chaque versement subséquent doit être fourni à la date anniversaire de l'approbation du plan.
- Le premier versement représente 50 % du montant total de la garantie et le deuxième et troisième versement, 25 % chacun.

Précision : Nous sommes conscients des exigences de l'article 113 et elles seront respectées.

Un nouvel addenda, soit le n° 2, sera rédigé afin d'inclure les informations manquantes suivantes :

- + Une vue en coupe illustrant les élévations, les différentes couches et les différents profils (les stériles miniers, la nappe d'eau et le recouvrement) des deux méthodes de restauration de la mine à ciel ouvert.
- + Un nouveau tableau des coûts de restauration du site minier incluant plus de précisions et explications.

Nous aimerions que vous nous accordiez un délai raisonnable pour la préparation de ces informations. Nous vous proposons une date d'échéance, soit le 11 avril 2014 pour l'addenda n° 2.

Si, de plus amples renseignements s'avéraient nécessaires, nous vous prions de communiquer avec le soussigné ou notre consultant dans ce dossier, soit Monsieur Fortunato Coppola de la firme d'ingénierie Dessau à 819.727.4887 poste 226.

Espérant le tout à votre entière satisfaction, veuillez accepter, Madame, l'expression de nos salutations distinguées.

Johan Skoglund  
Group Environment Manager  
Nyrstar  
Tessinerplatz 7  
8002 Zurich  
Switzerland  
Téléphone : +41 447 45 82 10  
Courriel : johan.skoglund@nyrstar.com

cc Monsieur Robert Lacroix, chargé de projet  
Ministère des Ressources naturelles



## Fortunato Coppola

---

**De:** Sophie.Turcotte@mrn.gouv.qc.ca  
**Envoyé:** 13 mars, 2014 10:39  
**À:** johan.skoglund@nyrstar.com  
**Cc:** Fortunato Coppola; Sophie.Trudel@mrn.gouv.qc.ca  
**Objet:** Addenda no 2, plan de restauration du site Bouchard-Hébert

*Bonjour M. Skoglund*

*Nous avons pris connaissance du document ayant pour objet : révision du plan de restauration addenda no 1 du site minier Bouchard-Hébert, transmis par courriel le 10 mars 2014.*

*Nous sommes d'accord avec le délai demandé, soit le 11 avril 2014, pour nous fournir les informations demandées aux commentaires 6.1.13 (vue en coupe de la fosse) et 9.1 (coûts détaillés).*

*Tel qu'indiqué, ces informations nous seront soumises comme étant l'addenda no 2 au plan de restauration du site Bouchard-Hébert.*

*Salutations,*

**Sophie Turcotte**, géo, M.Sc.A.  
Chargée de projets  
Ministère des Ressources naturelles  
Direction de la restauration des sites miniers  
400, boul. Lamaque, Local 1.02  
Val d'Or  
J9P 3L4  
(819) 354-4338 poste 419  
[sophie.turcotte@mrn.gouv.qc.ca](mailto:sophie.turcotte@mrn.gouv.qc.ca)