167 PR3.1
Projet d'exploitation éventuelle d'une mine et d'une usine de niobium à Oka
Oka 6211-08-002

NIOCAN INC.

PROJET MINIER NIOCAN
ÉTUDE ENVIRONNEMENTALE

ANNEXES

ROCHE

NIOCAN INC.

PROJET MINIER NIOCAN
ÉTUDE ENVIRONNEMENTALE

ANNEXES

OCTOBRE 2000

ROCHE

N/Réf. : 20611-000

3075, ch. des Quatre-Bourgeois
Sainte-Foy (Québec) G1W 4Y4
Téléphone :
(418) 654-9600
Télécopieur :
(418) 654-9699

ROCHE LTÉE, GROUPE CONSEIL

ÉTUDE D'IMPACT DE BRUIT

Projet minier Niocan

YOCKELL, BOILARD & ASSOCIÉS

Février 2000

N/Réf.: 991074

Annexe VI
Étude de bruit

ROCHE LTÉE, GROUPE CONSEIL

ÉTUDE D'IMPACT DE BRUIT

Projet minier Niocan

Préparé par :

Jacques Boilard, ing.

Yockell, Boilard & Associés
255, av. St-Sacrement, bureau 200
Québec (Québec)
G1N 3X9

Téléphone : 418-688-5941
Télécopie : 418-688-9898

N/Réf. : 991074

Février 2000

TABLE DES MATIÈRES

page

1.0 INTRODUCTION 1

2.0 MÉTHODOLOGIE 1

2.1 Évaluation du climat sonore actuel 1

2.1.1 Nature des relevés 1

2.2 Généralités relatives aux calculs 2

2.2.1 Atténuation due à la distance 2

2.2.2 Atténuation due à l'effet d'écran 2

2.2.3 Calcul du niveau équivalent (leq) résultant aux points d'évaluation 3

2.3 APPAREILLAGE DE MESURE 3

3.0 RÉGLEMENTATION 3

4.0 RÉSULTATS 4

4.1 MILIEU SONORE ACTUEL 4

4.1.1 Point de mesure no. 1 à la limite du quartier résidentiel mont St-Pierre Nord 5

4.1.2 Point de mesure no. 2 (21 chemin sainte-Sophie) 5

4.1.3 Point de mesure no. 3 (50 chemin sainte-Sophie) 5

4.2 SIMULATIONS 9

4.2.1 Données relatives à l'évaluation des niveaux de bruit produits lors de l'exploitation de la mine 9

4.2.2 Évaluation de l'impact sonore de l'exploitation de la mine 10

4.2.2.1 Sources fixes 10

4.2.2.2 Circulation automobile 11

5.0 CONCLUSION 12

LISTES DES TABLEAUX

Tableau 1 : Résultats des mesures de bruit au point 1 (limite du quartier résidentiel Mont St-Pierre Nord) 6

Tableau 2 : Résultats des mesures de bruit au point 2 (21 chemin Ste-Sophie) 7

Tableau 3 : Résultats des mesures de bruit au point 3 (50 chemin Ste-Sophie) 8

Tableau 4 : Impact sonore de l'exploitation de la mine 11

1.0 INTRODUCTION

Yockell, Boilard & Associés a été mandatée par Roche ltée, Groupe-conseil en vue de procéder à une étude d'impact de bruit afin de déterminer l'impact sonore des activités de la mine aux zones habitées. Celle-ci déterminera si le niveau équivalent du bruit produit par ces activités, respectera les exigences environnementales édictées.

2.0 MÉTHODOLOGIE

2.1 ÉVALUATION DU CLIMAT SONORE ACTUEL

Afin d'évaluer les niveaux de bruit ambiant actuel au périmètre du site prévu trois (3) points de mesures ont été sélectionnés. Ces points sont les suivants :

- point 1 Limite du quartier résidentiel Mont Saint-Pierre nord;
- point 2 à proximité de la résidence sise au 21 chemin Sainte-Sophie;
- point 3 à proximité de la résidence sise au 50 chemin Sainte-Sophie;

Ces points de mesure sont localisés aux plus proches habitations par rapport au site de l'usine.

2.1.1 NATURE DES RELEVÉS

Les relevés réalisés à chacun des points de mesures précédents sont constitués d'analyses statistiques des niveaux de bruit continu pour des durées de 20 minutes chacune. Ces analyses ont été relevées le jour et la nuit le 19 octobre 1999.

Pour chacun des relevés, le microphone est placé à une hauteur de 1,5 mètre au-dessus du sol, et à plus de 3,5 mètres de toute surface réfléchissante, murs ou obstacles.

L'ensemble des résultats de mesures est fourni aux tableaux 1 à 3.

2.2 GÉNÉRALITÉS RELATIVES AUX CALCULS

La méthode de calculs utilisée est celle décrite à l'annexe "D" du Règlement sur les carrières et sablières et publiée dans la Gazette officielle du Québec, le 3 août 1977. Cette méthode de calculs a été reprise dans la directive 98-01 du ministère de l'Environnement.

2.2.1 ATTÉNUATION DUE À LA DISTANCE

L'atténuation due à la distance est calculée selon la formule habituelle pour une propagation hémisphérique, soit ici "d" en mètres :

$$A(dB) = -20\log\frac{d_2}{d_1}$$

d_1 étant la distance entre le point de localisation de l'équipement concerné et le point de mesure, et d_2 la distance entre l'équipement et le point d'évaluation.

2.2.2 ATTÉNUATION DUE À L'EFFET D'ÉCRAN

Le calcul est fait selon la théorie de Maekawa, généralisée par Kurze et suivant l'équation :

$$A(dB) = -10 * \log 40(\Delta/\lambda)$$

Dans cette relation, Δ est la différence de parcours acoustique entre le cheminement direct de l'onde acoustique et le passage par-dessus l'écran, et λ la longueur d'onde considérée dans une unité cohérente.

2.2.3 CALCULS DU NIVEAU ÉQUIVALENT RÉSULTANT AUX POINTS D'ÉVALUATION

Le niveau équivalent résultant aux points d'évaluation est calculé à l'aide de la formule :

$$Lx = 10 * log(\frac{fi * 10^{\frac{Li}{10}}}{100})$$

Ici, *Li* est le niveau de bruit moyen en dB(A) et, *fi* est l'intervalle de temps exprimé en pourcentage du temps où le bruit se situe dans la classe "i".

La valeur obtenue est le niveau équivalent pour une (1) heure d'opération normale.

2.3 APPAREILLAGE DE MESURE

L'appareillage utilisé pour les mesures de bruit était constitué d'un analyseur FFT Larson Davis, modèle 2900, de type I. Cet instrument a été calibré au début et à la fin de chacun des relevés à l'aide d'une source étalon Bruel & Kjaer, modèle 4230.

3.0 RÉGLEMENTATION

Au niveau provincial il n'existe aucune réglementation relative au bruit ambiant. Toutefois, il existe depuis le 22 décembre 1976 un projet de règlement concernant le bruit communautaire. Ce projet a été modifié en février 1998 par la note d'instruction 98-01. Cette directive interne est appliquée en vertu de l'article 20 de la Loi sur la qualité de l'environnement, 2e paragraphe . À l'annexe 1 de ce document, il est établi que le niveau sonore maximum des sources fixes doit être inférieur, en tout temps et en tout lieu de

réception du bruit, au plus élevé des niveaux sonores suivants:

1. Niveaux sonores maximums permis en fonction de la catégorie de zonage;
2. Niveau sonore égal au niveau ambiant mesuré au même endroit lors de l'arrêt complet des opérations de l'entreprise.

Il y est également spécifié que la catégorie de zonage est établie en vertu des usages permis par le règlement de zonage municipal et, qu'en absence de zonage, ce sont les usages réels qui déterminent la catégorie de zonage.

La municipalité d'Oka n'ayant pas de règlement spécifique au bruit fixant une valeur maximum à respecter, il faut alors se baser sur la directive sur le bruit communautaire du ministère de l'Environnement et de la Faune.

L'évaluation de l'impact du projet sera réalisée en comparant l'augmentation du niveau de bruit équivalent projeté avec la norme ISO R 1996 - "Estimation du bruit par rapport aux réactions des collectivités". Cette norme indique que pour une augmentation du niveau de bruit de 5 dB(A) et moins l'impact sonore peut être qualifié de faible, entre 5 et 10 dB(A) l'impact est moyen, entre 10 et 15 dB(A) l'impact est qualifié de fort et pour une augmentation de plus de 15 dB(A) l'impact est qualifié de très fort.

4.0 RÉSULTATS

4.1 MILIEU SONORE ACTUEL

Les tableaux 1 à 3 indiquent les résultats des mesures de bruit effectuées aux points d'évaluation.

4.1.1 POINT DE MESURE NO. 1 À LA LIMITE DU QUARTIER RÉSIDENTIEL MONT ST-PIERRE NORD

Les résultats des mesures au point 1 sont influencés par la circulation automobile au loin par le passage d'avions. Le niveau de bruit équivalent (Leq) à ce point de mesure en période de nuit est de 36,5 dB(A) avec un bruit de fond (L95%) de 28 dB(A). Le jour le niveau de bruit équivalent est de 38,8 dB(A) et le bruit de fond (L95%) est de 35 dB(A).

4.1.2 POINT DE MESURE NO. 2 (21 CHEMIN SAINTE-SOPHIE)

Les résultats des mesures de bruit à ce point d'évaluation sont indiqués au tableau 2. En période nocturne le niveau de bruit provient de la circulation automobile sur le chemin Sainte-Sophie. Le niveau de bruit équivalent (Leq) est de 39,5 dB(A) et le niveau du bruit de fond (L95%) est de 31,0 dB(A).

En période diurne le niveau de bruit provenait également de la circulation automobile sur le chemin Sainte-Sophie et d'un tracteur utilisé dans un champs. Le bruit de fond est légèrement plus élevé qu'en période nocturne, soit de l'ordre de 32,0 dB(A). Le niveau de bruit équivalent est de 42,5 dB(A).

4.1.3 POINT DE MESURE NO. 3 (50 CHEMIN SAINTE-SOPHIE)

Les résultats des mesures de bruit à ce point d'évaluation sont indiqués au tableau 3. En période nocturne le niveau de bruit provient de la circulation automobile sur le chemin Sainte-Sophie. Le niveau du bruit de fond (L95%) est de 28,0 dB(A). Le niveau de bruit équivalent (Leq) est de 40,1 dB(A).

En période diurne le niveau de bruit résulte de la circulation automobile sur le chemin Sainte-Sophie. Le bruit de fond est légèrement plus élevé qu'en période nocturne, soit de l'ordre de 30,0 dB(A). Le niveau de bruit équivalent est de 54,1 dB(A).

Tableau 1 : Résultats des mesures de bruit au point 1 (limite du quartier résidentiel Mont St-Pierre nord)

Période de	Niveau de bruit en dB(A)							
la journée	L1%	L10%	L50%	L90%	L95%	L99%	Leq	Remarques
Jour	43.0	40.0	38.0	36.0	35.0	35.0	38.7	Circulation automobile au loin et passage d'avions
	45.0	41.0	39.0	36.0	35.0	34.0	39.5	
	45.0	39.0	37.0	37.0	34.0	34.0	38.1	
moyenne							38.8	
nuit	40.0	37.0	35.0	30.0	28.0	28.0	36.2	Circulation automobile au loin
	41.0	38.0	36.0	29.0	28.0	28.0	37.2	
	40.0	38.0	35.0	30.0	28.0	27.0	36.0	
moyenne							36.5	

Tableau 2 : Résultats des mesures de bruit au point 2 (21 chemin Ste-Sophie)

Période de	Niveau de bruit en dB(A)							
la journée	L1%	L10%	L50%	L90%	L95%	L99%	Leq	Remarques
jour	56.0	47.0	43.0	33.0	32.0	32.0	43.1	Circulation automobile, passage d'avions, feuilles
	55.0	48.0	42.0	34.0	32.0	31.0	41.7	tracteur
	57.0	48.0	42.0	34.0	32.0	31.0	42.8	
moyenne							42.5	
nuit	54.0	45.0	34.0	32.0	31.0	31.0	40.1	Circulation automobile
	53.0	44.0	33.0	32.0	31.0	31.0	38.6	
	55.0	44.0	34.0	33.0	31.0	30.0	39.9	
moyenne							39.5	

Tableau 3 : Résultats des mesures de bruit au point 2 (50 chemin Ste-Sophie)

Période de la journée	Niveau de bruit en dB(A)							Remarques
	L1%	L10%	L50%	L90%	L95%	L99%	Leq	
jour	67.0	53.0	36.0	31.0	30.0	29.0	54.2	Circulation automobile au loin et passage d'avions
	66.0	54.0	37.0	31.0	30.0	30.0	54.3	
	68.0	55.0	37.0	30.0	30.0	29.0	53.9	
moyenne							54.1	
nuit	56.0	37.0	32.0	29.0	28.0	28.0	40.2	Circulation automobile
	55.0	36.0	31.0	30.0	29.0	29.0	40	
	56.0	38.0	32.0	29.0	28.0	28.0	40.1	
moyenne							40.1	

4.2 SIMULATIONS

4.2.1 DONNÉES RELATIVES À L'ÉVALUATION DES NIVEAUX DE BRUIT PRODUITS LORS DE L'EXPLOITATION DE LA MINE

Les sources rattachées à l'exploitation de la mine sont majoritairement localisées à l'intérieur des bâtiments (compresseurs, concasseurs, broyeurs, etc). Cependant deux sources de bruit sont localisées à l'extérieur des bâtiments.

La première source de bruit considérée se situe à l'entrée de la rampe donnant accès aux chantiers. Le bruit est généré à cet endroit par le ventilateur d'alimentation en air frais. Celui-ci est localisé à une distance d'environ 75 mètres à partir du début de la rampe qui pénètre dans le sol avec un angle de 15%. L'entrée de la rampe est localisée à 320 mètres des habitations les plus près et est à 10 mètres à la verticale sous le sol existant. Le niveau de bruit considéré lors des simulations est de 90 dB(A) à 1 mètre.

La deuxième source de bruit considérée est reliée au système de dépoussiérage de l'usine. Le ventilateur ainsi que la sortie de la cheminée reliée à ce dernier sont à l'extérieur des bâtiments. Précisons que cette source de bruit est localisée derrière les bâtiments de l'usine de ferro-niobium qui ont une hauteur de 18 mètres par rapport au sol. Le niveau de bruit prévu pour le ventilateur est de 90 dB(A) à 1 mètre. Le niveau de bruit à la sortie de la cheminée a été fixé à 85 dB(A) à 1 mètre. Le bâtiment a été considéré comme faisant écran pour le ventilateur seulement. La sortie de la cheminée a été considérée comme étant à une élévation supérieure au bâtiment et aucun effet d'écran n'a été considéré pour cette source de bruit.

4.2.2 ÉVALUATION DE L'IMPACT SONORE DE L'EXPLOITATION DE LA MINE

Des simulations ont été réalisées afin de déterminer l'impact sonore relié à l'exploitation de la mine.

4.2.2.1 SOURCES FIXES

Les calculs de bruit ont permis de déterminer que le niveau sonore résultant du système de ventilation relié à la rampe sera de moins de 30 dB(A) à la résidence la plus près. Le niveau de bruit résultant du ventilateur du dépoussiéreur sera à la résidence la plus près de moins de 25 dB(A) et enfin le niveau de bruit provenant de la sortie de la cheminée du système de dépoussiérage sera de l'ordre de 35 dB(A). Ainsi le niveau de bruit résultant de ces trois sources s'additionne de façon logarithmique et le niveau résultant sera de moins de 37 dB(A) à la résidence la plus près. L'impact sonore du projet sur le milieu sera d'au plus 1,5 dB(A) à la résidence la plus près. L'impact du projet peut donc être considéré de faible pour l'ensemble des résidences sises au pourtour du site. Le tableau 4 qui suit indique le niveau de bruit résultant ainsi que l'impact sonore pour les points de mesure.

TABLEAU 4 : IMPACT SONORE DE L'EXPLOITATION DE LA MINE

Localisation	Période de la journée	Niveau de bruit Leq actuel en dB(A)	Niveau de bruit provenant des activités de la mine en dB(A)	Niveau de bruit résultant en dB(A)	Impact en dB(A)	Respect de la directive 98-01
Point 1 Quartier résidentiel Mont St-Pierre Nord	Jour	38,8	23,1	38,9	0,1	OUI
	Nuit	36,5	23,1	36,7	0,2	OUI
Point 2 21 rue Ste-Sophie	Jour	42,5	28,0	42,7	0,2	OUI
	Nuit	39,5	28,0	39,8	0,3	OUI
Point 3 Résidence face au 50 Ste-Sophie	Jour	54,1	36,3	54,2	0,1	OUI
	Nuit	40,1	36,3	41,6	1,5	OUI

4.2.2.2 CIRCULATION AUTOMOBILE

Le débit journalier moyen annuel sur la route 344 est de l'ordre de 5000 véhicules. L'exploitation de la mine générera une augmentation de la circulation sur cette route d'au plus 300 véhicules par jour. Cette hausse sera presqu'uniquement attribuable à des automobiles utilisées par les travailleurs. L'augmentation du niveau de bruit reliée à la circulation automobile supplémentaire sera de moins de 1 dB(A) pour les résidents sis le long de la route 344. L'impact relié à cette activité peut être qualifié de faible selon la norme ISO R1996 - "Estimation du bruit par rapport aux réactions des collectivités".

5.0 CONCLUSION

En résumé l'impact sonore relié à l'exploitation de la mine peut-être qualifié de faible (1,5 dB(A) et moins) pour l'ensemble des résidences sises au pourtour du site. Le niveau de bruit généré par les activités reliés à l'exploitation de la mine sera de moins de 37 dB(A) à la résidence la plus près du site. Le niveau de bruit généré par les activités de la mine respectera le niveau sonore maximum prescrit dans la note d'instruction 98-01 du ministère de l'Environnement qui est dans le cas présent de 40 dB(A) la nuit et de 45 dB(A) le jour. Pour ce faire les niveaux de bruit à la source retenus lors des simulations devront être respectés.

Annexe VII

Étude de vibrations

Dossier G99182-02

MINE NIOCAN

Oka, Chemin Ste-Sophie

Rapport d'étude des effets des vibrations prévisibles

Soumis à:

Niocan Inc.
a/s M. Jean-François Ricard, ing.
et à Groupe-conseil ROCHE
a/s M. Yves Thomassin, ing.

Par:

Yves Gilbert, ingénieur

Le 21 décembre 1999

TABLE DES MATIÈRES

MANDAT 1
OBJET DU RAPPORT 1
CHAPITRE 1 - INFORMATIONS OBTENUES 1
1.1 Localisation des installations et des massifs à exploiter 1
1.2 Relevés géotechniques 1
1.3 Mode d'exploitation prévu 2
1.4 Limites sur les nuisances par vibrations 2
1.5 Nappe d'eau 3
1.6 Répercussions potentielles anticipées 3
CHAPITRE 2 - ESSAI DE SAUTAGE 3
2.1 Date et personnes présentes 3
2.2 Patron de forage 4
2.3 Objectif 4
2.4 Méthode de mesure 4
2.5 Mesures 4
2.6 Résultats 5
CHAPITRE 3 - DISCUSSION 5
3.1 Règlement sur les carrières et sablières 5
3.2 Protection des bâtiments 5
3.3 Nuisances psychologiques 6
3.4 Protection de la structure de la mine 7
CHAPITRE 4 - CONCLUSION 8
4.1 Respect de la réglementation en vigueur 8
4.2 Estimation des vibrations 8
4.3 Impact sur les structures 8
4.4 Impact sur la perméabilisation du sol 8
4.5 Impact psychologique 8
4.6 Contrôle des vibrations 10

ANNEXE
Référence 1 : Localisation du site
Référence 2 : Localisation agrandie du site et de nos interventions
Référence 3 : Sommaire des relevés séismographiques
Référence 4 : Relevés séismographiques détaillés
Référence 5 : Fiche technique des séismographes utilisés
Référence 6 : Sondages F1 à F4
Référence 7 : Calcul des vibrations
Référence 8 : Tableau des seuils sécuritaires pour les structures, (USBM)
Référence 9 : Graphique d'estimation des niveaux moyens de vibrations
Référence 10 : Graphique des critères de réactions humaines aux vibrations

MANDAT

Étudier les conséquences de l'opération d'une mine de niobium relativement à la stabilité des structures environnantes et aux nuisances.

OBJET DU RAPPORT

Faire part des informations obtenues, de nos observations et essais de vibrations.

Soumettre nos commentaires et opinion sur les effets des vibrations générées par l'opération de la mine.

CHAPITRE 1 -INFORMATIONS OBTENUES

1.1 LOCALISATION DES INSTALLATIONS ET DES MASSIFS À EXPLOITER

Les bâtiments des installations futures sont localisés aux références 1 et 2, la référence 2 étant un agrandissement du centre de la référence 1. On y retrouve l'ampleur des bâtiments de surface et leur position par rapport au chemin Ste-Sophie.

Les massifs de minerais exploités en profondeur y sont schématisés et identifiés zones S60 et HWM2. Les plus petites distances horizontales et verticales entre le massif à exploiter et le bâtiment le plus près, excluant ceux sur la propriété actuelle de Niocan, sont respectivement de 50 et 89 mètres, dont 37 mètres de mort terrain et 52 mètres de roc, ce qui donne une distance réelle entre les sautages les plus près et le bâtiment de l'ordre de 100 mètres.

1.2 RELEVÉS GÉOTECHNIQUES

Nous joignons à la référence 6 les détails de forages effectués par le Laboratoire Monterval pour Niocan Inc. Les forages sont localisés à la référence 2.

Ces relevés qualifient le sol meuble au-dessus du socle rocheux. Il y a eu 4 forages identifiés F-99-01 à -04 que nous nommons F1 à F4. Ces forages ont été faits jusqu'au roc et les sols meubles y sont qualifiés de la façon suivante:

Sondage	Épaisseur de sol meuble (m)	Sol prédominant
F1	7.5	sable silteux
F2	46.0	?
F3	5.25	sable silteux
F4	7.92	?

Les bâtiments situés au Nord du chemin Ste-Sophie sont donc construits sur un sol meuble dont l'épaisseur est de l'ordre de 40 à 50 m. Seul le sondage F2 est représentatif des épaisseurs de sol meuble sous les bâtiments à protéger.

Le forage F4 est celui que nous avons utilisé pour le sautage d'essai.

1.3 MODE D'EXPLOITATION PRÉVU

Ce sera une exploitation souterraine avec puits d'extraction. La profondeur minimale de l'exploitation par rapport à la surface sera supérieur à 90 m. La production de masse se fera par abattage dans des galeries de grandes dimensions, donc par des sautages en banc vers une face libre. Ce type d'exploitation est celui qui génère le moins de vibrations.

1.4 LIMITES SUR LES NUISANCES PAR VIBRATIONS

Le Ministère de l'Environnement du Québec fixe des limites sur la vitesse de particules produites par les opérations de sautage du roc à l'explosif. Le Règlement actuel sur les carrières et sablières impose la norme suivante:

> *SECTION VI*
> *ONDES SISMIQUES*
>
> ***34. Normes:*** *L'exploitation d'une carrière ne doit pas émettre dans l'environnement des ondes sismiques impulsives ou discontinues dont la vitesse au sol évaluée à moins de 30 mètres de toute construction ou immeuble visé à l'article 11 ou de tout puits artésien est supérieure à 4 cm/seconde.*

1.5 NAPPE D'EAU

L'élévation de la nappe d'eau dans les forages décrits à la référence 6 se situe à l'intérieur du sol meuble.

1.6 RÉPERCUSSIONS POTENTIELLES ANTICIPÉES

1.6.1 Gaz radon

Actuellement, il y aurait une émission significative de gaz radon en provenance du sol dans les secteurs où l'épaisseur de mort terrain est faible et ce serait problématique pour certains bâtiments. Il y aurait des craintes à l'effet que l'exploitation de la mine augmente ces émissions, notamment en affectant l'étanchéité du sol et plus particulièrement en provoquant des fissures dans les fondations des maisons.

1.6.2 Nappe d'eau souterraine

Il y aurait crainte que les opérations minières affectent l'élévation des nappes souterraines dans le roc et dans le mort-terrain.

1.6.3 Stabilité structurale des bâtiments

Il y a crainte que l'ampleur et la répétition des vibrations affectent l'intégrité structurale des bâtiments et de leurs fondations.

1.6.4 Nuisance psychologique

Il y aurait crainte que la répétition des vibrations dans le sol affecte la jouissance normale des lieux pour les propriétaires adjacents à la future mine.

CHAPITRE 2 - ESSAI DE SAUTAGE

2.1 DATE ET PERSONNES PRÉSENTES

Nous avons procédé à un tir d'essai le 25 août 1999 à 11 h 44 avec l'assistance de l'entrepreneur Les Entreprises Pierre-Paul Riopel Inc. et de représentants de Niocan Inc.

2.2 PATRON DE FORAGE

Le forage F4 décrit à la référence 6 et localisé à la référence 2 a été utilisé pour le tir d'essai. Ce forage avait été maintenu ouvert par un tube d'observation à travers le sol meuble. Le socle rocheux était à une profondeur de 7.92 m et le forage pénétrait dans le roc jusqu'à 11.86 mètres.

Une charge de 5 cartouches de 400 mm x 50 mm totalisant 5.75 kg d'explosifs a été utilisée et a été comprimée en condition submergée. Un collet granulaire de 1 m dans le roc a été utilisé pour confiner le sautage et prévenir les projections.

La mise à feu a été électrique.

2.3 OBJECTIF

Mesurer le potentiel d'atténuation des vibrations à travers le sol meuble servant d'assise aux bâtiments.

2.4 MÉTHODE DE MESURE

Nous avons utilisé quatre séismographes de même type. Ils ont été installés en surface du sol aux endroits et distances montrés à la référence 2. Les séismographes y sont indiqués par leur numéro de série. La fiche technique des séismographes utilisés est à la référence 5. Ces appareils avaient été calibrés récemment aux dates indiquées sur les relevés détaillés de la référence 4.

2.5 MESURES

Les détails mesurés et les graphiques correspondants pour chaque séismographe identifié par son numéro de série sont à la référence 4. Les vibrations sont mesurées selon 3 composantes, la verticale, l'horizontale et la transversale. C'est la vitesse de particule qui est mesurée ainsi que la fréquence et l'accélération. La résultante des 3 composantes de la vitesse de particules est calculée. La vitesse de particules est la caractéristique des vibrations qui est la plus représentative quant aux dommages observés. La fréquence des vibrations est aussi considérée quand elle est basse.

À la référence 3, on retrouve un sommaire des mesures des 4 séismographes pour le tir d'essai de 11 h 44. Les variations des secondes d'un appareil à l'autre dépendent principalement d'écarts d'ajustement des horloges internes. Les autres mesures de

vibrations avant ou après 11 h 44 sont celles provenant de la circulation automobile ou piétonne à proximité des appareils pendant la période enregistrée. Le seuil de déclenchement des appareils avait été fixé à 0.25 mm par seconde pour une des trois composantes d'onde. Les appareils étaient orientés vers le tir d'essai au forage F4. Les résultats intéressants de la référence 3 sont la distance (colonne 10) et la vitesse de particule résultantes maximales (colonne 8) à chaque séismographe (identifié à la colonne 11). À la référence 7, ces données sont intégrées au tableau de calcul de comparaison entre les vitesses de particules mesurées (colonne 6) et celles prévisibles (colonne 5) selon la formule empirique de calcul qui y est décrite. Cette formule de calcul de la vitesse de particule est basée sur la charge explosive, la distance et les conditions physiques du site du sautage.

2.6 RÉSULTATS

On constate à la référence 7 que les données mesurées sont voisines de celles prévisibles, ce qui implique qu'il n'y a pas d'anomalie géotechnique affectant le modèle mathématique de prévision des vibrations. Donc, ce modèle peut être utilisé sans crainte de résultats significatifs différents de ceux prévisibles.

CHAPITRE 3 - DISCUSSION

3.1 RÈGLEMENT SUR LES CARRIÈRES ET SABLIÈRES

L'ampleur des vibrations ne doit pas excéder 40 mm/sec., mesure prise en surface du sol à 30 mètres avant toute construction ou bâtiment à protéger. Cette valeur est fondée sur le principe de la nuisance psychologique plutôt que sur les effets aux structures des bâtiments.

3.2 PROTECTION DES BÂTIMENTS

L'ampleur des vibrations à l'endroit des bâtiments à protéger doit être inférieure à 50 mm/sec. Cette valeur est fondée sur de nombreuses études tant européennes que nord-américaines mais, entre autres, par le USBM (bureau américain des mines). Cette valeur est quand même sujette à interprétation puisqu'elle peut varier selon la fréquence de la vibration exprimée en cycle par seconde; dans le cas des basses fréquences, le seuil sécuritaire de la vitesse de particules est abaissé. Le tableau en référence 8 illustre les variations du seuil des vitesses de particules sécuritaires selon la fréquence.

Cependant, il faut savoir que la fréquence sera élevée (supérieure à 40 cycles/seconde) pour des sources de vibrations très près de la structure à protéger (moins de 50 mètres) et s'abaissera graduellement avec l'éloignement de la source. De plus, la fréquence s'abaissera en passant d'un milieu plus rigide (roc) à un milieu moins rigide (sol meuble).

Donc, plus une source de vibration est éloignée, plus basse sera sa fréquence, mais en contrepartie, l'ampleur de la vitesse de particule aura grandement diminué en fonction de la distance. La vitesse de particule diminue à l'inverse de la distance comme l'indique la formule mathématique montrée à la référence 7. Comme l'indiquent les mesures prises lors du tir d'essai, la fréquence des vibrations prévisibles sera de l'ordre de 10 à 20 cycles par seconde selon la distance de la source.

Le seuil sécuritaire s'applique aussi aux éléments les plus fragiles d'un bâtiment, tel les finis en plâtre. Les structures proprement dites résistent sans dommages à des vibrations beaucoup plus élevées que le seuil sécuritaire identifié ici.

À la référence 9, nous reproduisons un graphique de calcul de prévision des charges explosives admissibles en fonction de la distance et de l'ampleur des vibrations acceptables pour des conditions moyennes.

3.3 NUISANCES PSYCHOLOGIQUES

Ce concept est plus abstrait que celui relatif à la protection des structures. Il est fondé sur la perception des individus, laquelle varie selon l'individu, selon les circonstances au moment de la perception et selon la sympathie de l'individu envers la source de vibrations.

À la référence 10, nous avons reproduit en tableau la perception s'appliquant à des individus antipathiques à la source de vibrations; ce sont généralement ceux-là qui sont les plus sensibles à des vibrations et les plus prompts à y réagir. Ce tableau s'applique à des vibrations provenant d'un sautage contenant plusieurs charges explosives séparées chacune d'au moins 20 millisecondes, le seuil perceptible est de l'ordre de 1 milliseconde. Les vibrations ainsi générées sont plus perceptibles que celles provenant d'un sautage où toute la charge saute instantanément parce que la durée est beaucoup plus longue mais l'ampleur des vibrations est grandement diminuée ainsi que le risque de dommages physiques.

Dans notre cas, au bâtiment le plus près de la source de vibrations et où la fréquence des vibrations devrait être de l'ordre de 10 à 20 cycles par seconde, le seuil perceptible serait de l'ordre de 1 mm par seconde, celui déplaisant de l'ordre de 7 mm par seconde et celui intolérable supérieur à 25 mm par seconde.

Aux bâtiments situé à plus de 1500 m de la source, tels ceux le long du chemin Oka, le seuil perceptible, en tenant compte d'une diminution de la fréquence due à la distance, sera de 1.5 mm par seconde, déplaisant à 10 mm par seconde. Cela s'applique entre autres aux quartiers Mont St-Pierre Sud, Mont St-Pierre Nord et Oka-sur-la-Montagne. Compte tenu de la distance, cela implique cependant des charges explosives d'une ampleur irréaliste compte tenu d'une exploitation souterraine où la structure même de la mine doit être protégée.

3.4 PROTECTION DE LA STRUCTURE DE LA MINE

L'ampleur des charges explosives et leur mode d'utilisation sont conçues de façon à optimiser la production mais aussi à protéger la structure de la mine. En effet, des charges excessives altéreraient les parois de la mine. Donc, les charges seront fractionnées de façon à circonscrire l'effet brisant de l'explosif et ainsi protéger les parois même de la mine qui en sont la structure. La charge explosive totale d'un sautage est alors séparée en plusieurs petites charges dont l'explosion est différée de l'une à l'autre d'au moins 20 millisecondes de telle sorte qu'il n'y a pas superposition de vibrations d'une explosion à l'autre. Généralement, l'espacement est de 25 millisecondes. Cela permet de faire sauter à la fois un grand volume de roc mais avec un grand nombre de petites charges sautant toutes à des instants différents selon un patron défini. Dans ces conditions, la limite du volume d'explosif utilisé ne dépend pas de la protection des structures mais plutôt de contraintes pratiques d'organisation du travail dans la mine.

La conception du patron de sautage dépend des calculs d'optimisation fondés sur la géologie et les équipements utilisés, de la protection des parois structurales de la mine et aussi de la protection du voisinage. Dans ce cas-ci, dans le calcul du patron de sautage, le critère de la protection de la structure de la mine nous apparaît plus contraignant que celui de la protection des bâtiments voisins puisque l'ampleur des vibrations diminue proportionnellement à l'inverse de la distance. La conception d'un tel patron ne fait pas partie de la présente étude. De plus, un tel patron sera à adapter continuellement en fonction des changements des contraintes telles que la variation des distances, de la géologie et autres. Il est à noter que dans une exploitation à ciel ouvert, la protection des parois d'excavation est beaucoup moins contraignante et que les charges explosives y sont donc beaucoup plus importantes.

CHAPITRE 4 - CONCLUSION

4.1 RESPECT DU RÈGLEMENT EN VIGUEUR

Les vibrations mesurées à 30 m et moins des bâtiments voisins devront avoir une vitesse de particule égale ou inférieure à 40 mm/sec. Cela implique des vitesses de particule plus faibles à l'endroit des bâtiments.

4.2 ESTIMATION DES VIBRATIONS

À cette étape du projet, l'ampleur des vibrations est un des éléments de base du calcul des patrons de sautage. Les autres facteurs sont la protection des parois et des équipements de la mine et l'optimisation de la production.

Donc, l'ampleur maximale des vibrations aux bâtiments voisins à protéger, mesurée en vitesse de particule, devra être égale ou inférieure à 40 mm/sec. tel qu'établi par la réglementation en vigueur actuellement.

4.3 IMPACT SUR LES STRUCTURES

Les parties les plus fragiles des bâtiments de type résidentiel résistent sécuritairement à des vibrations supérieures à 50 mm/sec. aux fréquences générées par des sautages à l'explosif. L'ossature de bois et les fondations en béton résisteront sans dommage à des vibrations beaucoup plus élevées.

Donc, des vibrations limitées à 40 mm/sec. et ce, à 30 m en amont des bâtiments à protéger n'auront pas d'impact sur les bâtiments normalement construits.

De plus, la nécessité de protéger les parois de la mine sera un critère prépondérant pour limiter l'ampleur des vibrations.

4.4 IMPACT SUR LA PERMÉABILITÉ DU SOL

Les vibrations n'auront pas d'impact négatif sur les sols meubles (mort-terrain). En effet, les sols meubles ont plutôt tendance à se consolider sous l'effet des vibrations de la faible ampleur de celles générées par la mine et même à diminuer leur perméabilité.

La perméabilité du sol ne changera toutefois pas de façon significative suite aux vibrations générées par les activités de la mine.

4.5 IMPACT PSYCHOLOGIQUE

Cet aspect est arbitraire et dépend du degré de sympathie d'un individu face à la source de vibration. Comme il pourrait y avoir des individus de tolérance presque nulle, il faut plutôt comparer et qualifier selon d'autres types de nuisance.

Une nuisance à laquelle tous sont confrontés de près est la circulation routière.

Le passage d'un camion sur une route hors ville pourra alors être une nuisance variant de déplaisante à intolérable à l'endroit d'un bâtiment résidentiel sis le long de la route. Pourtant, les gens s'établissent dans la grande majorité des cas le long des routes où il n'y a pas ou peu de restriction à la circulation des camions lourds.

De plus, la fréquence de la circulation est un élément prépondérant de l'ampleur de la nuisance; une nuisance ponctuelle étant très différente et de moindre ampleur qu'une nuisance continue.

Dans notre cas, nous prévoyons qu'il y aura génération de vibrations de 1 à 3 fois par semaine et à des heures choisies et fixes et ce, pour des raisons de gestion de la mine. C'est donc une faible fréquence et à des moments connus des intéressés; cela a pour effet de réduire considérablement l'interprétation qualitative du niveau de nuisance.

Ainsi, le terme déplaisant s'applique tant à des vibrations variant de 5 à 40 mm/sec. sans bruit qu'à la circulation routière bruyante acceptée par tous et générant des vibrations au sol et sonores relativement importantes.

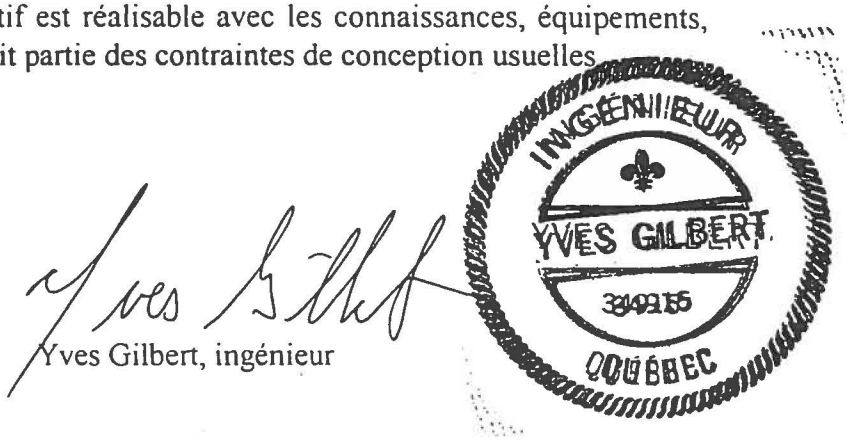
Donc, les patrons de sautage devront être déterminés selon les critères de vitesse de particule et de fréquence des vibrations.

La distance, le type d'explosifs et la nature du sol détermineront l'ampleur maximale de vibration acceptable, laquelle variera de 25 à 40 mm/sec. selon ces conditions à l'endroit du bâtiment voisin le plus près des sautages, ampleur diminuant proportionnellement à l'inverse de la distance. Les patrons de sautage devront être adaptés à la limite de vibration acceptable et à la distance du site à protéger.

4.6 CONTRÔLE DES VIBRATIONS

Seuls les bâtiments sis à proximité de la mine ressentiront des vibrations pouvant être près des limites réglementaires. Comme les sautages seront conçus en fonction de ces bâtiments et comme l'ampleur des vibrations diminue en fonction de l'inverse de la distance, les sites plus éloignés comme ceux le long du chemin Oka et des quartiers Mont St-Pierre Sud et Nord et Oka-sur-la-Montagne ne subiront pas de vibrations de façon significative.

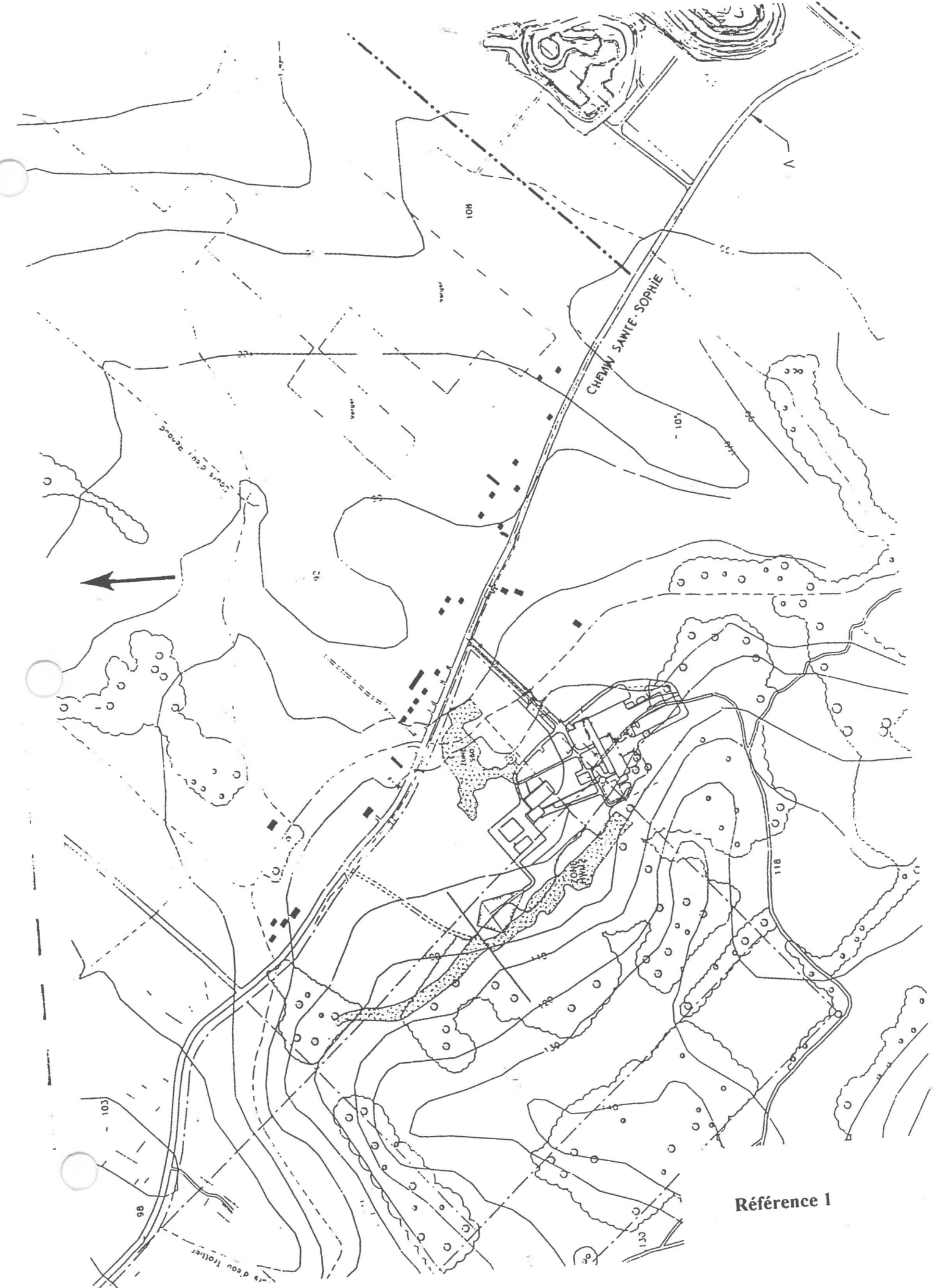
Les concepteurs des patrons de sautage devront donc considérer dans leurs calculs une ampleur de vibration sécuritaire et inférieure à la limite réglementaire à l'endroit du bâtiment le plus près. Cet objectif est réalisable avec les connaissances, équipements, méthodes et explosifs actuels et fait partie des contraintes de conception usuelles.



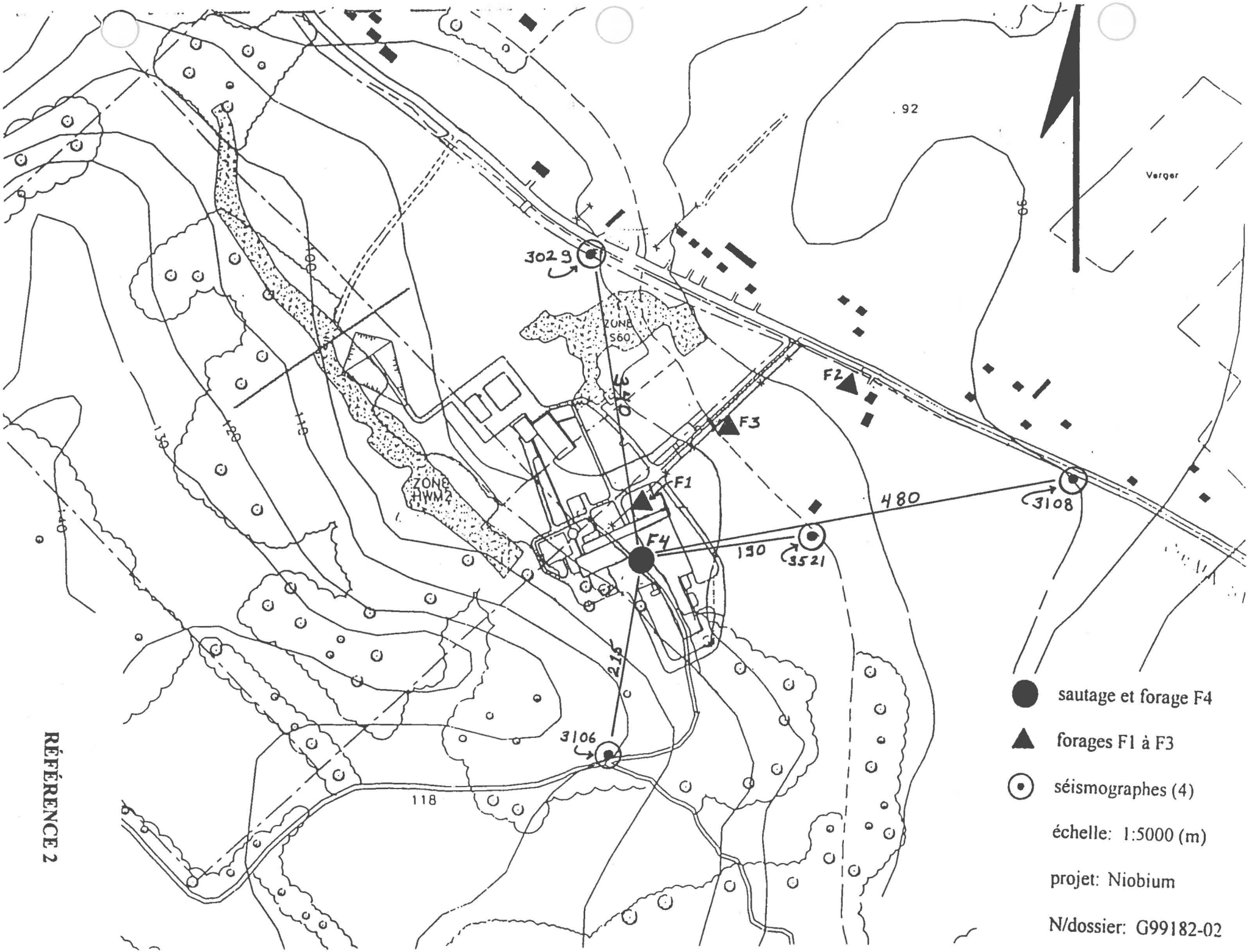
Yves Gilbert, ingénieur

ANNEXE

Référence 1	:	Localisation du site
Référence 2	:	Localisation agrandie du site et de nos interventions
Référence 3	:	Sommaire des relevés séismographiques
Référence 4	:	Relevés séismographiques détaillés
Référence 5	:	Fiche technique des séismographes utilisés
Référence 6	:	Sondages F1 à F4
Référence 7	:	Calcul des vibrations
Référence 8	:	Tableau des seuils sécuritaires pour les structures, (USBM)
Référence 9	:	Graphique d'estimation des niveaux moyens de vibrations
Référence 10	;	Graphique des critères de réactions humaines aux vibrations



Référence 1


3029
ZONE S60
ZONE HWM2
F1
F2
F3
F4
480
190
3108
3521
3106
215
118
92
Verger
sautage et forage F4
forages F1 à F3
séismographes (4)
échelle: 1:5000 (m)
projet: Niobium
N/dossier: G99182-02

RÉFÉRENCE 2

LISTING OF EVENTS

1	2	3	4		5		6		7		8	9	10	11
TYPE & CODE	TIME h:m:s	DATE m d/y	PPVT mm/s	Hz	PPVV mm/s	Hz	PPVL mm/s	Hz	PSPL dB	Hz	PVS mm/s	LOCATION	distance (m)	# appareil
W E5217N8B.A7I	11:44:31	Aug 25/99	2.22	18	1.33	18	1.78	18	100.0L	N/A	2.22	Projet: Mine OKA	190	3521
W E5217N8B.IWI	11:49:44	Aug 25/99	0.57	N/A	0.38	N/A	0.32	N/A	106.1L	N/A	0.62	Projet: Mine OKA		
W E1087N8A.D9I	11:24:45	Aug 25/99	0.25	85	0.25	N/A	0.06	N/A	<100L	N/A	0.27	projet: MINE OKA		
W E1087N8A.DFI	11:24:51	Aug 25/99	0.19	N/A	0.25	N/A	0.13	N/A	<100L	N/A	0.27	projet: MINE OKA		
W E1087N8A.HOI	11:27:00	Aug 25/99	0.19	16	0.25	27	0.06	N/A	<100L	N/A	0.25	projet: MINE OKA		
W E1087N8A.JPI	11:28:37	Aug 25/99	0.13	N/A	0.25	26	0.06	N/A	<100L	N/A	0.27	projet: MINE OKA		
W E1087N8B.ACI	11:44:36	Aug 25/99	0.32	12	0.25	17	0.32	12	<100L	N/A	0.37	projet: MINE OKA	480	3108
W E1087N8B.AWI	11:44:56	Aug 25/99	0.51	N/A	0.44	N/A	0.13	N/A	<100L	N/A	0.68	projet: MINE OKA		
W E1067N8B.ADI	11:44:37	Aug 25/99	2.60	24	1.91	22	2.29	21	<100L	N/A	2.65	Projet: MINE OKA	215	3106
W E1067N8B.PRI	11:53:51	Aug 25/99	2.03	11	1.33	13	2.41	14	109.6L	3	3.02	Projet: MINE OKA		
W E0297N8A.VNI	11:35:47	Aug 25/99	0.13	39	0.25	28	0.13	73	100.0L	20	0.27	Projet: Mines OKA		
W E0297N8B.AGI	11:44:40	Aug 25/99	0.89	12	0.25	34	0.95	14	100.0L	N/A	1.21	Projet: Mines OKA	340	3029
W E0297N8B.GCI	11:48:12	Aug 25/99	0.51	N/A	0.19	N/A	0.32	N/A	100.0L	N/A	0.60	Projet: Mines OKA		

(W) - Full Waveform (w) - Waveform Summary (S) - Stripchart (s) - Stripchart Summary
(L) - Linear Weighting (A) - A Weighting (C) - C Weighting
(N/A) - Not applicable

PPVP : Vitesse de particules transversales maximales

PPVV : Vitesse de particules verticales maximales

PPVL : Vitesse de particules longitudinales maximales

PVS : Vitesse de particules résultante maximale

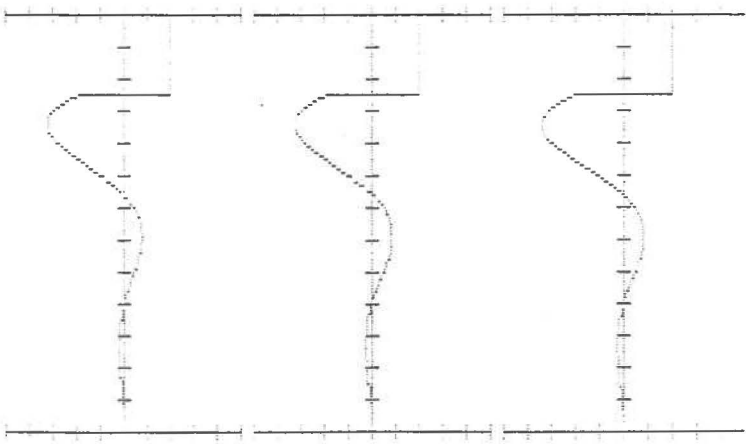
RÉFÉRENCE 3

YVES GILBERT ING.
25 place Marche Champlain, 402, Que
418-692-4221

EVENT SUMMARY SHEET

EVENT TYPE	Full Waveform
SERIAL NO.	3106 V2.5-077
CODE	E1067N8B.ADI
TIME & DATE	Tran. at 11:44:37 Aug 25, 1999
TRIGGER SOURCE	Geo 0.25 mm/sec
RECORD TIME	1 sec. stored in Format 3
LOCATION	Projet: MINE OKA
CLIENT	Les mines Nokia
USER	Pierre Anderson
NOTES	
SCALED DISTANCE	N/A
PEAK VECTOR SUM	2.65 mm/sec at 146 ms
MICROPHONE	LINEAR WEIGHTING
PK AIR	<100 dB(L) at 2 ms
ZC FREQ	N/A
BATTERY LEVEL	6.4 volts

	TRAN	VERT	LONG	
PPV	2.60	1.91	2.29	mm/sec
ZC FREQ	24	22	21	Hz
FFT FREQ	N/A	N/A	N/A	Hz
TIME (REL.TO TRIG)	146	94	86	ms
ACCEL	0.12	0.05	0.04	g
1/4 WAVE DISP	0.017	0.014	0.014	mm
SENSORCHECK	Passed	Passed	Passed	



INTERNAL MIC CHANNEL TEST: Failed Freq = 0 Amp = 0

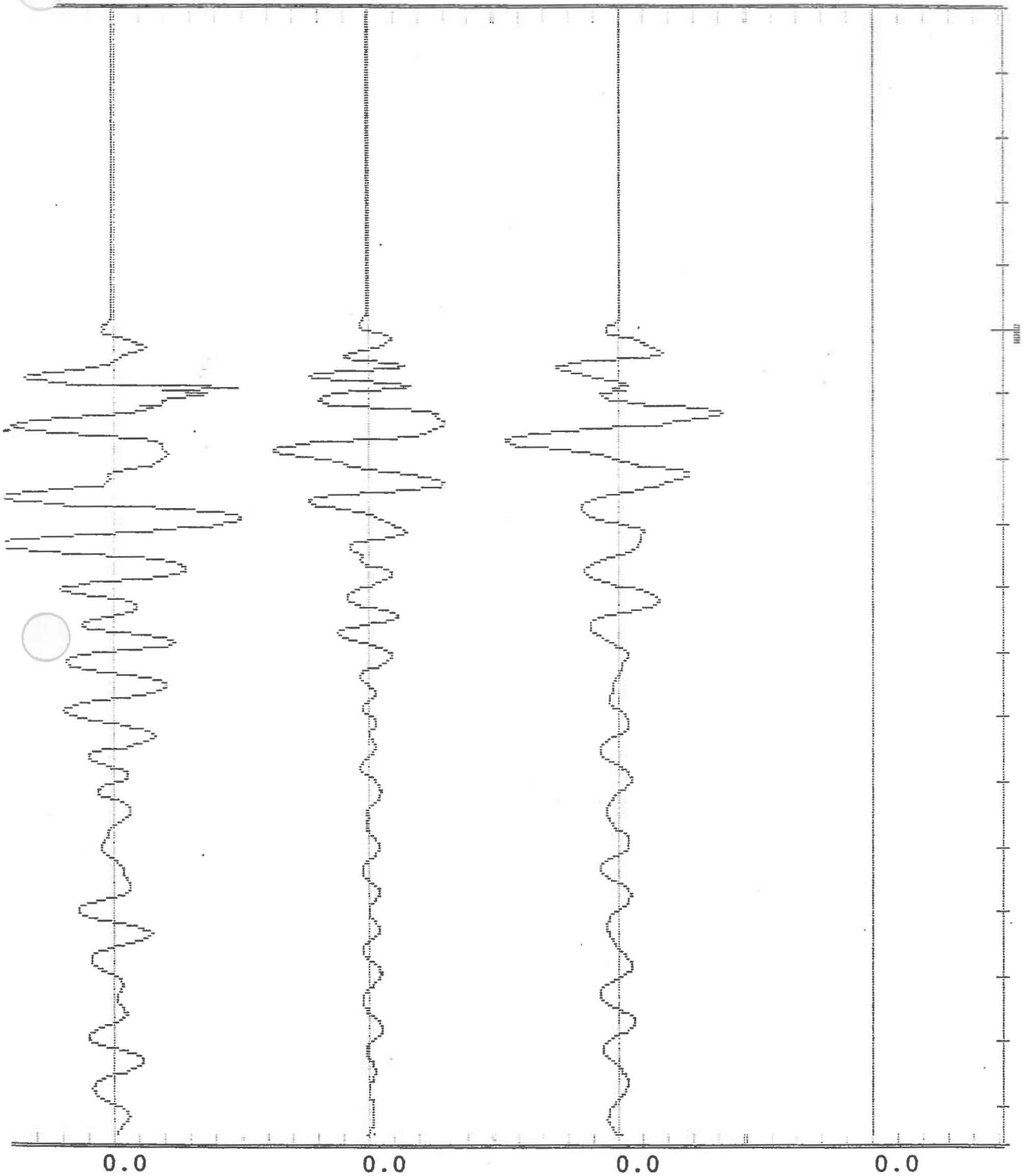
CALIBRATED ON Apr 14, 1999 by Instantel Inc.
(N/A) - Not applicable

Copyright © Instantel 1988-1994

YVES GILBERT ING.
25 place Marche Champlain, 402, Que
418-692-4221

CODE E1067N8B.ADI

EVENT WAVEFORMS



AMPLITUDE SCALE:GEO: 0.50 mm/sec/div MIC: 5.00 pa(L)/div
TIME SCALE: 50 msec/div 0.877 sec/page TRIGGER =

Copyright © Instantel 1988-1994

YVES GILBERT ING.
25 place Marche Champlain, 402, Que
418-692-4221

CODE E1067N8B.ADI **EVENT WAVEFORMS** PAGE # 2 of 2

RANSVERSE VERTICAL LONGITUDINAL MICROPHONE

0.0 0.0 0.0 0.0

AMPLITUDE SCALE:GEO: 0.50 mm/sec/div MIC: 5.00 pa(L)/div
TIME SCALE: 50 msec/div 0.877 sec/page

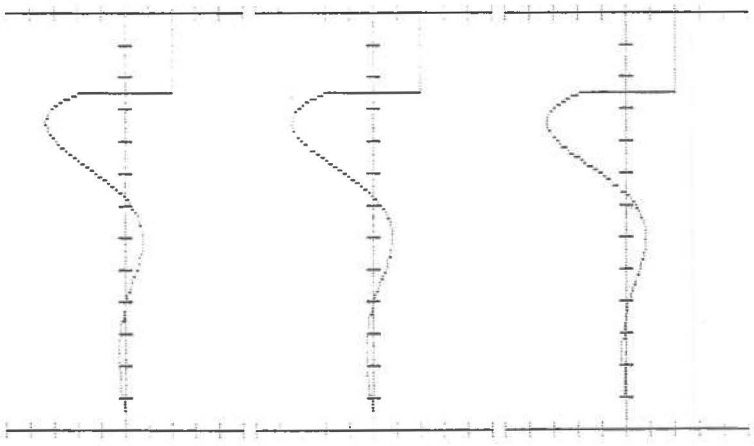
Copyright © Instantel 1988-1994

YVES GILBERT ING.
25 place Marche Champlain, 402, Que
418-692-4221

EVENT SUMMARY SHEET

EVENT TYPE	Full Waveform
SERIAL NO.	3029 V2.5-077
CODE	E0297N8B.AGI
TIME & DATE	Vert. at 11:44:40 Aug 25, 1999
TRIGGER SOURCE	Geo 0.25 mm/sec
RECORD TIME	1 sec. stored in Format 3
LOCATION	Projet: Mines OKA
CLIENT	Les mines NOKIA
USER	Pierre Anderson
NOTES	
SCALED DISTANCE	N/A
PEAK VECTOR SUM	1.21 mm/sec at 198 ms
MICROPHONE	LINEAR WEIGHTING
PK AIR	100.0 dB(L) at 0 ms
ZC FREQ	N/A
BATTERY LEVEL	6.4 volts

	TRAN	VERT	LONG	
PPV	0.89	0.25	0.95	mm/sec
ZC FREQ	12	34	14	Hz
FFT FREQ	N/A	N/A	N/A	Hz
TIME (REL.TO TRIG)	145	0	193	ms
ACCEL	0.01	0.01	0.01	g
1/4 WAVE DISP	0.011	0.001	0.011	mm
SENSORCHECK	Passed	Passed	Passed	

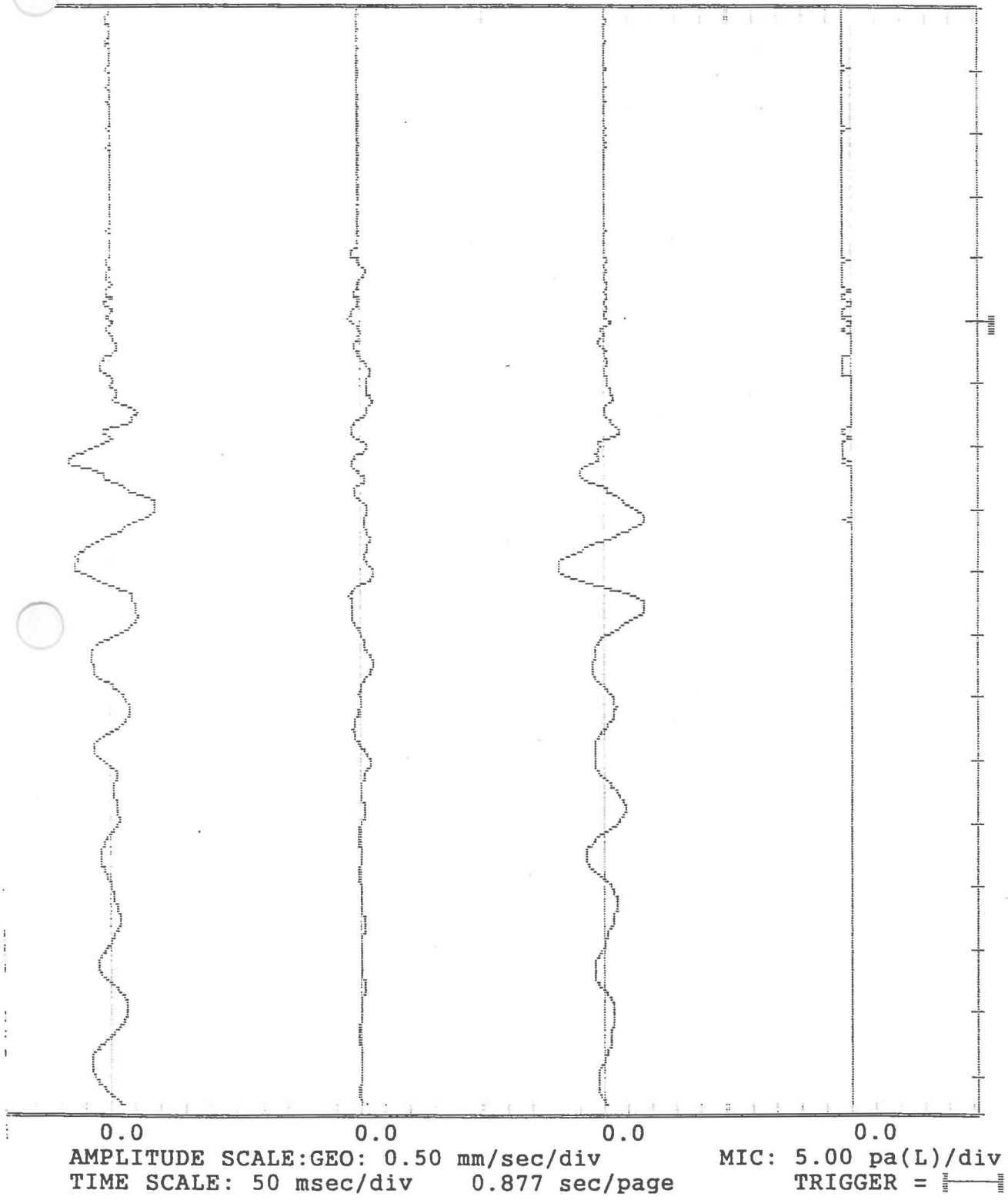


INTERNAL MIC CHANNEL TEST: Failed Freq = 0 Amp = 18

CALIBRATED ON May 13, 1999 by Instantel Inc.
(N/A) - Not applicable

YVES GILBERT ING.
25 place Marche Champlain, 402, Que
418-692-4221

CODE B0297N8B.AGI **EVENT WAVEFORMS** PAGE # 1 of 2



AMPLITUDE SCALE:GEO: 0.50 mm/sec/div MIC: 5.00 pa(L)/div
TIME SCALE: 50 msec/div 0.877 sec/page TRIGGER =

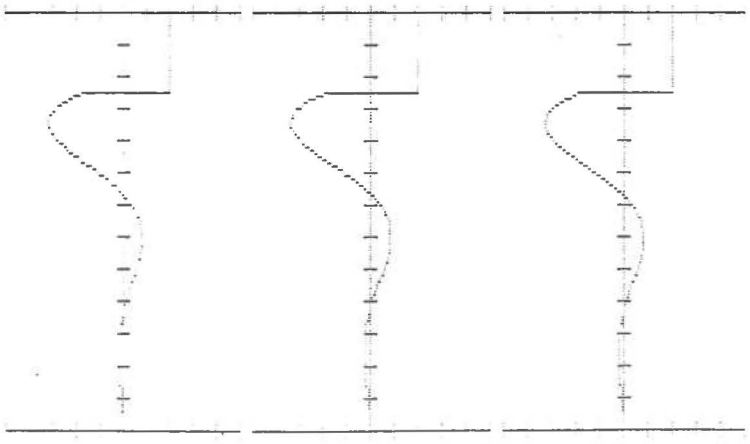
Copyright © Instantel 1988-1994

YVES GILBERT ING.
25 place Marche Champlain, 402, Que
418-692-4221
YVES GILBERT ING.
25 place Marche Champlain, 402, Que
418-692-4221

EVENT SUMMARY SHEET

EVENT TYPE	Full Waveform
SERIAL NO.	3108 V2.6-077
CODE	E1087N8B.ACI
TIME & DATE	Tran. at 11:44:36 Aug 25, 1999
TRIGGER SOURCE	Geo 0.25 mm/sec
RECORD TIME	1 sec. stored in Format 3
LOCATION	projet: MINE OKA
CLIENT	Les mines NOKIA
USER	Pierre Anderson
NOTES	
SCALED DISTANCE	N/A
PEAK VECTOR SUM	0.37 mm/sec at 181 ms
MICROPHONE	LINEAR WEIGHTING
PK AIR	<100 dB(L) at 2 ms
ZC FREQ	N/A
BATTERY LEVEL	6.5 volts

	TRAN	VERT	LONG	
PPV	0.32	0.25	0.32	mm/sec
ZC FREQ	12	17	12	Hz
FFT FREQ	N/A	N/A	N/A	Hz
TIME (REL.TO TRIG)	581	138	181	ms
ACCEL	0.01	0.01	0.01	g
1/4 WAVE DISP	0.003	0.001	0.004	mm
SENSORCHECK	Passed	Passed	Passed	



INTERNAL MIC CHANNEL TEST: Failed Freq = 0 Amp = 5

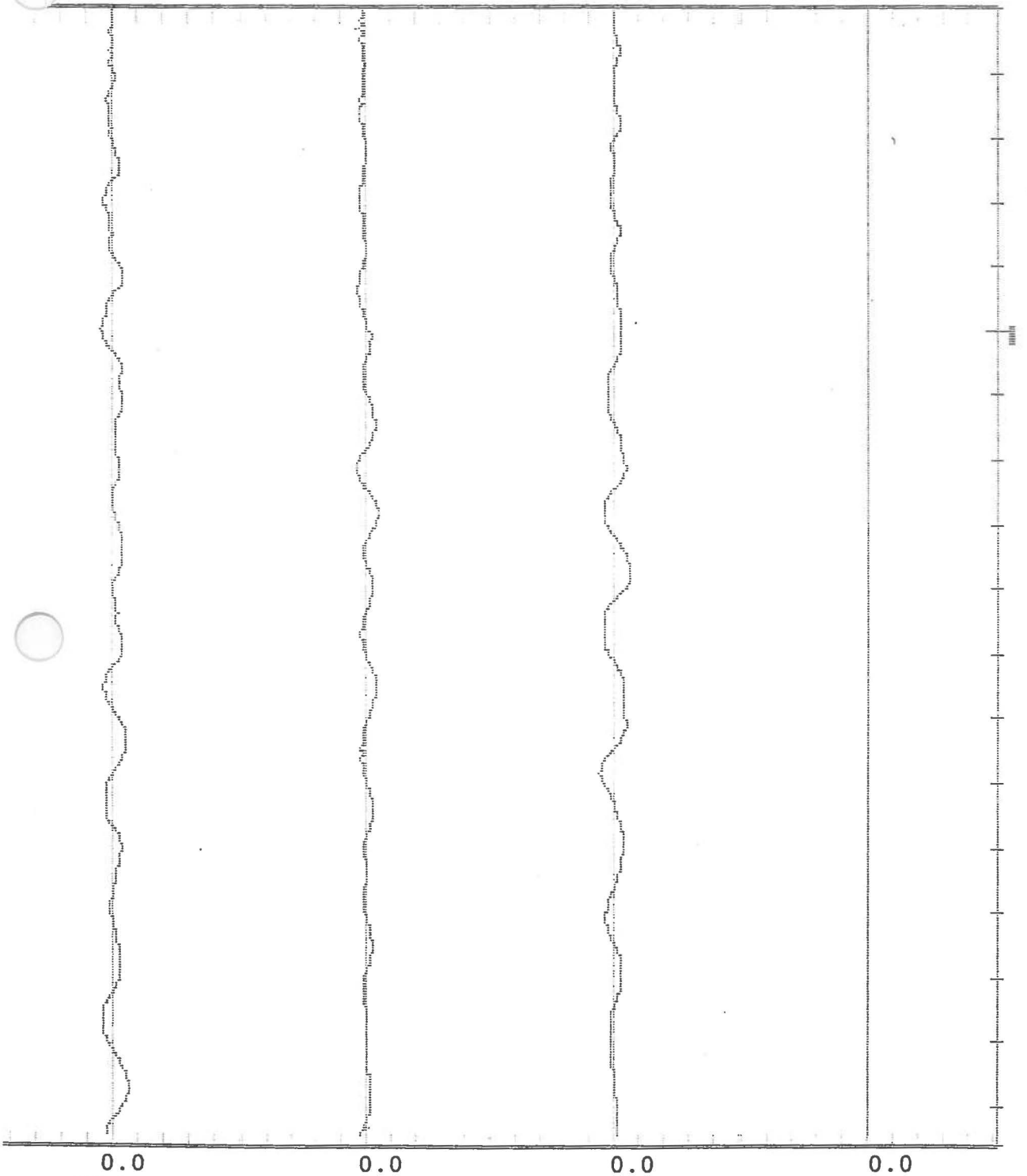
CALIBRATED ON May 25, 1999 by Instantel
(N/A) - Not applicable

Copyright © Instantel 1988-1994

YVES GILBERT ING.
25 place Marche Champlain, 402, Que
418-692-4221

CODE B1087N8B.ACI

EVENT WAVEFORMS



AMPLITUDE SCALE:GEO: 0.50 mm/sec/div MIC: 5.00 pa(L)/div
TIME SCALE: 50 msec/div 0.877 sec/page TRIGGER =

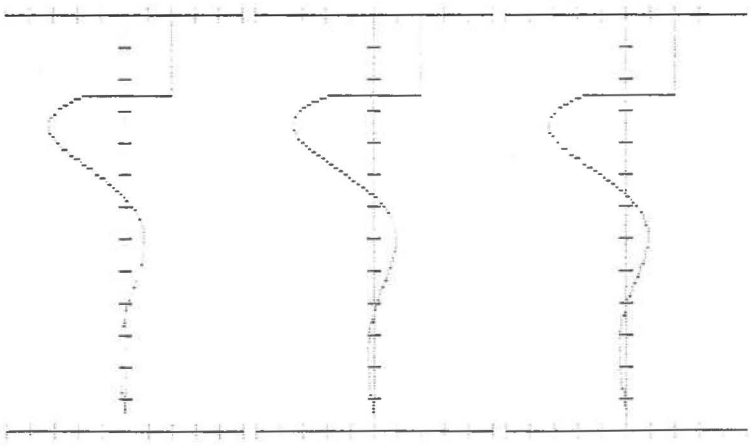
Copyright © Instantel 1988-1994

YVES GILBERT ING.
25 place Marche Champlain, 402, Que
418-692-4221

EVENT SUMMARY SHEET

EVENT TYPE	Full Waveform
SERIAL NO.	3521 V2.5-077
CODE	E5217N8B.A7I
TIME & DATE	Vert. at 11:44:31 Aug 25, 1999
TRIGGER SOURCE	Geo 0.49 mm/sec
RECORD TIME	1 sec. stored in Format 3
LOCATION	Projet: Mine OKA
CLIENT	Les mines NOKIA
USER	Pierre Anderson
NOTES	
SCALED DISTANCE	N/A
PEAK VECTOR SUM	2.22 mm/sec at 164 ms
MICROPHONE	LINEAR WEIGHTING
PK AIR	100.0 dB(L) at 1 ms
ZC FREQ	N/A
BATTERY LEVEL	6.4 volts

	TRAN	VERT	LONG	
PPV	2.22	1.33	1.78	mm/sec
ZC FREQ	18	18	18	Hz
FFT FREQ	N/A	N/A	N/A	Hz
TIME (REL.TO TRIG)	163	42	149	ms
ACCEL	0.03	0.03	0.03	g
1/4 WAVE DISP	0.018	0.011	0.017	mm
SENSORCHECK	Passed	Passed	Passed	



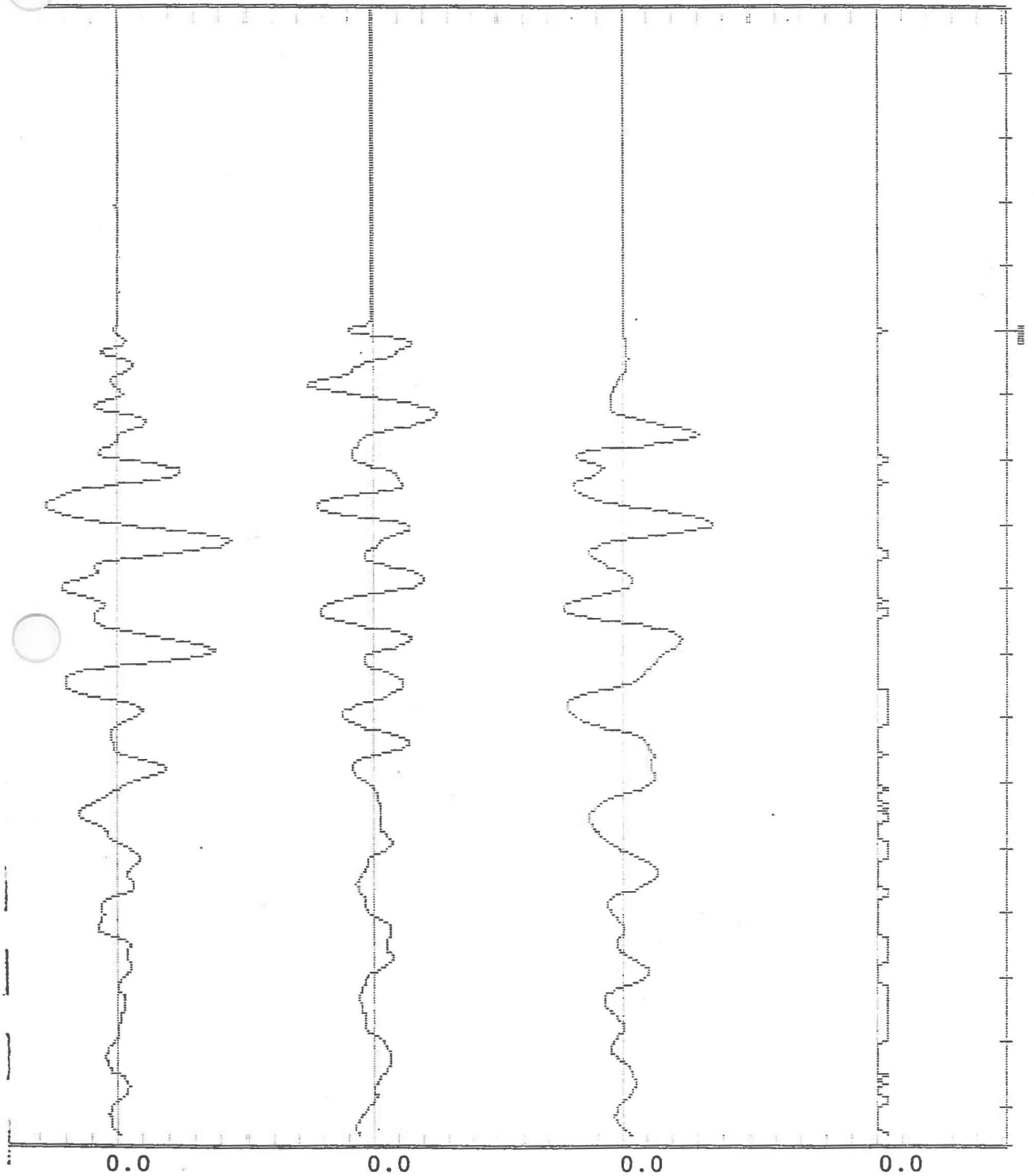
INTERNAL MIC CHANNEL TEST: Failed Freq = 0 Amp = 1

CALIBRATED ON May 4, 1999 by Instantel Inc.
(N/A) - Not applicable

Copyright © Instantel 1988-1994

YVES GILBERT ING.
25 place Marche Champlain, 402, Que
418-692-4221

CODE E5217N8B.A7I **EVENT WAVEFORMS** PAGE # 1 of 2

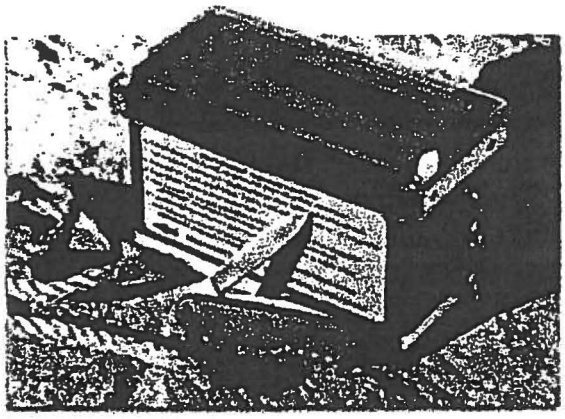


AMPLITUDE SCALE:GEO: 0.50 mm/sec/div MIC: 5.00 pa(L)/div
TIME SCALE: 50 msec/div 0.877 sec/page TRIGGER =

Copyright © Instantel 1988-1994

Series II MiniMate

In the complex and highly competitive blasting, quarrying and construction industries, every activity and each cost is analyzed in search of greater productivity. This is even more true today when commodity prices are low and profit margins are small. In terms of blasting operations, the abilities of new technologies to enhance productivity and safety will be at the forefront of developments in explosives applications for these industries during the 1990's. Great strides were made in blast monitoring technology during the 1980's. It was not long ago that blast monitoring instrumentation was based on so-called analog technology that was traditionally used for monitoring earthquakes. Blast records were recorded on magnetic tape which had to be sent away to be analyzed. The technology revolution that was associated with the microprocessor chip dramatical changed blast monitorinç instrumen resulting in the digital seismogra



p

p

The Instantel DS-077 MiniMate

The MiniMate doesn't achieve it's small size and weight by eliminating essentials. The keypad and LCD give you the complete control you need. You don't have to guess how it is set up or what it's doing. No additional interface boxes and bulky seismographs are needed. You're not tied to long term vibration consulting for routine monitoring. The Instantel Quick Report software, provided with every MiniMate, provides the data analysis and printout simply and effectively with your DOS computer. If

you already have a seismograph, the MiniMate provides additional monitoring, cost effectively. If you own a BlastMate Series II, you can use it to store and print MiniMate data. Whether it's your computer or a BlastMate, it's your choice - as it should be.

You have enough on your mind when blasting without having to worry about how much battery life or event capacity is left in your monitor. Even with it's small size, the MiniMate still provides a full 10 continuous days of rechargeable battery life and up to 40 blast event storage. Naturally, the MiniMate automatically keeps you informed of battery status and event capacity. Even if you let the batteries run down, the data isn't lost. The MiniMate has true non-volatile memory that doesn't depend on any battery for event storage. The MiniMate's sensors can be easily reconfigured in the field for wall and ceiling installations or ground operation, The microphone has been kept separate from the main unit, so you get results that meet regulations and are unaffected by ground motion or ground reflection.

This small, inexpensive, and compact four-channel unit weighs less than 1.4 kg (3 lbs), compared to earlier equipment which weighed a hefty 13.6 to 18.1 kg (30 to 40 lbs). Measuring approximately 75 mm x 75 mm x 150 mm (3-in x 3-in x 6-in), the MiniMate can easily fit in the palm of a hand. This miniature, "stand-alone" seismograph, because of its low cost , provides a cost-effective solution to projects where multi-point monitoring is required or desired. The unit is also excellent for operations considering the purchase of a blast monitoring seismograph for the first time.

The DS-077 MiniMate records and stores up to 40 one-second, full waveform events to internal memory. If provides a full ten continuous days of rechargeable battery life and the stored blast data will not be lost even if the batteries run down. Date, time and peak for each event can be reviewed on the LCD. The operator can change set-up information and record parameters using the tactile keypad.

The MiniMate comes with a built-in triaxial geophone, external microphone, microphone cable, DS-467 Quick Report software, RS-232 cable and carrying case. The unit can download data directly to

a DOS computer where the events can be stored/archived onto disk, and printed out on standard sized paper for professional reports. As with all Instantel seismographs, the MiniMate is compatible with all Instantel software, such as the DS-567 Analysis software used to analyze blast events.

In addition to miniaturization, a key technology feature of MiniMate is its versatility. It can be reconfigured in the field to almost any position - on a wall, on a ceiling, or on the ground.

While legal and regulatory considerations have provided the largest impetus to the development of blast monitoring seismographs, today the technology is increasingly utilized to verify blast design drilling patterns, sequencing, etc. Compliance with environmental standards is also a growing field of application, particularly in sensitive areas where noise and vibration are of concern.

Clearly, low cost, multi-point monitoring capability is where blast monitoring technology is going in the 1990s. It further satisfies the need or desire of operations to monitor blasting activities at a number of areas of concern simultaneously, aiding compliance and public relations and providing the kind of data needed for greater efficiency and increased productivity in blasting.

Click here to see the DS-077 MiniMate's Specifications.....

Instantel

Instantel Inc. 309 Legget Drive, Kanata, Ontario, Canada, K2K 3A3
826 Proctor Avenue, Ogdensburg, New York, USA 13669
phone (613) 592-4642 1-800-267-9111 fax (613) 592-4296

Instantel, the Instantel logo, BlastMate, BlastWare, and WatchMate are registered trademarks of Instantel Inc. in the USA & Canada MiniMate, VoiceMate, MiniMate Plus, Precepts, the Precepts logo, Hugs, Flash and MyCall are trademarks of Instantel Inc. in the USA & Canada

p

VODMate™ specifications

Instantel VODMate Specifications

Number of Channels	1 or 2
Resolution	14 bits, 1 part in 16,384
Recording Rate	Up to 2 MHz, independent of the number channels
Record Time @ 1 MHz	1 second @ 2 channels, 2 seconds @ 1 channel
Pretrigger time	Adjustable 0 - 100%
Record modes	Single shot, continuous, and manual trigger
Multiple Event Storage	Up to 8 events stored in permanent memory
Triggering	Internal VOD level or external wire make or break
Battery Life	10 hours with internal battery pack
Size	3.2 x 3.6 x 6.3 in. (81 x 91 x 160 mm)
Weight	3.3 lbs. (1.5 kg) complete
Environmental	Electronics : -22 to 158 F (-30 to 70 C) LCD : 14 to 122 F (-10 to 50 C)
PC Connection	High speed RS232
Software	Fully compatible with the Windows based BlastWare III software offering full zoom capability, advanced automatic digital signal processing, and direct display of velocity vs. time
Setups	Automatically adjusts for maximum resolution, records all operating parameters, no need for extra instruments

Safety	Current limiting automatic field checking, lockable lid
Display	4 x 20 character backlit LCD
Keyboard	8 key simple operation
VOD Cable	Supports a wide variety of resistive cables with lengths up to 1200 ft. (400 m)
Other Sensors	Support for a variety of industry standard sensors including high frequency accelerometers and high pressure sensors for close-in monitoring

p

p

Instantel

Instantel Inc. 309 Legget Drive, Kanata, Ontario, Canada, K2K 3A3
826 Proctor Avenue, Ogdensburg, New York, USA 13669
phone (613) 592-4642 1-800-267-9111 fax (613) 592-4296

Instantel, the Instantel logo, BlastMate, BlastWare, and MicroMate are registered trademarks of Instantel Inc. in the USA & Canada. MiniMate, VoiceMate, MiniMate Plus, Precepts, the Precepts logo, Hugs, Finest, and MyCall are trademarks of Instantel Inc. in the USA & Canada.

p

MONTERVAL

RAPPORT DE FORAGE

Projet No: 1066

Forage No: F-99-01

Client: Niocan inc.

Projet: Travaux de reconnaissance

Foré du 99-07-26 au 99-07-26

Localisation: Oka, Québec

Projet minier Niocan, Rang Ste-Sophie

Marteau: 63.5 Chute: 0.76

Niveau de référence:

Tubage: TARIERE

Prof no pe: 4.47 le 99-08-02

PROFONDEUR (m)	COUPE STRATIGRAPHIQUE: NIVEAU (m) / PROFONDEUR	COUPE STRATIGRAPHIQUE: DESCRIPTION DU SOL OU DU ROC	STRATIGRAPHIE	TUBE D'OBSERVATION	ECHANTILLONS: TYPE ET NUMERO	ECHANTILLONS: ETAT	ECHANTILLONS: RECUPERATION	ECHANTILLONS: N ou RQD
		Silt argileux, traces de sable, traces de gravier, brun. Consistance d'apparence raide.			CF-1		25	11
	0.60	Sable graveleux, un peu de silt ou silteux, brun. Présence de cailloux. Compacité moyenne à dense.			CF-2		50	46
1.								
					CF-3		67	29
2.								
	2.25	Sable silteux, un peu de gravier ou graveleux, gris. Présence de cailloux. Compacité dense à très dense.						
3.					CF-4		44	47
4.				99-08-02				
5.					CF-5		56	50
6.					CF-6		67	52
7.								
	7.65	Roc: roche grenue gris-blanc, à grains moyens à grossiers, de type "carbonatite".			NX-7		48	48
8.								
9.		Présence de joints ouverts entre les profondeurs approximatives de 9,70 et 9,80 m.			NQ-8		97	84

LIMITE DE CONSISTANCE: wp wn wl — 20. 40. 60. 80.

ESSAIS LABORATOIRE ET IN-SITU

PENETROMETRE COUPS / 0.3 m — 20. 40. 60. 80.

RESISTANCE AU CISAILLEMENT, kPa — 20. 40. 60. 80.

PRÉLIMINAIRE

NOTE:

Référence 6

MONTERVAL

RAPPORT DE FORAGE

Forage No: F-99-01

Projet No: 1066

Client: Niocan inc.

Projet: Travaux de reconnaissance

Localisation: Oka, Québec

Projet minier Niocan, Rang Ste-Sophie

Foré du 99-07-26 au 99-07-26

Niveau de référence:

Tubage: TARIERE

Marteau 63.5 Chute: 0.76

Prof nappe: 4.47 le 99-08-02

PROFONDEUR (m)	COUPE STRATIGRAPHIQUE: NIVEAU (m) / PROFONDEUR	COUPE STRATIGRAPHIQUE: DESCRIPTION DU SOL OU DU ROC	COUPE STRATIGRAPHIQUE: STRATIGRAPHIE	TUBE D'OBSERVATION	ECHANTILLONS: TYPE ET NUMERO	ECHANTILLONS: ETAT	ECHANTILLONS: RECUPERATION	ECHANTILLONS: N ou ROD	LIMITE DE CONSISTANCE wp wn wl 20. 40. 60. 80.	ESSAIS LABORATOIRE ET IN-SITU	PENETROMETRE COUPS / 0.3 m 20. 40. 60. 80. / RESISTANCE AU CISAILLEMENT, kPa 20. 40. 60. 80.
11.		Roc: roche grenue gris-blanc, à grains moyens à grossiers, de type "carbonatite".									
		Joint ouvert à la profondeur approximative de 11,0 m.			NQ-9		97	90			
12.											
13.		Passée mafique à texture brèchique entre les profondeurs approximatives de 13,70 et 14,78 m.			NQ-10		100	100			
14.											
		Joint ouvert ou avec matériaux d'altération à la profondeur approximative de 14,67 m.			NQ-11		100	100			
15.											
16.					NQ-12		100	100			
17.	16.82	FIN DU FORAGE									
18.											
19.											

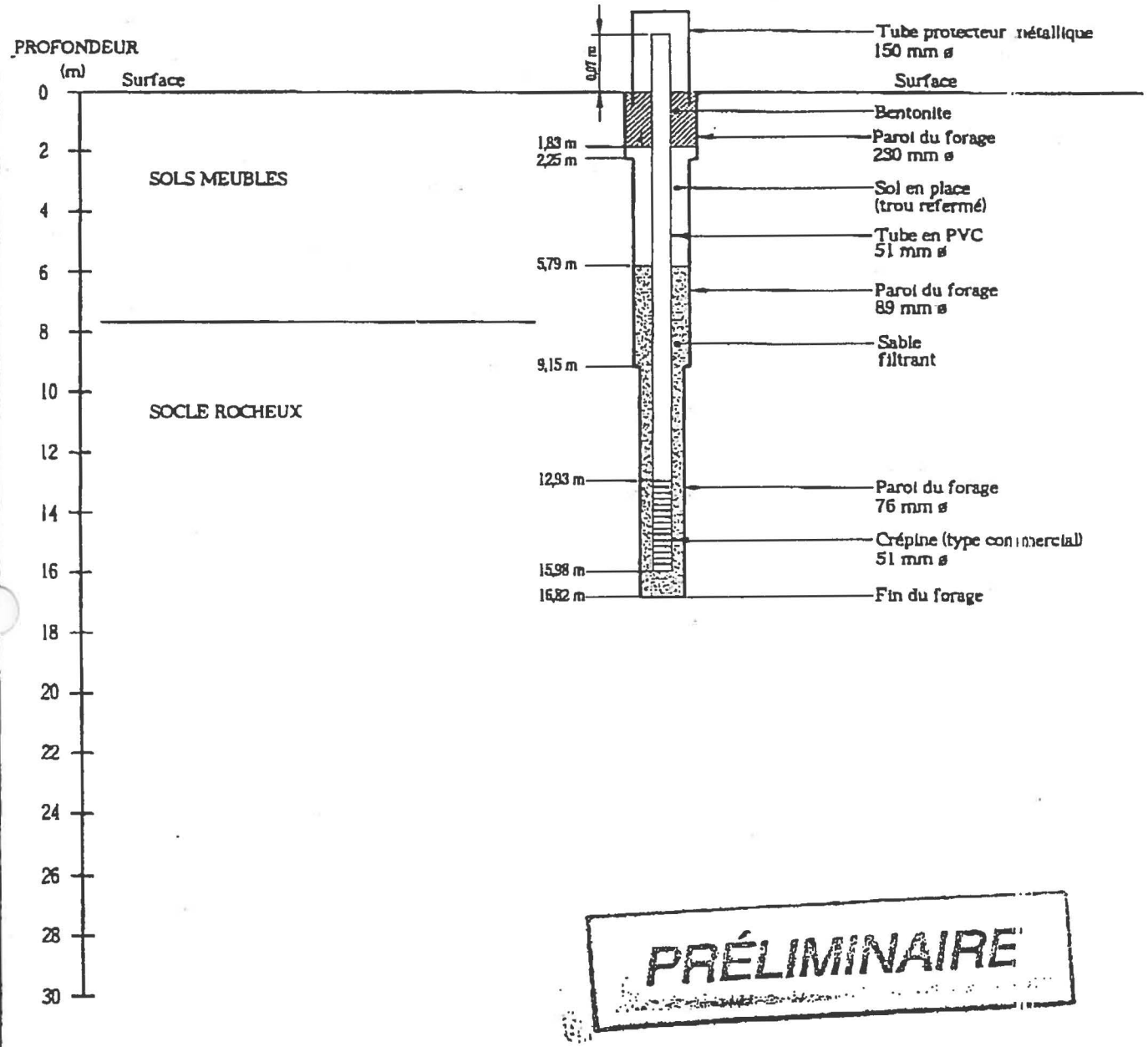
PRÉLIMINAIRE

NOTE:

Date: 99-08-06

N/RÉF: 1066

PUITS D'OBSERVATION F-99-01
SCHÉMA D'INSTALLATION

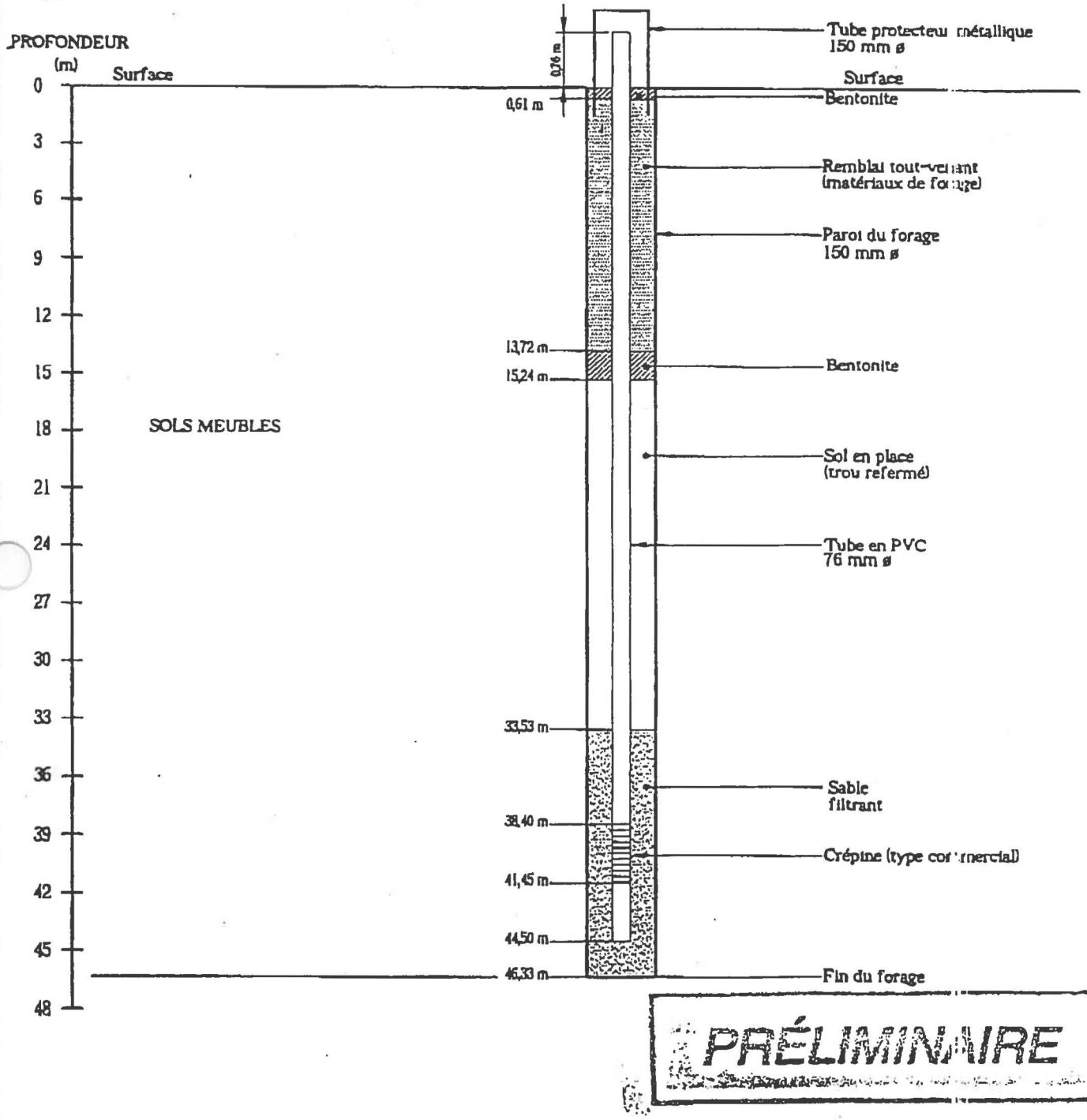


PRÉLIMINAIRE

PROJET MINIER NIOCAN, RANG STE-SOPHIE
OKA, QUÉBEC
TRAVAUX DE RECONNAISSANCE

N/RÉF: 1066

PUITS D'OBSERVATION F-99-02
SCHÉMA D'INSTALLATION



PRÉLIMINAIRE

PROJET MINIER NIOCAN, RANG STE-SOPHIE
OKA, QUÉBEC
TRAVAUX DE RECONNAISSANCE

MONTERVAL

RAPPORT DE FORAGE

Projet No: 1066

Forage No: F-99-03

Client: Niocan inc.

Projet: Travaux de reconnaissance

Foré d: 99-07-28 au 99-07-28

Localisation: Oka, Québec

Projet minier Niocan, Rang Ste-Sophie

Marteau: 63.5 Chute: 0.76

Niveau de référence:

Tubage: TARIERE

Profondeur: 0.80 le 99-08-02

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) / PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL OU DU ROC	STRATIGRAPHIE	TUBE D'OBSERVATION	ECHANTILLONS: TYPE ET NUMERO	ETAT	RECUPERATION	N ou RQD	LIMITE DE CONSISTANCE wp wn wl 20. 40. 60. 80.	ESSAIS LABORATOIR: ET IN-SITU	PENETROMETRE COUPS / 0.3 m 20. 40. 60. 80. / RESISTANCE AU CISAILLEMENT, kPa 20. 40. 60. 80.
		Sol végétal									
1.	0.30	Silt sableux, traces de gravier, brun. Compacité lâche.			CF-1		75	8			
2.	1.50	Silt et sable, traces d'argile, traces de gravier, gris. Compacité très lâche.			CF-2		17	1			
3.	2.55	Sable silteux, un peu de gravier ou graveleux, gris. Présence de cailloux. Compacité lâche à moyenne.			CF-3		56	16			
4.					CF-4		67	9			
5.					CF-5		56	24			
6.	5.25	Roc: roche grenue gris-blanc, à grains moyens à grossiers, de type "carbonatite".			NX-6		88	75			
7.					NQ-7		97	89			
8.	7.60	FIN DU FORAGE									
9.											

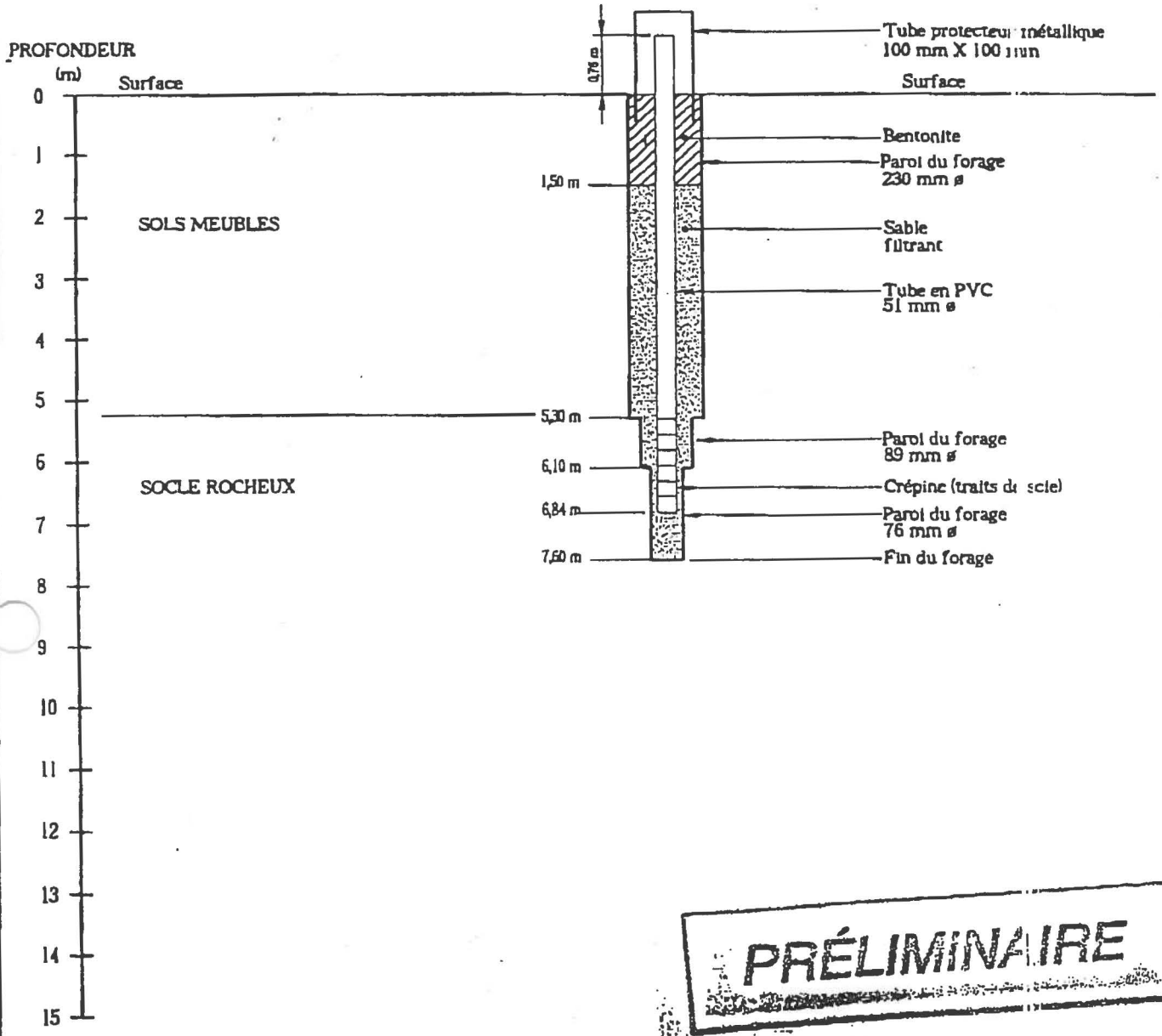
PRÉLIMINAIRE

NOTE:

Date: 99-08-06

N/RÉF: 1066

PUITS D'OBSERVATION F-99-03
SCHÉMA D'INSTALLATION



PRÉLIMINAIRE

PROJET MINIER NIOCAN, RANG STE-SOPHIE
OKA, QUÉBEC
TRAVAUX DE RECONNAISSANCE

MONTERVAL

RAPPORT DE FORAGE

Page: 1 de 2

Projet No: 1066

Forage No: F-99-04

Client: Niocan inc.

Projet: Travaux de reconnaissance

Foré du 99-07-27 au 99-07-27

Localisation: Oka, Québec

Projet minier Niocan, Rang Ste-Sophie

Marteau: 63.5 Chute: 0.76

Niveau de référence:

Tuboge: NW

Prof no pe: 3.60 le 99-07-28

PROFONDEUR (m)	COUPE STRATIGRAPHIQUE: NIVEAU (m) / PROFONDEUR	COUPE STRATIGRAPHIQUE: DESCRIPTION DU SOL OU DU ROC	COUPE STRATIGRAPHIQUE: STRATIGRAPHIE	TUBE D'OBSERVATION	ECHANTILLONS: TYPE ET NUMERO	ECHANTILLONS: ETAT	ECHANTILLONS: RECUPERATION	ECHANTILLONS: N ou RQD	LIMITE DE CONSISTANCE wp wn wl 20. 40. 60. 80.	ESSAIS LABORATOIRE ET IN-SITU	PENETROMETRE COUPS / 0.3 m 20. 40. 60. 80. / RESISTANCE AU CISAILLEMENT, kPa 20. 40. 60. 80.
1.		Forage réalisé en destructif jusqu'à la profondeur de 7.92 m.		99-07-28							
2.											
3.											
4.											
5.											
6.											
7.											
8.	7.92	Roc: roche à texture grenue gris-blanc, à grains moyens de type "carbonatite".			NX-1		66	56			
9.		Joints ouverts aux profondeurs approximatives de 8.71 et 9.32 m.			NQ-2		97	97			

PRÉLIMINAIRE

NOTE:

Date: 99-08-06

MONTERVAL

RAPPORT DE FORAGE

Projet No: 1066

Forage No: F-99-04

Client: Niocan inc.

Projet: Travaux de reconnaissance

Foré du 99-07-27 au 99-07-27

Localisation: Oka, Québec

Projet minier Niocan, Rang Sle-Sophie

Marteau: 63.5 Chute: 0.76

Niveau de référence:

Tubage: NW

Prof nappe: 3.60 le 99-07-28

PROFONDEUR (m)	COUPE STRATIGRAPHIQUE: NIVEAU (m) / PROFONDEUR	COUPE STRATIGRAPHIQUE: DESCRIPTION DU SOL OU DU ROC	COUPE STRATIGRAPHIQUE: STRATIGRAPHIE	TUBE D'OBSERVATION	ECHANTILLONS: TYPE ET NUMERO	ECHANTILLONS: ETAT	ECHANTILLONS: RECUPERATION	ECHANTILLONS: N ou RQD	LIMITE DE CONSISTANCE wp wn wl 20. 40. 60. 80.	ESSAIS LABORATOIRE ET IN-SITU	PENETROMETRE COUPS / 0.3 m 20. 40. 60. 80. / RESISTANCE AU CISAILLEMENT, kPa 20. 40. 60. 80.
11.		Roc: roche à texture grenue gris-blanc, à grains moyens, de type "carbonatite". Inclusion grisâtre à grains fins, calcaire, entre les profondeurs approximatives de 10,59 et 10,77 m. Joint ouvert à la profondeur approximative de 11,20 m.			NQ-3		100	100			
12.	11.86	FIN DU FORAGE									
13.											
14.											
15.											
16.											
17.											
18.											
19.											

PRÉLIMINAIRE

NOTE:

Date: 99-08-06

CALCUL D'ESTIMATION DES VIBRATIONS

	1	2	3	4	5	6
1	**# séismographe**	**poids de l'explosif (kg)**	**distance (m)**	**K**	**Vitesse de particules calculée (mm/sec.)**	**Vitesse de particules mesurée (mm/sec.)**
2	3521	5.75	190	230	2.90	2.22
3	3106	5.75	215	230	2.56	2.65
4	3029	5.75	340	230	1.62	1.21
5	3108	5.75	480	230	1.14	0.37

VITESSE DES PARTICULES

(version métrique)

$$Vp = \frac{k\sqrt{w}}{D}$$

Vp = vitesse des particules (mm/sec)
w = charge maximale par délai (kilos)
D = distance en mètres
k = constance de site

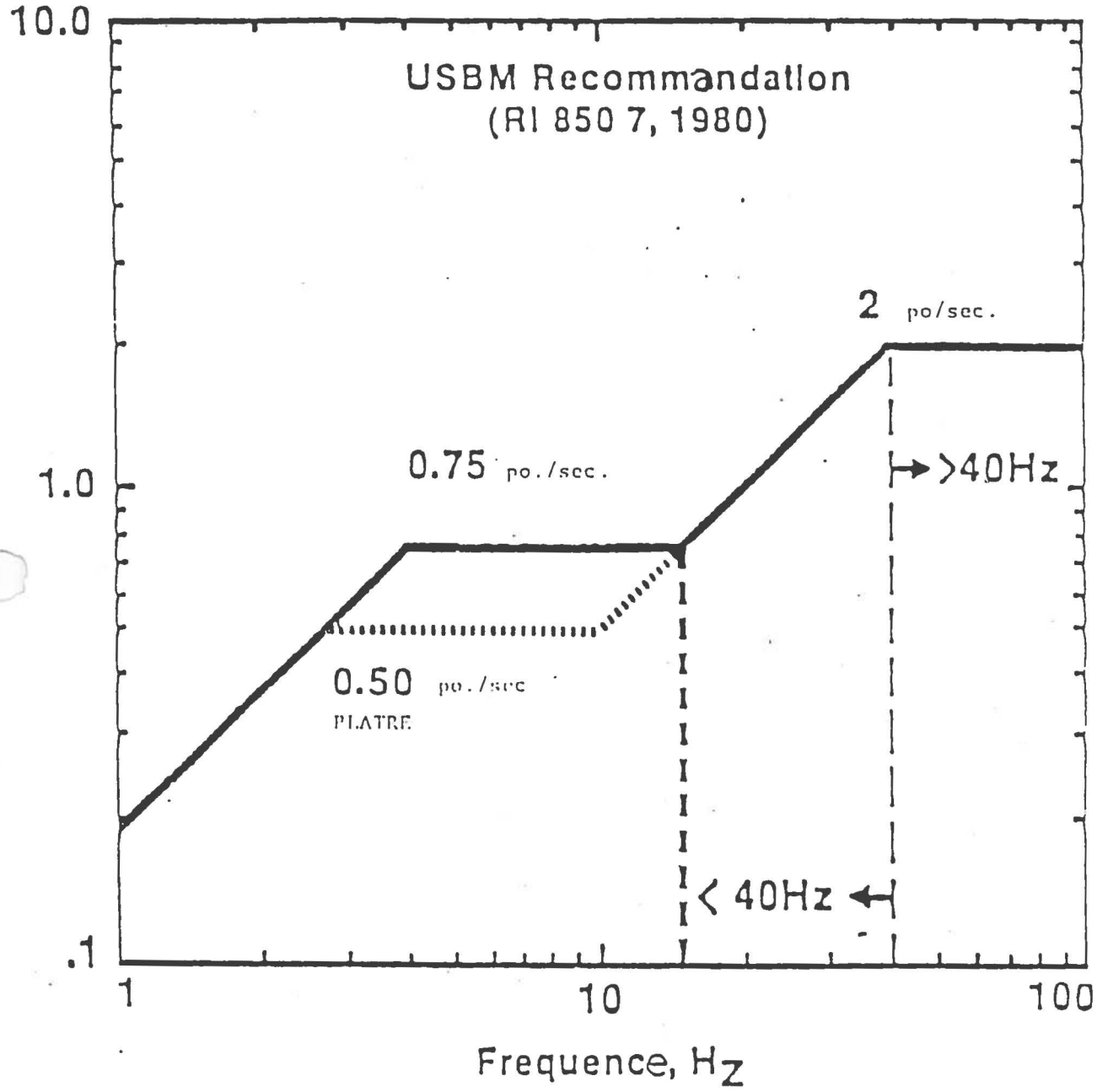
Valeurs de "k"

K	Condion de dynamitage
230	sautage de faible profondeur, roc fracturé
350	sautage de banc
450	volée de galerie, excavation étroite
575	foncée initiale

k (système impérial) x 11.49 = k système métrique

RÉFÉRENCE 7

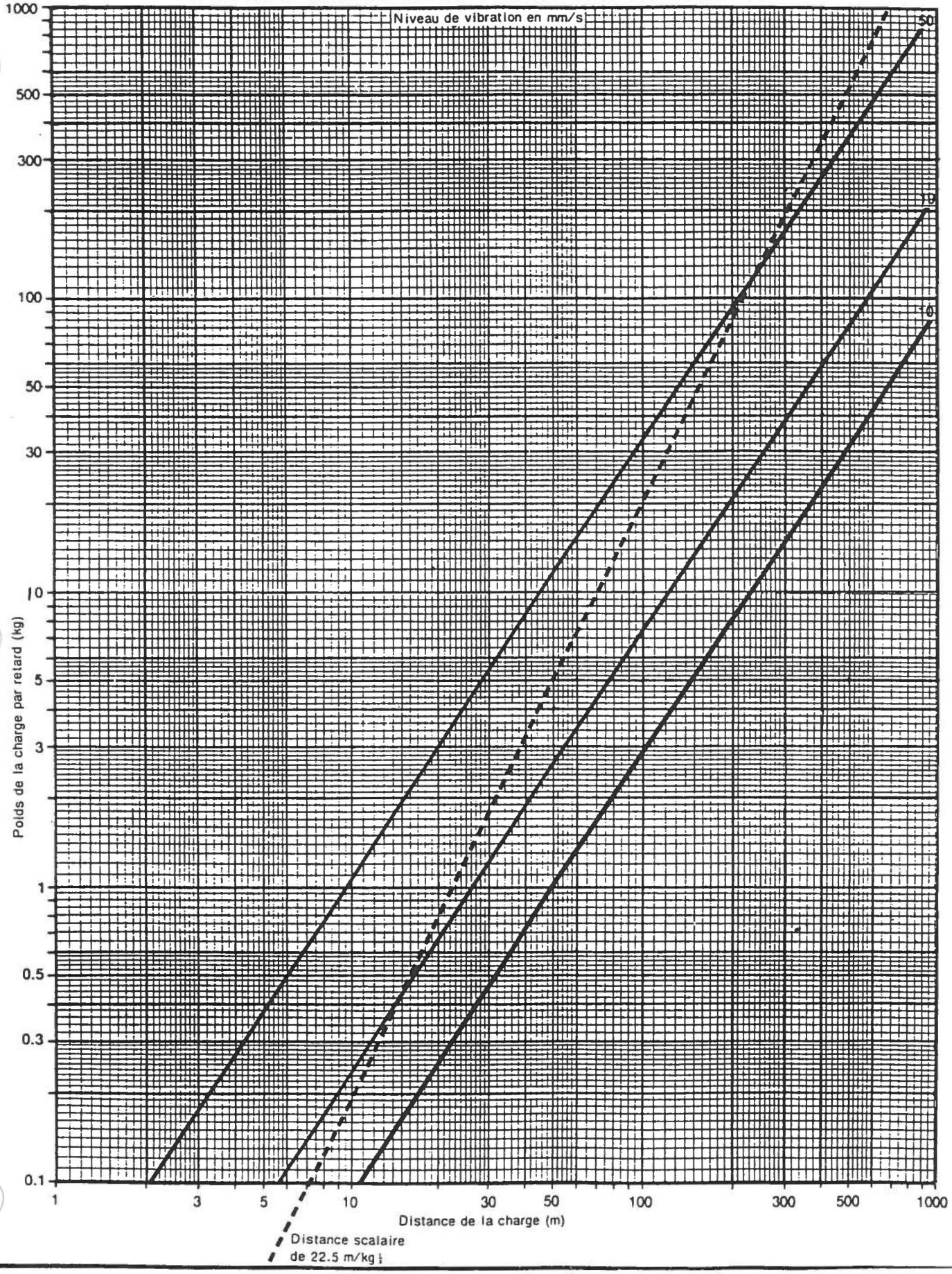
VITESSE DES PARTICULES vs FREQUENCE



Référence 8

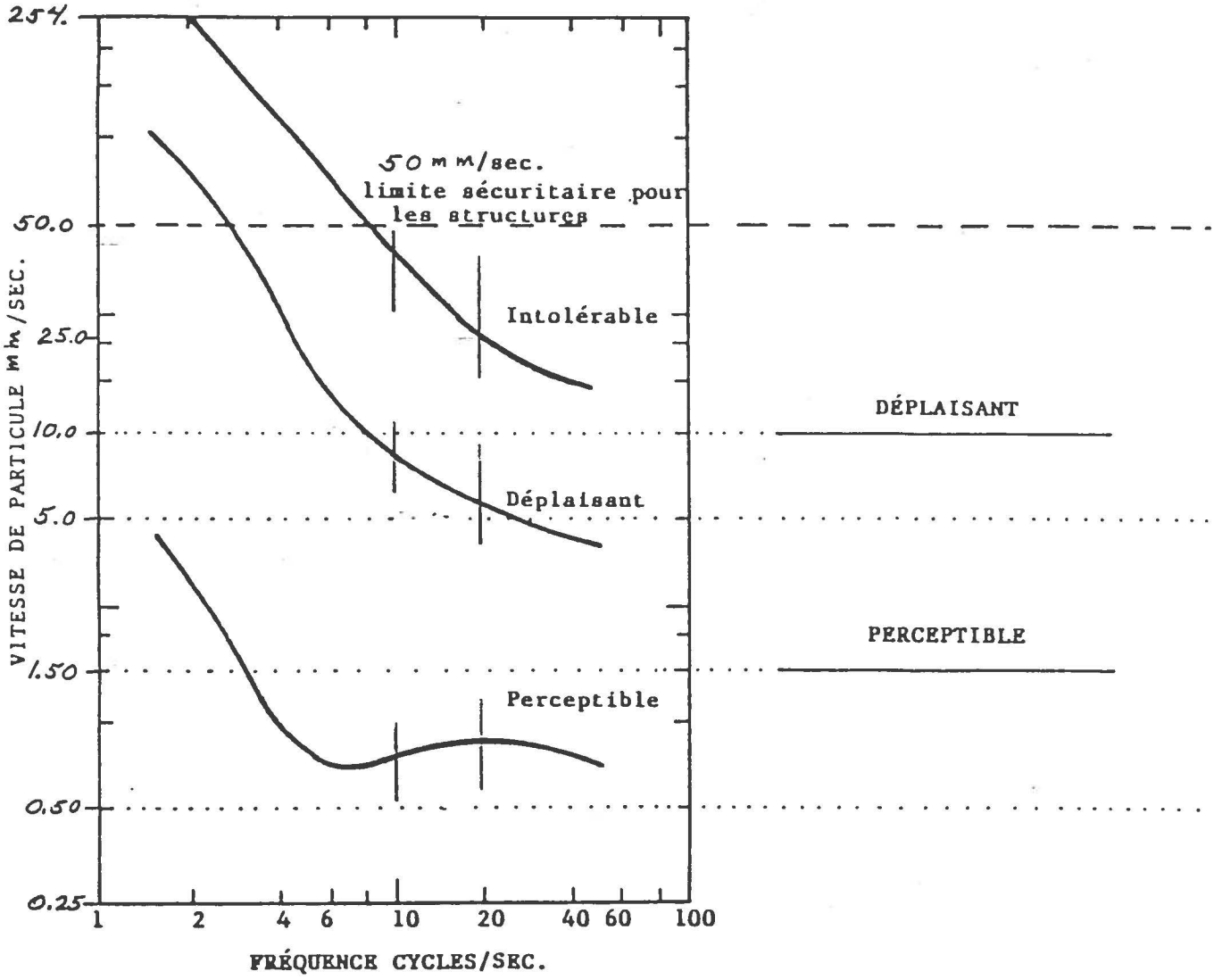
GRAPHIQUE POUR ESTIMER LES NIVEAUX DE VIBRATION

POUR ROC "MOYEN" SOUS CONDITIONS "MOYENNES"



Référence 9

VIBRATION SANS EFFET
DE SURPRESSION D'AIR



REACTION DU CORPS HUMAIN AUX VIBRATIONS

Référence 10

Annexe VIII

Modélisation numérique du rabattement de la nappe à la mine St-Lawrence Columbium

MODÉLISATION NUMÉRIQUE DU RABATTEMENT DE LA NAPPE À LA MINE ST-LAWRENCE COLUMBIUM

RAPPORT TECHNIQUE

OCTOBRE 2000

ROCHE

N/Réf. : 20611-000

3075, ch. des Quatre-Bourgeois
Sainte-Foy (Québec) G1W 4Y4
Téléphone :
(418) 654-9600
Télécopieur :
(418) 654-9699

TABLE DES MATIÈRES

1. Introduction 1

2. Modèle conceptuel 3

2.1 Modèle conceptuel général 3

2.2 Approche méthodologique utilisée lors des simulations 5

2.3 Représentation conceptuelle du pompage à la mine SLC 6

2.4 Compilation des données existantes 7

2.5 Différences entre le modèle révisé et le modèle précédent 11

3. Définition du modèle 13

3.1 Choix du programme utilisé pour la modélisation 13

3.2 Discrétisation spatiale du domaine et limites 13

4. Calibration du modèle 15

4.1 Sélection finale des paramètres 15

5. Résultats 18

5.1 Résultats des simulations numériques en régime permanent sans l'effet du pompage 18

5.2 Résultats des simulations numériques en régime transitoire lors de l'opération de la mine SLC 18

6. CONCLUSIONS 21

1. INTRODUCTION

Une première version d'un modèle d'écoulement de l'eau souterraine a été présentée dans la version préliminaire de l'étude environnementale (décembre 1999). Le présent document consiste en une version révisée du modèle précédent. Tout comme le modèle précédent, ce nouveau modèle a comme objectif de prévoir le rabattement de la nappe d'eau souterraine dans le secteur du rang Sainte-Sophie à Oka, suite au pompage de l'eau souterraine pour le maintien à sec de la mine projetée de Niocan (le gisement S-60).

Nous disposons présentement d'information pertinente se rapportant à la réponse hydrogéologique du système d'écoulement lors d'une période de pompage à fort débit dans le domaine d'écoulement modélisé à environ un kilomètre de la mine projetée de Niocan, soit à la mine St-Lawrence Columbium (SLC). Donc, afin de mieux représenter l'écoulement dans le secteur de la mine projetée, un modèle révisé a été construit, lequel a été calibré avec les données de rabattement de la nappe occasionné par l'opération de la SLC. Cette mine est située dans l'unité de carbonatite à environ 900 mètres au sud-est dans un contexte hydrogéologique très similaire à celui de la mine Niocan. Il est supposé que la réponse hydrogéologique du système d'écoulement lors d'une période de pompage à fort débit dans le roc devrait être similaire.

L'information tirée du modèle devait permettre d'évaluer, à titre indicatif et sur la base des informations présentement disponibles, dans quelle mesure les utilisateurs de l'eau souterraine situés en périphérie de la mine pourraient être touchés par l'abaissement possible de l'eau dans leur puits d'alimentation et conséquemment, d'anticiper les correctifs à apporter.

En effet, la mine St-Lawrence Columbium a été en opération pendant 16 ans de 1961 à 1976. Pour cette période, il a été possible de retrouver des données concernant la profondeur de l'eau dans des puits situés en périphérie de la mine, de même qu'un débit moyen de pompage à la mine.

De manière plus générale, les travaux de modélisation comportent les éléments suivants :

- l'élaboration d'un modèle conceptuel où le périmètre du domaine à modéliser est établi, les unités hydrogéologiques sont sélectionnées et les données de terrain sont compilées (paramètres des aquifères et données hydrologiques);
- la justification du programme et du logiciel sélectionné pour la modélisation numérique;
- l'élaboration du modèle comme tel, incluant la discrétisation spatiale du domaine, la détermination des conditions initiales et des conditions limites, et la sélection préliminaire des paramètres des aquifères et des intrants hydrologiques;
- la calibration et la vérification du modèle dans le but de reproduire le plus fidèlement possible les conditions de terrain en ce qui concerne les charges hydrauliques et l'écoulement. Durant cette étape, des séries de valeurs de paramètres et d'intrants sont utilisées pour reproduire les conditions de terrain, par un processus d'essai et erreur;
- une évaluation de la capacité de prédiction du modèle calibré à simuler des évènements dans le futur; et
- la présentation des résultats.

Ces éléments sont abordés brièvement dans les sections suivantes et les résultats sont commentés dans le texte et présentés sous forme de cartes et de tableaux.

2. MODÈLE CONCEPTUEL

2.1 MODÈLE CONCEPTUEL GÉNÉRAL

Le modèle conceptuel représente schématiquement et de façon simplifiée le système d'écoulement de l'eau souterraine dans le secteur à l'étude. Le domaine modélisé est montré à la carte 1. Il s'étend au nord-ouest jusqu'au chemin du Rang Sainte-Germaine, au nord-est jusqu'au chemin Principal et au sud jusqu'au lac des Deux Montagnes.

Il couvre une superficie d'environ 72 km^2 (8 km par 9 km) qui englobe la carbonatite et les collines qui la bordent au sud-ouest et au nord-est. De manière générale, il couvre le bassin versant du ruisseau Rousse, soit le cours d'eau principal en périphérie immédiate du projet minier. Dans la dimension verticale, il comprend une tranche d'aquifère représenté uniquement par la roche en place, allant de la surface (dont l'élévation varie d'environ 20 m à plus de 200 m par rapport au niveau de la mer) jusqu'à une profondeur de 1000 m (élévation allant de - 980 m à – 800 m). À titre indicatif, le puits de la SLC atteignait 750 m de profondeur en 1976 (élévation –640 m) alors que la profondeur prévue du puits de la mine Niocan dans sa phase finale est de 550 m (élévation – 465 m).

Le choix d'utiliser un nombre important de couches (10 couches au total) a été fait et résulte du besoin de représenter adéquatement la composante verticale de l'écoulement de l'eau souterraine suite au pompage. L'utilisation d'une couche en surface d'une épaisseur de 100 m (plutôt que 10 ou 20 mètres) résulte de la nécessité d'éviter des problèmes de non-convergence lors des simulations suite à l'assèchement possible d'une partie des cellules de cette couche.

La présence des dépôts meubles a été ignorée entièrement. Les raisons justifiant ce choix sont multiples. La couverture de dépôts meubles est, de manière générale, peu épaisse (typiquement de moins de 20 m) comparativement à l'épaisseur de roc

considérée (généralement plus de 900 m); L'influence des dépôts meubles sur l'écoulement profond dans le roc est probablement négligeable. Aussi, la nature et l'épaisseur des dépôts meubles varient beaucoup dans le secteur et il aurait été long et difficile de représenter adéquatement les propriétés hydrogéologiques de ces matériaux.

Enfin, la décision de ne pas considérer la présence des dépôts meubles est aussi reliée au fait que suite au rabattement de la nappe dans le roc, il est anticipé que le niveau de l'eau dans les dépôts meubles ne sera pas touché significativement compte tenu que la recharge totale par précipitation nette est supposée être très supérieure à la capacité d'infiltration de l'eau dans le roc et dans la partie inférieure des dépôts meubles. Cette supposition corrobore les observations faite lors de la période d'opération de la mine SLC. Ce scénario aurait été difficile à représenter dans le modèle avec le logiciel utilisé.

Le flux d'eau descendant à travers les dépôts meubles, que l'on suppose généralement peu perméables (principalement du till), est considéré comme étant peu important. L'inconvénient de ne pas considérer la présence des dépôts meubles est qu'aux endroits où les dépôts meubles sont plus perméables ou d'épaisseur importante, le flux descendant de l'eau à partir des dépôts meubles résultant de l'abaissement de la charge hydraulique dans le roc, suite au pompage, pourrait s'avérer non négligeable.

Le choix d'ignorer la présence des dépôts meubles a nécessité un ajustement de la recharge nette dans le roc (moins perméable) à une valeur réaliste qui est supposée être significativement inférieure à la recharge dans les dépôts meubles.

Même si la présence de dépôts meubles dans le secteur a été ignorée, l'effet des cours d'eau a été pris en compte dans le modèle par l'utilisation de drains de rivière pour forcer la convergence des lignes d'écoulement vers le ruisseau Rousse. Il est à noter qu'un épaississement de la couverture des dépôts meubles est généralement observé au droit de ce cours d'eau.

Les limites de domaine correspondent soit à des limites de bassins versants (flux nul ou charges imposées) ou à des lignes d'écoulement régional supposées (flux nul). Toute la partie sud du domaine coïncide avec la bordure du Lac des Deux Montagnes,

sur laquelle une limite à charge constante a été assignée. Il a donc été supposé que la nappe d'eau souterraine dans le roc et le fleuve sont connectés hydrauliquement. Le détail du choix des limites est présenté à la section 3.

2.2 APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE UTILISÉE LORS DES SIMULATIONS

L'approche méthodologique utilisée lors de la modélisation numérique dans cette étude a consisté en la réalisation de deux (2) séries de simulations distinctes. Tout d'abord, une première série de simulations en régime permanent a été effectuée afin de reproduire le plus fidèlement possible la piézométrie actuelle sans l'influence du pompage à la mine SLC ou à la mine Niocan, plus particulièrement en périphérie immédiate des mines SLC et Niocan. Les résultats de ces simulations en régime permanent ont servi à définir la piézométrie de référence pour ensuite évaluer l'impact du pompage de l'eau souterraine dans l'une ou l'autre des mines. La position de la nappe a été supposée à environ 5 mètres sous la surface du sol, ce qui correspond de façon générale à la position de la nappe dans le secteur selon les données de l'Annuaire des Puisatiers. Il est important de se rappeler qu'à ce stade-ci, l'objectif premier était de simuler une piézométrie et un champ d'écoulement réalistes à l'échelle du domaine modélisé pour servir de base de comparaison entre les charges hydrauliques obtenues lors des simulations en régime permanent et celles obtenues lors des simulations en régime transitoire. L'objectif n'était pas de générer un champ de perméabilités à l'intérieur d'une même unité hydrogéologique qui aurait permis de simuler parfaitement la piézométrie sans pompage. Plutôt, une seule série de paramètres d'écoulement a été assignée par type d'unité à l'intérieur d'une même couche. Dans ce contexte, il est évident qu'un écart de quelques mètres de la piézométrie simulée par rapport à la piézométrie observée n'a pas d'impact significatif sur le rabattement, soit la différence entre les charges en régime permanent et les charges en régime transitoire.

La seconde série de simulations est réalisée en régime transitoire pour modéliser la réponse du système d'écoulement au pompage à la mine SLC, en la comparant aux observations faites lors de l'opération de la mine. Il est suggéré ici de se référer à la section concernant les données antérieures à la mine SLC, dans le texte principal de

l'étude environnementale. Lors de cette étape, une meilleure calibration des paramètres d'écoulement dans l'ensemble du secteur des deux mines a pu être réalisée. Cette étape de calibration a permis ainsi de simuler, par alternance, le régime permanent sans pompage et le régime transitoire avec pompage à la mine SLC pour arriver à refléter le plus fidèlement possible la piézométrie sans ou avec pompage, en respectant le débit de pompage à la mine.

Ensuite, une troisième série de simulations était prévue pour modéliser le rabattement de la nappe à la mine projetée de Niocan suite au pompage de l'eau souterraine pour le maintien à sec de la mine. Compte tenu que les paramètres ajustés lors des deux séries de simulations précédentes n'ont pas permis d'obtenir une correspondance adéquate entre les rabattements observés et les rabattements simulés à la SLC, cette série de simulations a été abandonnée.

2.3 REPRÉSENTATION CONCEPTUELLE DU POMPAGE À LA MINE SLC

Le pompage de l'eau souterraine à la mine SLC a été représenté, dans le présent modèle, par une série de drains (virtuels) au droit des puits d'exploitation et des chantiers. Ces drains sont des limites qui simulent l'enlèvement d'eau de l'aquifère à un rythme proportionnel à la différence de charge entre l'aquifère et une valeur de la charge correspondant à l'élévation fixée de l'eau dans le drain. Un paramètre de résistance à l'écoulement dans le drain, la conductance, doit être spécifié lors de l'utilisation de drains. Au même titre que lors de l'utilisation de limites à charges constantes pour simuler l'enlèvement d'eau dans une cellule, le débit obtenu dans une cellule représentée par un drain diminue dans le temps. Le drain n'a plus d'effet si la charge dans l'aquifère est inférieure à la charge fixée du drain.

L'ajustement de la conductance du drain a été effectué lors de la calibration pour obtenir des débits correspondant aux débits obtenus à la SLC lors de l'opération de la mine. Les détails concernant l'attribution spécifique des drains et des conductances sont présentés à la section 3.

L'utilisation de drains pour simuler le pompage pour le maintien à sec des infrastructures souterraines a comme avantage, par opposition à l'utilisation de puits

de pompage, de ne pas limiter le débit d'eau retiré d'une cellule. L'utilisation d'un débit de pompage fixe dans une cellule peut en effet provoquer l'assèchement de la cellule et la rendre inactive.

2.4 COMPILATION DES DONNÉES EXISTANTES

PIÉZOMÉTRIE DU SECTEUR DES COLLINES D'OKA ET DE LA CARBONATITE

À l'échelle régionale, des cartes piézométriques du secteur sont présentées dans deux documents différents, soit *Hydrogéologie de la région de Mirabel* (Simard, 1978) et *Atlas hydrogéologique des Basses-Terres du Saint-Laurent* (Agéos et INRS-Eau, 1998). Un document préparé par la Commission Géologique du Canada renfermant également une carte piézométrique sera disponible prochainement.

Dans le premier document, la carte hydrogéologique à l'échelle 1 :100 000 montre une hausse générale de la piézométrie au droit des collines d'Oka. Compte tenu du manque de données ayant servi à construire la carte piézométrique spécifiquement dans le secteur modélisé, le niveau piézométrique tiré de cette carte est peu utile. Dans le second document, la piézométrie est une réplique remarquablement similaire de la topographie du secteur. Aucune indication sur le nombre de mesures ayant servi à fabriquer cette carte ne figure dans le rapport accompagnant la carte. Seule une référence à une base de données non disponible (Dogires) est fournie. En bref, les cartes piézométriques disponibles pour ce secteur, quoique peu utiles, démontrent une concordance entre la topographie et la piézométrie.

À l'échelle du domaine modélisé, aucune carte piézométrique n'est présentement disponible. La profondeur de la nappe, tirée de l'information provenant de l'Annuaire des Puisatiers, est en moyenne située à environ 5 m à partir de la surface du sol (il est suggéré ici de se référer à la section concernant les données sur la profondeur de l'eau souterraine dans le texte principal de l'étude environnementale). Localement, le niveau piézométrique indiqué par des puits dans le roc est situé au-dessus de la surface du sol, notamment dans le secteur du ruisseau Rousse près du site projeté de la mine Niocan et anciennement dans secteur de la Trappe d'Oka. Cependant, il est raisonnable d'affirmer qu'en général, le profil de la nappe suit plus ou moins la

topographie du sol sus-jacent. Pour les besoins de la modélisation, il sera supposé que la nappe est située en moyenne à environ 5 mètres sous la surface du sol.

Comme mentionnée précédemment, puisque la partie sud du domaine coïncide avec la bordure du Lac des Deux Montagnes, le niveau piézométrique correspond au niveau moyen du lac à cet endroit. Il est supposé que la nappe d'eau souterraine dans le roc et le fleuve sont connectés hydrauliquement.

PARAMÈTRES HYDROGÉOLOGIQUES

Selon la carte géologique du secteur (Globensky, 1982), les unités rocheuses du domaine peuvent être subdivisées en trois unités hydrogéologiques distinctes, soit la carbonatite d'Oka (ou l'intrusion alcaline), le gneiss Précambrien qui entoure la carbonatite et le grès du Potsdam au sud.

Peu de valeurs de conductivité hydraulique de la carbonatite sont disponibles. Un essai de pompage a été réalisé par Roche ltée dans la carbonatite en août 1999. Les résultats de l'essai, lesquels sont inclus dans l'étude environnementale, ont donné une conductivité hydraulique d'environ 10^{-7} m/s à 10^{-5} m/s, selon la méthode d'interprétation et le puits utilisé, et un coefficient d'emmagasinement de l'ordre de 5×10^{-3} (ou moins). Cependant, il est considéré que ces valeurs correspondent surtout à la partie supérieure du roc, qui est généralement plus fracturée et altérée que le roc plus profond. De plus, il est évident à la lecture du rapport de forage du puits de pompage, datant d'octobre 1971, que l'emplacement du puits correspond à une zone altérée et lessivée de la carbonatite, recouverte d'une épaisse couche de dépôts meubles. Il est supposé que la valeur moyenne de la conductivité hydraulique de la carbonatite est plus faible.

La porosité secondaire de la carbonatite peut localement être très élevée. Compte tenu du pourcentage élevé de calcite dans l'unité de carbonatite qui atteint souvent 70%, cette roche est sujette à des phénomènes de dissolution le long des plans de fractures et à l'intérieur des zones de cisaillement. D'ailleurs, des cavités souterraines de plusieurs mètres de longueur dans la roche ont été rapportées lors de l'exploitation de la mine SLC. De même, la présence de zones de carbonatite lessivée a été reconnue par forage localement. Par exemple, une zone de carbonatite lessivée ou désagrégée

d'une profondeur atteignant plus de 260 m (comprenant une couverture de dépôts meubles de 75 m ou plus) a été localisée par forage dans les années 50, à environ 0,5 km au nord-est du gisement S-60 de Niocan. Cette porosité secondaire a donc pour effet d'augmenter localement de façon substantielle la conductivité hydraulique et l'emmagasinement (la porosité de drainage).

Les valeurs publiées de conductivité hydraulique de l'unité de grès de Potsdam varient sur trois à quatre ordres de grandeur. On retrouve dans le document de Simard (1978) plusieurs évaluations de ce paramètre par des essais hydrauliques, pour le secteur immédiatement au nord des collines d'Oka. La moyenne géométrique de la conductivité hydraulique est d'environ 2×10^{-5} m/s, si l'on exclut les valeurs possiblement biaisées à la hausse par la présence de gravier ou de sable adjacent lors des essais. Cette valeur est en accord avec la valeur présentée dans le document de Lepage (1996), soit 4×10^{-5} m/s, et celle utilisée par AGÉOS-INRS-Eau (1998), soit 10^{-5} m/s.

La conductivité hydraulique du gneiss est strictement liée à la présence de fractures. Les valeurs typiques de conductivité hydraulique citées dans la littérature sont égales ou inférieures à 10^{-10} m/s (Lepage, 1996) pour le gneiss peu fracturé. Cependant, elle peut être sensiblement supérieure tel qu'en témoignent les résultats des essais de pompage réalisés au début des années 1970 dans le puits de l'école Mont Saint-Pierre et dans le puits d'essai sur le lot 185 le long du chemin d'Oka, tous deux situés dans le gneiss fracturé en bordure de la carbonatite. Ces puits étaient réputés comme étant plus productifs que la moyenne des puits dans cette formation. La conductivité hydraulique du puits de l'école est de 5×10^{-7} m/s, alors que celle du puits d'essai est de 1×10^{-6} m/s à 4×10^{-7} m/s. Dans les deux cas, le coefficient d'emmagasinement est de l'ordre de 10^{-5}. De manière plus générale, les puits situés dans cette formation, selon l'Annuaire des Puitatiers, sont peu productifs et peuvent fournir quelques mètres cubes à l'heure, sauf exception.

RECHARGE

En ce qui concerne la recharge du secteur, la précipitation nette calculée du secteur serait d'environ 390 mm/an pour une surface végétée. L'infiltration réelle dans l'aquifère de roc est beaucoup moindre cependant. Un bilan hydrique sommaire présenté dans le rapport de Simard (1978) indique que la réalimentation moyenne des nappes aquifères dans la région des bassins versant des rivières Du Chêne, Saint-André et Mascouche serait de l'ordre de 45 mm/an. Dans le modèle régional utilisé par l'AGÉOS-INRS-Eau (1998), une recharge de 100 mm/an et de 400 mm/an a été assignée aux unités affleurantes de gneiss et de grès du Potsdam, respectivement. Ce taux de recharge semble très élevé.

Dans le présent modèle, la recharge assignée a été divisée en deux catégories, soit une recharge plus importante pour les zones affleurantes de gneiss et de carbonatite (ou simplement recouvertes de dépôts meubles perméables), et une recharge moindre pour les zones non-affleurantes recouvertes de till, indépendamment des unités rocheuses. Une exception à cette approche a été d'assigner à l'unité de grès de Potsdam une recharge importante aux endroits où l'unité est recouverte par l'aquifère de sable et gravier longeant le Lac des Deux Montagnes, même si l'aquifère n'a pas été représenté physiquement dans le modèle.

Compte tenu que l'intrusion de carbonatite occupe une dépression topographique où la couverture des dépôts meubles est généralement plus importante qu'à l'extérieur de la carbonatite, il est possible que la recharge réelle soit plus importante que la recharge assignée à cet endroit. Puisque les dépôts meubles n'ont pas été représentés dans le modèle et considérant qu'un effet de drainance à partir des dépôts meubles est possible en régime transitoire lors du pompage de l'eau souterraine dans la carbonatite, cette situation a été compensée indirectement par l'augmentation de l'emmagasinement de l'unité.

Contribution de l'eau souterraine au débit du ruisseau Rousse

Le débit d'étiage du ruisseau Rousse pour une période de récurrence de 50 ans a été évalué à environ 1000 m^3/jour (voir l'étude environnementale). Nous supposons que dans ces conditions extrêmes, le débit du ruisseau Rousse indique l'ordre de grandeur de la contribution de l'eau souterraine au cours d'eau à l'intérieur du bassin versant.

Cependant, il est clair que cette contribution est généralement mineure par rapport au débit moyen du cours d'eau.

2.5 DIFFÉRENCES ENTRE LE MODÈLE RÉVISÉ ET LE MODÈLE PRÉCÉDENT

Les détails des paramètres se rattachant au modèle révisé sont présentés à la section 3. Certaines modifications plus générales se rapportant au modèle conceptuel ont déjà été abordées aux sections 2.1 à 2.3. En bref, les modifications apportées au modèle précédent sont les suivantes :

- Augmentation de l'épaisseur totale du domaine modélisé jusqu'à 1000 mètres pour tenir compte de l'eau située sous la partie la plus profonde de la mine;
- Division du modèle en 10 couches d'épaisseur fixe de 100 mètres;
- Diminution de la conductivité hydraulique avec l'augmentation de la profondeur, en divisant le domaine en deux (2) zones verticales distinctes;
- Faible ajustement à la hausse de la conductivité hydraulique de la carbonatite dans sa partie supérieure;
- Augmentation générale de la recharge du roc sur l'ensemble du domaine et attribution d'une recharge plus élevée sur les zones correspondant aux affleurements et aux secteurs ayant une couverture mince de dépôts meubles;
- Augmentation de l'emmagasinement (porosité de drainage) dans la carbonatite, pour refléter la présence locale de zones lessivées ou fracturées montrant une porosité élevée, et pour compenser l'absence de dépôts meubles généralement plus épais au droit de la carbonatite et pouvant fournir une certaine quantité d'eau;
- Utilisation de drains pour simuler le pompage de l'eau souterraine à la mine SLC, ce qui offre plus de souplesse pour l'ajustement des débits de pompage;
- Utilisation de drains de rivière pour simuler l'abaissement de la piézométrie et forcer la convergence des lignes d'écoulement vers le ruisseau Rousse;
- Modifications des limites nord-ouest et nord-est du domaine.

Ces modifications visent à rendre le modèle plus réaliste dans son ensemble. La modification de certaines limites a été rendue nécessaire pour permettre de modéliser adéquatement le pompage à la mine SLC, ce qui n'avait pas été prévu initialement. Certaines modifications résultent simplement de la calibration du modèle en fonction de l'analyse critique des données antérieures à la SLC, ou de nouvelles données qui étaient inconnues de l'auteur initialement.

3. DÉFINITION DU MODÈLE

3.1 CHOIX DU PROGRAMME UTILISÉ POUR LA MODÉLISATION

Le programme MODFLOW a été utilisé pour simuler l'écoulement dans un milieu poreux hétérogène et anisotrope à trois dimensions en régime permanent et en régime transitoire. Ce programme de modélisation numérique utilise une méthode de solution par différences finies qui est facile à manipuler et à comprendre. En plus d'être largement utilisé et reconnu dans le domaine de la recherche et de la consultation, il correspond relativement bien aux conditions présentes en simulant l'écoulement en trois dimensions de l'eau souterraine dans un aquifère confiné ou dans un aquifère à nappe libre et permet de considérer entre autres l'effet de puits de pompage ou d'injection, de drains, de rivières et de la recharge de l'aquifère. La version du pré et post processeur utilisé est le logiciel Visual MODFLOW de Waterloo Hydrogeologic inc. version 2.8.2.8 (1999).

À l'échelle du domaine modélisé, soit 8 km par 9 km, il a été considéré que malgré le fait que l'aquifère considéré soit situé dans le roc fracturé, le domaine modélisé peut être approximé par un milieu poreux équivalent. Cependant, il faut s'attendre à ce que localement, cette supposition ne soit pas respectée entièrement. En effet, la présence possible de fractures ouvertes et persistantes dans l'espace, quoique imprévisibles, peut modifier localement et de façon significative le patron d'écoulement de l'eau souterraine.

3.2 DISCRÉTISATION SPATIALE DU DOMAINE ET LIMITES

La carte 1 présente le maillage utilisé pour discrétiser le secteur modélisé. Les dimensions de la zone modélisée sont de 8850 m par 8150 m. En plan, les cellules près du site de la mine Niocan et de l'ancienne mine SLC ont des dimensions de 50 m par à 50 m, alors que les cellules aux limites extérieures du domaine ont des dimensions atteignant 500 m par 500 m. Au total, 65 colonnes et 61 rangées ont été utilisées, ce qui a résulté en l'utilisation de 3965 cellules par couches pour un total de

39 650 cellules. Dans tous les cas, l'augmentation de la dimension des cellules dans les deux dimensions horizontales n'a pas dépassé un facteur de 1,5 (50%).

Dans la direction verticale, le domaine comprend une tranche d'aquifère représenté uniquement par la roche en place, divisée en dix (10) couches d'épaisseur constante allant de la surface (dont l'élévation varie d'environ 20 m à plus de 200 m par rapport au niveau de la mer) jusqu'à une profondeur de 1000 m (élévation allant de - 980 m à – 800 m). La figure 1 illustre la discrétisation verticale du domaine.

Les conditions limites utilisées sont les suivantes :

- Charge constante fixée à une élévation de 22 mètres en bordure du Lac des deux Montagnes; il s'agit du niveau moyen du lac à cet endroit;
- Charge constante fixée à 95 mètres sur toutes les couches, dans la partie nord-ouest du domaine, pour maintenir la piézométrie à son niveau moyen probable dans ce secteur; cette limite correspond au chemin du rang Sainte-Germaine et inclus l'extrémité nord-ouest de la carbonatite;
- Charge constante fixée à 165 mètres dans la partie nord-est du domaine modélisé, pour maintenir la piézométrie à une élévation réaliste au droit du sommet de la colline située entre la Trappe d'Oka et St-Joseph-du-Lac; Cette limite correspond à une limite de partage des eaux;
- Limite imperméable à l'ouest correspondant à une ligne d'écoulement probable vers le Lac des Deux Montagnes; cette limite superpose le tronçon sud du rang de l'Annonciation à proximité d'Oka;

La localisation des limites est illustrée à la carte 2.

4. CALIBRATION DU MODÈLE

4.1 SÉLECTION FINALE DES PARAMÈTRES

PARAMÈTRES HYDROGÉOLOGIQUES

La sélection finale des paramètres des unités hydrogéologiques est présentée au tableau 1. Ce tableau présente les différentes valeurs ajustées de la conductivité hydraulique et de l'emmagasinement (incluant la porosité de drainage) pour les différentes unités hydrogéologiques. On retrouve aussi les facteurs d'anisotropie appliqués lors des simulations. Donc, trois paramètres hydrogéologiques ont été ajustés lors de la calibration, soit la conductivité hydraulique, l'emmagasinement et l'anisotropie de la conductivité.

La distribution de la conductivité hydraulique et de l'emmagasinement correspond essentiellement à une attribution fixe de la propriété en fonction de la lithologie, et ce l'ensemble d'une même couche. La distribution des conductivités hydrauliques est présentée à la carte 3. À un seul endroit, il a été nécessaire d'attribuer une valeur de conductivité hydraulique différente pour une même lithologie, soit pour le gneiss dans la partie ouest du domaine. En effet, une valeur plus élevée de conductivité hydraulique a été nécessaire à cet endroit pour permettre d'abaisser les charges hydrauliques simulées et ainsi reproduire plus fidèlement la piézométrie de ce secteur.

La calibration en régime transitoire pour simuler le pompage à la mine SLC a montré qu'une anisotropie de 2 pour 1 des conductivités hydrauliques dans le sens de l'allongement de la carbonatite, à l'intérieur de l'unité de carbonatite seulement, était nécessaire pour reproduire plus fidèlement le rabattement observé dans le roc. Il est supposé que cette anisotropie prenne en compte l'effet des structures probables dans la carbonatite dont la composante principale serait plus importante dans cette direction (présence de l'anticlinal d'Oka-Beauharnois).

Tableau 1. Valeurs des paramètres calibrés des unités hydrogéologiques

Unité	*Conductivité hydraulique K_x (m/s)*			*S_s (m^{-1}) / S_y*			*Anisotropie*
Profondeur	<100 m (1)	100 à 300 m	>300 m	<100 m	100 à 300 m	>300 m	
Carbonatite	$4x10^{-7}$	$4x10^{-7}$	$4x10^{-8}$	$1x10^{-5}$ / 0.07	$1x10^{-5}$ / 0.07	$1x10^{-5}$ / 0.07	Kx = 2Ky = Kz Kx = 2Ky = Kz Kx = 2Ky = Kz
Grès du Potsdam	$2x10^{-5}$	$1x10^{-5}$	$1x10^{-5}$	$3x10^{-5}$ / 0.06	$3x10^{-5}$ / 0.06	$3x10^{-5}$ / 0.06	Kx = Ky = 10Kz Kx = Ky = Kz Kx = Ky = Kz
Gneiss Précambrien	$4x10^{-8}$ (2)	$2x10^{-8}$	$2x10^{-8}$	$1x10^{-5}$ / 0.03	$1x10^{-5}$ / 0.03	$1x10^{-5}$ / 0.03	Kx = Ky = Kz Kx = Ky = Kz Kx = Ky = Kz

(1) Profondeur à partir de la surface

(2) Une valeur plus élevée a été utilisée localement pour permettre d'obtenir une élévation réaliste de la piézométrie

RECHARGE

Tel que mentionné à la section 2.4, trois taux de recharge ont été assignés, soit un taux de recharge de 70 mm/an sur les zones affleurantes de gneiss et de carbonatite (ou simplement recouvertes de dépôts meubles perméables), un taux de recharge de 40 mm/an sur les zones non-affleurantes recouvertes de till, indépendamment des unités rocheuses (gneiss, carbonatite et grès arkosique de Postdam). Un taux de recharge de 200 mm/an a été assigné à l'unité de grès de Potsdam aux endroits où l'unité est recouverte par l'aquifère de sable et gravier longeant le Lac des Deux Montagnes, ce qui apparaît comme étant réaliste. La distribution de la recharge est présentée à la carte 4.

CELLULES SUPERPOSANT LE RUISSEAU ROUSSE

Une valeur de conductance d'environ 2,0 m^2/d a été assignée à l'ensemble des cellules superposant le ruisseau Rousse. Cette valeur a permis d'obtenir un débit d'environ 1000 m^3/d d'eau souterraine vers les cellules du ruisseau lors des simulations en régime permanent.

DRAINS SIMULANT LE POMPAGE DE L'EAU SOUTERRAINE À LA MINE SLC

Des drains ont été assignés à la base de chacune des cellules situées au droit d'un chantier, d'un puits ou d'une galerie dans le modèle. À la mine SLC, compte tenu de l'importance des infrastructures souterraines, une conductance de 200 m^2/d a été attribuée à chacun des drains. De plus, une conductivité hydraulique de 1×10^{-5} m/s a été assignée à chacune des cellules des drains pour refléter l'absence de roche au droit de la cellule ou de l'augmentation de la perméabilité suite à la fracturation accrue de la roche.

Trois périodes ont été imposées lors de l'attribution des drains à la mine SLC, soit la première période s'échelonnant sur six (6) ans, alors que l'exploitation du gisement s'est faite à partir de deux fosses à ciel ouvert (profondeur de 90 m), la deuxième période s'échelonnant de l'année 7 à l'année 14, alors que l'exploitation du gisement a été réalisée jusqu'à une profondeur d'environ 300 mètres et d'un puits d'extraction atteignant 550 mètres de profondeur, et la troisième période correspond aux deux dernières années, alors que l'exploitation s'est poursuivie à partir de niveaux atteignant 550 mètres de profondeur et d'un puits atteignant 750 mètres de profondeur.

5. RÉSULTATS

5.1 RÉSULTATS DES SIMULATIONS NUMÉRIQUES EN RÉGIME PERMANENT SANS L'EFFET DU POMPAGE

Les simulations réalisées en régime permanent avaient pour but de reproduire le plus fidèlement la position de la nappe, que l'on suppose à environ 5 mètres sous la surface du sol, sans l'influence du pompage à la mine SLC ou à la mine Niocan. De façon générale, les simulations numériques ont permis d'obtenir une piézométrie relativement fidèle sur l'ensemble du domaine modélisé.

Le champ d'écoulement obtenu lors de la modélisation numérique en régime permanent respecte de manière générale les directions supposées de l'écoulement de l'eau souterraine, à l'échelle locale et régionale, du secteur de la carbonatite et des collines adjacentes. La piézométrie résultant de la modélisation en régime permanent est présentée à la carte 5.

On note que la piézométrie suit de façon générale la topographie du secteur. Les directions d'écoulement de l'eau souterraine ont été ajoutées à la carte piézométrique. L'écoulement se fait surtout vers le lac des Deux Montagnes à partir des sommets, à l'exception du secteur de la Montagne du Radar où l'écoulement se fait plutôt vers le nord-ouest. À cet endroit, l'écoulement est influencé directement par le choix de la limite à charge imposée qui a été fixée à 95 m à cet endroit.

5.2 RÉSULTATS DES SIMULATIONS NUMÉRIQUES EN RÉGIME TRANSITOIRE LORS DE L'OPÉRATION DE LA MINE SLC

Des simulations en régime transitoire ont été réalisées, en première étape, pour simuler le rabattement de la nappe lors de la période d'exploitation de la mine SLC. Cette période d'exploitation qui totalise 16 années (de 1961 à 1976) a été divisée en trois étapes. La première période s'est échelonnée sur six (6) ans, alors que l'exploitation du gisement s'est faite à partir de deux fosses à ciel ouvert. Le débit de pompage pour le maintien à sec des fosses, obtenu lors des simulations, est d'environ 1700 m^3/d. La deuxième période s'est échelonnée de l'année 7 à l'année 14, alors que l'exploitation

du gisement a été réalisée à partir de deux niveaux souterrains jusqu'à une profondeur d'environ 300 mètres, et d'un puits d'extraction atteignant 550 mètres de profondeur. Le débit de pompage obtenu pour le maintien à sec des infrastructures souterraines a été d'environ 6000 m^3/d. La troisième période correspond aux deux dernières années, alors que l'exploitation s'est poursuivie à partir de niveaux atteignant 550 mètres de profondeur et d'un puits atteignant 750 mètres de profondeur. Le débit de pompage obtenu lors des simulations était de l'ordre de 7000 m^3/d.

Les rabattements obtenus lors des simulations numériques sont présentés aux cartes 6a à 6d. Ces cartes présentent les isocontours du rabattement de la nappe au terme des troisième, sixième, dixième et seizième année d'exploitation, respectivement. La dixième année correspond à la date à laquelle plusieurs données se rapportant au rabattement de la nappe sont disponibles et cette carte a été présentée dans l'étude environnementale. Compte tenu de l'incertitude de certains paramètres utilisés dans le modèle, il a été jugé inopportun de ne présenter que les isocontours du rabattement dans le roc inférieurs à 5 mètres. D'ailleurs, un rabattement simulé de cet ordre dans le roc, peut en réalité être aisément atténué par la présence de dépôts meubles plus perméables et plus poreux recouvrant le roc, ou se buter sur des zones de perméabilité élevée dans le roc, telles que celle observée à environ 0,5 km au nord-est du gisement de Niocan. De même, les faibles rabattements sont sujets à l'influence de la configuration des limites du domaine modélisé (charges constantes, limites imperméables) et il est donc considéré que leur répartition n'est pas fiable.

En guise de comparaison avec le rabattement historique observé lors de l'exploitation de la mine SLC, il est suggéré de se rapporter à la carte de l'étude environnementale illustrant les périmètres des zones correspondant à un rabattement observé supérieur à 40 mètres (en 1971 environ) et à la limite observée du rabattement significatif de la nappe en 1976.

Deux observations peuvent être faites sur la base des résultats des simulations, soit :

- Les rabattements simulés à plus grande distance de l'ancienne mine, près de la limite du cône de rabattement observé le long du chemin Sainte-Sophie, sont supérieurs à ce qui a été observé en réalité;

- Les rabattements simulés à proximité de la mine (secteurs de la Trappe et de la Montée Saint-Isidore) sont inférieurs à ceux observés.

Les données disponibles sur le niveau de l'eau souterraine ont démontré que le cône de rabattement de la nappe ne s'est pas étendu au-delà de la Montée du Village à une distance de 1,7 km de l'ancienne mine. Or, les résultats des simulations situent l'isocontour du rabattement de 5 mètres à une distance d'environ 2,0 km de la mine SLC après 10 ans d'opération de la mine, soit en 1971. Les paramètres d'écoulement (conductivité hydraulique, emmagasinement et recharge) calibrés pour tenter de simuler un rabattement de l'ordre de 45 mètres en 1970 au droit du #50 Sainte-Sophie à l'intérieur de la carbonatite ne permettent pas d'obtenir un tel redressement du niveau de la nappe plus au nord. En effet, au droit du #50 chemin Sainte-Sophie, soit à environ 0,9 km de la mine SLC, le rabattement simulé à la dixième année est d'environ 25 mètres alors que le rabattement observé est d'environ 45 mètres. Au terme de la seizième année (soit à la fin de l'opération de la mine), l'isocontour simulé du rabattement de 5 mètres est situé à 3,0 km de distance à partir de la mine SLC le long du rang Sainte-Sophie, ce qui dépasse largement la limite observée du rabattement significatif à 1,7 km. En résumé, l'étendue maximale du rabattement significatif est nettement surestimée par le modèle.

Il est supposé que ce redressement de la nappe puisse résulter d'une condition locale d'écoulement causée par des zones d'emmagasinement (et de perméabilité) élevé, ou d'une zone de forte recharge du roc. Tel que mentionné précédemment, une telle zone a été reconnue dans les années 1950 dans le secteur à proximité de l'intersection de la Montée du Village et du chemin Sainte-Sophie, à environ 0,5 km au nord-est du gisement de Niocan.

Les rabattements simulés dans le secteur de la Trappe d'Oka et de la Montée Saint-Isidore sont de l'ordre de 20 mètres à 60 mètres à la dixième année alors que les rabattements observés ont été de l'ordre de 45 mètres à plus de 100 mètres. Donc,

malgré la surestimation de l'étendue maximale du cône d'affectation de la nappe prévu par le modèle, les simulations sous-estiment, dans une moindre mesure, l'intensité du rabattement dans un rayon rapproché de la mine.

6. CONCLUSIONS

Dans l 'objectif de prévoir le rabattement de la nappe d'eau souterraine dans le roc en périphérie de la mine projetée de Niocan (le gisement S-60 uniquement), une première version d'un modèle d'écoulement de l'eau souterraine en périphérie de la mine Niocan a été présentée dans la version préliminaire de l'étude environnementale (décembre 1999). Afin de mieux représenter l'écoulement dans le secteur de la mine projetée, un modèle révisé a été construit, lequel a été calibré avec les données de rabattement de la nappe occasioné par l'opération de l'ancienne mine St-Lawrence Columbium (SLC). Cette mine est située dans l'unité de carbonatite à environ 900 mètres au sud-est dans un contexte hydrogéologique très similaire à celui de la mine Niocan et il est supposé que la réponse hydrogéologique du système d'écoulement lors d'une période de pompage à fort débit dans le roc devrait être similaire.

Les résultats des simulations numériques montrent que les rabattements simulés à plus grande distance de l'ancienne mine SLC, près de la limite du cône de rabattement observé le long du chemin Sainte-Sophie, sont largement supérieurs à ceux observés en réalité. Selon le modèle, l'isocontour du rabattement simulé de 5 mètres est situé à une distance d'environ 2,0 km de la mine SLC après 10 ans d'opération de la mine (1971), et à une distance de 3,0 km après 16 ans d'opération de la mine (1976). La limite observée du rabattement significatif à la fin de la période d'opération de la mine était située à environ 1,7 km à partir de la mine, dans l'axe de la carbonatite. En bref, le présent modèle ne réussi pas à représenter adéquatement les rabattements observés dans le passé lors de l'opération de la mine SLC. Les données disponibles pour l'élaboration et la calibration du modèle d'écoulement (paramètres hydrogéologiques et hydrologiques) demeurent, pour l'instant, trop partielles.

Compte tenu du manque de correspondance entre les résultats de la modélisation numérique et les observations quant au rayon d'influence du pompage sur l'eau

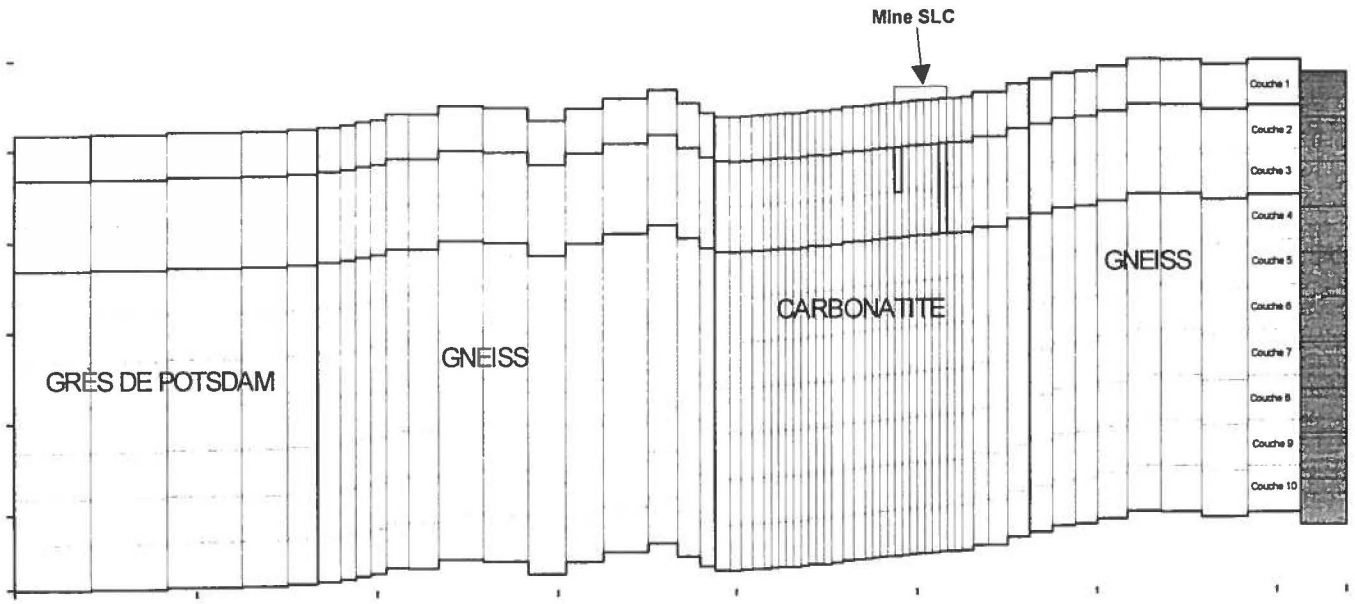
souterraine à la mine SLC, il n'est pas possible, à partir des résultats du modèle, de statuer sur l'ampleur et l'étendue réelle du rabattement à la mine projetée de Niocan.

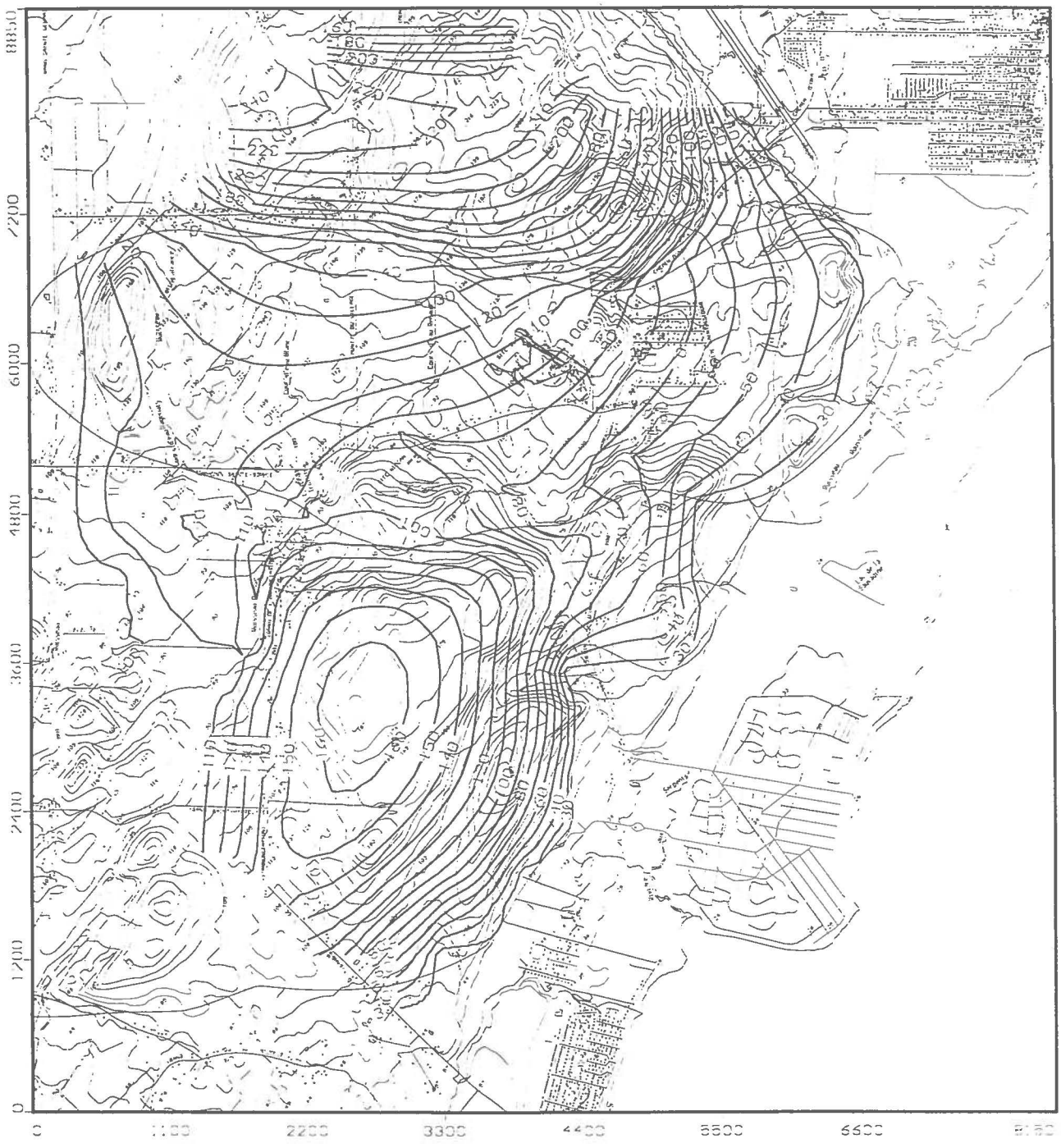
Stefan Foy,

M.Sc., hydrogéologue

FIGURE 1

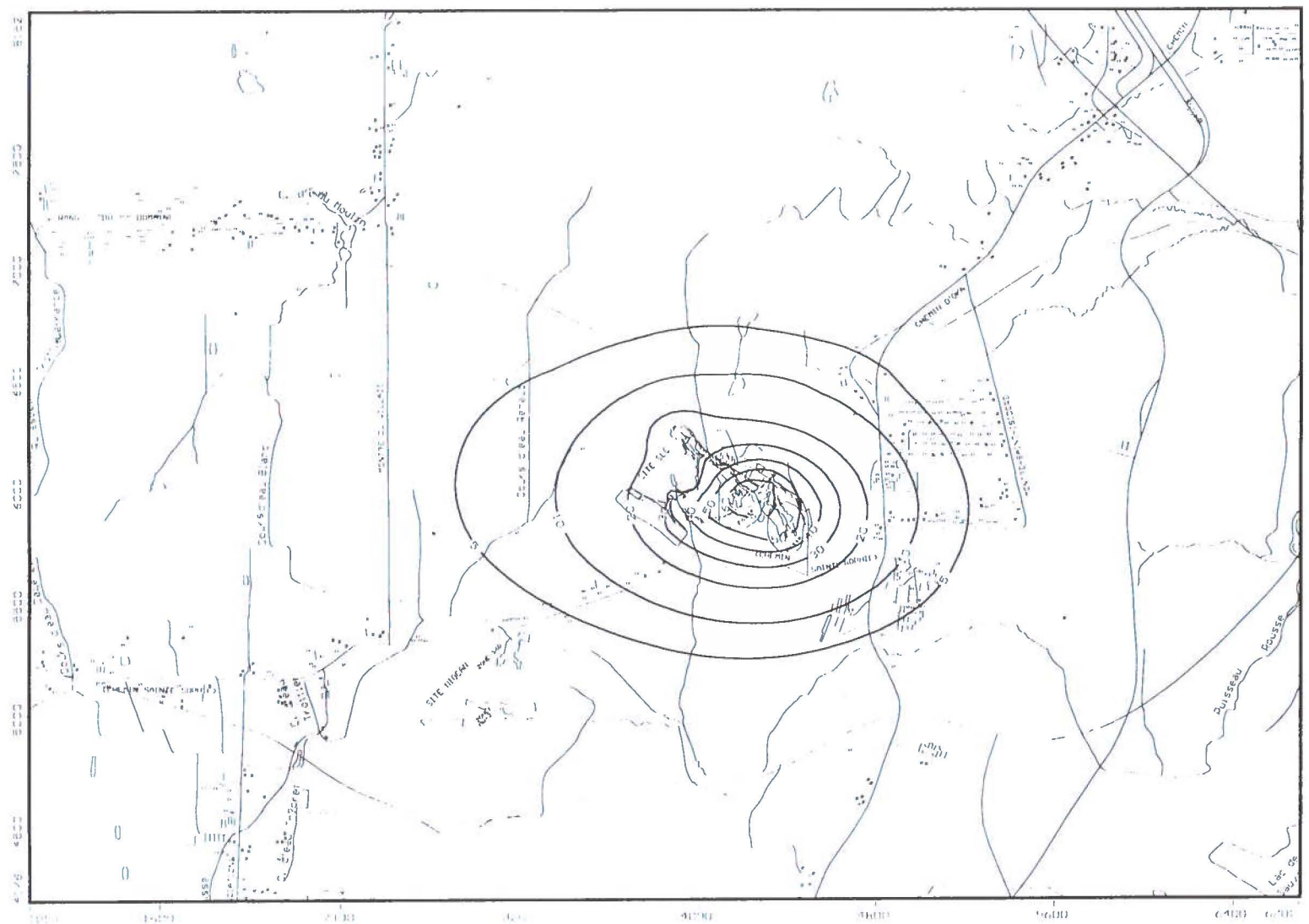
DISCRETISATION VERTICALE DU DOMAINE





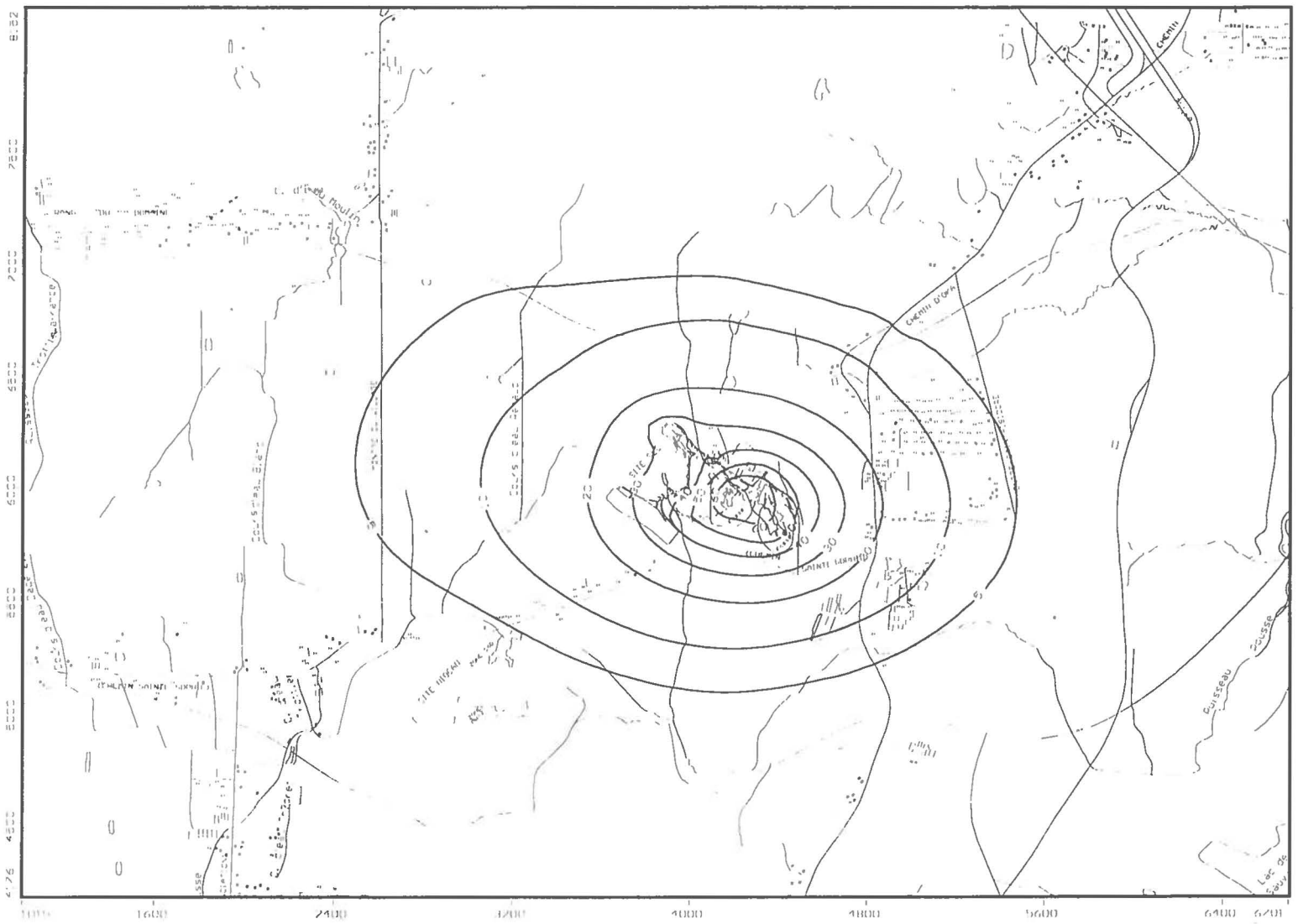
Roche
Project: CARTE 5
Description: PIEZOMETRIE – PERMANENT
2 Oct 00

Visual MODFLOW v.2.8.2, (C) 1995–1999
Waterloo Hydrogeologic, Inc.
NC: 65 NR: 61 NL: 10
Current Layer: 1



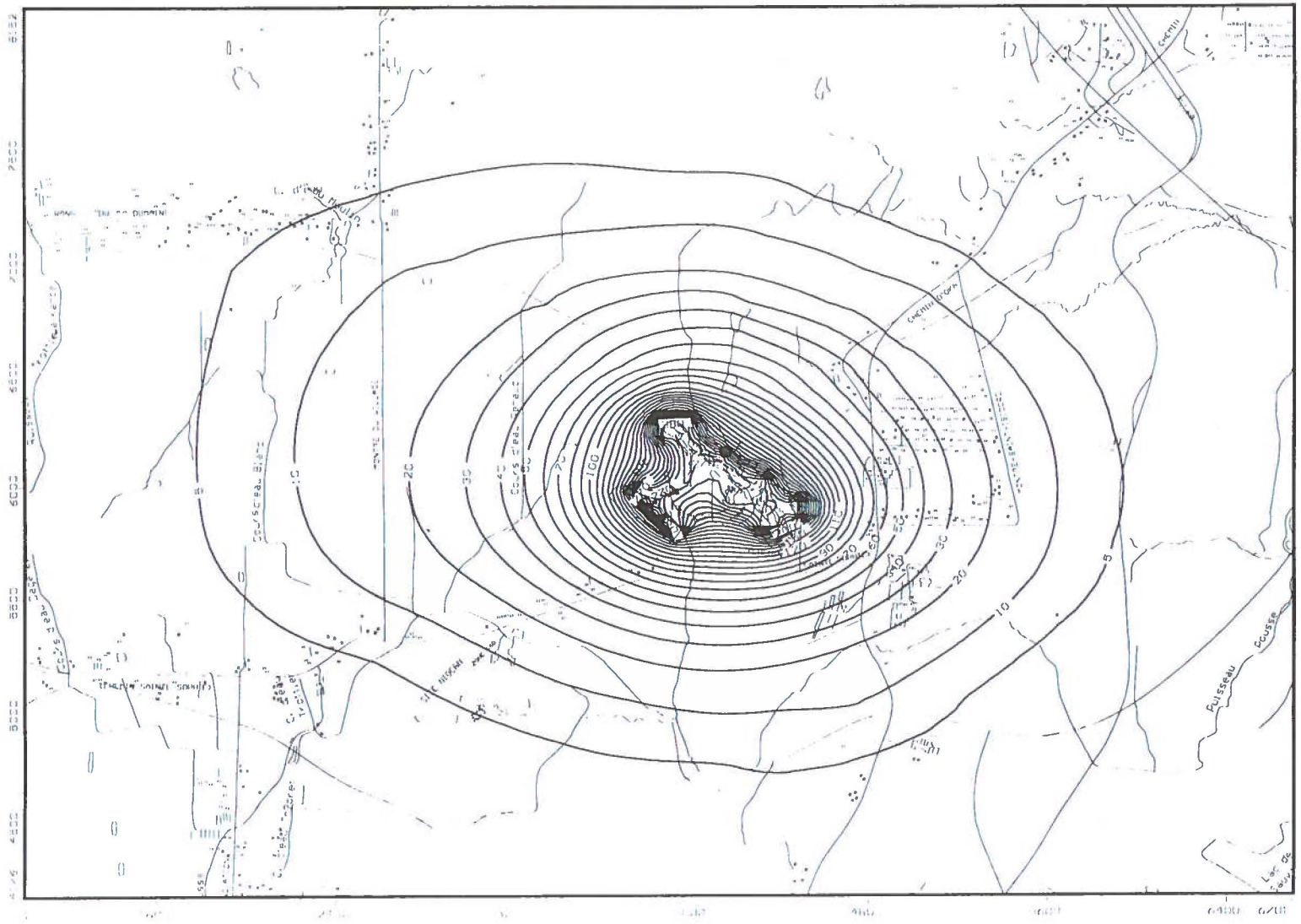
Roche
Project: CARTE 6A
Description: SLC = 3 ANS
Modeller: S. Fox
2 Oct 00

Visual MODFLOW v.2.8.2, (C) 1995--1999
Waterloo Hydrogeologic, Inc.
NC: 65 NR: 61 NL: 10
Current Layer: 3



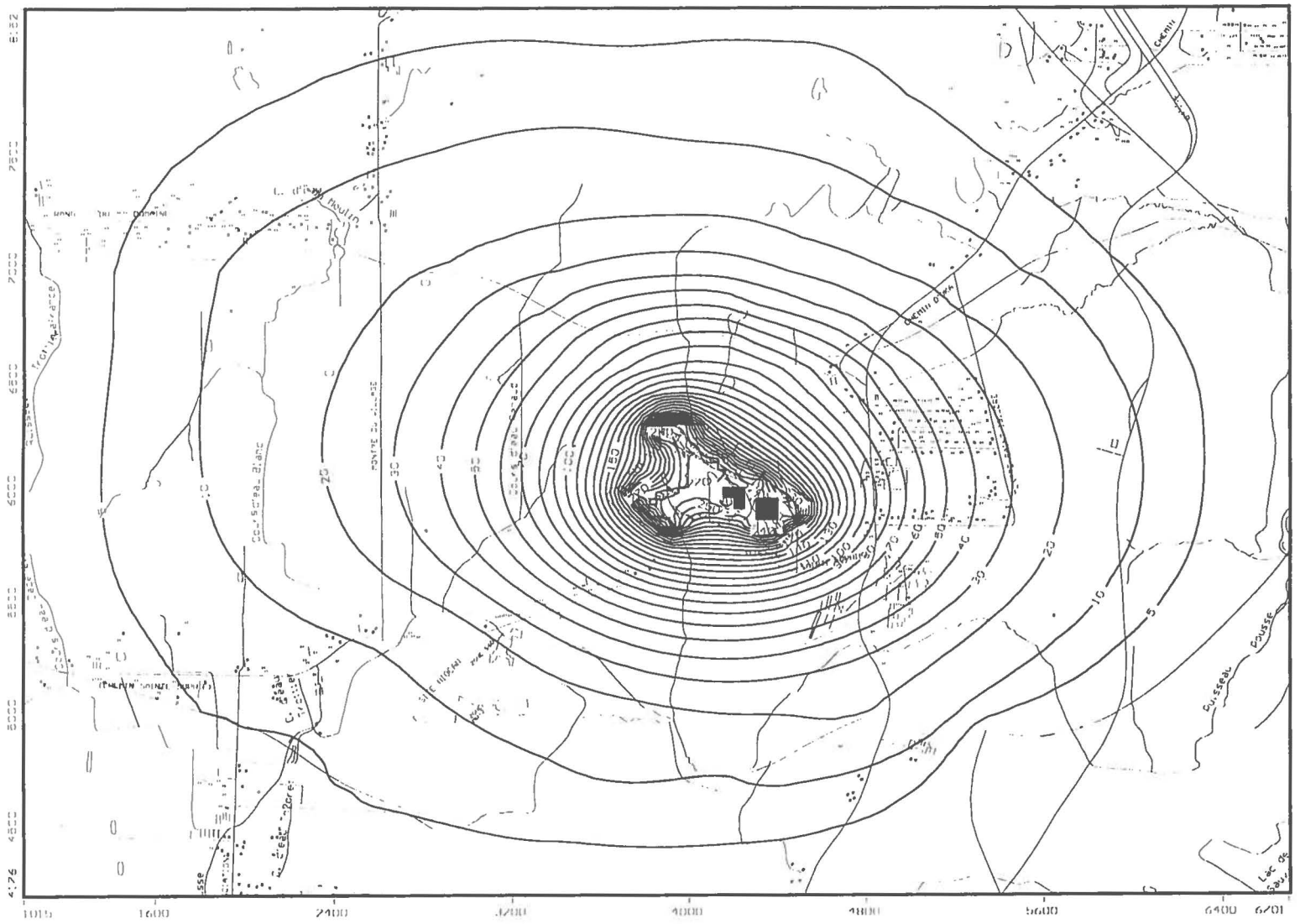
Roche
Project: CARTE 6B
Description: SLC – 6 ANS
Modeller: S. Foy
2 Oct 00

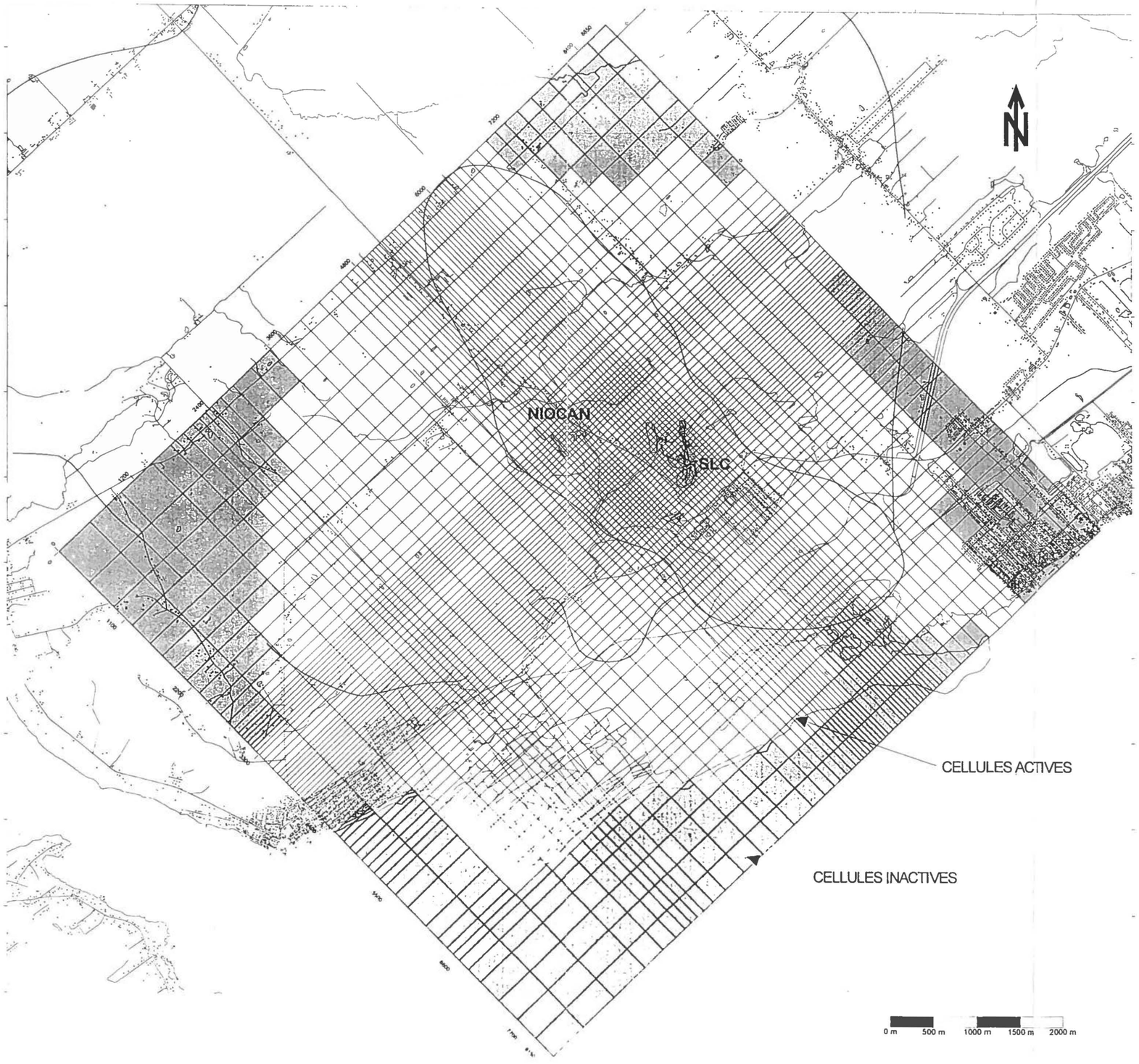
Visual MODFLOW v.2.8.2, (C) 1995–1999
Waterloo Hydrogeologic, Inc.
NC: 65 NR: 61 NL: 10
Current Layer: 3



Roche
Project: CARTE 60
Description: SLC - 10 ANS
Modeller: S. Foy
2 Oct 00

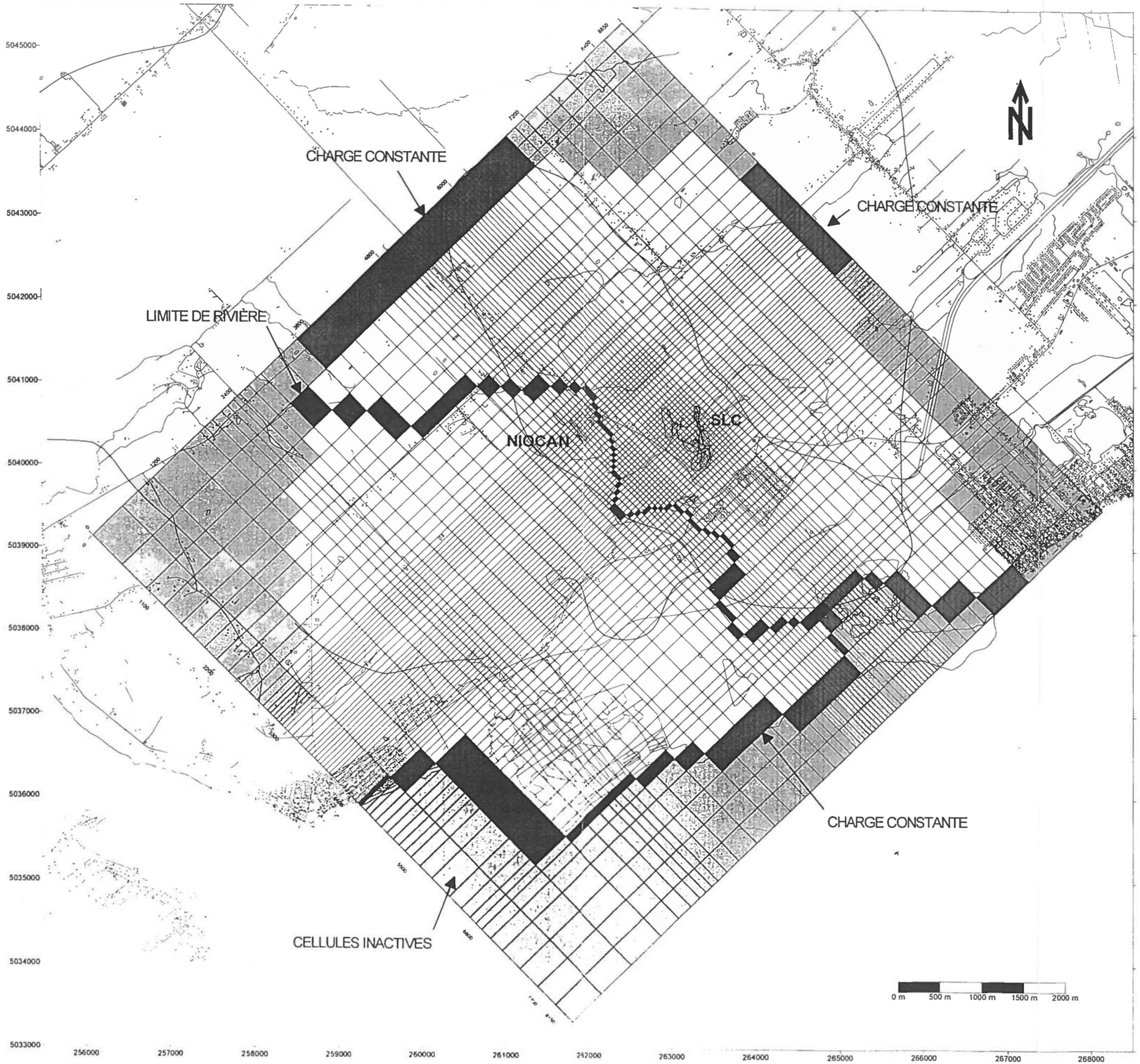
Visual MODFLOW v.2.8.2, (C) 1995-1999
Waterloo Hydrogeologic, Inc.
NC: 65 NR: 61 NL: 10
Current Layer: 3


8132
7500
7000
6500
6000
5500
5000
4500
4176
1015
1600
2400
3200
4000
4800
5600
6400
6701
185
170
150
130
110
100
90
75
60
50
45
30
25
20
10
5
Chemin d'accès
Cours d'eau Blanc
Cours d'eau Blanc
Chemin d'accès
Chemin d'accès
Chemin d'accès



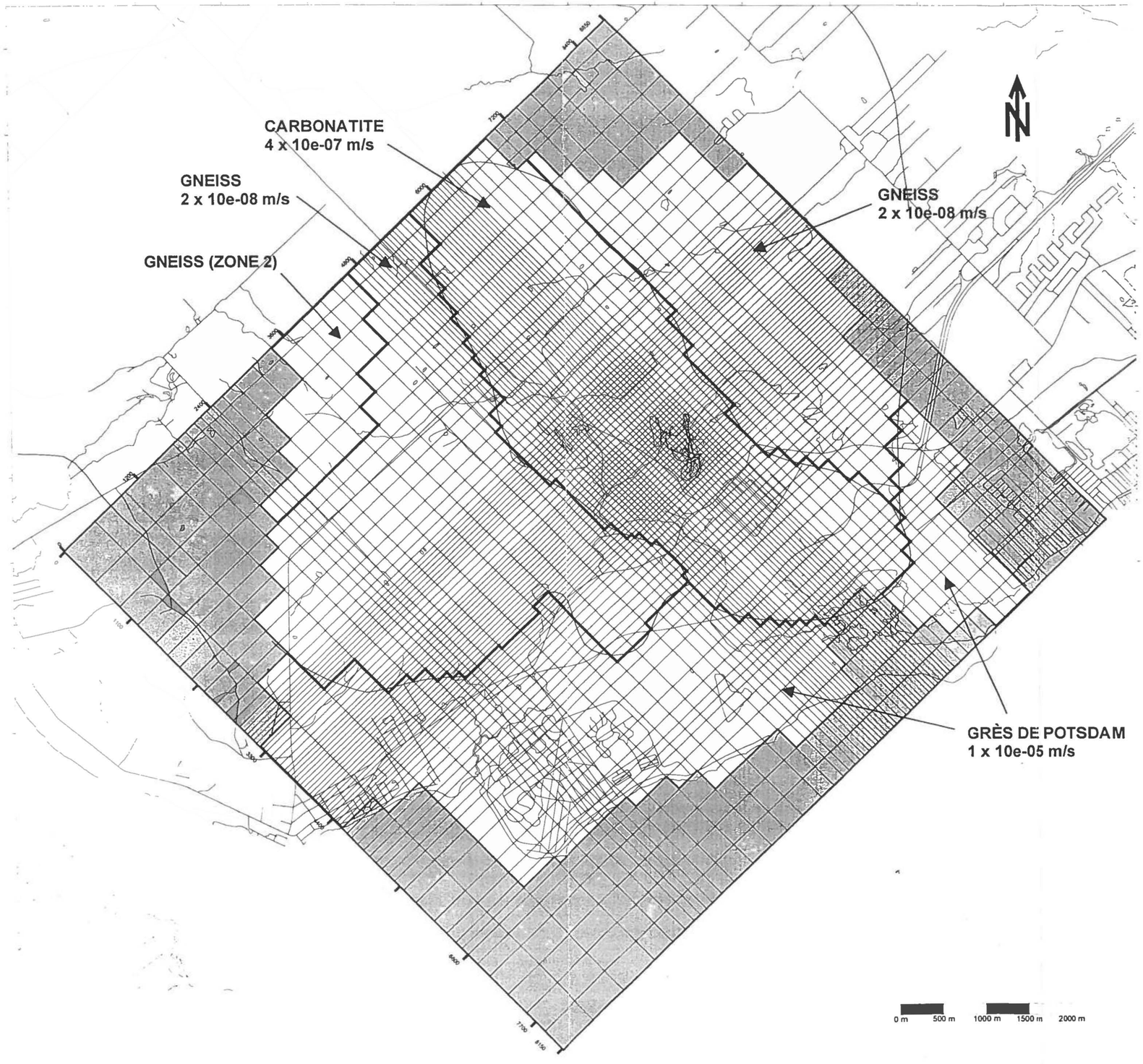
CARTE NO. 1

LIMITES DU DOMAINE MODÉLISÉ



CARTE NO. 2

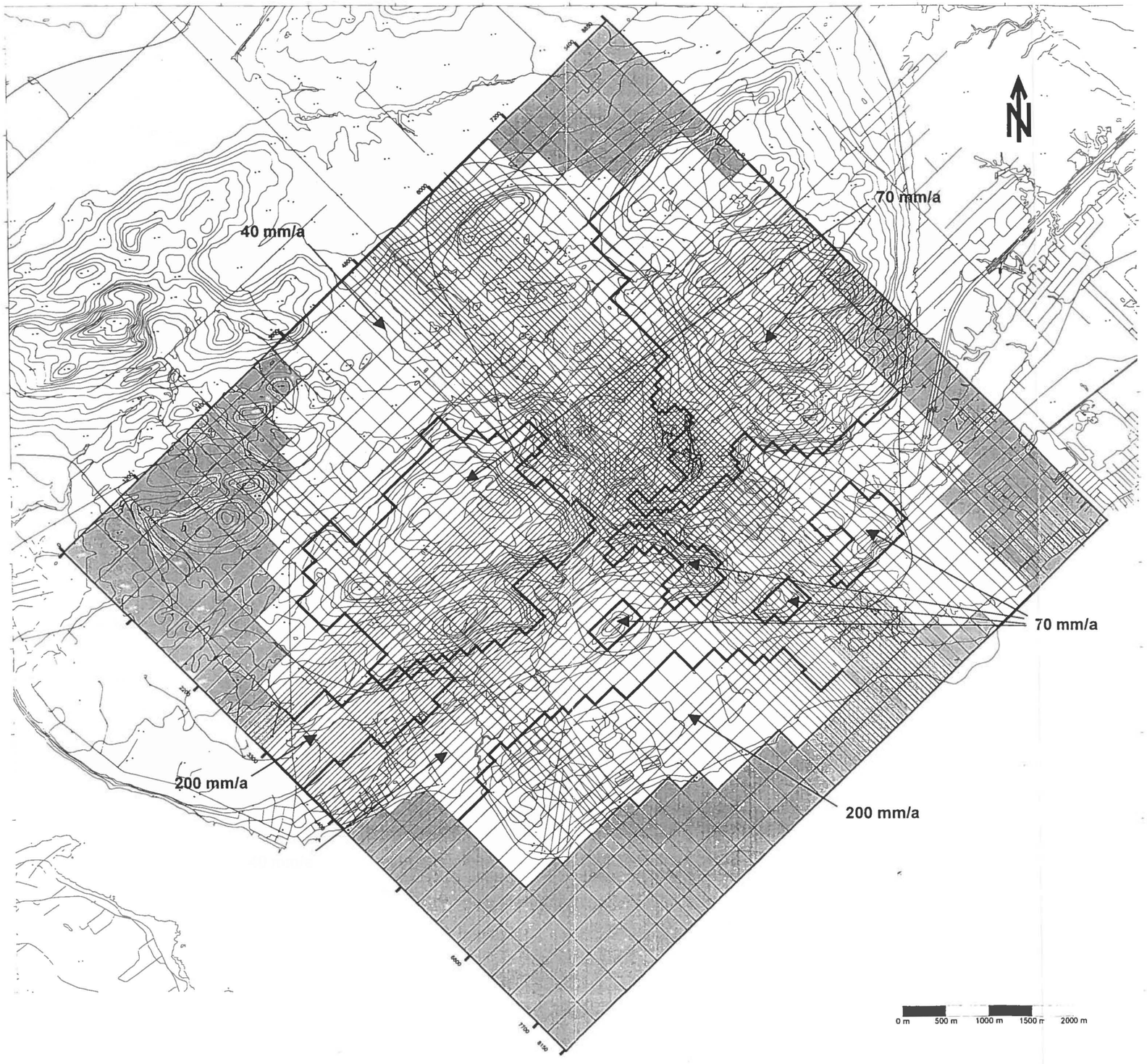
LOCALISATION DES LIMITES



CARTE NO. 3

DISTRIBUTION DES CONDUCTIVITÉS HYDRAULIQUES

(COUCHE 2)



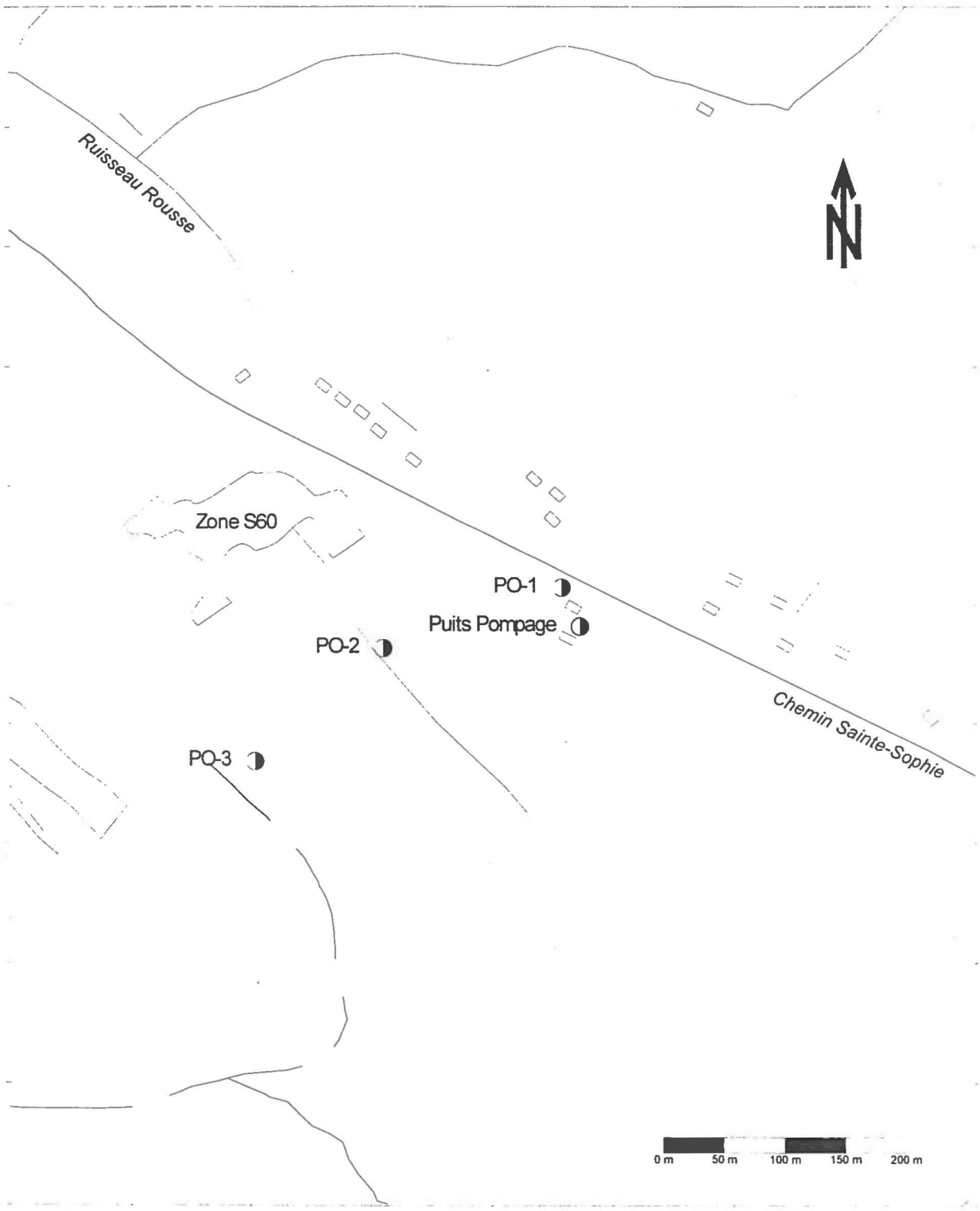
CARTE NO. 4

DISTRIBUTION DE LA RECHARGE

Annexe IX

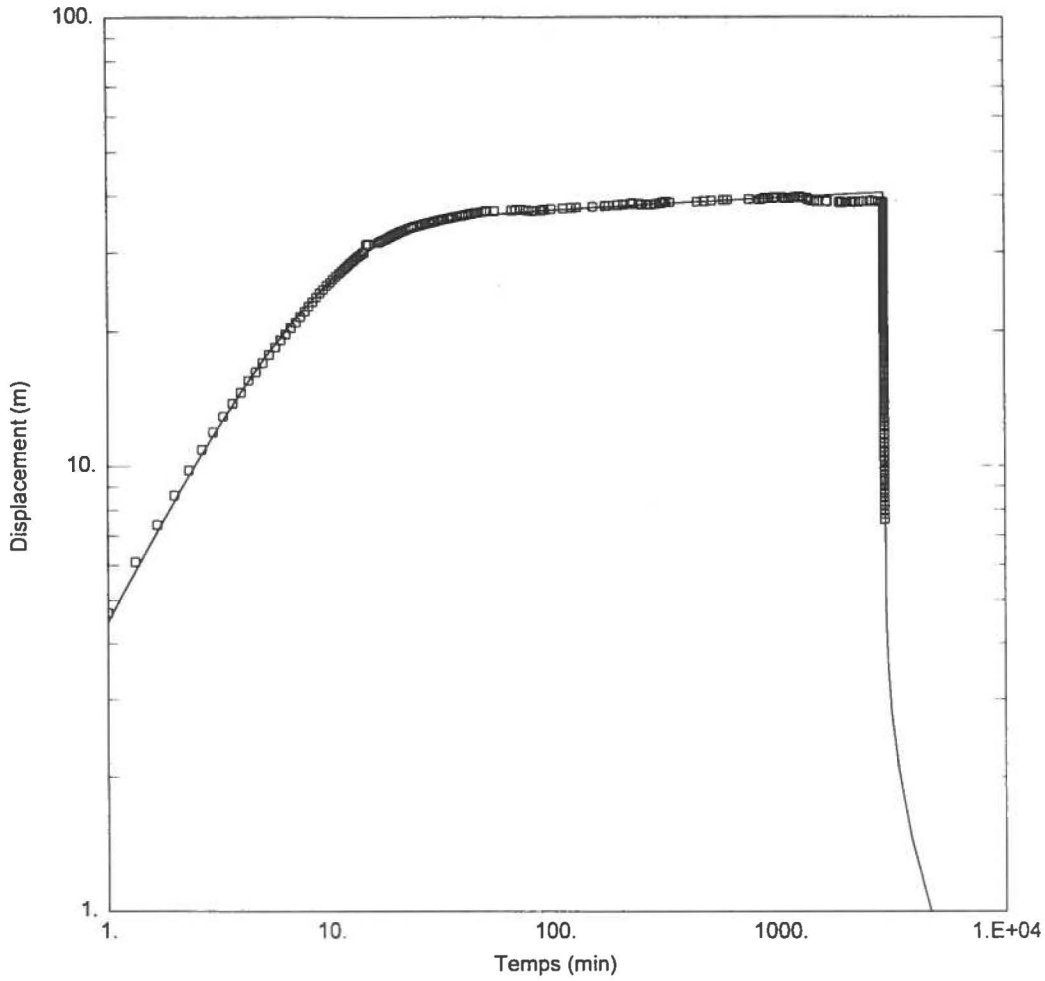
Données de l'essai de pompage

LOCALISATION DES PUITS
ESSAI DE POMPAGE



PARAMÈTRES DES PUITS
ESSAI DE POMPAGE

Puits	Coordonnées		Profondeur roc	Profondeur puits	Élévation (m NMM)		
	Nord	Est	(m)	(m)	Tubage	Sol	Nappe (05-08-99)
Puits de pompage	5040481.97	262373.84	62.5	95.1	82.045	83.08	> 82.045 (artésien)
Puits d'observation no.1	5040514.30	262358.66	>46.9	46.9	83.748	82.72	> 83.748 (artésien)
Puits d'observation no.2	5040463.53	262210.72	5.3	7.6	77.913	77.19	75.582
Puits d'observation no.3	5040368.34	262103.85	7.7	16.8	86.792	85.92	81.627



ESSAI DE POMPAGE - PUITS DE POMPAGE

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 32.6 m

Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1.

WELL DATA

Pumping Wells			Observation Wells		
Well Name	X (m)	Y (m)	Well Name	X (m)	Y (m)
Pompage	0	0	□ Pompage	0.0762	0.0762

SOLUTION

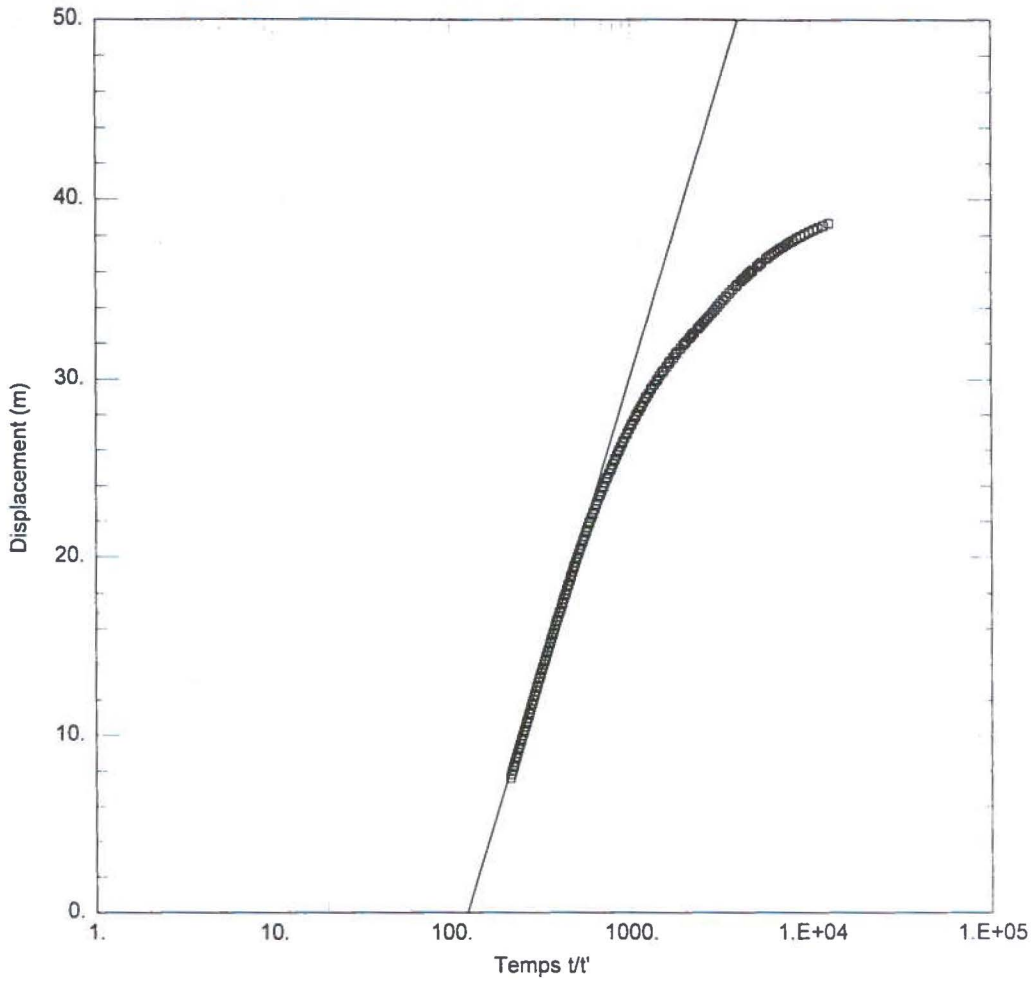
Aquifer Model: Confined

Solution Method: Papadopulos-Cooper

T = 0.00012 m^2/sec

S = 7.E-15

Rw = 0.0762 m



ESSAI DE POMPAGE - PUITS DE POMPAGE

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 32.6 m

Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1.

WELL DATA

Pumping Wells			Observation Wells		
Well Name	X (m)	Y (m)	Well Name	X (m)	Y (m)
Pompage	0	0	▫ Pompage	0.0762	0.0762

SOLUTION

Aquifer Model: Confined

Solution Method: Theis (Recovery)

T = 8.278E-06 m^2/sec

S' = 123.2

Data Set: P:\pro_fac\20500\20611\hydrogeologie\essai pompage\resultats\PP_rabat_essai2.aqt

PROJECT INFORMATION

Company: ROCHE LTEE, GROUPE CONSEIL
Client: NIOCAN
Project: 20611-000
Location: OKA
Test Date: 5 AOÛT 1999
Test Well: PUITS POMPAGE

PUMPING WELL DATA

Number of pumping wells: 1

Pumping Well No. 1: Pompage

X Location: 0. m
Y Location: 0. m

No. of pumping periods: 2

Pumping Period Data

Time (min)	Rate (L/min)	Time (min)	Rate (L/min)
0.	90.	2936.3	0.

OBSERVATION WELL DATA

Number of observation wells: 1

Observation Well No. 1: Pompage

X Location: 0.0762 m
Y Location: 0.0762 m

No. of observations: 364

Observation Data

Time (min)	Displacement (m)	Time (min)	Displacement (m)	Time (min)	Displacement (m)	Time (min)	Displacement (m)
0.33	2.3	68.	37.17	2936.8	36.95	2941.	22.7
0.67	3.1	71.67	37.27	2936.8	36.84	2941.1	22.5
1.	4.7	76.	37.17	2936.8	36.73	2941.1	22.4
1.33	6.1	78.	37.06	2936.9	36.52	2941.2	22.2
1.67	7.4	80.67	36.96	2936.9	36.41	2941.3	22.
2.	8.6	88.	37.06	2936.9	36.3	2941.3	21.9
2.33	9.8	90.	37.16	2936.9	36.09	2941.4	21.7
2.67	10.9	92.	37.26	2937.	35.99	2941.5	21.5
3.	11.9	98.67	37.37	2937.	35.89	2941.5	21.4
3.33	12.9	111.7	37.47	2937.	35.78	2941.6	21.2
3.67	13.8	121.7	37.58	2937.	35.68	2941.7	21.
4.	14.6	128.	37.69	2937.	35.58	2941.8	20.9
4.33	15.5	151.7	37.8	2937.	35.48	2941.8	20.7
4.67	16.2	172.3	37.9	2937.1	35.28	2941.9	20.5
5.	17.	178.7	38.01	2937.1	35.18	2942.	20.4
5.33	17.7	196.	38.12	2937.1	34.99	2942.1	20.2
5.67	18.4	206.7	38.22	2937.2	34.8	2942.2	20.
6.	19.1	222.3	38.33	2937.2	34.61	2942.2	19.9
6.33	19.7	228.3	38.44	2937.2	34.43	2942.3	19.7
6.67	20.31	245.	38.34	2937.3	34.25	2942.4	19.5
7.	20.91	249.3	38.24	2937.3	34.08	2942.4	19.4
7.33	21.49	261.3	38.14	2937.3	33.9	2942.5	19.2

Time (min)	Displacement (m)	Time (min)	Displacement (m)	Time (min)	Displacement (m)	Time (min)	Displacement (m)
7.67	22.1	274.3	38.24	2937.4	33.74	2942.6	19.
8.	22.68	288.7	38.34	2937.4	33.58	2942.7	18.9
8.33	23.23	301.7	38.44	2937.4	33.43	2942.8	18.7
8.67	23.79	306.7	38.55	2937.5	33.28	2942.9	18.5
9.	24.3	311.7	38.65	2937.5	33.14	2942.9	18.4
9.33	24.78	319.3	38.76	2937.5	33.	2943.	18.2
9.67	25.26	331.3	38.66	2937.5	32.9	2943.1	18.
10.	25.7	440.3	38.76	2937.6	32.8	2943.2	17.9
10.33	26.12	471.3	38.87	2937.6	32.6	2943.3	17.7
10.67	26.53	510.	38.97	2937.7	32.5	2943.4	17.5
11.	26.91	575.	39.08	2937.7	32.4	2943.4	17.4
11.33	27.27	598.	39.19	2937.7	32.3	2943.5	17.2
11.67	27.62	749.	39.3	2937.8	32.1	2943.6	17.
12.	27.96	830.7	39.2	2937.8	32.	2943.7	16.9
12.33	28.3	856.	39.3	2937.8	31.9	2943.8	16.7
12.67	28.63	866.7	39.4	2937.9	31.7	2943.9	16.5
13.	28.94	879.7	39.51	2937.9	31.5	2943.9	16.4
13.33	29.23	906.3	39.41	2938.	31.4	2944.	16.2
13.67	29.51	955.7	39.51	2938.	31.2	2944.2	16.
14.	29.78	962.3	39.62	2938.1	31.	2944.3	15.8
14.33	29.93	994.	39.72	2938.1	30.9	2944.3	15.7
14.67	31.12	1048.7	39.62	2938.2	30.7	2944.4	15.5
15.	31.29	1070.	39.52	2938.2	30.5	2944.5	15.3
16.67	31.47	1111.	39.42	2938.3	30.4	2944.6	15.2
17.	31.63	1137.7	39.52	2938.3	30.2	2944.7	15.
17.33	31.79	1175.	39.62	2938.4	30.	2944.8	14.8
17.67	31.94	1198.7	39.72	2938.4	29.9	2944.9	14.7
18.	32.09	1231.	39.83	2938.5	29.7	2945.	14.5
18.33	32.25	1265.3	39.73	2938.6	29.5	2945.1	14.3
18.67	32.41	1270.7	39.63	2938.6	29.4	2945.2	14.2
19.	32.55	1343.3	39.53	2938.6	29.2	2945.3	14.
19.33	32.7	1345.	39.43	2938.7	29.	2945.5	13.8
19.67	32.84	1350.3	39.32	2938.7	28.9	2945.5	13.7
20.	32.97	1360.3	39.21	2938.8	28.7	2945.6	13.5
20.33	33.09	1371.7	39.11	2938.9	28.5	2945.8	13.3
20.67	33.22	1413.3	39.	2938.9	28.4	2945.8	13.2
21.	33.33	1457.	38.89	2939.	28.2	2946.	13.
21.33	33.44	1500.3	38.79	2939.	28.	2946.1	12.8
22.	33.65	1648.7	38.89	2939.1	27.9	2946.2	12.7
22.67	33.83	1661.7	38.79	2939.1	27.7	2946.3	12.5
23.33	34.	1876.7	38.68	2939.2	27.5	2946.4	12.3
24.	34.16	1901.	38.78	2939.2	27.4	2946.5	12.2
24.67	34.3	1916.3	38.68	2939.3	27.2	2946.6	12.
25.33	34.43	1934.3	38.57	2939.4	27.	2946.8	11.8
26.	34.54	2003.	38.67	2939.4	26.9	2946.8	11.7
26.67	34.67	2145.7	38.77	2939.5	26.7	2947.	11.5
27.33	34.78	2217.7	38.67	2939.6	26.5	2947.1	11.3
28.	34.88	2285.7	38.77	2939.6	26.4	2947.2	11.2
28.67	34.98	2348.7	38.87	2939.7	26.2	2947.3	11.
29.67	35.12	2408.	38.77	2939.7	26.	2947.5	10.8
30.67	35.25	2557.7	38.87	2939.8	25.9	2947.6	10.7
31.67	35.37	2623.	38.97	2939.8	25.7	2947.7	10.5
32.67	35.48	2713.	38.87	2939.9	25.5	2947.9	10.3
34.	35.62	2881.3	38.77	2939.9	25.4	2947.9	10.2
35.	35.73	2936.6	38.64	2940.	25.2	2948.1	10.
36.	35.84	2936.6	38.53	2940.1	25.	2948.3	9.8
37.33	35.95	2936.6	38.4	2940.1	24.9	2948.3	9.7
38.67	36.06	2936.6	38.3	2940.2	24.7	2948.5	9.5
39.67	36.16	2936.6	38.18	2940.3	24.5	2948.7	9.3
41.	36.28	2936.6	38.06	2940.3	24.4	2948.7	9.2

Time (min)	Displacement (m)	Time (min)	Displacement (m)	Time (min)	Displacement (m)	Time (min)	Displacement (m)
42.33	36.39	2936.7	37.96	2940.4	24.2	2948.9	9.
43.67	36.49	2936.7	37.84	2940.5	24.	2949.1	8.8
45.33	36.61	2936.7	37.73	2940.5	23.9	2949.2	8.7
46.67	36.71	2936.7	37.62	2940.6	23.7	2949.3	8.5
48.33	36.81	2936.7	37.51	2940.7	23.5	2949.5	8.3
50.	36.91	2936.7	37.39	2940.7	23.4	2949.6	8.2
51.	37.07	2936.8	37.29	2940.8	23.2	2949.8	8.
55.	36.96	2936.8	37.18	2940.9	23.	2950.	7.8
65.33	37.07	2936.8	37.06	2940.9	22.9	2950.1	7.6

SOLUTION

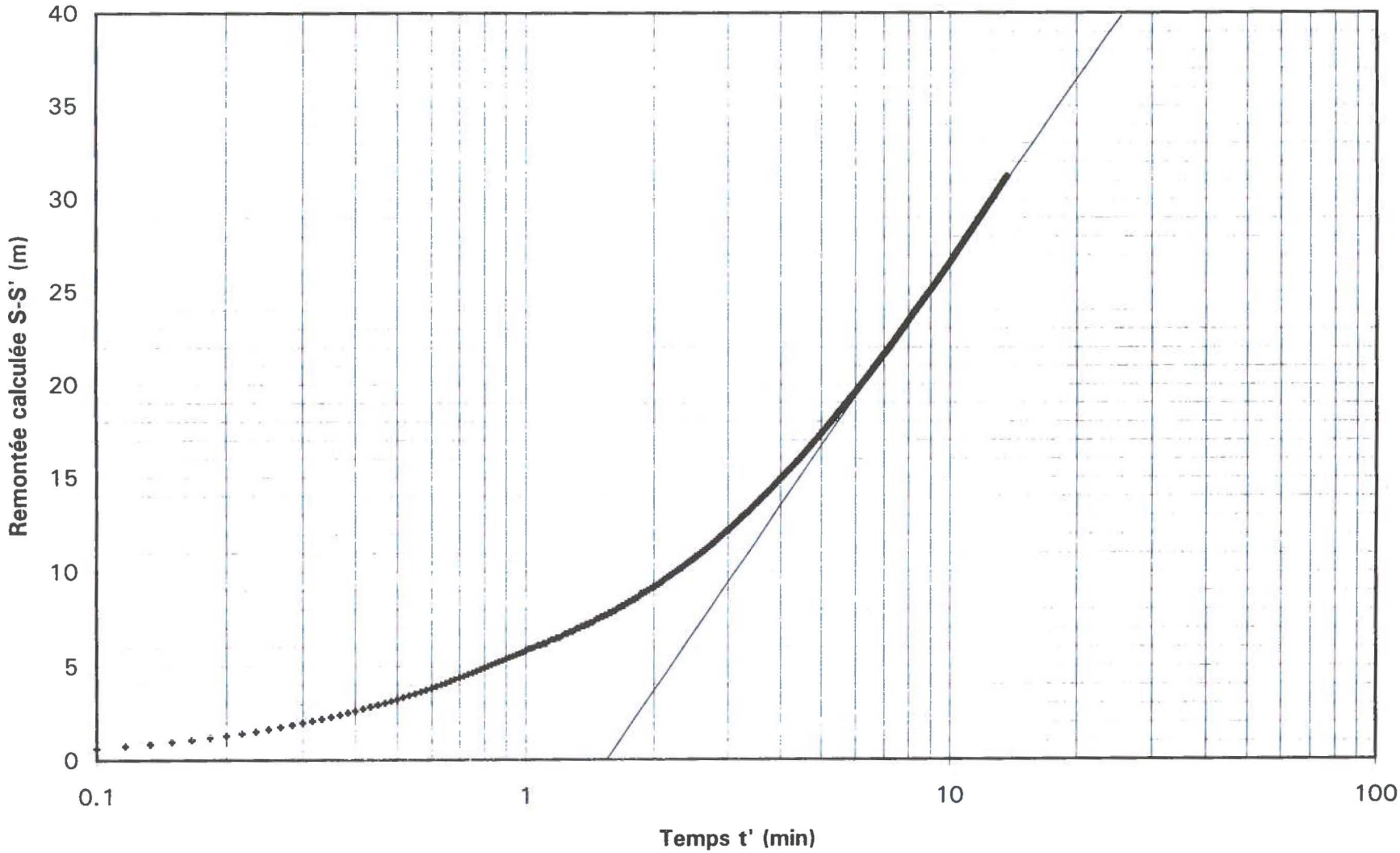
Aquifer Model: Confined
Solution Method: Papadopulos-Cooper

VISUAL ESTIMATION RESULTS

Estimated Parameters

Parameter	Estimate	
T	0.00012	m^2/sec
S	7.E-15	
Rw	0.0762	m

GRAPHIQUE REMONTÉE-TEMPS



Date	Heure	temps (min)	temps t' (min)	rabattement résiduel (m)	rabattement résiduel (m)	remontée calculée (m)
1999-08-05	17:05:12	2936.5300	0	38.8	38.8	0
1999-08-05	17:05:13	2936.5467	0.0167	38.73	38.8	0.07
1999-08-05	17:05:14	2936.5633	0.0333	38.64	38.8	0.16
1999-08-05	17:05:15	2936.5800	0.0500	38.53	38.8	0.27
1999-08-05	17:05:16	2936.5967	0.0667	38.4	38.8	0.4
1999-08-05	17:05:17	2936.6133	0.0833	38.3	38.8	0.5
1999-08-05	17:05:18	2936.6300	0.1000	38.18	38.8	0.62
1999-08-05	17:05:19	2936.6467	0.1167	38.06	38.8	0.74
1999-08-05	17:05:20	2936.6633	0.1333	37.96	38.8	0.84
1999-08-05	17:05:21	2936.6800	0.1500	37.84	38.8	0.96
1999-08-05	17:05:22	2936.6967	0.1667	37.73	38.8	1.07
1999-08-05	17:05:23	2936.7133	0.1833	37.62	38.8	1.18
1999-08-05	17:05:24	2936.7300	0.2000	37.51	38.8	1.29
1999-08-05	17:05:25	2936.7467	0.2167	37.39	38.8	1.41
1999-08-05	17:05:26	2936.7633	0.2333	37.29	38.8	1.51
1999-08-05	17:05:27	2936.7800	0.2500	37.18	38.8	1.62
1999-08-05	17:05:28	2936.7967	0.2667	37.06	38.8	1.74
1999-08-05	17:05:29	2936.8133	0.2833	36.95	38.8	1.85
1999-08-05	17:05:30	2936.8300	0.3000	36.84	38.8	1.96
1999-08-05	17:05:31	2936.8467	0.3167	36.73	38.8	2.07
1999-08-05	17:05:32	2936.8633	0.3333	36.63	38.8	2.17
1999-08-05	17:05:33	2936.8800	0.3500	36.52	38.8	2.28
1999-08-05	17:05:34	2936.8967	0.3667	36.41	38.8	2.39
1999-08-05	17:05:35	2936.9133	0.3833	36.3	38.8	2.5
1999-08-05	17:05:36	2936.9300	0.4000	36.2	38.8	2.6
1999-08-05	17:05:37	2936.9467	0.4167	36.09	38.8	2.71
1999-08-05	17:05:38	2936.9633	0.4333	35.99	38.8	2.81
1999-08-05	17:05:39	2936.9800	0.4500	35.89	38.8	2.91
1999-08-05	17:05:40	2936.9967	0.4667	35.78	38.8	3.02
1999-08-05	17:05:41	2937.0133	0.4833	35.68	38.8	3.12
1999-08-05	17:05:42	2937.0300	0.5000	35.58	38.8	3.22
1999-08-05	17:05:43	2937.0467	0.5167	35.48	38.8	3.32
1999-08-05	17:05:44	2937.0633	0.5333	35.38	38.8	3.42
1999-08-05	17:05:45	2937.0800	0.5500	35.28	38.8	3.52
1999-08-05	17:05:46	2937.0967	0.5667	35.18	38.8	3.62
1999-08-05	17:05:47	2937.1133	0.5833	35.09	38.8	3.71
1999-08-05	17:05:48	2937.1300	0.6000	34.99	38.8	3.81
1999-08-05	17:05:49	2937.1467	0.6167	34.9	38.8	3.9
1999-08-05	17:05:50	2937.1633	0.6333	34.8	38.8	4
1999-08-05	17:05:51	2937.1800	0.6500	34.71	38.8	4.09
1999-08-05	17:05:52	2937.1967	0.6667	34.61	38.8	4.19
1999-08-05	17:05:53	2937.2133	0.6833	34.52	38.8	4.28
1999-08-05	17:05:54	2937.2300	0.7000	34.43	38.8	4.37
1999-08-05	17:05:55	2937.2467	0.7167	34.34	38.8	4.46
1999-08-05	17:05:56	2937.2633	0.7333	34.25	38.8	4.55
1999-08-05	17:05:57	2937.2800	0.7500	34.17	38.8	4.63
1999-08-05	17:05:58	2937.2967	0.7667	34.08	38.8	4.72
1999-08-05	17:05:59	2937.3133	0.7833	33.99	38.8	4.81
1999-08-05	17:06:00	2937.3300	0.8000	33.9	38.8	4.9
1999-08-05	17:06:01	2937.3467	0.8167	33.82	38.8	4.98
1999-08-05	17:06:02	2937.3633	0.8333	33.74	38.8	5.06
1999-08-05	17:06:03	2937.3800	0.8500	33.66	38.8	5.14
1999-08-05	17:06:04	2937.3967	0.8667	33.58	38.8	5.22
1999-08-05	17:06:05	2937.4133	0.8833	33.51	38.8	5.29
1999-08-05	17:06:06	2937.4300	0.9000	33.43	38.8	5.37
1999-08-05	17:06:07	2937.4467	0.9167	33.35	38.8	5.45
1999-08-05	17:06:08	2937.4633	0.9333	33.28	38.8	5.52
1999-08-05	17:06:09	2937.4800	0.9500	33.21	38.8	5.59
1999-08-05	17:06:10	2937.4967	0.9667	33.14	38.8	5.66
1999-08-05	17:06:11	2937.5133	0.9833	33.07	38.8	5.73
1999-08-05	17:06:12	2937.5300	1.0000	33	38.8	5.8
1999-08-05	17:06:13	2937.5467	1.0167	32.9	38.8	5.9
1999-08-05	17:06:14	2937.5633	1.0333	32.85	38.8	5.95
1999-08-05	17:06:15	2937.5800	1.0500	32.8	38.8	6
1999-08-05	17:06:16	2937.5967	1.0667	32.7	38.8	6.1
1999-08-05	17:06:17	2937.6133	1.0833	32.7	38.8	6.1
1999-08-05	17:06:18	2937.6300	1.1000	32.6	38.8	6.2
1999-08-05	17:06:19	2937.6467	1.1167	32.6	38.8	6.2
1999-08-05	17:06:20	2937.6633	1.1333	32.5	38.8	6.3
1999-08-05	17:06:21	2937.6800	1.1500	32.4	38.8	6.4
1999-08-05	17:06:22	2937.6967	1.1667	32.4	38.8	6.4
1999-08-05	17:06:23	2937.7133	1.1833	32.3	38.8	6.5
1999-08-05	17:06:24	2937.7300	1.2000	32.3	38.8	6.5
1999-08-05	17:06:25	2937.7467	1.2167	32.2	38.8	6.6
1999-08-05	17:06:26	2937.7633	1.2333	32.1	38.8	6.7

Date	Heure	temps (min)	temps t' (min)	rabattement résiduel (m)	rabattement résiduel (m)	remontée calculée (m)
1999-08-05	17:06:27	2937.7800	1.2500	32.1	38.8	6.7
1999-08-05	17:06:28	2937.7967	1.2667	32	38.8	6.8
1999-08-05	17:06:29	2937.8133	1.2833	32	38.8	6.8
1999-08-05	17:06:30	2937.8300	1.3000	31.9	38.8	6.9
1999-08-05	17:06:31	2937.8467	1.3167	31.8	38.8	7
1999-08-05	17:06:32	2937.8633	1.3333	31.8	38.8	7
1999-08-05	17:06:33	2937.8800	1.3500	31.7	38.8	7.1
1999-08-05	17:06:34	2937.8967	1.3667	31.7	38.8	7.1
1999-08-05	17:06:35	2937.9133	1.3833	31.6	38.8	7.2
1999-08-05	17:06:36	2937.9300	1.4000	31.6	38.8	7.2
1999-08-05	17:06:37	2937.9467	1.4167	31.5	38.8	7.3
1999-08-05	17:06:38	2937.9633	1.4333	31.5	38.8	7.3
1999-08-05	17:06:39	2937.9800	1.4500	31.4	38.8	7.4
1999-08-05	17:06:40	2937.9967	1.4667	31.3	38.8	7.5
1999-08-05	17:06:41	2938.0133	1.4833	31.3	38.8	7.5
1999-08-05	17:06:42	2938.0300	1.5000	31.2	38.8	7.6
1999-08-05	17:06:43	2938.0467	1.5167	31.2	38.8	7.6
1999-08-05	17:06:44	2938.0633	1.5333	31.1	38.8	7.7
1999-08-05	17:06:45	2938.0800	1.5500	31.1	38.8	7.7
1999-08-05	17:06:46	2938.0967	1.5667	31	38.8	7.8
1999-08-05	17:06:47	2938.1133	1.5833	31	38.8	7.8
1999-08-05	17:06:48	2938.1300	1.6000	30.9	38.8	7.9
1999-08-05	17:06:49	2938.1467	1.6167	30.9	38.8	7.9
1999-08-05	17:06:50	2938.1633	1.6333	30.8	38.8	8
1999-08-05	17:06:51	2938.1800	1.6500	30.7	38.8	8.1
1999-08-05	17:06:52	2938.1967	1.6667	30.7	38.8	8.1
1999-08-05	17:06:53	2938.2133	1.6833	30.6	38.8	8.2
1999-08-05	17:06:54	2938.2300	1.7000	30.6	38.8	8.2
1999-08-05	17:06:55	2938.2467	1.7167	30.5	38.8	8.3
1999-08-05	17:06:56	2938.2633	1.7333	30.5	38.8	8.3
1999-08-05	17:06:57	2938.2800	1.7500	30.4	38.8	8.4
1999-08-05	17:06:58	2938.2967	1.7667	30.4	38.8	8.4
1999-08-05	17:06:59	2938.3133	1.7833	30.3	38.8	8.5
1999-08-05	17:07:00	2938.3300	1.8000	30.3	38.8	8.5
1999-08-05	17:07:01	2938.3467	1.8167	30.2	38.8	8.6
1999-08-05	17:07:02	2938.3633	1.8333	30.2	38.8	8.6
1999-08-05	17:07:03	2938.3800	1.8500	30.1	38.8	8.7
1999-08-05	17:07:04	2938.3967	1.8667	30	38.8	8.8
1999-08-05	17:07:05	2938.4133	1.8833	30	38.8	8.8
1999-08-05	17:07:06	2938.4300	1.9000	29.9	38.8	8.9
1999-08-05	17:07:07	2938.4467	1.9167	29.9	38.8	8.9
1999-08-05	17:07:08	2938.4633	1.9333	29.8	38.8	9
1999-08-05	17:07:09	2938.4800	1.9500	29.8	38.8	9
1999-08-05	17:07:10	2938.4967	1.9667	29.7	38.8	9.1
1999-08-05	17:07:11	2938.5133	1.9833	29.7	38.8	9.1
1999-08-05	17:07:12	2938.5300	2.0000	29.6	38.8	9.2
1999-08-05	17:07:13	2938.5467	2.0167	29.6	38.8	9.2
1999-08-05	17:07:14	2938.5633	2.0333	29.5	38.8	9.3
1999-08-05	17:07:15	2938.5800	2.0500	29.5	38.8	9.3
1999-08-05	17:07:16	2938.5967	2.0667	29.4	38.8	9.4
1999-08-05	17:07:17	2938.6133	2.0833	29.4	38.8	9.4
1999-08-05	17:07:18	2938.6300	2.1000	29.3	38.8	9.5
1999-08-05	17:07:19	2938.6467	2.1167	29.2	38.8	9.6
1999-08-05	17:07:20	2938.6633	2.1333	29.2	38.8	9.6
1999-08-05	17:07:21	2938.6800	2.1500	29.1	38.8	9.7
1999-08-05	17:07:22	2938.6967	2.1667	29.1	38.8	9.7
1999-08-05	17:07:23	2938.7133	2.1833	29	38.8	9.8
1999-08-05	17:07:24	2938.7300	2.2000	29	38.8	9.8
1999-08-05	17:07:25	2938.7467	2.2167	28.9	38.8	9.9
1999-08-05	17:07:26	2938.7633	2.2333	28.9	38.8	9.9
1999-08-05	17:07:27	2938.7800	2.2500	28.8	38.8	10
1999-08-05	17:07:28	2938.7967	2.2667	28.8	38.8	10
1999-08-05	17:07:29	2938.8133	2.2833	28.7	38.8	10.1
1999-08-05	17:07:30	2938.8300	2.3000	28.7	38.8	10.1
1999-08-05	17:07:31	2938.8467	2.3167	28.6	38.8	10.2
1999-08-05	17:07:32	2938.8633	2.3333	28.6	38.8	10.2
1999-08-05	17:07:33	2938.8800	2.3500	28.5	38.8	10.3
1999-08-05	17:07:34	2938.8967	2.3667	28.5	38.8	10.3
1999-08-05	17:07:35	2938.9133	2.3833	28.4	38.8	10.4
1999-08-05	17:07:36	2938.9300	2.4000	28.4	38.8	10.4
1999-08-05	17:07:37	2938.9467	2.4167	28.3	38.8	10.5
1999-08-05	17:07:38	2938.9633	2.4333	28.3	38.8	10.5
1999-08-05	17:07:39	2938.9800	2.4500	28.2	38.8	10.6
1999-08-05	17:07:40	2938.9967	2.4667	28.2	38.8	10.6
1999-08-05	17:07:41	2939.0133	2.4833	28.1	38.8	10.7

Date	Heure	temps (min)	temps t' (min)	rabattement résiduel (m)	rabattement résiduel (m)	remontée calculée (m)
1999-08-05	17:07:42	2939.0300	2.5000	28.1	38.8	10.7
1999-08-05	17:07:43	2939.0467	2.5167	28	38.8	10.8
1999-08-05	17:07:44	2939.0633	2.5333	28	38.8	10.8
1999-08-05	17:07:45	2939.0800	2.5500	27.9	38.8	10.9
1999-08-05	17:07:46	2939.0967	2.5667	27.9	38.8	10.9
1999-08-05	17:07:47	2939.1133	2.5833	27.8	38.8	11
1999-08-05	17:07:48	2939.1300	2.6000	27.8	38.8	11
1999-08-05	17:07:49	2939.1467	2.6167	27.7	38.8	11.1
1999-08-05	17:07:50	2939.1633	2.6333	27.7	38.8	11.1
1999-08-05	17:07:51	2939.1800	2.6500	27.6	38.8	11.2
1999-08-05	17:07:52	2939.1967	2.6667	27.6	38.8	11.2
1999-08-05	17:07:53	2939.2133	2.6833	27.5	38.8	11.3
1999-08-05	17:07:54	2939.2300	2.7000	27.5	38.8	11.3
1999-08-05	17:07:55	2939.2467	2.7167	27.4	38.8	11.4
1999-08-05	17:07:56	2939.2633	2.7333	27.4	38.8	11.4
1999-08-05	17:07:57	2939.2800	2.7500	27.3	38.8	11.5
1999-08-05	17:07:58	2939.2967	2.7667	27.3	38.8	11.5
1999-08-05	17:07:59	2939.3133	2.7833	27.2	38.8	11.6
1999-08-05	17:08:00	2939.3300	2.8000	27.2	38.8	11.6
1999-08-05	17:08:01	2939.3467	2.8167	27.1	38.8	11.7
1999-08-05	17:08:02	2939.3633	2.8333	27.1	38.8	11.7
1999-08-05	17:08:03	2939.3800	2.8500	27	38.8	11.8
1999-08-05	17:08:04	2939.3967	2.8667	27	38.8	11.8
1999-08-05	17:08:05	2939.4133	2.8833	26.9	38.8	11.9
1999-08-05	17:08:06	2939.4300	2.9000	26.9	38.8	11.9
1999-08-05	17:08:07	2939.4467	2.9167	26.8	38.8	12
1999-08-05	17:08:08	2939.4633	2.9333	26.8	38.8	12
1999-08-05	17:08:09	2939.4800	2.9500	26.7	38.8	12.1
1999-08-05	17:08:10	2939.4967	2.9667	26.7	38.8	12.1
1999-08-05	17:08:11	2939.5133	2.9833	26.6	38.8	12.2
1999-08-05	17:08:12	2939.5300	3.0000	26.6	38.8	12.2
1999-08-05	17:08:13	2939.5467	3.0167	26.6	38.8	12.2
1999-08-05	17:08:14	2939.5633	3.0333	26.5	38.8	12.3
1999-08-05	17:08:15	2939.5800	3.0500	26.5	38.8	12.3
1999-08-05	17:08:16	2939.5967	3.0667	26.4	38.8	12.4
1999-08-05	17:08:17	2939.6133	3.0833	26.4	38.8	12.4
1999-08-05	17:08:18	2939.6300	3.1000	26.3	38.8	12.5
1999-08-05	17:08:19	2939.6467	3.1167	26.3	38.8	12.5
1999-08-05	17:08:20	2939.6633	3.1333	26.2	38.8	12.6
1999-08-05	17:08:21	2939.6800	3.1500	26.2	38.8	12.6
1999-08-05	17:08:22	2939.6967	3.1667	26.1	38.8	12.7
1999-08-05	17:08:23	2939.7133	3.1833	26.1	38.8	12.7
1999-08-05	17:08:24	2939.7300	3.2000	26	38.8	12.8
1999-08-05	17:08:25	2939.7467	3.2167	26	38.8	12.8
1999-08-05	17:08:26	2939.7633	3.2333	25.9	38.8	12.9
1999-08-05	17:08:27	2939.7800	3.2500	25.9	38.8	12.9
1999-08-05	17:08:28	2939.7967	3.2667	25.8	38.8	13
1999-08-05	17:08:29	2939.8133	3.2833	25.8	38.8	13
1999-08-05	17:08:30	2939.8300	3.3000	25.7	38.8	13.1
1999-08-05	17:08:31	2939.8467	3.3167	25.7	38.8	13.1
1999-08-05	17:08:32	2939.8633	3.3333	25.7	38.8	13.1
1999-08-05	17:08:33	2939.8800	3.3500	25.6	38.8	13.2
1999-08-05	17:08:34	2939.8967	3.3667	25.6	38.8	13.2
1999-08-05	17:08:35	2939.9133	3.3833	25.5	38.8	13.3
1999-08-05	17:08:36	2939.9300	3.4000	25.5	38.8	13.3
1999-08-05	17:08:37	2939.9467	3.4167	25.4	38.8	13.4
1999-08-05	17:08:38	2939.9633	3.4333	25.4	38.8	13.4
1999-08-05	17:08:39	2939.9800	3.4500	25.3	38.8	13.5
1999-08-05	17:08:40	2939.9967	3.4667	25.3	38.8	13.5
1999-08-05	17:08:41	2940.0133	3.4833	25.2	38.8	13.6
1999-08-05	17:08:42	2940.0300	3.5000	25.2	38.8	13.6
1999-08-05	17:08:43	2940.0467	3.5167	25.2	38.8	13.6
1999-08-05	17:08:44	2940.0633	3.5333	25.1	38.8	13.7
1999-08-05	17:08:45	2940.0800	3.5500	25.1	38.8	13.7
1999-08-05	17:08:46	2940.0967	3.5667	25	38.8	13.8
1999-08-05	17:08:47	2940.1133	3.5833	25	38.8	13.8
1999-08-05	17:08:48	2940.1300	3.6000	24.9	38.8	13.9
1999-08-05	17:08:49	2940.1467	3.6167	24.9	38.8	13.9
1999-08-05	17:08:50	2940.1633	3.6333	24.8	38.8	14
1999-08-05	17:08:51	2940.1800	3.6500	24.8	38.8	14
1999-08-05	17:08:52	2940.1967	3.6667	24.8	38.8	14
1999-08-05	17:08:53	2940.2133	3.6833	24.7	38.8	14.1
1999-08-05	17:08:54	2940.2300	3.7000	24.7	38.8	14.1
1999-08-05	17:08:55	2940.2467	3.7167	24.6	38.8	14.2
1999-08-05	17:08:56	2940.2633	3.7333	24.6	38.8	14.2

Date	Heure	temps (min)	temps t' (min)	rabattement résiduel (m)	rabattement résiduel (m)	remontée calculée (m)
1999-08-05	17:08:57	2940.2800	3.7500	24.5	38.8	14.3
1999-08-05	17:08:58	2940.2967	3.7667	24.5	38.8	14.3
1999-08-05	17:08:59	2940.3133	3.7833	24.5	38.8	14.3
1999-08-05	17:09:00	2940.3300	3.8000	24.4	38.8	14.4
1999-08-05	17:09:01	2940.3467	3.8167	24.4	38.8	14.4
1999-08-05	17:09:02	2940.3633	3.8333	24.3	38.8	14.5
1999-08-05	17:09:03	2940.3800	3.8500	24.3	38.8	14.5
1999-08-05	17:09:04	2940.3967	3.8667	24.2	38.8	14.6
1999-08-05	17:09:05	2940.4133	3.8833	24.2	38.8	14.6
1999-08-05	17:09:06	2940.4300	3.9000	24.1	38.8	14.7
1999-08-05	17:09:07	2940.4467	3.9167	24.1	38.8	14.7
1999-08-05	17:09:08	2940.4633	3.9333	24.1	38.8	14.7
1999-08-05	17:09:09	2940.4800	3.9500	24	38.8	14.8
1999-08-05	17:09:10	2940.4967	3.9667	24	38.8	14.8
1999-08-05	17:09:11	2940.5133	3.9833	23.9	38.8	14.9
1999-08-05	17:09:12	2940.5300	4.0000	23.9	38.8	14.9
1999-08-05	17:09:13	2940.5467	4.0167	23.8	38.8	15
1999-08-05	17:09:14	2940.5633	4.0333	23.8	38.8	15
1999-08-05	17:09:15	2940.5800	4.0500	23.8	38.8	15
1999-08-05	17:09:16	2940.5967	4.0667	23.7	38.8	15.1
1999-08-05	17:09:17	2940.6133	4.0833	23.7	38.8	15.1
1999-08-05	17:09:18	2940.6300	4.1000	23.6	38.8	15.2
1999-08-05	17:09:19	2940.6467	4.1167	23.6	38.8	15.2
1999-08-05	17:09:20	2940.6633	4.1333	23.5	38.8	15.3
1999-08-05	17:09:21	2940.6800	4.1500	23.5	38.8	15.3
1999-08-05	17:09:22	2940.6967	4.1667	23.5	38.8	15.3
1999-08-05	17:09:23	2940.7133	4.1833	23.4	38.8	15.4
1999-08-05	17:09:24	2940.7300	4.2000	23.4	38.8	15.4
1999-08-05	17:09:25	2940.7467	4.2167	23.3	38.8	15.5
1999-08-05	17:09:26	2940.7633	4.2333	23.3	38.8	15.5
1999-08-05	17:09:27	2940.7800	4.2500	23.3	38.8	15.5
1999-08-05	17:09:28	2940.7967	4.2667	23.2	38.8	15.6
1999-08-05	17:09:29	2940.8133	4.2833	23.2	38.8	15.6
1999-08-05	17:09:30	2940.8300	4.3000	23.1	38.8	15.7
1999-08-05	17:09:31	2940.8467	4.3167	23.1	38.8	15.7
1999-08-05	17:09:32	2940.8633	4.3333	23.1	38.8	15.7
1999-08-05	17:09:33	2940.8800	4.3500	23	38.8	15.8
1999-08-05	17:09:34	2940.8967	4.3667	23	38.8	15.8
1999-08-05	17:09:35	2940.9133	4.3833	22.9	38.8	15.9
1999-08-05	17:09:36	2940.9300	4.4000	22.9	38.8	15.9
1999-08-05	17:09:37	2940.9467	4.4167	22.9	38.8	15.9
1999-08-05	17:09:38	2940.9633	4.4333	22.8	38.8	16
1999-08-05	17:09:39	2940.9800	4.4500	22.8	38.8	16
1999-08-05	17:09:40	2940.9967	4.4667	22.7	38.8	16.1
1999-08-05	17:09:41	2941.0133	4.4833	22.7	38.8	16.1
1999-08-05	17:09:42	2941.0300	4.5000	22.6	38.8	16.2
1999-08-05	17:09:43	2941.0467	4.5167	22.6	38.8	16.2
1999-08-05	17:09:44	2941.0633	4.5333	22.6	38.8	16.2
1999-08-05	17:09:45	2941.0800	4.5500	22.5	38.8	16.3
1999-08-05	17:09:46	2941.0967	4.5667	22.5	38.8	16.3
1999-08-05	17:09:47	2941.1133	4.5833	22.4	38.8	16.4
1999-08-05	17:09:48	2941.1300	4.6000	22.4	38.8	16.4
1999-08-05	17:09:49	2941.1467	4.6167	22.4	38.8	16.4
1999-08-05	17:09:50	2941.1633	4.6333	22.3	38.8	16.5
1999-08-05	17:09:51	2941.1800	4.6500	22.3	38.8	16.5
1999-08-05	17:09:52	2941.1967	4.6667	22.2	38.8	16.6
1999-08-05	17:09:53	2941.2133	4.6833	22.2	38.8	16.6
1999-08-05	17:09:54	2941.2300	4.7000	22.2	38.8	16.6
1999-08-05	17:09:55	2941.2467	4.7167	22.1	38.8	16.7
1999-08-05	17:09:56	2941.2633	4.7333	22.1	38.8	16.7
1999-08-05	17:09:57	2941.2800	4.7500	22	38.8	16.8
1999-08-05	17:09:58	2941.2967	4.7667	22	38.8	16.8
1999-08-05	17:09:59	2941.3133	4.7833	22	38.8	16.8
1999-08-05	17:10:00	2941.3300	4.8000	21.9	38.8	16.9
1999-08-05	17:10:01	2941.3467	4.8167	21.9	38.8	16.9
1999-08-05	17:10:02	2941.3633	4.8333	21.8	38.8	17
1999-08-05	17:10:03	2941.3800	4.8500	21.8	38.8	17
1999-08-05	17:10:04	2941.3967	4.8667	21.8	38.8	17
1999-08-05	17:10:05	2941.4133	4.8833	21.7	38.8	17.1
1999-08-05	17:10:06	2941.4300	4.9000	21.7	38.8	17.1
1999-08-05	17:10:07	2941.4467	4.9167	21.7	38.8	17.1
1999-08-05	17:10:08	2941.4633	4.9333	21.6	38.8	17.2
1999-08-05	17:10:09	2941.4800	4.9500	21.6	38.8	17.2
1999-08-05	17:10:10	2941.4967	4.9667	21.5	38.8	17.3
1999-08-05	17:10:11	2941.5133	4.9833	21.5	38.8	17.3

Date	Heure	temps (min)	temps t' (min)	rabattement résiduel (m)	rabattement résiduel (m)	remontée calculée (m)
1999-08-05	17:10:12	2941.5300	5.0000	21.5	38.8	17.3
1999-08-05	17:10:13	2941.5467	5.0167	21.4	38.8	17.4
1999-08-05	17:10:14	2941.5633	5.0333	21.4	38.8	17.4
1999-08-05	17:10:15	2941.5800	5.0500	21.3	38.8	17.5
1999-08-05	17:10:16	2941.5967	5.0667	21.3	38.8	17.5
1999-08-05	17:10:17	2941.6133	5.0833	21.3	38.8	17.5
1999-08-05	17:10:18	2941.6300	5.1000	21.2	38.8	17.6
1999-08-05	17:10:19	2941.6467	5.1167	21.2	38.8	17.6
1999-08-05	17:10:20	2941.6633	5.1333	21.2	38.8	17.6
1999-08-05	17:10:21	2941.6800	5.1500	21.1	38.8	17.7
1999-08-05	17:10:22	2941.6967	5.1667	21.1	38.8	17.7
1999-08-05	17:10:23	2941.7133	5.1833	21	38.8	17.8
1999-08-05	17:10:24	2941.7300	5.2000	21	38.8	17.8
1999-08-05	17:10:25	2941.7467	5.2167	21	38.8	17.8
1999-08-05	17:10:26	2941.7633	5.2333	20.9	38.8	17.9
1999-08-05	17:10:27	2941.7800	5.2500	20.9	38.8	17.9
1999-08-05	17:10:28	2941.7967	5.2667	20.9	38.8	17.9
1999-08-05	17:10:29	2941.8133	5.2833	20.8	38.8	18
1999-08-05	17:10:30	2941.8300	5.3000	20.8	38.8	18
1999-08-05	17:10:31	2941.8467	5.3167	20.7	38.8	18.1
1999-08-05	17:10:32	2941.8633	5.3333	20.7	38.8	18.1
1999-08-05	17:10:33	2941.8800	5.3500	20.7	38.8	18.1
1999-08-05	17:10:34	2941.8967	5.3667	20.6	38.8	18.2
1999-08-05	17:10:35	2941.9133	5.3833	20.6	38.8	18.2
1999-08-05	17:10:36	2941.9300	5.4000	20.6	38.8	18.2
1999-08-05	17:10:37	2941.9467	5.4167	20.5	38.8	18.3
1999-08-05	17:10:38	2941.9633	5.4333	20.5	38.8	18.3
1999-08-05	17:10:39	2941.9800	5.4500	20.4	38.8	18.4
1999-08-05	17:10:40	2941.9967	5.4667	20.4	38.8	18.4
1999-08-05	17:10:41	2942.0133	5.4833	20.3	38.8	18.5
1999-08-05	17:10:42	2942.0300	5.5000	20.3	38.8	18.5
1999-08-05	17:10:43	2942.0467	5.5167	20.3	38.8	18.5
1999-08-05	17:10:44	2942.0633	5.5333	20.2	38.8	18.6
1999-08-05	17:10:45	2942.0800	5.5500	20.2	38.8	18.6
1999-08-05	17:10:46	2942.0967	5.5667	20.2	38.8	18.6
1999-08-05	17:10:47	2942.1133	5.5833	20.1	38.8	18.7
1999-08-05	17:10:48	2942.1300	5.6000	20.1	38.8	18.7
1999-08-05	17:10:49	2942.1467	5.6167	20.1	38.8	18.7
1999-08-05	17:10:50	2942.1633	5.6333	20	38.8	18.8
1999-08-05	17:10:51	2942.1800	5.6500	20	38.8	18.8
1999-08-05	17:10:52	2942.1967	5.6667	19.9	38.8	18.9
1999-08-05	17:10:53	2942.2133	5.6833	19.9	38.8	18.9
1999-08-05	17:10:54	2942.2300	5.7000	19.9	38.8	18.9
1999-08-05	17:10:55	2942.2467	5.7167	19.8	38.8	19
1999-08-05	17:10:56	2942.2633	5.7333	19.8	38.8	19
1999-08-05	17:10:57	2942.2800	5.7500	19.8	38.8	19
1999-08-05	17:10:58	2942.2967	5.7667	19.7	38.8	19.1
1999-08-05	17:10:59	2942.3133	5.7833	19.7	38.8	19.1
1999-08-05	17:11:00	2942.3300	5.8000	19.7	38.8	19.1
1999-08-05	17:11:01	2942.3467	5.8167	19.6	38.8	19.2
1999-08-05	17:11:02	2942.3633	5.8333	19.6	38.8	19.2
1999-08-05	17:11:03	2942.3800	5.8500	19.5	38.8	19.3
1999-08-05	17:11:04	2942.3967	5.8667	19.5	38.8	19.3
1999-08-05	17:11:05	2942.4133	5.8833	19.5	38.8	19.3
1999-08-05	17:11:06	2942.4300	5.9000	19.4	38.8	19.4
1999-08-05	17:11:07	2942.4467	5.9167	19.4	38.8	19.4
1999-08-05	17:11:08	2942.4633	5.9333	19.4	38.8	19.4
1999-08-05	17:11:09	2942.4800	5.9500	19.3	38.8	19.5
1999-08-05	17:11:10	2942.4967	5.9667	19.3	38.8	19.5
1999-08-05	17:11:11	2942.5133	5.9833	19.3	38.8	19.5
1999-08-05	17:11:12	2942.5300	6.0000	19.2	38.8	19.6
1999-08-05	17:11:13	2942.5467	6.0167	19.2	38.8	19.6
1999-08-05	17:11:14	2942.5633	6.0333	19.2	38.8	19.6
1999-08-05	17:11:15	2942.5800	6.0500	19.1	38.8	19.7
1999-08-05	17:11:16	2942.5967	6.0667	19.1	38.8	19.7
1999-08-05	17:11:17	2942.6133	6.0833	19	38.8	19.8
1999-08-05	17:11:18	2942.6300	6.1000	19	38.8	19.8
1999-08-05	17:11:19	2942.6467	6.1167	19	38.8	19.8
1999-08-05	17:11:20	2942.6633	6.1333	18.9	38.8	19.9
1999-08-05	17:11:21	2942.6800	6.1500	18.9	38.8	19.9
1999-08-05	17:11:22	2942.6967	6.1667	18.9	38.8	19.9
1999-08-05	17:11:23	2942.7133	6.1833	18.8	38.8	20
1999-08-05	17:11:24	2942.7300	6.2000	18.8	38.8	20
1999-08-05	17:11:25	2942.7467	6.2167	18.8	38.8	20
1999-08-05	17:11:26	2942.7633	6.2333	18.7	38.8	20.1

Date	Heure	temps (min)	temps t' (min)	rabattement résiduel (m)	rabattement résiduel (m)	remontée calculée (m)
1999-08-05	17:11:27	2942.7800	6.2500	18.7	38.8	20.1
1999-08-05	17:11:28	2942.7967	6.2667	18.7	38.8	20.1
1999-08-05	17:11:29	2942.8133	6.2833	18.6	38.8	20.2
1999-08-05	17:11:30	2942.8300	6.3000	18.6	38.8	20.2
1999-08-05	17:11:31	2942.8467	6.3167	18.6	38.8	20.2
1999-08-05	17:11:32	2942.8633	6.3333	18.5	38.8	20.3
1999-08-05	17:11:33	2942.8800	6.3500	18.5	38.8	20.3
1999-08-05	17:11:34	2942.8967	6.3667	18.5	38.8	20.3
1999-08-05	17:11:35	2942.9133	6.3833	18.4	38.8	20.4
1999-08-05	17:11:36	2942.9300	6.4000	18.4	38.8	20.4
1999-08-05	17:11:37	2942.9467	6.4167	18.4	38.8	20.4
1999-08-05	17:11:38	2942.9633	6.4333	18.3	38.8	20.5
1999-08-05	17:11:39	2942.9800	6.4500	18.3	38.8	20.5
1999-08-05	17:11:40	2942.9967	6.4667	18.3	38.8	20.5
1999-08-05	17:11:41	2943.0133	6.4833	18.2	38.8	20.6
1999-08-05	17:11:42	2943.0300	6.5000	18.2	38.8	20.6
1999-08-05	17:11:43	2943.0467	6.5167	18.2	38.8	20.6
1999-08-05	17:11:44	2943.0633	6.5333	18.1	38.8	20.7
1999-08-05	17:11:45	2943.0800	6.5500	18.1	38.8	20.7
1999-08-05	17:11:46	2943.0967	6.5667	18.1	38.8	20.7
1999-08-05	17:11:47	2943.1133	6.5833	18	38.8	20.8
1999-08-05	17:11:48	2943.1300	6.6000	18	38.8	20.8
1999-08-05	17:11:49	2943.1467	6.6167	18	38.8	20.8
1999-08-05	17:11:50	2943.1633	6.6333	17.9	38.8	20.9
1999-08-05	17:11:51	2943.1800	6.6500	17.9	38.8	20.9
1999-08-05	17:11:52	2943.1967	6.6667	17.9	38.8	20.9
1999-08-05	17:11:53	2943.2133	6.6833	17.8	38.8	21
1999-08-05	17:11:54	2943.2300	6.7000	17.8	38.8	21
1999-08-05	17:11:55	2943.2467	6.7167	17.8	38.8	21
1999-08-05	17:11:56	2943.2633	6.7333	17.7	38.8	21.1
1999-08-05	17:11:57	2943.2800	6.7500	17.7	38.8	21.1
1999-08-05	17:11:58	2943.2967	6.7667	17.7	38.8	21.1
1999-08-05	17:11:59	2943.3133	6.7833	17.6	38.8	21.2
1999-08-05	17:12:00	2943.3300	6.8000	17.6	38.8	21.2
1999-08-05	17:12:01	2943.3467	6.8167	17.6	38.8	21.2
1999-08-05	17:12:02	2943.3633	6.8333	17.5	38.8	21.3
1999-08-05	17:12:03	2943.3800	6.8500	17.5	38.8	21.3
1999-08-05	17:12:04	2943.3967	6.8667	17.5	38.8	21.3
1999-08-05	17:12:05	2943.4133	6.8833	17.4	38.8	21.4
1999-08-05	17:12:06	2943.4300	6.9000	17.4	38.8	21.4
1999-08-05	17:12:07	2943.4467	6.9167	17.4	38.8	21.4
1999-08-05	17:12:08	2943.4633	6.9333	17.3	38.8	21.5
1999-08-05	17:12:09	2943.4800	6.9500	17.3	38.8	21.5
1999-08-05	17:12:10	2943.4967	6.9667	17.3	38.8	21.5
1999-08-05	17:12:11	2943.5133	6.9833	17.2	38.8	21.6
1999-08-05	17:12:12	2943.5300	7.0000	17.2	38.8	21.6
1999-08-05	17:12:13	2943.5467	7.0167	17.2	38.8	21.6
1999-08-05	17:12:14	2943.5633	7.0333	17.1	38.8	21.7
1999-08-05	17:12:15	2943.5800	7.0500	17.1	38.8	21.7
1999-08-05	17:12:16	2943.5967	7.0667	17.1	38.8	21.7
1999-08-05	17:12:17	2943.6133	7.0833	17.1	38.8	21.7
1999-08-05	17:12:18	2943.6300	7.1000	17	38.8	21.8
1999-08-05	17:12:19	2943.6467	7.1167	17	38.8	21.8
1999-08-05	17:12:20	2943.6633	7.1333	17	38.8	21.8
1999-08-05	17:12:21	2943.6800	7.1500	16.9	38.8	21.9
1999-08-05	17:12:22	2943.6967	7.1667	16.9	38.8	21.9
1999-08-05	17:12:23	2943.7133	7.1833	16.9	38.8	21.9
1999-08-05	17:12:24	2943.7300	7.2000	16.8	38.8	22
1999-08-05	17:12:25	2943.7467	7.2167	16.8	38.8	22
1999-08-05	17:12:26	2943.7633	7.2333	16.8	38.8	22
1999-08-05	17:12:27	2943.7800	7.2500	16.7	38.8	22.1
1999-08-05	17:12:28	2943.7967	7.2667	16.7	38.8	22.1
1999-08-05	17:12:29	2943.8133	7.2833	16.7	38.8	22.1
1999-08-05	17:12:30	2943.8300	7.3000	16.6	38.8	22.2
1999-08-05	17:12:31	2943.8467	7.3167	16.6	38.8	22.2
1999-08-05	17:12:32	2943.8633	7.3333	16.6	38.8	22.2
1999-08-05	17:12:33	2943.8800	7.3500	16.6	38.8	22.2
1999-08-05	17:12:34	2943.8967	7.3667	16.5	38.8	22.3
1999-08-05	17:12:35	2943.9133	7.3833	16.5	38.8	22.3
1999-08-05	17:12:36	2943.9300	7.4000	16.5	38.8	22.3
1999-08-05	17:12:37	2943.9467	7.4167	16.4	38.8	22.4
1999-08-05	17:12:38	2943.9633	7.4333	16.4	38.8	22.4
1999-08-05	17:12:39	2943.9800	7.4500	16.4	38.8	22.4
1999-08-05	17:12:40	2943.9967	7.4667	16.3	38.8	22.5
1999-08-05	17:12:41	2944.0133	7.4833	16.3	38.8	22.5

Date	Heure	temps (min)	temps t' (min)	rabattement résiduel (m)	rabattement résiduel (m)	remontée calculée (m)
1999-08-05	17:12:42	2944.0300	7.5000	16.3	38.8	22.5
1999-08-05	17:12:43	2944.0467	7.5167	16.2	38.8	22.6
1999-08-05	17:12:44	2944.0633	7.5333	16.2	38.8	22.6
1999-08-05	17:12:45	2944.0800	7.5500	16.2	38.8	22.6
1999-08-05	17:12:46	2944.0967	7.5667	16.2	38.8	22.6
1999-08-05	17:12:47	2944.1133	7.5833	16.1	38.8	22.7
1999-08-05	17:12:48	2944.1300	7.6000	16.1	38.8	22.7
1999-08-05	17:12:49	2944.1467	7.6167	16.1	38.8	22.7
1999-08-05	17:12:50	2944.1633	7.6333	16	38.8	22.8
1999-08-05	17:12:51	2944.1800	7.6500	16	38.8	22.8
1999-08-05	17:12:52	2944.1967	7.6667	16	38.8	22.8
1999-08-05	17:12:53	2944.2133	7.6833	15.9	38.8	22.9
1999-08-05	17:12:54	2944.2300	7.7000	15.9	38.8	22.9
1999-08-05	17:12:55	2944.2467	7.7167	15.9	38.8	22.9
1999-08-05	17:12:56	2944.2633	7.7333	15.9	38.8	22.9
1999-08-05	17:12:57	2944.2800	7.7500	15.8	38.8	23
1999-08-05	17:12:58	2944.2967	7.7667	15.8	38.8	23
1999-08-05	17:12:59	2944.3133	7.7833	15.8	38.8	23
1999-08-05	17:13:00	2944.3300	7.8000	15.7	38.8	23.1
1999-08-05	17:13:01	2944.3467	7.8167	15.7	38.8	23.1
1999-08-05	17:13:02	2944.3633	7.8333	15.7	38.8	23.1
1999-08-05	17:13:03	2944.3800	7.8500	15.6	38.8	23.2
1999-08-05	17:13:04	2944.3967	7.8667	15.6	38.8	23.2
1999-08-05	17:13:05	2944.4133	7.8833	15.6	38.8	23.2
1999-08-05	17:13:06	2944.4300	7.9000	15.6	38.8	23.2
1999-08-05	17:13:07	2944.4467	7.9167	15.5	38.8	23.3
1999-08-05	17:13:08	2944.4633	7.9333	15.5	38.8	23.3
1999-08-05	17:13:09	2944.4800	7.9500	15.5	38.8	23.3
1999-08-05	17:13:10	2944.4967	7.9667	15.4	38.8	23.4
1999-08-05	17:13:11	2944.5133	7.9833	15.4	38.8	23.4
1999-08-05	17:13:12	2944.5300	8.0000	15.4	38.8	23.4
1999-08-05	17:13:13	2944.5467	8.0167	15.3	38.8	23.5
1999-08-05	17:13:14	2944.5633	8.0333	15.3	38.8	23.5
1999-08-05	17:13:15	2944.5800	8.0500	15.3	38.8	23.5
1999-08-05	17:13:16	2944.5967	8.0667	15.3	38.8	23.5
1999-08-05	17:13:17	2944.6133	8.0833	15.2	38.8	23.6
1999-08-05	17:13:18	2944.6300	8.1000	15.2	38.8	23.6
1999-08-05	17:13:19	2944.6467	8.1167	15.2	38.8	23.6
1999-08-05	17:13:20	2944.6633	8.1333	15.1	38.8	23.7
1999-08-05	17:13:21	2944.6800	8.1500	15.1	38.8	23.7
1999-08-05	17:13:22	2944.6967	8.1667	15.1	38.8	23.7
1999-08-05	17:13:23	2944.7133	8.1833	15.1	38.8	23.7
1999-08-05	17:13:24	2944.7300	8.2000	15	38.8	23.8
1999-08-05	17:13:25	2944.7467	8.2167	15	38.8	23.8
1999-08-05	17:13:26	2944.7633	8.2333	15	38.8	23.8
1999-08-05	17:13:27	2944.7800	8.2500	14.9	38.8	23.9
1999-08-05	17:13:28	2944.7967	8.2667	14.9	38.8	23.9
1999-08-05	17:13:29	2944.8133	8.2833	14.9	38.8	23.9
1999-08-05	17:13:30	2944.8300	8.3000	14.9	38.8	23.9
1999-08-05	17:13:31	2944.8467	8.3167	14.8	38.8	24
1999-08-05	17:13:32	2944.8633	8.3333	14.8	38.8	24
1999-08-05	17:13:33	2944.8800	8.3500	14.8	38.8	24
1999-08-05	17:13:34	2944.8967	8.3667	14.7	38.8	24.1
1999-08-05	17:13:35	2944.9133	8.3833	14.7	38.8	24.1
1999-08-05	17:13:36	2944.9300	8.4000	14.7	38.8	24.1
1999-08-05	17:13:37	2944.9467	8.4167	14.7	38.8	24.1
1999-08-05	17:13:38	2944.9633	8.4333	14.6	38.8	24.2
1999-08-05	17:13:39	2944.9800	8.4500	14.6	38.8	24.2
1999-08-05	17:13:40	2944.9967	8.4667	14.6	38.8	24.2
1999-08-05	17:13:41	2945.0133	8.4833	14.6	38.8	24.2
1999-08-05	17:13:42	2945.0300	8.5000	14.5	38.8	24.3
1999-08-05	17:13:43	2945.0467	8.5167	14.5	38.8	24.3
1999-08-05	17:13:44	2945.0633	8.5333	14.5	38.8	24.3
1999-08-05	17:13:45	2945.0800	8.5500	14.4	38.8	24.4
1999-08-05	17:13:46	2945.0967	8.5667	14.4	38.8	24.4
1999-08-05	17:13:47	2945.1133	8.5833	14.4	38.8	24.4
1999-08-05	17:13:48	2945.1300	8.6000	14.4	38.8	24.4
1999-08-05	17:13:49	2945.1467	8.6167	14.3	38.8	24.5
1999-08-05	17:13:50	2945.1633	8.6333	14.3	38.8	24.5
1999-08-05	17:13:51	2945.1800	8.6500	14.3	38.8	24.5
1999-08-05	17:13:52	2945.1967	8.6667	14.3	38.8	24.5
1999-08-05	17:13:53	2945.2133	8.6833	14.2	38.8	24.6
1999-08-05	17:13:54	2945.2300	8.7000	14.2	38.8	24.6
1999-08-05	17:13:55	2945.2467	8.7167	14.2	38.8	24.6
1999-08-05	17:13:56	2945.2633	8.7333	14.1	38.8	24.7

Date	Heure	temps (min)	temps t' (min)	rabattement résiduel (m)	rabattement résiduel (m)	remontée calculée (m)
1999-08-05	17:13:57	2945.2800	8.7500	14.1	38.8	24.7
1999-08-05	17:13:58	2945.2967	8.7667	14.1	38.8	24.7
1999-08-05	17:13:59	2945.3133	8.7833	14.1	38.8	24.7
1999-08-05	17:14:00	2945.3300	8.8000	14	38.8	24.8
1999-08-05	17:14:01	2945.3467	8.8167	14	38.8	24.8
1999-08-05	17:14:02	2945.3633	8.8333	14	38.8	24.8
1999-08-05	17:14:03	2945.3800	8.8500	14	38.8	24.8
1999-08-05	17:14:04	2945.3967	8.8667	13.9	38.8	24.9
1999-08-05	17:14:05	2945.4133	8.8833	13.9	38.8	24.9
1999-08-05	17:14:06	2945.4300	8.9000	13.9	38.8	24.9
1999-08-05	17:14:07	2945.4467	8.9167	13.9	38.8	24.9
1999-08-05	17:14:08	2945.4633	8.9333	13.8	38.8	25
1999-08-05	17:14:09	2945.4800	8.9500	13.8	38.8	25
1999-08-05	17:14:10	2945.4967	8.9667	13.8	38.8	25
1999-08-05	17:14:11	2945.5133	8.9833	13.7	38.8	25.1
1999-08-05	17:14:12	2945.5300	9.0000	13.7	38.8	25.1
1999-08-05	17:14:13	2945.5467	9.0167	13.7	38.8	25.1
1999-08-05	17:14:14	2945.5633	9.0333	13.7	38.8	25.1
1999-08-05	17:14:15	2945.5800	9.0500	13.6	38.8	25.2
1999-08-05	17:14:16	2945.5967	9.0667	13.6	38.8	25.2
1999-08-05	17:14:17	2945.6133	9.0833	13.6	38.8	25.2
1999-08-05	17:14:18	2945.6300	9.1000	13.6	38.8	25.2
1999-08-05	17:14:19	2945.6467	9.1167	13.5	38.8	25.3
1999-08-05	17:14:20	2945.6633	9.1333	13.5	38.8	25.3
1999-08-05	17:14:21	2945.6800	9.1500	13.5	38.8	25.3
1999-08-05	17:14:22	2945.6967	9.1667	13.5	38.8	25.3
1999-08-05	17:14:23	2945.7133	9.1833	13.4	38.8	25.4
1999-08-05	17:14:24	2945.7300	9.2000	13.4	38.8	25.4
1999-08-05	17:14:25	2945.7467	9.2167	13.4	38.8	25.4
1999-08-05	17:14:26	2945.7633	9.2333	13.4	38.8	25.4
1999-08-05	17:14:27	2945.7800	9.2500	13.3	38.8	25.5
1999-08-05	17:14:28	2945.7967	9.2667	13.3	38.8	25.5
1999-08-05	17:14:29	2945.8133	9.2833	13.3	38.8	25.5
1999-08-05	17:14:30	2945.8300	9.3000	13.3	38.8	25.5
1999-08-05	17:14:31	2945.8467	9.3167	13.2	38.8	25.6
1999-08-05	17:14:32	2945.8633	9.3333	13.2	38.8	25.6
1999-08-05	17:14:33	2945.8800	9.3500	13.2	38.8	25.6
1999-08-05	17:14:34	2945.8967	9.3667	13.1	38.8	25.7
1999-08-05	17:14:35	2945.9133	9.3833	13.1	38.8	25.7
1999-08-05	17:14:36	2945.9300	9.4000	13.1	38.8	25.7
1999-08-05	17:14:37	2945.9467	9.4167	13.1	38.8	25.7
1999-08-05	17:14:38	2945.9633	9.4333	13	38.8	25.8
1999-08-05	17:14:39	2945.9800	9.4500	13	38.8	25.8
1999-08-05	17:14:40	2945.9967	9.4667	13	38.8	25.8
1999-08-05	17:14:41	2946.0133	9.4833	13	38.8	25.8
1999-08-05	17:14:42	2946.0300	9.5000	12.9	38.8	25.9
1999-08-05	17:14:43	2946.0467	9.5167	12.9	38.8	25.9
1999-08-05	17:14:44	2946.0633	9.5333	12.9	38.8	25.9
1999-08-05	17:14:45	2946.0800	9.5500	12.9	38.8	25.9
1999-08-05	17:14:46	2946.0967	9.5667	12.8	38.8	26
1999-08-05	17:14:47	2946.1133	9.5833	12.8	38.8	26
1999-08-05	17:14:48	2946.1300	9.6000	12.8	38.8	26
1999-08-05	17:14:49	2946.1467	9.6167	12.8	38.8	26
1999-08-05	17:14:50	2946.1633	9.6333	12.7	38.8	26.1
1999-08-05	17:14:51	2946.1800	9.6500	12.7	38.8	26.1
1999-08-05	17:14:52	2946.1967	9.6667	12.7	38.8	26.1
1999-08-05	17:14:53	2946.2133	9.6833	12.7	38.8	26.1
1999-08-05	17:14:54	2946.2300	9.7000	12.6	38.8	26.2
1999-08-05	17:14:55	2946.2467	9.7167	12.6	38.8	26.2
1999-08-05	17:14:56	2946.2633	9.7333	12.6	38.8	26.2
1999-08-05	17:14:57	2946.2800	9.7500	12.6	38.8	26.2
1999-08-05	17:14:58	2946.2967	9.7667	12.5	38.8	26.3
1999-08-05	17:14:59	2946.3133	9.7833	12.5	38.8	26.3
1999-08-05	17:15:00	2946.3300	9.8000	12.5	38.8	26.3
1999-08-05	17:15:01	2946.3467	9.8167	12.5	38.8	26.3
1999-08-05	17:15:02	2946.3633	9.8333	12.4	38.8	26.4
1999-08-05	17:15:03	2946.3800	9.8500	12.4	38.8	26.4
1999-08-05	17:15:04	2946.3967	9.8667	12.4	38.8	26.4
1999-08-05	17:15:05	2946.4133	9.8833	12.4	38.8	26.4
1999-08-05	17:15:06	2946.4300	9.9000	12.3	38.8	26.5
1999-08-05	17:15:07	2946.4467	9.9167	12.3	38.8	26.5
1999-08-05	17:15:08	2946.4633	9.9333	12.3	38.8	26.5
1999-08-05	17:15:09	2946.4800	9.9500	12.3	38.8	26.5
1999-08-05	17:15:10	2946.4967	9.9667	12.3	38.8	26.5
1999-08-05	17:15:11	2946.5133	9.9833	12.2	38.8	26.6

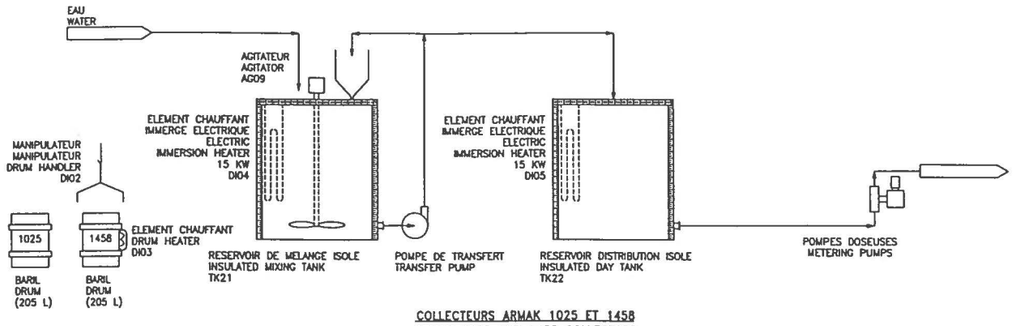
Date	Heure	temps (min)	temps t' (min)	rabattement résiduel (m)	rabattement résiduel (m)	remontée calculée (m)
1999-08-05	17:15:12	2946.5300	10.0000	12.2	38.8	26.6
1999-08-05	17:15:13	2946.5467	10.0167	12.2	38.8	26.6
1999-08-05	17:15:14	2946.5633	10.0333	12.2	38.8	26.6
1999-08-05	17:15:15	2946.5800	10.0500	12.1	38.8	26.7
1999-08-05	17:15:16	2946.5967	10.0667	12.1	38.8	26.7
1999-08-05	17:15:17	2946.6133	10.0833	12.1	38.8	26.7
1999-08-05	17:15:18	2946.6300	10.1000	12.1	38.8	26.7
1999-08-05	17:15:19	2946.6467	10.1167	12	38.8	26.8
1999-08-05	17:15:20	2946.6633	10.1333	12	38.8	26.8
1999-08-05	17:15:21	2946.6800	10.1500	12	38.8	26.8
1999-08-05	17:15:22	2946.6967	10.1667	12	38.8	26.8
1999-08-05	17:15:23	2946.7133	10.1833	11.9	38.8	26.9
1999-08-05	17:15:24	2946.7300	10.2000	11.9	38.8	26.9
1999-08-05	17:15:25	2946.7467	10.2167	11.9	38.8	26.9
1999-08-05	17:15:26	2946.7633	10.2333	11.9	38.8	26.9
1999-08-05	17:15:27	2946.7800	10.2500	11.8	38.8	27
1999-08-05	17:15:28	2946.7967	10.2667	11.8	38.8	27
1999-08-05	17:15:29	2946.8133	10.2833	11.8	38.8	27
1999-08-05	17:15:30	2946.8300	10.3000	11.8	38.8	27
1999-08-05	17:15:31	2946.8467	10.3167	11.7	38.8	27.1
1999-08-05	17:15:32	2946.8633	10.3333	11.7	38.8	27.1
1999-08-05	17:15:33	2946.8800	10.3500	11.7	38.8	27.1
1999-08-05	17:15:34	2946.8967	10.3667	11.7	38.8	27.1
1999-08-05	17:15:35	2946.9133	10.3833	11.6	38.8	27.2
1999-08-05	17:15:36	2946.9300	10.4000	11.6	38.8	27.2
1999-08-05	17:15:37	2946.9467	10.4167	11.6	38.8	27.2
1999-08-05	17:15:38	2946.9633	10.4333	11.6	38.8	27.2
1999-08-05	17:15:39	2946.9800	10.4500	11.5	38.8	27.3
1999-08-05	17:15:40	2946.9967	10.4667	11.5	38.8	27.3
1999-08-05	17:15:41	2947.0133	10.4833	11.5	38.8	27.3
1999-08-05	17:15:42	2947.0300	10.5000	11.5	38.8	27.3
1999-08-05	17:15:43	2947.0467	10.5167	11.5	38.8	27.3
1999-08-05	17:15:44	2947.0633	10.5333	11.4	38.8	27.4
1999-08-05	17:15:45	2947.0800	10.5500	11.4	38.8	27.4
1999-08-05	17:15:46	2947.0967	10.5667	11.4	38.8	27.4
1999-08-05	17:15:47	2947.1133	10.5833	11.4	38.8	27.4
1999-08-05	17:15:48	2947.1300	10.6000	11.3	38.8	27.5
1999-08-05	17:15:49	2947.1467	10.6167	11.3	38.8	27.5
1999-08-05	17:15:50	2947.1633	10.6333	11.3	38.8	27.5
1999-08-05	17:15:51	2947.1800	10.6500	11.3	38.8	27.5
1999-08-05	17:15:52	2947.1967	10.6667	11.2	38.8	27.6
1999-08-05	17:15:53	2947.2133	10.6833	11.2	38.8	27.6
1999-08-05	17:15:54	2947.2300	10.7000	11.2	38.8	27.6
1999-08-05	17:15:55	2947.2467	10.7167	11.2	38.8	27.6
1999-08-05	17:15:56	2947.2633	10.7333	11.2	38.8	27.6
1999-08-05	17:15:57	2947.2800	10.7500	11.1	38.8	27.7
1999-08-05	17:15:58	2947.2967	10.7667	11.1	38.8	27.7
1999-08-05	17:15:59	2947.3133	10.7833	11.1	38.8	27.7
1999-08-05	17:16:00	2947.3300	10.8000	11.1	38.8	27.7
1999-08-05	17:16:01	2947.3467	10.8167	11	38.8	27.8
1999-08-05	17:16:02	2947.3633	10.8333	11	38.8	27.8
1999-08-05	17:16:03	2947.3800	10.8500	11	38.8	27.8
1999-08-05	17:16:04	2947.3967	10.8667	11	38.8	27.8
1999-08-05	17:16:05	2947.4133	10.8833	10.9	38.8	27.9
1999-08-05	17:16:06	2947.4300	10.9000	10.9	38.8	27.9
1999-08-05	17:16:07	2947.4467	10.9167	10.9	38.8	27.9
1999-08-05	17:16:08	2947.4633	10.9333	10.9	38.8	27.9
1999-08-05	17:16:09	2947.4800	10.9500	10.9	38.8	27.9
1999-08-05	17:16:10	2947.4967	10.9667	10.8	38.8	28
1999-08-05	17:16:11	2947.5133	10.9833	10.8	38.8	28
1999-08-05	17:16:12	2947.5300	11.0000	10.8	38.8	28
1999-08-05	17:16:13	2947.5467	11.0167	10.8	38.8	28
1999-08-05	17:16:14	2947.5633	11.0333	10.7	38.8	28.1
1999-08-05	17:16:15	2947.5800	11.0500	10.7	38.8	28.1
1999-08-05	17:16:16	2947.5967	11.0667	10.7	38.8	28.1
1999-08-05	17:16:17	2947.6133	11.0833	10.7	38.8	28.1
1999-08-05	17:16:18	2947.6300	11.1000	10.7	38.8	28.1
1999-08-05	17:16:19	2947.6467	11.1167	10.6	38.8	28.2
1999-08-05	17:16:20	2947.6633	11.1333	10.6	38.8	28.2
1999-08-05	17:16:21	2947.6800	11.1500	10.6	38.8	28.2
1999-08-05	17:16:22	2947.6967	11.1667	10.6	38.8	28.2
1999-08-05	17:16:23	2947.7133	11.1833	10.5	38.8	28.3
1999-08-05	17:16:24	2947.7300	11.2000	10.5	38.8	28.3
1999-08-05	17:16:25	2947.7467	11.2167	10.5	38.8	28.3
1999-08-05	17:16:26	2947.7633	11.2333	10.5	38.8	28.3

Date	Heure	temps (min)	temps t' (min)	rabattement résiduel (m)	rabattement résiduel (m)	remontée calculée (m)
1999-08-05	17:16:27	2947.7800	11.2500	10.5	38.8	28.3
1999-08-05	17:16:28	2947.7967	11.2667	10.4	38.8	28.4
1999-08-05	17:16:29	2947.8133	11.2833	10.4	38.8	28.4
1999-08-05	17:16:30	2947.8300	11.3000	10.4	38.8	28.4
1999-08-05	17:16:31	2947.8467	11.3167	10.4	38.8	28.4
1999-08-05	17:16:32	2947.8633	11.3333	10.4	38.8	28.4
1999-08-05	17:16:33	2947.8800	11.3500	10.3	38.8	28.5
1999-08-05	17:16:34	2947.8967	11.3667	10.3	38.8	28.5
1999-08-05	17:16:35	2947.9133	11.3833	10.3	38.8	28.5
1999-08-05	17:16:36	2947.9300	11.4000	10.3	38.8	28.5
1999-08-05	17:16:37	2947.9467	11.4167	10.2	38.8	28.6
1999-08-05	17:16:38	2947.9633	11.4333	10.2	38.8	28.6
1999-08-05	17:16:39	2947.9800	11.4500	10.2	38.8	28.6
1999-08-05	17:16:40	2947.9967	11.4667	10.2	38.8	28.6
1999-08-05	17:16:41	2948.0133	11.4833	10.2	38.8	28.6
1999-08-05	17:16:42	2948.0300	11.5000	10.1	38.8	28.7
1999-08-05	17:16:43	2948.0467	11.5167	10.1	38.8	28.7
1999-08-05	17:16:44	2948.0633	11.5333	10.1	38.8	28.7
1999-08-05	17:16:45	2948.0800	11.5500	10.1	38.8	28.7
1999-08-05	17:16:46	2948.0967	11.5667	10.1	38.8	28.7
1999-08-05	17:16:47	2948.1133	11.5833	10	38.8	28.8
1999-08-05	17:16:48	2948.1300	11.6000	10	38.8	28.8
1999-08-05	17:16:49	2948.1467	11.6167	10	38.8	28.8
1999-08-05	17:16:50	2948.1633	11.6333	10	38.8	28.8
1999-08-05	17:16:51	2948.1800	11.6500	9.9	38.8	28.9
1999-08-05	17:16:52	2948.1967	11.6667	9.9	38.8	28.9
1999-08-05	17:16:53	2948.2133	11.6833	9.9	38.8	28.9
1999-08-05	17:16:54	2948.2300	11.7000	9.9	38.8	28.9
1999-08-05	17:16:55	2948.2467	11.7167	9.9	38.8	28.9
1999-08-05	17:16:56	2948.2633	11.7333	9.8	38.8	29
1999-08-05	17:16:57	2948.2800	11.7500	9.8	38.8	29
1999-08-05	17:16:58	2948.2967	11.7667	9.8	38.8	29
1999-08-05	17:16:59	2948.3133	11.7833	9.8	38.8	29
1999-08-05	17:17:00	2948.3300	11.8000	9.8	38.8	29
1999-08-05	17:17:01	2948.3467	11.8167	9.7	38.8	29.1
1999-08-05	17:17:02	2948.3633	11.8333	9.7	38.8	29.1
1999-08-05	17:17:03	2948.3800	11.8500	9.7	38.8	29.1
1999-08-05	17:17:04	2948.3967	11.8667	9.7	38.8	29.1
1999-08-05	17:17:05	2948.4133	11.8833	9.7	38.8	29.1
1999-08-05	17:17:06	2948.4300	11.9000	9.6	38.8	29.2
1999-08-05	17:17:07	2948.4467	11.9167	9.6	38.8	29.2
1999-08-05	17:17:08	2948.4633	11.9333	9.6	38.8	29.2
1999-08-05	17:17:09	2948.4800	11.9500	9.6	38.8	29.2
1999-08-05	17:17:10	2948.4967	11.9667	9.6	38.8	29.2
1999-08-05	17:17:11	2948.5133	11.9833	9.5	38.8	29.3
1999-08-05	17:17:12	2948.5300	12.0000	9.5	38.8	29.3
1999-08-05	17:17:13	2948.5467	12.0167	9.5	38.8	29.3
1999-08-05	17:17:14	2948.5633	12.0333	9.5	38.8	29.3
1999-08-05	17:17:15	2948.5800	12.0500	9.5	38.8	29.3
1999-08-05	17:17:16	2948.5967	12.0667	9.4	38.8	29.4
1999-08-05	17:17:17	2948.6133	12.0833	9.4	38.8	29.4
1999-08-05	17:17:18	2948.6300	12.1000	9.4	38.8	29.4
1999-08-05	17:17:19	2948.6467	12.1167	9.4	38.8	29.4
1999-08-05	17:17:20	2948.6633	12.1333	9.3	38.8	29.5
1999-08-05	17:17:21	2948.6800	12.1500	9.3	38.8	29.5
1999-08-05	17:17:22	2948.6967	12.1667	9.3	38.8	29.5
1999-08-05	17:17:23	2948.7133	12.1833	9.3	38.8	29.5
1999-08-05	17:17:24	2948.7300	12.2000	9.3	38.8	29.5
1999-08-05	17:17:25	2948.7467	12.2167	9.2	38.8	29.6
1999-08-05	17:17:26	2948.7633	12.2333	9.2	38.8	29.6
1999-08-05	17:17:27	2948.7800	12.2500	9.2	38.8	29.6
1999-08-05	17:17:28	2948.7967	12.2667	9.2	38.8	29.6
1999-08-05	17:17:29	2948.8133	12.2833	9.2	38.8	29.6
1999-08-05	17:17:30	2948.8300	12.3000	9.1	38.8	29.7
1999-08-05	17:17:31	2948.8467	12.3167	9.1	38.8	29.7
1999-08-05	17:17:32	2948.8633	12.3333	9.1	38.8	29.7
1999-08-05	17:17:33	2948.8800	12.3500	9.1	38.8	29.7
1999-08-05	17:17:34	2948.8967	12.3667	9.1	38.8	29.7
1999-08-05	17:17:35	2948.9133	12.3833	9	38.8	29.8
1999-08-05	17:17:36	2948.9300	12.4000	9	38.8	29.8
1999-08-05	17:17:37	2948.9467	12.4167	9	38.8	29.8
1999-08-05	17:17:38	2948.9633	12.4333	9	38.8	29.8
1999-08-05	17:17:39	2948.9800	12.4500	9	38.8	29.8
1999-08-05	17:17:40	2948.9967	12.4667	9	38.8	29.8
1999-08-05	17:17:41	2949.0133	12.4833	8.9	38.8	29.9

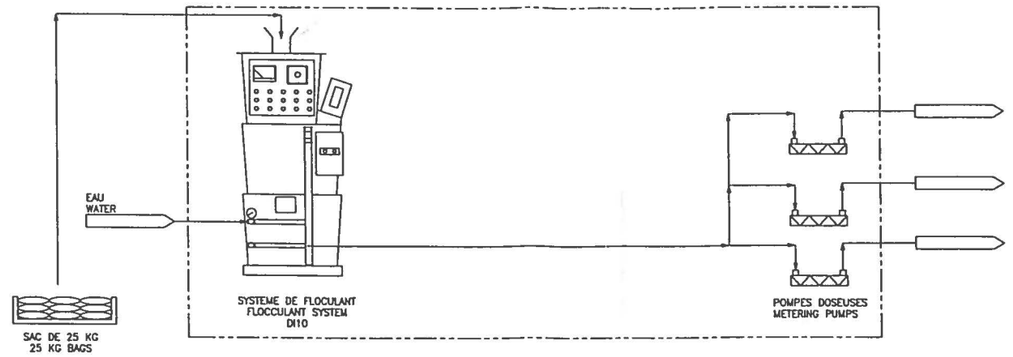
Date	Heure	temps (min)	temps t' (min)	rabattement résiduel (m)	rabattement résiduel (m)	remontée calculée (m)
1999-08-05	17:17:42	2949.0300	12.5000	8.9	38.8	29.9
1999-08-05	17:17:43	2949.0467	12.5167	8.9	38.8	29.9
1999-08-05	17:17:44	2949.0633	12.5333	8.9	38.8	29.9
1999-08-05	17:17:45	2949.0800	12.5500	8.8	38.8	30
1999-08-05	17:17:46	2949.0967	12.5667	8.8	38.8	30
1999-08-05	17:17:47	2949.1133	12.5833	8.8	38.8	30
1999-08-05	17:17:48	2949.1300	12.6000	8.8	38.8	30
1999-08-05	17:17:49	2949.1467	12.6167	8.8	38.8	30
1999-08-05	17:17:50	2949.1633	12.6333	8.8	38.8	30
1999-08-05	17:17:51	2949.1800	12.6500	8.7	38.8	30.1
1999-08-05	17:17:52	2949.1967	12.6667	8.7	38.8	30.1
1999-08-05	17:17:53	2949.2133	12.6833	8.7	38.8	30.1
1999-08-05	17:17:54	2949.2300	12.7000	8.7	38.8	30.1
1999-08-05	17:17:55	2949.2467	12.7167	8.7	38.8	30.1
1999-08-05	17:17:56	2949.2633	12.7333	8.6	38.8	30.2
1999-08-05	17:17:57	2949.2800	12.7500	8.6	38.8	30.2
1999-08-05	17:17:58	2949.2967	12.7667	8.6	38.8	30.2
1999-08-05	17:17:59	2949.3133	12.7833	8.6	38.8	30.2
1999-08-05	17:18:00	2949.3300	12.8000	8.6	38.8	30.2
1999-08-05	17:18:01	2949.3467	12.8167	8.5	38.8	30.3
1999-08-05	17:18:02	2949.3633	12.8333	8.5	38.8	30.3
1999-08-05	17:18:03	2949.3800	12.8500	8.5	38.8	30.3
1999-08-05	17:18:04	2949.3967	12.8667	8.5	38.8	30.3
1999-08-05	17:18:05	2949.4133	12.8833	8.5	38.8	30.3
1999-08-05	17:18:06	2949.4300	12.9000	8.4	38.8	30.4
1999-08-05	17:18:07	2949.4467	12.9167	8.4	38.8	30.4
1999-08-05	17:18:08	2949.4633	12.9333	8.4	38.8	30.4
1999-08-05	17:18:09	2949.4800	12.9500	8.4	38.8	30.4
1999-08-05	17:18:10	2949.4967	12.9667	8.4	38.8	30.4
1999-08-05	17:18:11	2949.5133	12.9833	8.3	38.8	30.5
1999-08-05	17:18:12	2949.5300	13.0000	8.3	38.8	30.5
1999-08-05	17:18:13	2949.5467	13.0167	8.3	38.8	30.5
1999-08-05	17:18:14	2949.5633	13.0333	8.3	38.8	30.5
1999-08-05	17:18:15	2949.5800	13.0500	8.3	38.8	30.5
1999-08-05	17:18:16	2949.5967	13.0667	8.3	38.8	30.5
1999-08-05	17:18:17	2949.6133	13.0833	8.2	38.8	30.6
1999-08-05	17:18:18	2949.6300	13.1000	8.2	38.8	30.6
1999-08-05	17:18:19	2949.6467	13.1167	8.2	38.8	30.6
1999-08-05	17:18:20	2949.6633	13.1333	8.2	38.8	30.6
1999-08-05	17:18:21	2949.6800	13.1500	8.2	38.8	30.6
1999-08-05	17:18:22	2949.6967	13.1667	8.1	38.8	30.7
1999-08-05	17:18:23	2949.7133	13.1833	8.1	38.8	30.7
1999-08-05	17:18:24	2949.7300	13.2000	8.1	38.8	30.7
1999-08-05	17:18:25	2949.7467	13.2167	8.1	38.8	30.7
1999-08-05	17:18:26	2949.7633	13.2333	8.1	38.8	30.7
1999-08-05	17:18:27	2949.7800	13.2500	8.1	38.8	30.7
1999-08-05	17:18:28	2949.7967	13.2667	8	38.8	30.8
1999-08-05	17:18:29	2949.8133	13.2833	8	38.8	30.8
1999-08-05	17:18:30	2949.8300	13.3000	8	38.8	30.8
1999-08-05	17:18:31	2949.8467	13.3167	8	38.8	30.8
1999-08-05	17:18:32	2949.8633	13.3333	8	38.8	30.8
1999-08-05	17:18:33	2949.8800	13.3500	7.9	38.8	30.9
1999-08-05	17:18:34	2949.8967	13.3667	7.9	38.8	30.9
1999-08-05	17:18:35	2949.9133	13.3833	7.9	38.8	30.9
1999-08-05	17:18:36	2949.9300	13.4000	7.9	38.8	30.9
1999-08-05	17:18:37	2949.9467	13.4167	7.9	38.8	30.9
1999-08-05	17:18:38	2949.9633	13.4333	7.8	38.8	31
1999-08-05	17:18:39	2949.9800	13.4500	7.8	38.8	31
1999-08-05	17:18:40	2949.9967	13.4667	7.8	38.8	31
1999-08-05	17:18:41	2950.0133	13.4833	7.8	38.8	31
1999-08-05	17:18:42	2950.0300	13.5000	7.8	38.8	31
1999-08-05	17:18:43	2950.0467	13.5167	7.8	38.8	31
1999-08-05	17:18:44	2950.0633	13.5333	7.7	38.8	31.1
1999-08-05	17:18:45	2950.0800	13.5500	7.7	38.8	31.1
1999-08-05	17:18:46	2950.0967	13.5667	7.7	38.8	31.1
1999-08-05	17:18:47	2950.1133	13.5833	7.7	38.8	31.1
1999-08-05	17:18:48	2950.1300	13.6000	7.7	38.8	31.1
1999-08-05	17:18:49	2950.1467	13.6167	7.6	38.8	31.2
1999-08-05	17:18:50	2950.1633	13.6333	7.6	38.8	31.2
1999-08-05	17:18:51	2950.1800	13.6500	7.6	38.8	31.2
1999-08-05	17:18:52	2950.1967	13.6667	7.6	38.8	31.2
1999-08-05	17:18:53	2950.2133	13.6833	7.6	38.8	31.2
1999-08-05	17:18:54	2950.2300	13.7000	7.6	38.8	31.2
1999-08-05	17:18:55	2950.2467	13.7167	7.5	38.8	31.3

Annexe X

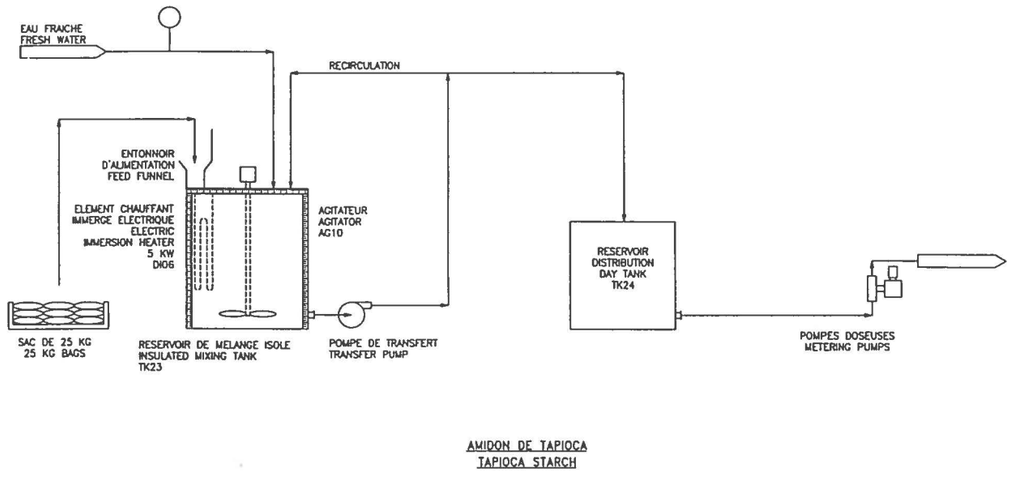
Diagramme de procédé



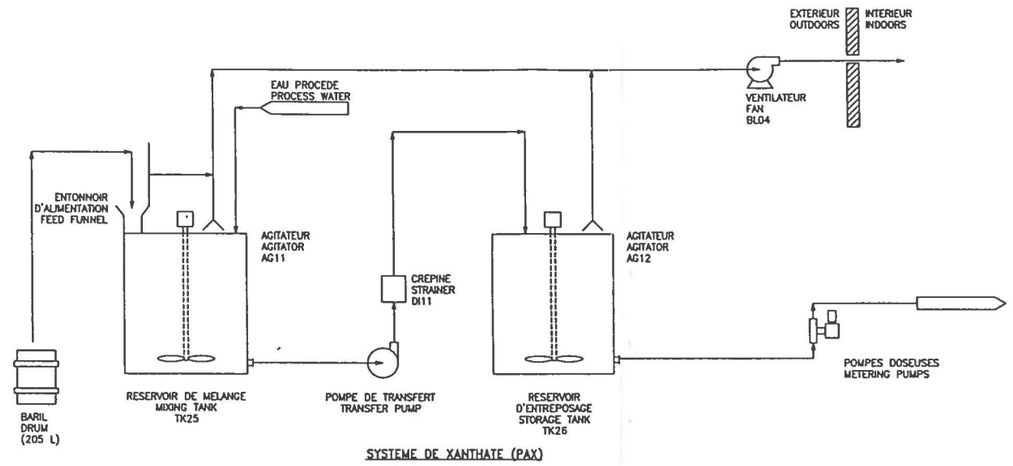
COLLECTEURS ARMAK 1025 ET 1458
ARMAK 1025 AND 1458 COLLECTORS



SYSTEME DE FLOCULANT (FAB)
FLOCULANT SYSTEM (FAB)



AMIDON DE TAPIOCA
TAPIOCA STARCH



SYSTEME DE XANTHATE (PAX)
XANTHATE SYSTEM (PAX)

LEGENDE/LEGEND

- CONTOURNEMENT / BYPASS
- EAU DE PROCEDE / PROCESS WATER
- EAU D'ETANCHEITE / GLAND WATER

THIS DRAWING IS CONFIDENTIAL IN DESIGN AND DETAIL AND IS THE PROPERTY OF MET-CHEM CANADA INC. & SNC-LAVALIN. IT MUST NOT BE LOANED EXCEPT IN CONNECTION WITH MET-CHEM / SNC WORK. ALL RIGHTS OF DESIGN AND SUBMISSION ARE RESERVED.

DRAWING NO	TITLE
REFERENCE DRAWINGS	

NO	DATE	TITLE	BY	APP
C	99/12/07	EMIS POUR ETUDE DE FAISABILITE	R.M.	M.C.
B	99/10/01	NUMEROS D'EQUIPEMENT AJOUTES	P.D.	M.C.
A	99/09/08	EMIS POUR APPROBATION	BK	MC
REVISIONS				

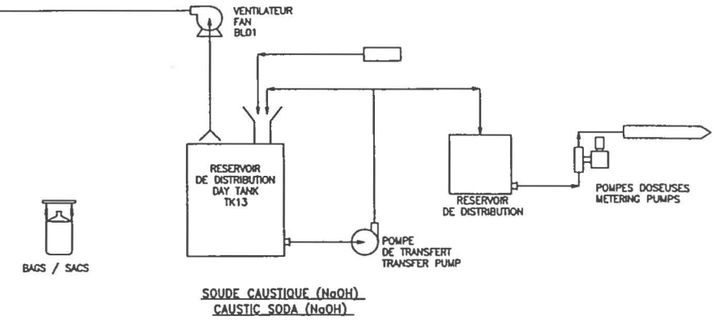
DESIGNED M.COURCHESNE	DATE 99/09/20	CHECKED	DATE
DRAWN P.DESCHENEAUX	DATE 99/09/20	APPROVED	DATE
SCALE		DEPARTMENT MECANIQUE	
CLIENT APPROVAL		ISSUED FOR CONSTRUCTION	

MET-CHEM · SNC·LAVALIN

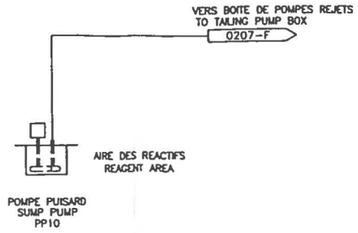
Niocan INC.
NIOBIUM / CANADA

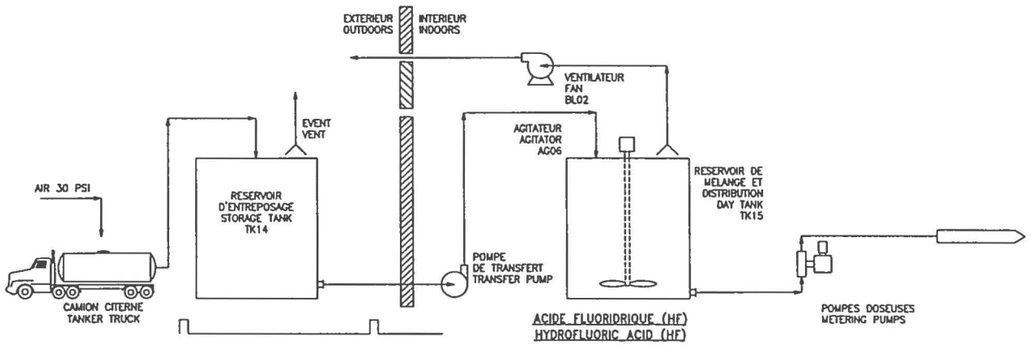
PROJET NIOCAN PROJECT
CONCENTATEUR 2700tpj-2700tpd CONCENTRATOR
SCHEMA DE PROCEDE-PROCESS FLOWSHEET
ENTREPOSAGE ET PREPARATION DES REACTIFS-F.2/2
STORAGE AND REAGENT PREPARATION-S.2/2

DRAWING NO A1-99017-0213-F | REV C

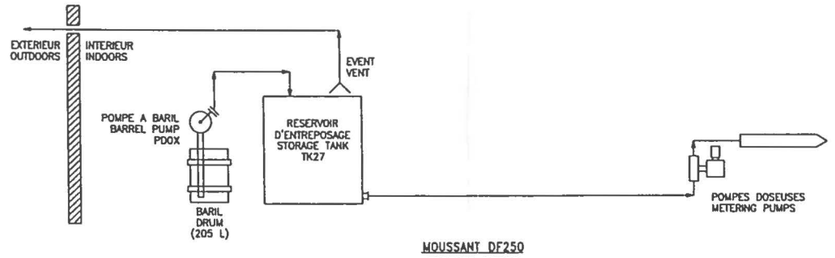


SOUDE CAUSTIQUE (NaOH)
CAUSTIC SODA (NaOH)

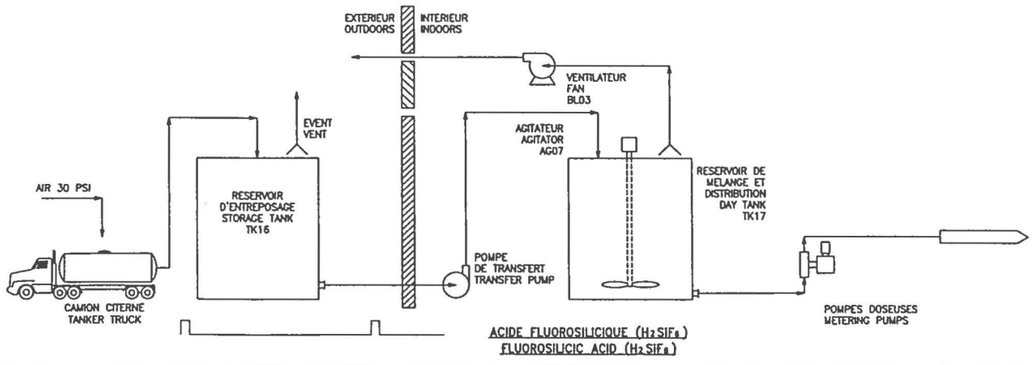




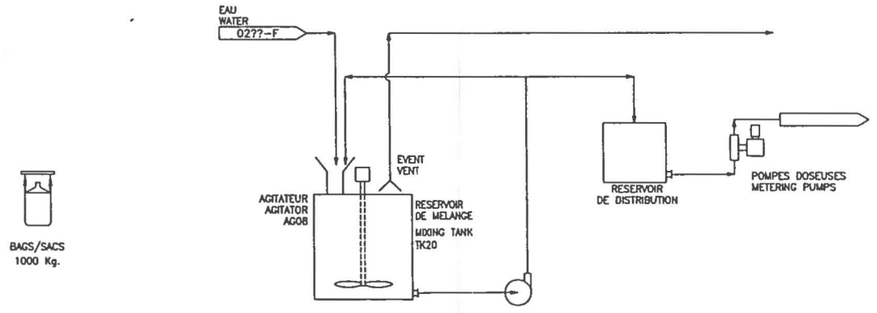
ACIDE FLUORIDRIQUE (HF)
HYDROFLUORIC ACID (HF)



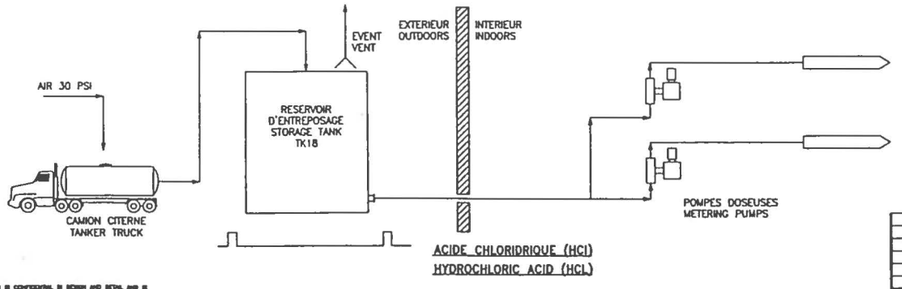
MOUSSANT DF250
FROTHER DF250



ACIDE FLUOROSILICIQUE (H_2SiF_6)
FLUOROSILICIC ACID (H_2SiF_6)



SYSTEME DE SILICATE DE SODIUM (Na_2SiO_3)
SODIUM SILICATE SYSTEM (Na_2SiO_3)



ACIDE CHLORIDRIQUE (HCl)
HYDROCHLORIC ACID (HCl)

LEGENDE/LEGEND

- CONTOURNEMENT
  BYPASS
- EAU DE PROCEDE
  PROCESS WATER
- EAU D'ETANCHEITE
  GLAND WATER

THIS DRAWING IS CONFIDENTIAL IN NATURE AND BEING AND IS THE PROPERTY OF MET-CHEM CANADA INC. & SNC-LAVALIN. IT MUST NOT BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH MET-CHEM / SNC WORK. ALL RIGHTS OF REVISION AND PUBLICATION ARE RESERVED.

DRAWING NO	TITLE
REFERENCE DRAWINGS	

NO	DATE	TITLE	BY	APP
C	99/12/07	EMIS POUR ETUDE DE FAISABILITE	R.M.	M.C.
B	99/10/01	NUMEROS D'EQUIPEMENT AJOUTES	P.D.	M.C.
A	99/08/27	EMIS POUR APPROBATION	BK	MC
REVISIONS				

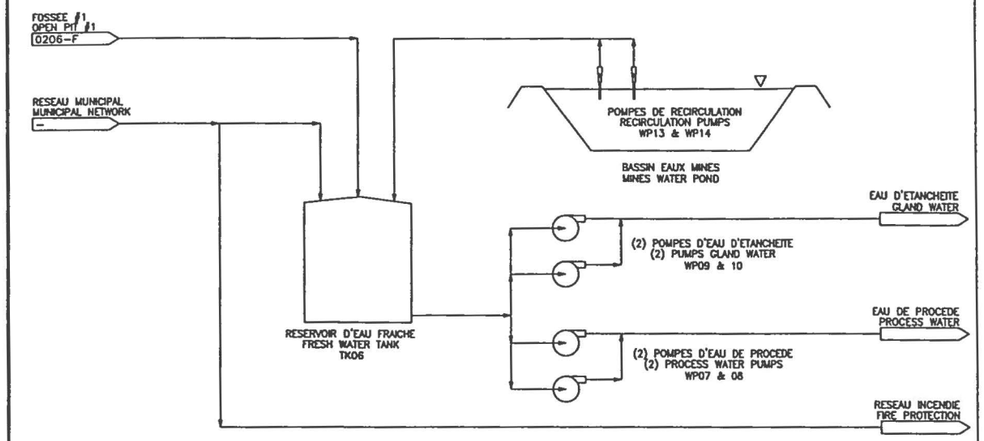
DESIGNED M.COURCHESNE	DATE 99/08/20	CHECKED	DATE
DRAWN P.DESCHENEAUX	DATE 99/08/20	APPROVED	DATE
SCALE		DEPARTMENT MECANIQUE	
CLIENT APPROVAL		ISSUED FOR CONSTRUCTION	

MET-CHEM · SNC-LAVALIN

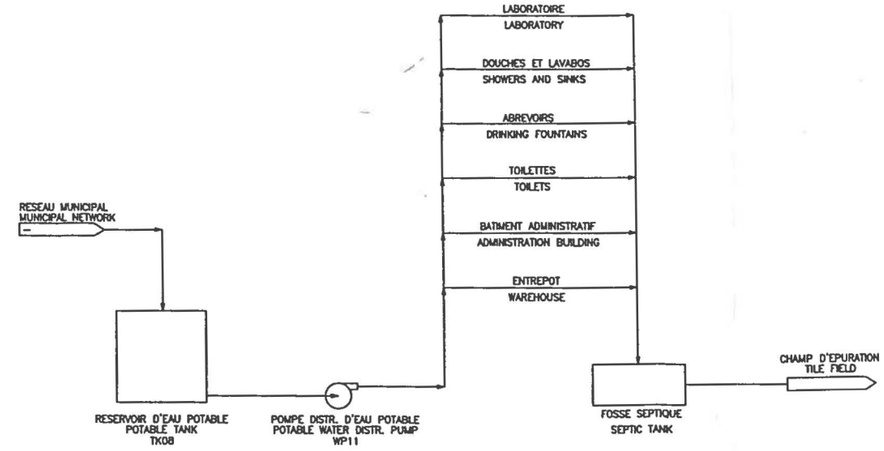
Niocan INC.
NIOBIUM / CANADA

PROJET NIOCAN PROJECT
CONCENTRATEUR 2700tp/j-2700tp/d CONCENTRATOR
SCHEMA DE PROCEDE-PROCESS FLOWSHEET
ENTREPOSAGE ET PREPARATION DES REACTIFS-F.1/2
STORAGE AND REAGENT PREPARATION-S.1/2

DRAWING NO A1-99017-0212-F REV. C



EAU FRAICHE, D'INCENDIE, DE PROCEDE, ET D'ETANCHEITE
FRESH WATER, FIRE, PROCESS AND GLAND WATER



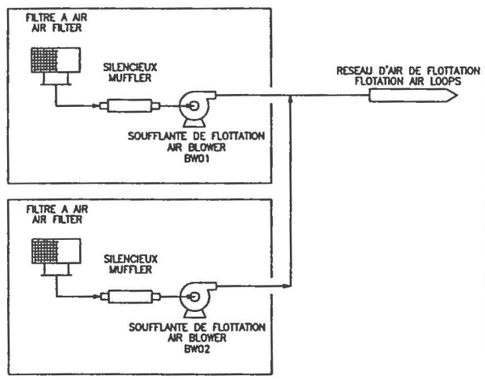
SYSTEME D'EAU POTABLE
POTABLE WATER SYSTEM

LEGENDE/LEGEND

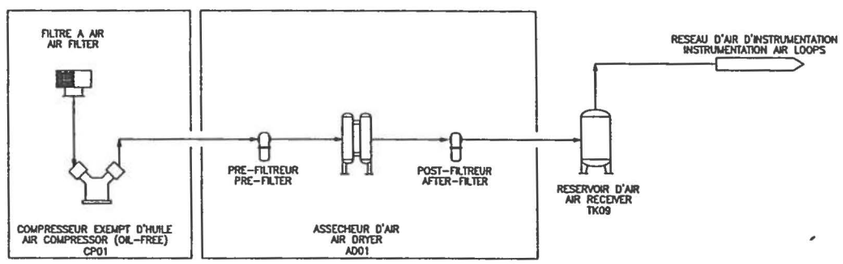
CONTOURNEMENT
BYPASS

EAU DE PROCEDE
PROCESS WATER

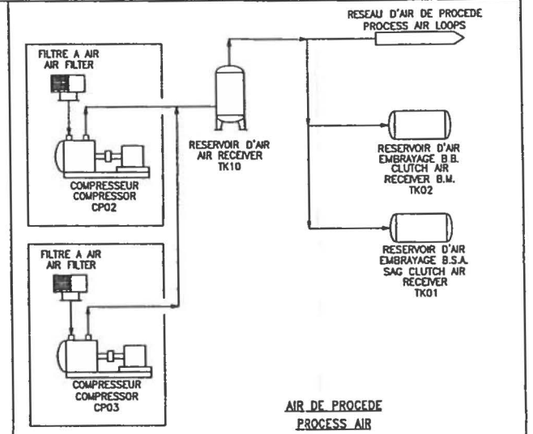
EAU D'ETANCHEITE
GLAND WATER



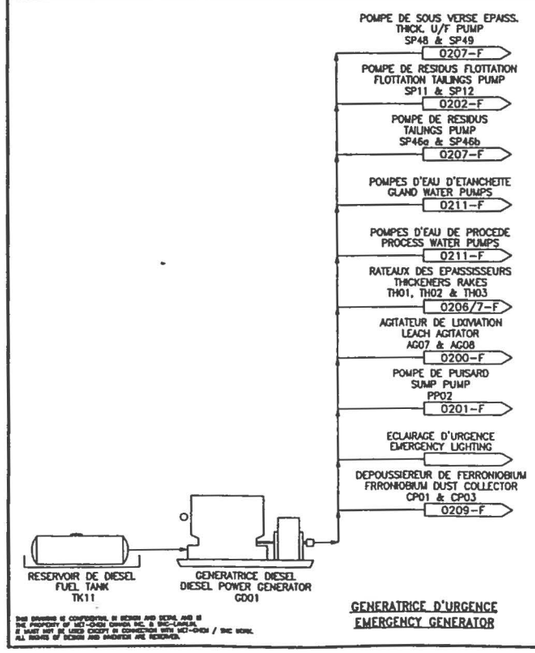
SOUFFLANTE DE FLOTTATION
FLOTATION AIR BLOWER



AIR D'INSTRUMENTATION
INSTRUMENTATION AIR

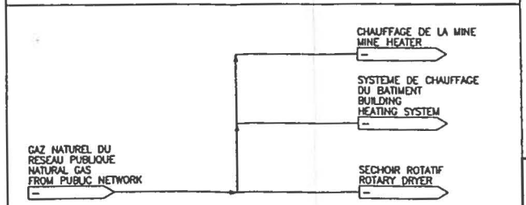


AIR DE PROCEDE
PROCESS AIR



GENERATRICE D'URGENCE
EMERGENCY GENERATOR

DOUCHES DE SECURITE
SAFETY SHOWER



GAZ NATUREL
NATURAL GAS

DRAWING NO	TITLE
REFERENCE DRAWINGS	

NO	DATE	TITLE	BY	APP
C	99/12/07	EMIS POUR ÉTUDE DE FAISABILITÉ	R.M	M.C
B	99/10/01	NUMÉROS D'ÉQUIPEMENT AJOUTÉS	P.D	M.C
A	99/08/27	EMIS POUR APPROBATION	BK	MC

REVISIONS

DESIGNED	DATE	CHECKED	DATE
M.COURCHESNE	99/08/20		
DRAWN	DATE	APPROVED	DATE
P.DESCHENEAUX	99/08/20		
SCALE		DEPARTMENT	MECANIQUE
CLIENT APPROVAL		ISSUED FOR CONSTRUCTION	

MET-CHEM SNC-LAVALIN

Niocan INC.
NIOBIUM / CANADA

PROJET NIOCAN PROJECT
CONCENTRATEUR 2700tp/j-2700tp/d CONCENTRATOR
SCHEMA DE PROCEDE-PROCESS FLOWSHEET
UTILITES
SERVICES

DRAWING NO A1-99017-0211-F REV C

THIS DRAWING IS CONFIDENTIAL IN NATURE AND DESIGN, AND IS THE PROPERTY OF MET-CHEM CANADA INC. & SNC-LAVALIN. IT MUST NOT BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH MET-CHEM / SNC WORK. ALL RIGHTS OF DESIGN AND RADIATION ARE RESERVED.

ATMOSPHERE
SILENCIEUX
MUFFLER
POMPE A VIDE
VACUUM PUMP
VA01
EAU FRAICHE
FRESH WATER
FILTRE A DISQUES
DISC FILTER
0210-F
COLONNE BAROMETRIQUE
BAROMETRIC COLUMN
SEPARATEUR FILTRE A DISQUES
DISCS FILTER VACUUM RECEIVER
SFP01
208
POMPE A FILTRAT
FILTRATE PUMP
RESERVOIR D'EAUX USEES
SEWER TANK
0210-F
ATMOSPHERE
SILENCIEUX
MUFFLER
POMPE A VIDE
VACUUM PUMP
VA02
EAU FRAICHE
FRESH WATER
FILTRE A DISQUES
DISC FILTER
0206-F
COLONNE BAROMETRIQUE
BAROMETRIC COLUMN
SEPARATEUR FILTRE A DISQUES
DISCS FILTER VACUUM RECEIVER
SFP01
206
POMPE A FILTRAT
FILTRATE PUMP
RESERVOIR D'EAUX USEES
SEWER TANK
0210-F
RESERVOIR D'EAUX USEES
SEWER TANK
0210-F
POMPE PUISARD
SUMP PUMP
PP52
SYSTEME DE POMPAGE A VIDE
VACCUM PUMPING SYSTEM
ATMOSPHERE
DEPOUSSIEREUR SILO A CENDRES VOLANTES
FLY ASH SILO DUST COLLECTOR
FUTURE
SILO A CENDRES VOLANTES
FLY ASH SILO
FUTURE
CONE VIVRANT ET AERATEUR
SILO A CENDRES VOLANTES
FLY ASH SILO VIBRATING
CONE AND FLUIDISE
FUTURE
VALVE ROTATIVE DEPOUSSIEREUR
DUST COLLECTOR ROTARY VALVE
FUTURE
CONVOYEUR A VIS SILO A CENDRES VOLANTES
FLY ASH SILO SCREW CONVEYOR
FUTURE
ATMOSPHERE
DEPOUSSIEREUR SILO A CIMENT
CEMENT SILO DUST COLLECTOR
CP05
SILO A CIMENT
CEMENT SILO
SI50
CONE VIBRANT ET AERATEUR
SILO A CIMENT
CEMENT SILO VIBRATING
CONE AND FLUIDISE
MSC50
VALVE ROTATIVE DEPOUSSIEREUR
DUST COLLECTOR ROTARY VALVE
CONVOYEUR A VIS SILO A CIMENT
CEMENT SILO SCREW CONVEYOR
CV01
RESERVOIR D'EAU DE PROCEDE
SERVICE WATER TANK
TK52
POMPES D'EAU DE PROCEDE
SERVICE WATER PUMPS
WP50/51
AIR COMPRIME
USINE
0210-F
ASSECHEUR D'AIR
DE PROCEDE
RESERVOIR AIR COMPRIME
TK53
AIR COMPRIME
USINE
0210-F
ASSECHEUR D'AIR
DE PROCEDE
DR01
RESERVOIR AIR COMPRIME
TK54
FILTRES
A DISQUES
0210-F
SORTIES
ENTRETIEN
0210-F
RESEAU DE
DISTRIBUTION SOUTERRAIN
0210-F
FLUIDISEUR SILO
CENDRES VOLANTES
FUTUR
0210-F
DEPOUSSIEREUR SILO
CENDRES VOLANTES
FUTUR
0210-F
FLUIDISEUR
SILO CIMENT
SI50
0210-F
DEPOUSSIEREUR
SILO CIMENT
CP05
0210-F
DEPOUSSIEREUR
USINE
CP06
0210-F
SORTIES ENTRETIEN
0210-F
AIR DE PROCEDE
PROCESS AIR
0211-F
ATMOSPHERE
VENTILATEUR DEPOUSSIEREUR
DUST COLLECTOR FAN
BL06
AIR D'INSTRUMENTATION
INSTRUMENTATION AIR
0211-F
DEPOUSSIEREUR
DUST
COLLECTOR
CP06
VALVE ROTATIVE DEPOUSSIEREUR
DUST COLLECTOR ROTARY VALVE
BALANCE A COURROIE LIANTS
WEIGHT CONVEYOR
BA03
MELANGEUR PUG
PUG MIXER
PM01
209
CHUTE MELANGEUR PUG
PUG MIXER CHUTE
CH61
TREMIE D'ALIMENTATION
GOB HOPPER
GH01
SOUS-TERRE
UNDERGROUND
PONT ROULANT
OVERHEAD CRANE
OC06
202
202
SYSTEME DE VACUUM
VACUUM SYSTEM
0211-F
AIR DE PROCEDE
PROCESS AIR
0211-F
FILTRE A DISQUES
DISCS FILTER
FD01
FILTRE A DISQUES
DISCS FILTER
FD01
AGITATEUR FILTRE A DISQUES
DISCS FILTER AGITATOR
AG51
AGITATEUR FILTRE A DISQUES
DISCS FILTER AGITATOR
AG51
O/F
O/F
DRAIN
DRAIN
186
SOUS-VERSE EPAISSISSEUR
THICKENER UNDERFLOW
0207-F
204
204
BALANCE DU CONVOYEUR
TAILINGS CONVEYOR SCALE
BA02
CONVOYEUR A RESIDUS
TAILING CONVEYOR
BC10
203
POMPE D'ALIM. FILTRES
DISC FILTER FEED PUMPS
SP50/51
201
AGITATEUR
AGITATOR
AG50
POMPE D'ALIM. FILTRES
DISCS FILTER FEED PUMPS
SP50/51
RESERVOIR D'ENTREPOSAGE DE RESISUS
TAILING STOCK TANK
TK50
CHUTE CONVOYEUR A RESIDUS
TAILINGS CONVEYOR CHUTE
CH60
POMPE A FILTRAT
FILTRATE PUMP
0210-F
POMPE PUISARD
SUMP PUMP
0210-F
POMPE PUISARD SECT. TREMIE D'ALIMENTATION
SUMP PUMP GOB HOPPER AREA
0210-F
EAU DE PROCEDE
PROCESS WATER
0210-F
POMPE PUISARD SECT. RES. D'ENTREPOSAGE
SUMP PUMP STOCK TANK AREA
0210-F
POMPES A PULPE A REJETS
SLURRY PUMPS
SP52/53
215
BOITE A POMPES
DES RESIDUS
TAILINGS PUMP BOX
0207-F
RESERVOIR D'EAUX USEES
SEWER TANK
TK51
POMPES A PULPE A REJETS
SLURRY PUMPS
SP52/53
POMPE PUISARD SECT.
RES. D'ENTREPOSAGE
SUMP PUMP STOCK TANK AREA
PP51
POMPE PUISARD SECT.
TREMIE D'ALIMENTATION
SUMP PUMP GOB HOPPER AREA
PP50
EAU FRAICHE
FRESH WATER
0210-F
POMPE ALIM FILTRES
DISCS FILTER FEED PUMPS
SP50/51
0210-F
POMPES D'EAUX USEES
SLURRY PUMPS
SP52/53
0210-F
POMPES EAU D'ETANCHEITE
SEAL WATER PUMPS
LEGENDE/LEGEND
CONTOURNEMENT
BYPASS
EAU DE PROCEDE
PROCESS WATER
EAU D'ETANCHEITE
GLAND WATER

This drawing is confidential in nature and owned and is the property of MET-CHEM Canada Inc. & SNC-LAVALIN. It must not be used except in connection with MET-CHEM / SNC work. All rights of design and invention are reserved.

REFERENCE DRAWINGS												
DRAWING NO	TITLE	NO	DATE	REVISIONS								
		C	99/12/07	EMIS POUR ETUDE DE FAISABILITE			R.M.	M.C.				
		B	99/10/01	BILAN DE MASSE ET # D'EQUIPEMENT AJOUTES			P.D.	M.C.				
		A		EMIS POUR APPROBATION								

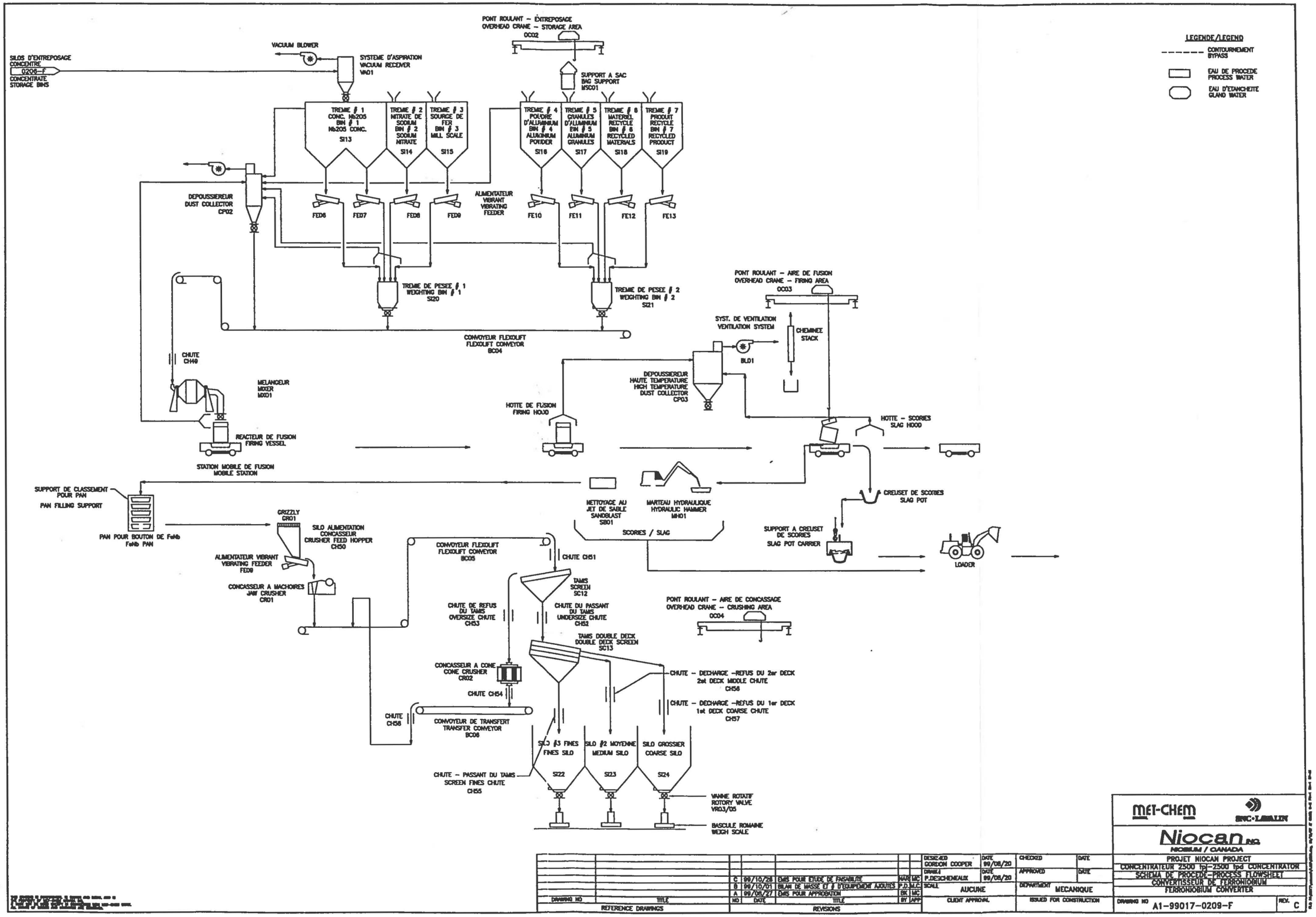
DESIGNED	DATE	CHECKED	DATE
F. VILLENEUVE	99/08/20		
DRAWN	DATE	APPROVED	DATE
N. RAINETJINS	99/08/20		
SCALE		DEPARTMENT	MECANIQUE
CLIENT APPROVAL		ISSUED FOR CONSTRUCTION	

MET-CHEM — SNC-LAVALIN

Niocan INC.
NIOBIUM / CANADA

PROJET NIOCAN PROJECT
CONCENTRATEUR 2700lp/]-2700lp/d CONCENTRATOR
SCHEMA DE PROCEDE-PROCESS FLOWSHEET
CIRCUIT DE REMBLAI EN PATE
PASTE BACKFILL CIRCUIT

DRAWING NO A1-99017-0210-F | REV. C



REVISIONS						
C	99/10/28	EMIS POUR ETUDE DE FAISABILITE	NAR	MC		
B	99/10/01	BILAN DE MASSE ET # D'EQUIPEMENT AJOUTES	P.D.	M.C.		
A	99/05/27	EMIS POUR APPROBATION	BK	MC		
NO	DATE	TITLE	BY	APP		

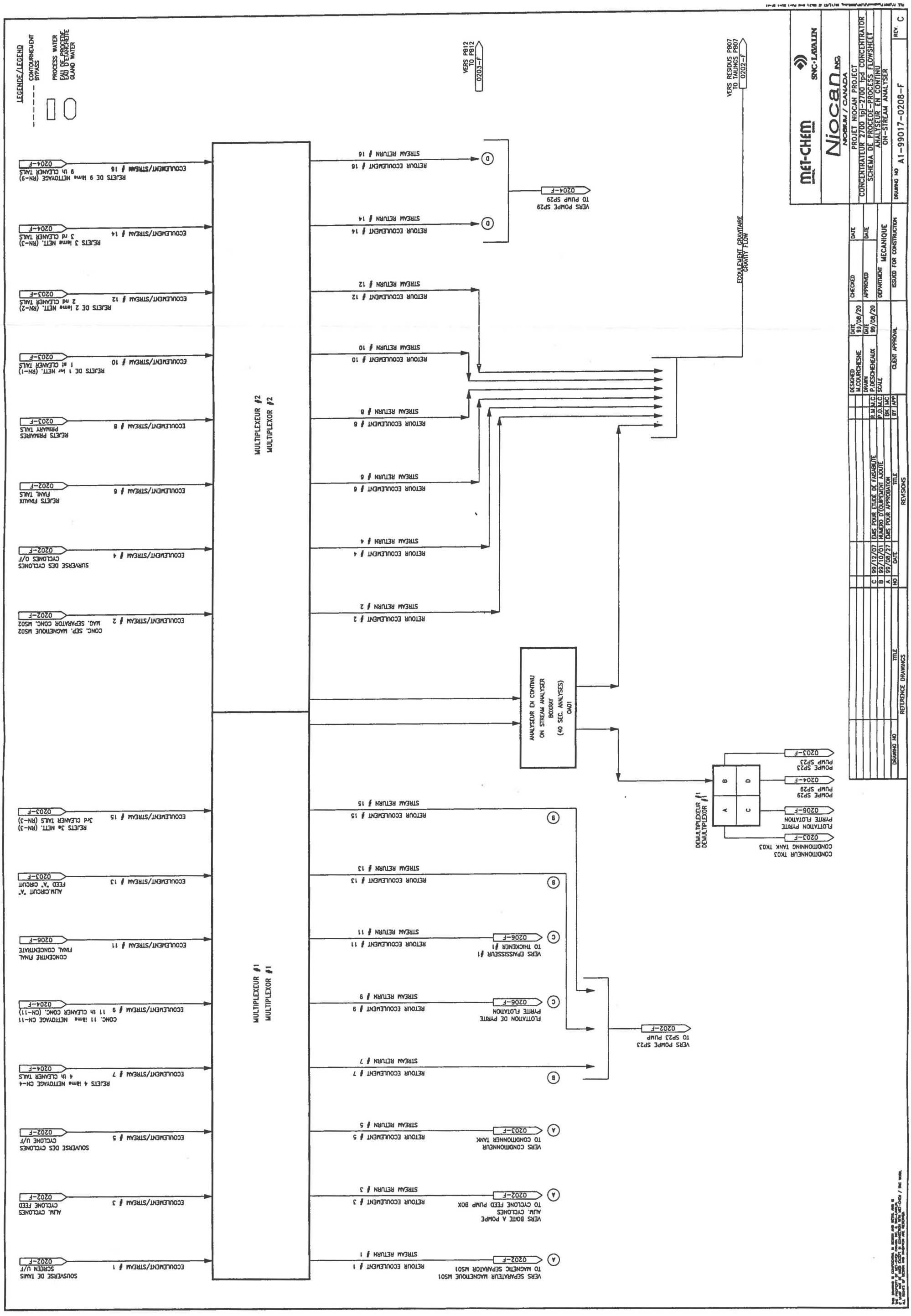
DESIGNED GORDON COOPER	DATE 99/05/20	CHECKED	DATE
DRAWN P.DESCHENEAUX	DATE 99/05/20	APPROVED	DATE
SCALE AUCUNE		DEPARTMENT MECANIQUE	
CLIENT APPROVAL		ISSUED FOR CONSTRUCTION	

MET-CHEM — SNC-LAVALIN

Niocan INC.
NIOBIUM / CANADA

PROJET NIOCAN PROJECT
CONCENTRATEUR 2500 tpj - 2500 tpd CONCENTRATOR
SCHEMA DE PROCEDE - PROCESS FLOWSHEET
CONVERTISSEUR DE FERRONIOBIUM
FERRONIOBIUM CONVERTER

DRAWING NO A1-99017-0209-F REV. C


LEGENDE/LEGEND
CONTOURNEMENT
BYPASS
PROCESS WATER
EAU DE PROCEDE
GLAND WATER
VERS PB12
TO PB12
0203-F
VERS RESIDUS PB07
TO TAILINGS PB07
0202-F
MEI-CHEM
SNC-LAVALIN
Niocan INC
NIOBIUM / CANADA
PROJET NIOCAN PROJECT
CONCENTRATEUR 2700 tpj-2700 tpd CONCENTRATOR
SCHEMA DE PROCEDE-PROCESS FLOWSHEET
ANALYSEUR EN CONTINU
ON-STREAM ANALYSER
DRAWING NO A1-99017-0208-F
REV C
DESIGNED M.COURCHESNE DATE 99/08/20
DRAWN P.DESCHENEAUX DATE 99/08/20
S.C. SCALE
CHECKED DATE
APPROVED DATE
DEPARTMENT MECANIQUE
CLIENT APPROVAL
ISSUED FOR CONSTRUCTION
DRAWING NO
TITLE
REFERENCE DRAWINGS
REVISIONS
NO DATE TITLE
A 99/08/27 DMS POUR APPROBATION
B 99/10/01 NUMERO D'EQUIPEMENT AJOUTE
C 99/12/07 DMS POUR ETUDE DE FAISABILITE
R.M.N.C.
P.D.M.C.
BK IAC
BY APP
MULTIPLEXEUR #2
MULTIPLEXOR #2
ECOULEMENT/STREAM # 16
REJETS DE 9 ième NETTOYAGE (RN-9)
9 th CLEANER TAILS
0204-F
ECOULEMENT/STREAM # 14
REJETS DE 3 ième NETT. (RN-3)
3 rd CLEANER TAILS
0204-F
ECOULEMENT/STREAM # 12
REJETS DE 2 ième NETT. (RN-2)
2 nd CLEANER TAILS
0203-F
ECOULEMENT/STREAM # 10
REJETS DE 1 ier NETT. (RN-1)
1 st CLEANER TAILS
0203-F
ECOULEMENT/STREAM # 8
REJETS PRIMAIRES
PRIMARY TAILS
0203-F
ECOULEMENT/STREAM # 6
REJETS FINAUX
FINAL TAILS
0202-F
ECOULEMENT/STREAM # 4
SURVERSE DES CYCLONES
CYCLONES O/F
0202-F
ECOULEMENT/STREAM # 2
CONC. SEP. MAGNETIQUE WS02
MAG. SEPARATOR CONC. WS02
0202-F
ECOULEMENT/STREAM # 15
REJETS 3e NETT. (RN-3)
3rd CLEANER TAILS (RN-3)
0203-F
ECOULEMENT/STREAM # 13
ALIM.CIRCUIT "A"
FEED "A" CIRCUIT
0203-F
ECOULEMENT/STREAM # 11
CONCENTRE FINAL
FINAL CONCENTRATE
0206-F
ECOULEMENT/STREAM # 9
CONC. 11 ième NETTOYAGE CN-11
11 th CLEANER CONC. (CN-11)
0204-F
ECOULEMENT/STREAM # 7
REJETS 4 ième NETTOYAGE CN-4
4 th CLEANER TAILS
0204-F
ECOULEMENT/STREAM # 5
SOUVERSE DES CYCLONES
CYCLONE U/F
0202-F
ECOULEMENT/STREAM # 3
ALIM. CYCLONES
CYCLONE FEED
0202-F
ECOULEMENT/STREAM # 1
SOUVERSE DE TAMIS
SCREEN U/F
0202-F
MULTIPLEXEUR #1
MULTIPLEXOR #1
STREAM RETURN # 16
RETOUR ECOULEMENT # 16
STREAM RETURN # 14
RETOUR ECOULEMENT # 14
VERS POMPE SP29
TO PUMP SP29
0204-F
STREAM RETURN # 12
RETOUR ECOULEMENT # 12
STREAM RETURN # 10
RETOUR ECOULEMENT # 10
STREAM RETURN # 8
RETOUR ECOULEMENT # 8
STREAM RETURN # 6
RETOUR ECOULEMENT # 6
STREAM RETURN # 4
RETOUR ECOULEMENT # 4
STREAM RETURN # 2
RETOUR ECOULEMENT # 2
ECOULEMENT GRAVITAIRE
GRAVITY FLOW
ANALYSEUR EN CONTINU
ON STREAM ANALYSER
BOXRAY
(40 SEC. ANALYSES)
QA01
DEMULTIPLEXEUR #1
DEMULTIPLEXOR #1
A
C
B
D
0203-F
POMPE SP23
PUMP SP23
0204-F
POMPE SP29
PUMP SP29
0206-F
FLOTTATION PYRITE
PYRITE FLOTATION
0203-F
CONDITIONNEUR TK03
CONDITIONING TANK TK03
STREAM RETURN # 15
RETOUR ECOULEMENT # 15
STREAM RETURN # 13
RETOUR ECOULEMENT # 13
STREAM RETURN # 11
RETOUR ECOULEMENT # 11
VERS EPAISSISSEUR #1
TO THICKENER #1
0206-F
STREAM RETURN # 9
RETOUR ECOULEMENT # 9
FLOTTATION DE PYRITE
PYRITE FLOTATION
0206-F
STREAM RETURN # 7
RETOUR ECOULEMENT # 7
VERS POMPE SP23
TO SP23 PUMP
0202-F
STREAM RETURN # 5
RETOUR ECOULEMENT # 5
VERS CONDITIONNEUR
TO CONDITIONNER TANK
0203-F
STREAM RETURN # 3
RETOUR ECOULEMENT # 3
VERS BOITE A POMPE
ALIM. CYCLONES
TO CYCLONE FEED PUMP BOX
0202-F
STREAM RETURN # 1
RETOUR ECOULEMENT # 1
VERS SEPARATEUR MAGNETIQUE WS01
TO MAGNETIC SEPARATOR WS01
0202-F

LEGENDE/LEGEND

CONTOURNEMENT / BYPASS

m^3/hr EAU DE PROCEDE / PROCESS WATER

m^3/hr EAU D'ETANCHEITE / GLAND WATER

BOITE DE POMPE DE RÉSIDUS
0202-F
FROM TAILS PUMP BOX

182

FLOCULANT
0213-F
FLOCCULANT

BOITE D'ALIMENTATION
FEED BOX
BD10

EPAISSISSEUR
THICKENER
TH03

184

186

VERS REMBLAI EN PATES
0210-F
TO PASTE BACKFILL

182 183

POMPES A PULPE
SLURRY PUMPS
SP48 & 49

185

0212-F

POMPE PUISARD
AIRE DES REACTIFS
SUMP PUMP
REAGENTS AREA
PP10

POMPE PUISARD DU REMBLAI SP215
0210-F
BACKFILL SUMP PUMP SP215

188

CYCLONES DE CLASSIFICATION
CLASSIFICATION CYCLONES
CY03

POMPE PUISARD-AIRE DES RESIDUS
SUMP PUMP-TAILINGS AREA
PP08

BOITE A POMPES
PUMP BOX
PB19

187

POMPES A PULPE
SLURRY PUMPS
SP46a & 46b
SP47a & 47b

DIGUES
POND

PARC À RÉSIDUS
TAILING POND

RESERVOIR EAU PROCEDE
PROCESS WATER TANK
0211-F

190

POMPE DE RECIRCULATION
RECIRCULATION PUMP
WP01 & 02

FOSSEE # 1
OPEN PIT # 1

FOSSEE # 2
OPEN PIT # 2

NO	DATE	REVISIONS	BY	APP
C	99/12/07	EMIS POUR ETUDE DE FAISABILITE	R.M.	M.C.
B	99/10/01	BILAN DE MASSE ET # D'EQUIPEMENT AJOUTES	P.D.	M.C.
A	99/09/08	EMIS POUR APPROBATION	A.B.	M.C.

REFERENCE DRAWINGS
DRAWING NO | TITLE

DESIGNED M.COURCHESNE DATE 99/09/08
DRAWN P.DESCHENEAUX DATE 99/09/08
SCALE
CLIENT APPROVAL
CHECKED DATE
APPROVED DATE
DEPARTMENT MECANIQUE
ISSUED FOR CONSTRUCTION

MET-CHEM SNC-LAVALIN

Niocan INC
NIOBIUM / CANADA

PROJET NIOCAN PROJECT
CONCENTRATEUR 2700tp/j-2700tpd CONCENTRATOR
SCHEMA DE PROCEDE-PROCESS FLOWSHEET
DISPOSITION DES RESIDUS ET RECIRCULATION D'EAU
TAILINGS DISPOSAL SYSTEM AND RECLAIM WATER

DRAWING NO A1-99017-0207-F REV. C

THIS DRAWING IS CONFIDENTIAL IN DESIGN AND DETAIL AND IS THE PROPERTY OF MET-CHEM CANADA INC. & SNC-LAVALIN. IT MUST NOT BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH MET-CHEM / SNC WORK. ALL RIGHTS OF DESIGN AND DRAWINGS ARE RESERVED.

RETOUR ECOULEMENT #9 (CN-11)
OSA STREAM RETURN #9 (CN-11)
0209-F

AB-CN-4
0205-F

CYCLONE DEMOYAGE
DEWATERING CYCLONE
CY03

CHUTE
CH30

NaOH
0212-F

PAX
0213-F

AGITATEUR
AGITATOR
AG03

RESERVOIR DE CONDITIONNEMENT
CONDITIONNING TANK
TK05

AF-250
0212-F

PAX
0213-F

AUX CELLULES
TO CELLS

CELLULES D'EBAUCHAGE PYRITE
PYRITES ROUGHER CELLS
CF72/CF74

CELLULES D'EPUISSEMENT PYRITE
PYRITES SCAVENGER CELLS
CF75/CF77

BROYEUR A BOULETS
0201-F

BOITE A POMPES
DES RESIDUS
0202-F
TAILINGS PUMP BOX

RESIDUS FLUX #16
TAILINGS STREAM #16

POMPE PUISARD
AIRE DU CONCENTRE
CONCENTRATE AREA
SUMP PUMP
PP07

BOITE D'ALIMENTATION
FEED BOX
BD07

FLOCULANT
0212-F
FLOCCULANT

RETOUR ECOULEMENT #11
0209-F
OSA RETURN STREAM #11

EPAISSISSEUR
THICKENER
TH01

POMPES A PULPE
SLURRY PUMPS
SP42

RESIDUS FLUX #17
TAILINGS STREAM #17

BOITE A POMPES
DES RESIDUS
TAILINGS PUMP BOX
0202-F

AGITATEUR
AGITATOR
AG07

HCL
0212-F

CLASSIFICATEUR A VIS
SCREW CLASSIFIER
SC01

RESERVOIR DE LIXIVIATION # 1
LEACH TANK # 1
TK07

HCL
0212-F

AGITATEUR
AGITATOR
AG08

POMPES VERTICALE
VERTICAL PUMPS
SP43

RESERVOIR DE LIXIVIATION # 2
LEACH TANK # 2
TK08

EAU PROCEDE

FLOCULANT
FLOCCULANT
0212-F

SPIRALES/SPIRALS
SP10X

CONCENTRE/CONCENTRATED

BOITE D'ALIMENTATION
FEED BOX
BD08

EPAISSISSEUR
THICKENER
TH02

POMPES A PULPE
SLURRY PUMPS
SP44

RESIDUS FLUX #18
TAILINGS STREAM #18

BOITE A POMPES
DES RESIDUS
TAILINGS PUMP BOX
0202-F

FILTRE A BANDE HORIZONTAL
HORIZONTAL BELT FILTER
FP01

BOITE D'ALIMENTATION
FEED BOX
BD09

SYSTEME DE VACUUM DU FILTRE
FILTER VACUUM SYSTEM
VA01

COULOTTE
LAUNDER
LA04

CHUTE DE DECHARGE DU FILTRE
FILTRE DISCHARGE CHUTE
CH31

POMPES A PULPE
SLURRY PUMPS
SP40

ECOULEMENT #11 OSA
STREAM #11 OSA
0206-F

VENTILATEUR
FAN

ATMOSPHERE

AIR D'INSTRUMENTATION
INSTRUMENT AIR
0211-F

DEPOUSSIEREUR
DUST COLLECTOR
CP01

CHUTE DE DECHARGE DU DEPOUSS.
DUST COLLECTOR DISCHARGE CHUTE
CH34

ELEVATEUR A GODETS
BUCKET ELEVATOR
BE01

CHUTE DE DECHARGE
DISCHARGE CHUTE
CH38

DISTRIBUTEUR
DISTRIBUTOR
DS01

SILOS D'ENTREPOSAGE CONC.
CONC. STORAGE BINS
SI04 / 11

#1 #2 #3 #4 #5 #6 #7 #8

CHUTE D'ALIM. SECHOIR
DRYER FEED CHUTE
CH32

GAZ NATUREL
NATURAL GAS
0211-F

SECHOIR ROTATIF
ROTARY DRYER
RD01

CHUTE DECHARGE DU SECHOIR
DRYER DISCHARGE CHUTE
CH33

VERS CONVERTISSEUR FeNb
TO FeNb CONVERTER
0209-F

FILTRE A AIR
AIR FILTER

SYSTEME DE CONVOYEUR VACCUM
VACCUM CONVEYOR SYSTEM
VA01

LEGENDE/LEGEND
CONTOURNEMENT
BYPASS
EAU DE PROCEDE
PROCESS WATER
EAU D'ETANCHEITE
GLAND WATER

REFERENCE DRAWINGS

DRAWING NO	TITLE

NO	DATE	TITLE	BY	APP
C	99/12/07	EMIS POUR ETUDE DE FAISABILITE	R.M.	M.C.
B	99/10/01	BILAN DE MASSE ET / D'EQUIPEMENT AJOUTES	P.D.	M.C.
A	99/08/27	EMIS POUR APPROBATION	BK	MC

REVISIONS

DESIGNED M.DOUCHESNE	DATE 99/08/19	CHECKED	DATE
DRAWN P.DESCHENEAUX	DATE 99/08/19	APPROVED	DATE
SCALE		DEPARTMENT MECANIQUE	
CLIENT APPROVAL		ISSUED FOR CONSTRUCTION	

MET-CHEM
SNC-LAVALIN
Niocan INC.
NIOBIUM / CANADA

PROJET NIOCAN PROJECT
CONCENTRATEUR 2700 tpj-2700 tpd CONCENTRATOR
SCHEMA DE PROCEDE-PROCESS FLOWSHEET
POLISSAGE, LIXIVIATION, FILTRATION ET SECHAGE
POLISHING, LEACHING, FILTRATION AND DRYING CIRCUITS

DRAWING NO A1-99017-0206-F
REV. C

REJETS A (RN3/4-5) 0203-F TAILS A (RN3/4-5)
78
DISTRIBUTEUR DISTRIBUTOR BD02
SPIRALES / SPIRALS SPR01
BOITE A POMPES DES RESIDUS 0202-F TAILINGS PUMP BOX
110
A.R. SPIRALS
RÉSIDUS FLUX # 8 / TAILING STREAM # 8
111
HF DF-250 ARMAK-1025/1058 0212 & 0213-F
AUX CELLULES TO CELLS
114
CELLULES D'EBAUCHAGE CIRCUIT "A" ROUGHER CELLS CIRCUIT "A" CF41/CF44
AIR FLOTTATION FLOTATION AIR 0211-F
BOITE A POMPES DES RESIDUS TAILINGS PUMP BOX 0202-F
115
RÉSIDUS FLUX # 10 / TAILING STREAM # 10
A.R.P.
BOITE A POMPES DES RESIDUS TAILINGS PUMP BOX 0202-F
121
RÉSIDUS FLUX # 11 / TAILING STREAM # 11
A.R.N.-1
HF DF-250 AMIDON TAPIOCA STARCH 0212 & 0213-F
AUX CELLULES TO CELLS
116
118
117
CELLULES DE 1er NETTOYAGE-EPUISEMENT 1st CLEANER SCAVENGER CELLS CF48/CF49
AIR FLOTTATION FLOTATION AIR 0211-F
119
CELLULES DE 1er NETTOYAGE 1st CLEANER CELLS CF45/CF47
CELLULES DE 2ieme NETTOYAGE 2nd CLEANER CELLS CF50/CF51
ACN-2
107
REJETS B (RN-6/9) 0203-F TAILS B (RN-6/9)
DISTRIBUTEUR DISTRIBUTOR BD03
SPIRALES / SPIRALS SPR02
130
B.R. SPIRALS
RÉSIDUS FLUX # 9 / TAILING STREAM # 9
BOITE A POMPES DES RESIDUS TAILINGS PUMP BOX 0202-F
PAX NaOH 0213-F
131
AGITATEUR AGITATOR AG02
RÉSERVOIR DE CONDITIONNEMENT CONDITIONNING TANK TK04
DF-250 NaOH 0212-F
PAX 0213-F
AUX CELLULES TO CELLS
133
132
AIR FLOTTATION FLOTATION AIR 0211-F
134
EBAUCHAGE & NETTOYAGE DE PYRITE PYRITE ROUGHER & CLEANER CF52/CF56
135
RESIDU FLUX #12 TAILING STREAM #12
BOITE A POMPES DES RESIDUS TAILINGS PUMP BOX 0202-F
136
LEGENDE/LEGEND
CONTOURNEMENT BYPASS
EAU DE PROCEDE PROCESS WATER
EAU D'ETANCHEITE GLAND WATER
HF 0212 & 0213-F
ARMAK 1025/1058 0212 & 0213-F
CHUTE CH28
CHUTE CH29
REBROYEUR REGRIND MILL MI03
TAMBOUR DE CRIBLAGE TROMMEL SCREEN TC03
GOULOTTE DE DECHARGE DISCHARGE LAUNDER LA03
AIR EMBRAYAGE CLUTCH AIR 0211-F
140
CONDITIONNEUR TK-03 CONDITIONNING TK-03 0203-F
POMPE PUISARD-CIRCUIT A/B SUMP PUMP-CIRCUIT A/B PP06
POMPES A PULPE SLURRY PUMPS SP36
HF DF-250 ARMAK-1025/1058 0212 & 0213-F
143
AUX CELLULES TO CELLS
AIR FLOTTATION FLOTATION AIR 0211-F
CELLULES DE FLOTTATION 1er NETTOYAGE CIRCUITS "A & B" 1st CLEANER CELLS CIRCUITS "A & B" CF57/CF61
ECOULEMENT GRAVITAIRE GRAVITY FLUX
145
AB-CN-1
PAX DF-250 NaOH 0212-F
AMIDON TAPIOCA STARCH 0213-F
AUX CELLULES TO CELLS
149
148
147
146
AIR FLOTTATION FLOTATION AIR 0211-F
150
151
152
CYCLONES DENOYAGE DEWATERING CYCLONES 0206-F
CELLULES DE FLOTTATION 2ieme NETTOYAGE CIRCUITS "A & B" 2nd CLEANER CELLS CIRCUITS "A & B" CF62/CF66
CELLULES DE FLOTTATION 3eme NETTOYAGE CIRCUITS "A & B" 3rd CLEANER CELLS CIRCUITS "A & B" CF67/CF69
CELLULES DE FLOTTATION 4eme NETTOYAGE CIRCUITS "A & B" 4th CLEANER CELLS CIRCUITS "A & B" CF70/CF71
BOITE A POMPES DES RESIDUS TAILINGS PUMP BOX 0202-F
144
RÉSIDUS FLUX # 14 / TAILING STREAM # 14
BOITE A POMPES DES RESIDUS TAILINGS PUMP BOX 0202-F
151A
RÉSIDUS FLUX # 15 / TAILING STREAM # 15
AB-RN-2

THE DRAWINGS IS CONFIDENTIAL IN NATURE AND DETAIL AND IS THE PROPERTY OF MET-CHEM CANADA INC. & SNC-LAVALIN. IT MUST NOT BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH MET-CHEM / SNC WORK. ALL RIGHTS OF DESIGN AND DRAWINGS ARE RESERVED.

DRAWING NO	TITLE
REFERENCE DRAWINGS	

NO	DATE	TITLE	BY	APP.
C	99/12/07	EMIS POUR ETUDE DE FAISABILITE	R.M.	M.C.
B	99/10/01	BILAN DE MASSE ET # D'EQUIPEMENT AJOUTES	P.D.	M.C.
A	99/09/08	EMIS POUR APPROBATION	BK	MC

REVISIONS

DESIGNED M.COURCHESNE	DATE 99/08/19	CHECKED	DATE
DRAWN P.DESCHENEAUX	DATE 99/08/19	APPROVED	DATE
SCALE		DEPARTMENT MECANIQUE	
CLIENT APPROVAL		ISSUED FOR CONSTRUCTION	

MET-CHEM — SNC-LAVALIN

Niocan INC.
NIOBIUM / CANADA

PROJET NIOCAN PROJECT
CONCENTRATEUR 2700 tpj-2700 tpd CONCENTRATOR
SCHEMA DE PROCEDE-PROCESS FLOWSHEET
FLOTATION CIRCUIT A&B TRAITEMENT DES RESIDUS
FLOTATION A&B TAILINGS TREATMENT CIRCUIT

DRAWING NO A1-99017-0205-F — REV. C

LEGENDE/LEGEND

CONTOURNEMENT
BYPASS

EAU DE PROCEDE
PROCESS WATER

EAU D'ETANCHEITE
GLAND WATER

NON-MAGNETIQUE
0203-F
NON-MAGNETIC

62

ARMAK
AMIDON DE TAPIOCA/
TAPIOCA STARCH
DF-250
HF

AUX CELLULES
TO CELLS

72 70 69

AIR FLOTTATION
0211-F
FLOTATION AIR

71

73

75

POMPE PUISARD-AIRE DE FLOTTATION
SUMP PUMP-FLOTATION AREA
PP05

CELLULES DE FLOTTATION
5ieme NETTOYAGE
5th CLEANERS FLOTATION CELLS
CF22/CF23

CELLULES DE FLOTTATION
4ieme NETTOYAGE
4th CLEANERS FLOTATION CELLS
CF18/CF20

CELLULES DE FLOTTATION
4ieme NETTOYAGE-EPUISEMENT
4th CLEANER SCAVENGER FLOTATION CELLS
CF21

ECHANTILLONNEUR
SAMPLER
EC12

75

REJETS A (RN-4/5)
0203-F
TAILINGS B (RN-4/5)

74

79

AMIDON DE TAPIOCA
TAPIOCA STARCH
0213-F

POMPE D'ECHANTILLONNAGE
SAMPLING PUMP
PE12

ECOULEMENT #7 OSA
STREAM #7 OSA
0208-F

POMPES A PULPE
SLURRY PUMPS
SP25

ARMAK
HF
0212-F

AUX CELLULES
TO CELLS

ARMAK
AMIDON DE TAPIOCA/
TAPIOCA STARCH
DF-250
HF

81

AUX CELLULES
TO CELLS

88 86 82 83

AIR FLOTTATION
0211-F
FLOTATION AIR

87 84 85

CELLULES DE FLOTT.
8ieme NETTOYAGE
8th CLEANERS F.C.
CF31/CF32

CELLULES DE FLOTT.
7ieme NETTOYAGE
7th CLEANERS F.C.
CF29/CF30

CELLULES DE FLOTT.
6ieme NETTOYAGE
6th CLEANERS F.C.
CF25/CF27

CELLULES DE FLOTT.
6ieme EPUISEMENT/NETTOYAGE
6th SCAVENGER CLEANERS
CF28

89

92

105

ECHANTILLONNEUR
SAMPLER
EC16

POMPE D'ECHANTILLONNAGE
SAMPLING PUMP
PE16

96 95 99 101

AIR FLOTTATION
FLOTATION AIR
0211-F

CN-11

98 97 100

EPUISEMENT
9ieme NETTOYAGE
9th SCAVENGER CLEANERS
CF36

CELLULES DE FLOTT.
9ieme NETTOYAGE
9th CLEANERS F.C.
CF33/CF35

CELLULES DE FLOTT.
10ieme NETTOYAGE
10th CLEANERS F.C.
CF37/CF38

CELLULES DE FLOTT.
11ieme NETTOYAGE
11th CLEANERS F.C.
CF39/CF40

POMPE D'ECHANTILLONNAGE
SAMPLING PUMP
PE14

102

ECOULEMENT #9 OSA
STREAM #9 OSA
0208-F

ECOULEMENT #16 OSA
STREAM #16 OSA
0208-F

RETOUR ECOULEMENT
OSA STREAM RETURN
#14 & #15
0208-F

REJETS B (RN-6/9)
TAILS B (RN-6/9)
0205-F

107

ECHANTILLONNEUR
SAMPLER
EC14

POMPE D'ECHANTILLONNAGE
SAMPLING PUMP
PE11

ECOULEMENT #14 OSA
STREAM #14 OSA
0208-F

POMPES A PULPE
SLURRY PUMPS
SP27

POMPES A PULPE
SLURRY PUMPS
SP29

THIS DRAWING IS CONFIDENTIAL IN DESIGN AND DETAIL AND IS THE PROPERTY OF MET-CHEM CANADA INC. & SNC-LAVALIN. IT MUST NOT BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH MET-CHEM / SNC WORK. ALL RIGHTS OF DESIGN AND INVENTION ARE RESERVED.

DRAWING NO	TITLE
REFERENCE DRAWINGS	

NO	DATE	TITLE	BY	APP
C	99/12/06	EMIS POUR ETUDE DE FAISABILITE	R.M.	M.C
B	99/10/01	BILAN DE MASSE ET # D'EQUIPEMENT AJOUTES	BK	MC
A	99/08/27	EMIS POUR APPROBATION	BK	MC

REVISIONS

DESIGNED M.COURCHESNE	DATE 99/08/19	CHECKED	DATE
DRAWN P.DESCHENEAUX	DATE 99/08/19	APPROVED	DATE
SCALE		DEPARTMENT MECANIQUE	
CLIENT APPROVAL		ISSUED FOR CONSTRUCTION	

MET-CHEM SNC-LAVALIN

Niocan INC.
NIOBIUM / CANADA

PROJET NIOCAN PROJECT
CONCENTRATEUR 2700 tpj-2700 tpd CONCENTRATOR
SCHEMA DE PROCEDE-PROCESS FLOWSHEET
FLOTTATION-NETTOYAGES #4 A #11
FLOTATION CLEANING STAGES 4th TO 11th

DRAWING NO A1-99017-0204-F REV. C

LEGENDE/LEGEND

CONTOURNEMENT BYPASS

EAU DE PROCEDE PROCESS WATER

EAU D'ETANCHEITE GLAND WATER

RETOUR ECOULEMENT #5 OSA STREAM RETURN #5 0208-F

DU SÉPARATEUR MAGNÉTIQUE FROM MAGNETIC SEPARATOR 0202-F

AGITATEUR AGITATOR AG01

POMPE PUISARD CIRCUIT A/B (PP06) SUMP PUMP CIRCUIT A/B (PP06) 0205-F

H_2SiF_6 0212-F

CONTOURNEMENT

NIVEAU VARIABLE VARIABLE LEVEL

RESERVOIR DE CONDITIONNEMENT CONDITIONNING TANK TK03

POMPE PUISARD - AIRE DE FLOTTATION SUMP PUMP - FLOTATION AREA PP04

AUX CELLULES TO CELLS

ARMAK H_2SiF_6 0212-F

AIR FLOTTATION FLOTATION AIR 0211-F

CELLULES-EBAUCHAGE FLOTATION CELLS-ROUGHER CF01/CF03

CELLULES-EPUISEMENT FLOTATION CELLS-SCAVENGER CF04/CF05

CELLULES DE FLOTTATION-1er NETTOYAGE 1st CLEANERS FLOTATION CELLS CF06/CF08

BOITE A POMPES DES RESIDUS TAILINGS PUMP BOX 0202-F

RÉSIDUS FLUX # 3 / TAILING STREAM # 3

ECHANTILLONNEUR SAMPLER EC07

RÉSIDUS FLUX # 4 / TAILING STREAM # 4

ECHANTILLONNEUR SAMPLER EC08

POMPE D'ECHANTILLONNAGE SAMPLING PUMP PE10

ECOULEMENT #10 OSA STREAM #10 OSA 0208-F

ECOULEMENT #8 OSA STREAM #8 OSA 0208-F

POMPE ÉCHANTILLONNAGE SAMPLING PUMP PE07

POMPES A PULPE SLURRY PUMPS SP13

POMPES A PULPE SLURRY PUMPS SP15

SÉPARATEUR MAGNETIQUE MAGNETIC SEPARATOR MS02

NON-MAGNETIQUE NON-MAGNETIC

CHUTES DE DECHARGE DISCHARGE CHUTES CH25 & 26

MAGNETIQUE MAGNETIC

CONTOURNEMENT

VERS BROYEUR A BOULETS 0201-F TO BALL MILL

BOITE A POMPES DES RESIDUS 0202-F TAILINGS PUMP BOX

RÉSIDUS FLUX # 7 / TAILING STREAM # 7

VERS TAMIS DE DEWATERING 0204-F TO DEWATERING SCREEN

CELLULES DE FLOTTATION 2ieme NETTOYAGE 2nd CLEANERS FLOTATION CELLS CF09/CF12

ECHANTILLONNEUR SAMPLER EC09

BOITE A POMPES DES RESIDUS TAILINGS PUMP BOX 0202-F

RÉSIDUS FLUX # 5 TAILING STREAM # 5

ECOULEMENT #12 OSA STREAM #12 OSA 0208-F

POMPE D'ECHANTILLONNAGE SAMPLING PUMP PE09

POMPES A PULPE SLURRY PUMPS SP17

CELLULES DE FLOTTATION 3ieme NETTOYAGE 3rd CLEANERS FLOTATION CELLS CF13/CF16

CELLULES DE FLOTTATION NETTOYAGE-EPUISEMENT CLEANER-SCAVENGER FLOTATION CELLS CF17

POMPES A PULPE SLURRY PUMPS SP19

ECHANTILLONNEUR SAMPLER EC10

POMPES A PULPE SLURRY PUMPS SP23

POMPE D'ECHANTILLONNAGE SAMPLING PUMP PE15

RETOUR ECOULEMENT #7, #13, #15 OSA STREAM RETURN #7, #13, #15 0208-F

RN-4/5 0204-F

REJETS A (RN-3/4/5) 0205-F TAILS A (RN-3/4/5)

ECHANTILLONNEUR SAMPLER EC11

POMPE D'ECHANTILLONNAGE SAMPLING PUMP PE13

ECOULEMENT #13 OSA STREAM #13 OSA 0208-F

ECOULEMENT #15 OSA STREAM #15 OSA 0208-F

POMPES A PULPE SLURRY PUMPS SP15

THIS DRAWING IS CONFIDENTIAL IN NATURE AND DETAIL AND IS THE PROPERTY OF MET-CHEM CANADA INC. & SNC-LAVALIN. IT MUST NOT BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH MET-CHEM / SNC WORK. ALL RIGHTS OF REVISION AND INVENTION ARE RESERVED.

REVISIONS				
NO	DATE	TITLE	BY	APP
C	99/12/06	EMIS POUR ETUDE DE FAISABILITE	R.M.	M.C
B	99/10/01	BILAN DE MASSE ET # D'EQUIPEMENT AJOUTES	P.D.	M.C
A	99/08/27	EMIS POUR APPROBATION	BK	MC

REFERENCE DRAWINGS — DRAWING NO — TITLE

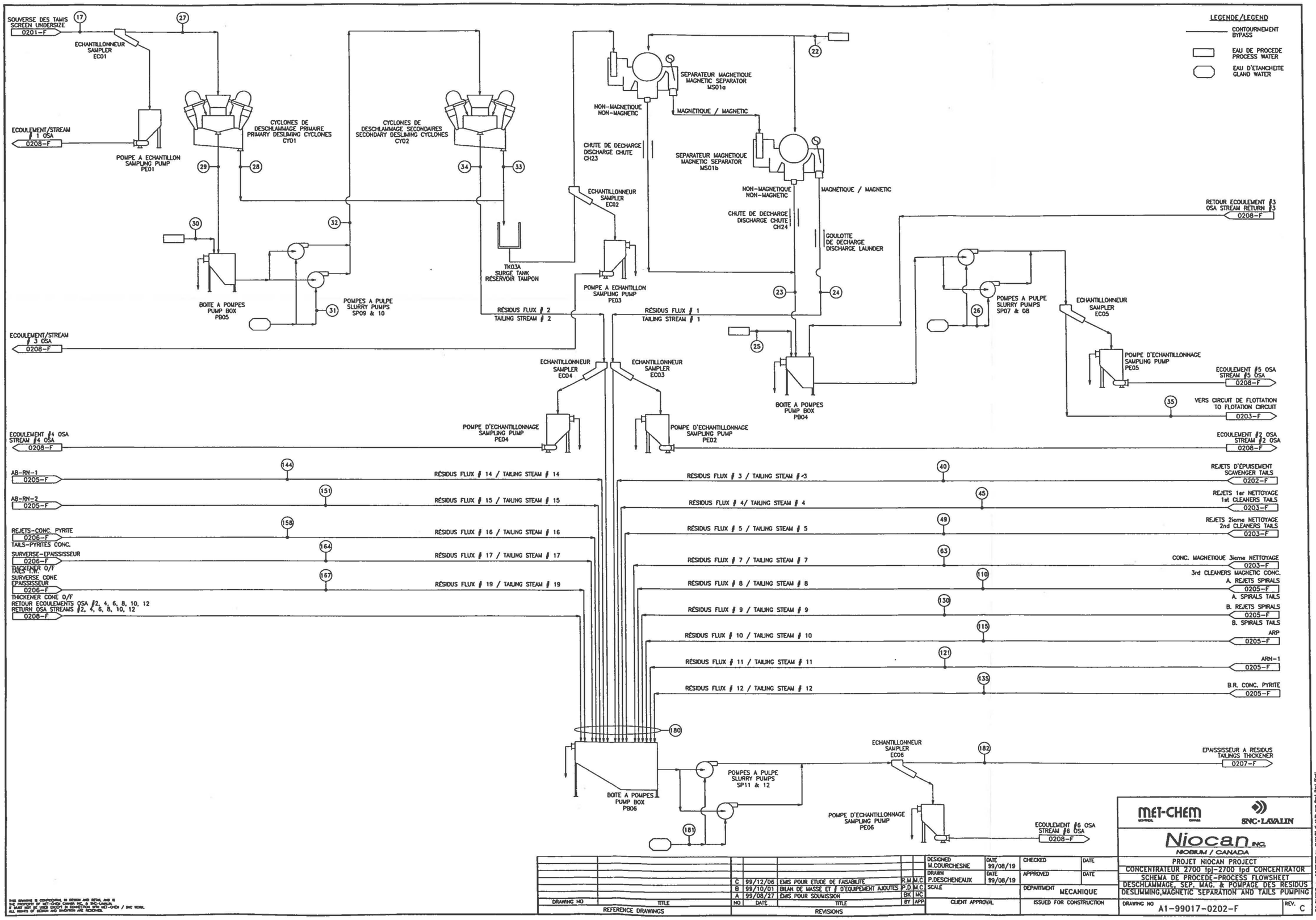
DESIGNED M.COURCHESNE	DATE 99/08/19	CHECKED	DATE
DRAWN P.DESCHENEAUX	DATE 99/08/19	APPROVED	DATE
SCALE		DEPARTMENT MECANIQUE	
CLIENT APPROVAL		ISSUED FOR CONSTRUCTION	

MET-CHEM MONTREAL OTTAWA — SNC-LAVALIN

Niocan INC
NIOBIUM / CANADA

PROJET NIOCAN PROJECT
CONCENTRATEUR 2700 tpj-2700 tpd CONCENTRATOR
SCHEMA DE PROCEDE-PROCESS FLOWSHEET
FLOTTATION,EBAUCHAGE,EPUISAGE & NETT. #1A/3
FLOTATION,ROUGHER,SCAVENGER &1st TO 3rd CLEANERS

DRAWING NO A1-99017-0203-F — REV. C



THIS DRAWING IS CONFIDENTIAL IN DESIGN AND DETAIL AND IS SNC PROPERTY OF MET-CHEM CANADA INC. & SNC-LAVALIN. IT MUST NOT BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH MET-CHEM / SNC WORK. ALL RIGHTS OF DESIGN AND DRAWINGS ARE RESERVED.

NO	DATE	REVISIONS	BY	APP
C	99/12/06	EMIS POUR ETUDE DE FAISABILITE	R.M.	M.C.
B	99/10/01	BILAN DE MASSE ET / D'EQUIPEMENT AJOUTES	P.D.	M.C.
A	99/08/27	EMIS POUR SOUMISSION	BK	MC

DRAWING NO — TITLE — REFERENCE DRAWINGS

DESIGNED M.COURCHESNE	DATE 99/08/19	CHECKED	DATE
DRAWN P.DESCHENEAUX	DATE 99/08/19	APPROVED	DATE
SCALE		DEPARTMENT MECANIQUE	
CLIENT APPROVAL		ISSUED FOR CONSTRUCTION	

MET-CHEM — SNC·LAVALIN

Niocan INC.
NIOBIUM / CANADA

PROJET NIOCAN PROJECT
CONCENTRATEUR 2700 tpj-2700 tpd CONCENTRATOR
SCHEMA DE PROCEDE-PROCESS FLOWSHEET
DESCHLAMMAGE, SEP. MAG. & POMPAGE DES RESIDUS
DESLIMING,MAGNETIC SEPARATION AND TAILS PUMPING

DRAWING NO A1-99017-0202-F — REV. C

CHEVALEMENT
HEAD FRAME

BENNE AVEC CAGE
CAGE & SKIP
250 t/h

BATIMENT DE TREUIL
HOIST BUILDING

SILO DU CHEVALEMENT
HEADFRAME BIN
SI02

CHUTE HYDRAULIQUE
HYDRAULIC CHUTE
CH01

CHUTE DU SILO DE CHEVALEMENT
HEADFRAME BIN CHUTE
CH02

ALIMENTATEUR VIBRANT
VIBRATING FEEDER
FE01

AIMANT AUTO-NETTOYANT
SELF CLEANING MAGNET
MA01

CHUTE-CONVOYEUR A COURROIE
CHUTE-BELT CONVEYOR
CH03

CONVOYEUR A COURROIE
BELT CONVEYOR
BC01

CHUTE-SILO DE MINERAI
CHUTE-ORE BIN
CH04

CHUTE A FERRAILLE
TRAMP IRON CHUTE
CH05

SILO DE MINERAI
ORE BIN
SI03

BOITE A FERRAILLE
TRAMP IRON BIN
BI01

(4)COLLETS ET CHUTES DE DECHARGE
(4)COLLARS AND DISCHARGE CHUTES
CH06, 07, 08 & 09

(4) ALIMENTATEURS VIBRANTS
(4) VIBRATING FEEDERS
FE02, 03, 04 & 05

(2) CHUTES D'ALIMENTATION
(2) FEED CHUTES
CH10 & 11

BALANCE A COURROIE
BELT SCALE
BA01

CONVOYEUR A COURROIE
BELT CONVEYOR
BC02

CHUTE DE DECHARGE
DISCHARGE CHUTE
CH13

CHUTE RETRACTABLE
RETRACTABLE CHUTE
CH14

TREUIL CHUTE RETRACTABLE
RETRACTABLE CHUTE WINCH
WR02

CHUTE DE DÉCHARGE
DISCHARGE CHUTE
CH15

TAMIS VIBRANT
VIBRATING SCREEN
VS01

CHUTE A BOULETS
BALL FEED CHUTE
CH12

BROYEUR
SEMI-AUTOGENE
S.A.G. MILL
MI01

TAMBOUR DE CRIBLAGE
TROMMEL SCREEN
TC01

AIR EMBRAYAGE
CLUTCH AIR
0211-F

GOULOTTE DE
DECHARGE
DISCHARGE LAUNDER
LA01

PONT ROULANT
OVERHEAD CRANE
CAP. 10 t
OC01

2-BOITES DE DISTRIBUTION
2-DISTRIBUTION BOXES
BD01a/BD01b

(10) TAMIS VIBRANT
(10) VIBRATING SCREENS
VS02/11

CHUTES PASSANTS DES TAMIS
SCREENS UNDERSIZE CHUTES
CH18 & 19

CHUTE CH20 & CH21

BOITE A POMPES
PUMP BOX
PB03

VERS CYCLONES
0202-F
TO CYCLONES

POMPES
PUMPS
SP05 & SP06

DU SEPARATEUR
MAGNETIQUE
3ieme NETTOYAGE
0203-F
FROM MAGNETIC
SEPARATOR
3rd CLEANER

CONTOURNEMENT/BY-PASS

COULOTTE A BOULETS
BALL FEED CHUTE
CH16

CONTOURNEMENT/BY-PASS

REJETS NETT. PYRITE
0206-F
FROM PYRITE CLNR TAILS

TAMBOUR DE CRIBLAGE
TROMMEL SCREEN
TC02

BROYEUR A BOULETS
BALL MILL
MI02

CHUTE D'ALIMENTATION
FEED CHUTE
CH17

ALIMENTATEUR À GODETS
SCOOP FEEDER

TO BE REVISED IN DETAILED ENGINEERING PHASE

AIR EMBRAYAGE
CLUTCH AIR
0211-F

GOULOTTE DE
DECHARGE
DISCHARGE LAUNDER
LA02

VANNE TECK-TAYLOR
TECK-TAYLOR VALVE
TT01

VANNE TECK-TAYLOR
TECK-TAYLOR VALVE
TT02

BOITE A POMPES
DECHARGE B.S.A.
SAG MILL DISCHARGE
PUMP BOX
PB01

BOITE A POMPES
DECHARGE B.B.
B.M. DISCHARGE
PUMP BOX
PB02

POMPES A PULPE
SLURRY PUMPS
SP01 & 02

POMPES A PULPE
SLURRY PUMPS
SP03 & 04

POMPE DE PUISARD
AIRE DE BROYAGE
GRINDING AREA
SUMP PUMP
PP02

POMPE DE PUISARD
SILO A MINERAI
ORE BIN
SUMP PUMP
PP01

POMPE DE PUISARD
CHEVALEMENT
HEADFRAME
SUMP PUMP
PP01A

UNITE DE LUBRIFICATION
LUBRIFICATION UNIT
LU02

UNITE DE GRAISSAGE
GREASE UNIT
GU02

BERCEAU DE LEVAGE
JACKING CRADLE
BE01

UNITE DE LUBRIFICATION
LUBRIFICATION UNIT
LU01

UNITE DE GRAISSAGE
GREASE UNIT
GU01

ENTRAINEMENT MICROMETRIQUE
INCHING DRIVE
EM01

ELCTRO-AIMANT
ELECTRO MAGNET
MA02

FOSSES D'ENTREPOSAGE DES BOULETS
BALL STORAGE PITS
5' 2'

BARILS DE BOULETS
1/2" - 3/8"
BALL DRUMS

GODET A BOULETS
BALL BUCKET
BI02

LEGENDE/LEGEND

- CONTOURNEMENT / BYPASS
- EAU DE PROCEDE / PROCESS WATER
- EAU D'ETANCHEITE / GLAND WATER

THIS DRAWING IS CONFIDENTIAL IN NATURE AND REMAINS THE PROPERTY OF MET-CHEM CANADA INC., A SNC-LAVALIN, IT MUST NOT BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH MET-CHEM / SNC WORK. ALL RIGHTS OF MODIFICATION AND EXHIBITION ARE RESERVED.

DRAWING NO	TITLE

REFERENCE DRAWINGS

NO	DATE	TITLE	BY	APP
C	99/12/06	EMIS POUR ETUDE DE FAISABILITE	R.M.	M.C.
B	99/10/01	BILAN DE MASSE ET / D'EQUIPEMENT AJOUTES	P.D.	M.C.
A	99/08/27	EMIS POUR APPROBATION	BK	MC

REVISIONS

DESIGNED	M.COURCHESNE	DATE	99/08/19
DRAWN	P.DESCHENEAUX	DATE	99/08/19
SCALE		DEPARTMENT	MECANIQUE
CLIENT APPROVAL		ISSUED FOR CONSTRUCTION	
CHECKED		DATE	
APPROVED		DATE	

MET-CHEM SNC-LAVALIN

Niocan INC.
NIOBIUM / CANADA

PROJET NIOCAN PROJECT
CONCENTRATEUR 2700 tpj-2700 tpd CONCENTRATOR
SCHEMA DE PROCEDE-PROCESS FLOWSHEET
MANUTENTION DU MINERAI, ENTREPOSAGE ET BROYAGE
ORE HANDLING,STORAGE AND GRINDING

DRAWING NO A1-99017-0201-F REV. C

CIRCUIT DE BROYAGE & CLASSIFICATION / GRINDING & CLASSIFICATION CIRCUIT

ALIMENTATION MINERAI
ORE FEED

BROYAGE
GRINDING

GROSSIER/COARSE

CLASSIFICATION
CLASSIFICATION

1

DELAMMAGE
DESLIMING

3

SEPARATION MAGNETIQUE
MAGNETIC SEPARATION

2

4

MAGNETIQUE/MAGNETIC

SCHLAMMES/SLIMES

NON MAGNETIQUE
NON MAGNETIC

5

FLUX/STREAM # 1

FLUX/STREAM # 2

CIRCUIT DE FLOTTATION DE BASE / BASIC FLOTATION CIRCUIT

EBAUCHAGE
ROUGHER

EPUISAGE
SCAVENGER

REJETS D'EPUISEMENT/SCAVENGER TAILS

8

FLUX/STREAM # 3

CONC.

CONC.

CN-1
CONC.

1ler NETTOYAGE
1st CLEANER

REJETS/TAILS (RN-1)

10

FLUX/STREAM # 4

MAGNETIQUE
MAGNETIC

FLUX/STREAM # 7

2ième NETTOYAGE
2nd CLEANER

CONC. (CN-2)

3ième NETTOYAGE
3rd CLEANER

CONC. (CN-3)

SEPARATION MAGNETIQUE
MAGNETIC SEPARATION

NON MAGNETIQUE
NONE MAGNETIC

REJETS/TAILS (RN-3)

14

REJETS/TAILS (RN-2)

12

FLUX/STREAM # 5

CONC. CN-5

CONC. CN-7

4ième NETTOYAGE
4th CLEANER

REJETS (RN-5)
TAILS

5ième NETTOYAGE
5th CLEANER

6ième NETTOYAGE
6th CLEANER

REJETS (RN-6)
TAILS

7ième NETTOYAGE
7th CLEANER

REJETS (RN-7)
TAILS

8ième NETTOYAGE
8th CLEANER

CONC. (CN-4)

CONC. (CN-6)

CONC. (CN-8)

REJETS/TAILS (RN-4/5)

7

REJETS/TAILS (RN-6/8) (B) REJETS "B" TAILS

15

REJETS/TAILS (RN-3/4/5) (A) REJETS "A" TAILS

13

CONC. (CN-10)

CONC. (CN-9)

11ième NETTOYAGE
11th CLEANER

REJETS/TAILS

10ième NETTOYAGE
10th CLEANER

9ième NETTOYAGE
9th CLEANER

REJETS/TAILS (RN-9)

18

6

CONC. (CN-11)

9

CONC. PYRITE

FLUX/STREAM # 16

FLUX/STREAM # 17

CIRCUIT DE POLISSAGE / POLISHING CIRCUIT

CYCLONES DE DÉNOYAGE
DEWATERING CYCLONES

FLOTTATION PYRITE
PYRITE FLOTATION

ÉPAISSISSAGE
THICKENING

LIXIVIATION (2 STAGES)
LEACHING (2 STAGES)

11

SPIRALES
SPIRALS

ÉPAISSISSEUR
THICKENER

FILTRATION
FILTRATION

SÉCHAGE
DRYING

CONVERTISSEUR
CONVERTER

FER + FONDANT
IRON + FLUX

CONVERTISSEUR
CONVERTER

Fe₃O₄

REMBLAI EN PATES
PASTE BACKFILL

FLUX/STREAM # 19

REMBLAI EN PATE
PASTE BACKFILL

SCORIES/SLAG

MINE SOUTERRAINE
UNDERGROUND MINE

DISPOSITION DES RESIDUS
TAILING DISPOSAL SYSTEM

ÉPAISSISSEUR
THICKENER

MANUT.DES RESIDUS
TAILING DISPOSAL

PARC À RÉSIDUS
POND

EAU RÉCUPÉRÉE
RECLAIM WATER

CIRCUIT DE RETRAITEMENT DES RÉSIDUS DE FLOTTATION / FLOTTATION TAILS REPROCESSING CIRCUIT

FLUX/STREAM # 8

A
SPIRALES
SPIRALS

FLUX/STREAM # 9

B
SPIRALES
SPIRALS

FLUX/STREAM # 10

A EBAUCHEUR
A ROUGHER

FLUX/STREAM # 12

B EBAUCHEUR
B ROUGHER
(PYRITE)

FLUX/STREAM # 11

A 1&2 NETTOYEUR
A 1&2 CLEANER

REBROYAGE
REGRIND
A & B

FLUX/STREAM # 14

FLOT.NETT.#1 Nbs Os
1stCLNR Nbs Os FLOT.

FLUX/STREAM # 15

FLOT.NETT.#2 Nb205
2ndCLNR Nb205 FLOT.

MET-CHEM
SNC-LAVALIN

Niocan INC.
NIOBIUM / CANADA

PROJET NIOCAN PROJECT
CONCENTRATEUR 2700 tpj-2700 tpd CONCENTRATOR
SCHEMA DE PROCEDE SIMPLIFIE
PROCESS BLOCK DIAGRAM

DESIGNED	M.COURCHESNE	DATE	99/08/19	CHECKED		DATE	
DRAWN	B. KRICKOVIC	DATE	99/08/20	APPROVED		DATE	
SCALE				DEPARTMENT	PROCEDE		
CLIENT APPROVAL				ISSUED FOR CONSTRUCTION			

DRAWING NO A1-99017-0200-F REV. B

NO	DATE	TITLE	BY	APP
B	99/12/06	EMIS POUR ÉTUDE DE FAISABILITÉ	RLM	MC
A	99/08/27	EMIS POUR APPROBATION	BK	MC

REVISIONS

REFERENCE DRAWINGS

DRAWING NO | TITLE

FILE: P:\99017\vardocs\FLOW\0200.dwg, 99/12/07 AT 14:56; U=M PU=1 DU=1 DF=A1

Annexe XI

Fiche signalétique des réactifs

FLUOROSILICIC ACID

UN 1778

Shipping Name: Fluorosilicic acid

Other Names: FKS, Fluosilicic acid, Hexafluosilicic Acid, Silicofluoric acid, Sand acid, Hydrogen hexafluorosilicate

WARNING!
- POISON! BREATHING THE VAPORS CAN KILL YOU! SKIN AND EYE CONTACT CAUSES SEVERE BURNS AND BLINDNESS!
- Firefighting gear (including SCBA) does not provide adequate protection. If exposure occurs, remove and isolate gear immediately and thoroughly decontaminate personnel

Hazards:
- Vapors are heavier than air and will collect and stay in low areas
- Container may BLEVE when exposed to fire
- Decomposition products upon heating include toxic hydrogen fluoride
- Corrosive to glass and stoneware

Awareness and Operational Level Training Response:
- Do not put yourself in danger by entering a contaminated area to rescue a victim
- Stay upwind and uphill
- Determine the extent of the problem
- Isolate the area of release or fire and deny entry
- For container exposed to fire evacuate the area in all directions because of the risk of BLEVE
- Evacuate or shelter in place the immediate area and downwind for a large release
- Notify local health and fire officials and pollution control agencies
- If material or contaminated runoff enters waterways, notify downstream users of potentially contaminated water

Description:
- Colorless to straw colored liquid
- Unpleasant sour odor
- Soluble in water with the release of heat
- Nonflammable
- Vapors are heavier than air and will collect and stay in low areas
- Freezes at 63° F

Operational Level Training Response:

RELEASE, NO FIRE:
- Stop the release if it can be done safely from a distance
- Prevent material and runoff from entering sewers and waterways if it can be done safely well ahead of the release
- Use large amounts of water well away from the material to disperse vapors - contain runoff
- Ventilate confined area if it can be done without placing personnel at risk
- If in a building, evacuate building and confine vapors by closing doors and shutting down HVAC systems

FIRE:
- Material does not burn; fight surrounding fire with an agent appropriate for the burning material
- Cool exposed containers with large quantities of water from unattended equipment or remove intact containers if it can be done safely
- If cooling streams are ineffective (venting sound increases in volume and pitch, tank discolors or shows any signs of deforming), withdraw immediately to a secure location

First Aid:
- Do not put yourself in danger by entering a contaminated area to rescue a victim
- Provide Basic Life Support/CPR as needed
- Decontaminate the victim as follows:
  - Inhalation - remove the victim to fresh air and give oxygen if available
  - Skin - remove and isolate contaminated clothing (including shoes) and wash skin with soap and large volumes of water for 15 minutes
  - Eye - rinse eyes with large volumes of water or saline for 15 minutes
  - Swallowed - do not make the victim vomit
- Seek medical attention
- Toxic effects may be delayed
- For skin burns decontaminate with water and apply a clean dry dressing
- Note to physician: skin burns can be treated with calcium gluconate gel

CAS: 16961-83-4

Gary O. Pittman
Rt. 1 Box 85-A
Jennings, FL 32053

November 18, 1998

RE: Fluoridating drinking water with fluorosilicic acid (H_2SiF_6)/sodium fluorosilicate (Na_2SiF_6)

Dear Congressman or Senator:

I worked in the phosphate fertilizer industry for about twentyone years, my last position was supervising onethird of the evaporation and purification processes at the Occidental Chemical Corporation, Swift Creek Chemical Complex. That position required a thorough knowledge of almost every facet of producing phosphoric acid for fertilizer and animal feed supplement.

Today, I am disabled and suffer from toxic brain syndrome, emphysema, heart arrhythmias and other health problems due to chemical exposure. Many of my coworkers also suffer from similar illnesses. Of the eight original people in my support group, two are dead from cancers: one man had lung and liver cancer, and the second man died from myeloma (bone cancer); neither man had ever smoked and seldom, if ever, consumed alcoholic beverages according to their wives and friends. Another man has leukemia which is presently in remission. Many of my coworkers have developed brain cancers/tumors and stomach cancers. Myopathy, arthritis, liver dysfunctions, lung problems, symptoms of toxic brain syndrome, etc. are also very common health problems among my coworkers and myself. Toxic brain syndrome and heart problems seem to be the most common problems among the workers. Hamilton County also has the highest rate of cancer in Florida due to pollution from phosphoric acid manufacturing.

The doctors at Shands Hospital, Gainesville, FL (specializing in cancer research and treatment) said that the type of lung and liver cancer one man died from were unidentifiable, they had never seen it before.

You might say that I should be contacting my own U.S. Representative and Senator because this is a regional problem, and it is not in your back yard. However, this is not the case. We were exposed to the same chemicals that the *USEPA and U.S. Centers for Disease Control and Prevention* recommends as

HYDROFLUORIC ACID

Hydrofluoric acid is a highly toxic, highly corrosive, color less, fuming liquid found in many aluminum cleaners.

Hydrofluoric acid acts differently from all other acids. The onset of injury proceeds inconspicuously but with grave effects. Hydrofluoric acid is highly corrosive to the skin and can produce first-degree burns. The pain from burns may be delayed for several hours, during which time the acid will burn deep into the skin. Burns may not become apparent for one to twenty-four hours and may appear as reddened, pasty white, blistered, or charred. Hydrofluoric acid can damage muscles, ligaments, and bone in its progression after skin exposure.

HF True Life Story:

According to the *New York Times* (11/13/96), a New York City sanitation worker died after inhaling hydrofluoric acid fumes. A second worker was hospitalized after coming to the aid of the first worker.

Apparently, a plastic container with 70% hydrofluoric acid was disposed improperly/illegally with regular refuse. The container burst, spraying the acid, when it was being compacted in the sanitation truck.

It is possible that homicide charges may be filed against the party responsible for the acid when/if that party is identified.

EHS PROGRAMS HOME PAGE EHS RM HOME PAGE

Updated March 17, 1999 by KAB

University of Wisconsin-Milwaukee
Department of Environmental Health, Safety and Risk Management
©University of Wisconsin Board of Regents, 1999

CXY Chemicals **What We Do**

[GO]

Safety Guidelines - Caustic Soda

Caustic Soda in liquid form has a markedly corrosive action on all body tissue. Even dilute solutions may have a destructive effect on tissue after prolonged contact. Inhalation of dust or concentrated mists can cause damage to the upper respiratory tract, while ingestion of liquid or solid causes severe damage to mucous membranes or other tissue with which contact is made. In addition, considerable heat is generated when liquid Caustic Soda is added to water; boiling and spattering may result. It is important that those who handle Caustic Soda are aware of its highly reactive and corrosive properties and know what precautions to take. It is also important to know what procedures to follow in case of accidental exposure. Suggestions for first-aid measures and several protective practices are given in the following paragraphs.

First-Aid Measures

If for any reason Caustic Soda should come in contact with the eyes, the eyes should be flooded immediately with plenty of clean water. Flushing should continue for at least 15 minutes. While flushing, the eyelids should be held apart to ensure flushing of the entire eye surface. **Seek medical attention immediately.**

If Caustic Soda comes in contact with skin or clothing, flush with plenty of clean water for at least 15 minutes. Remove contaminated clothing and footwear. Affected clothing should be washed before reusing and footwear that cannot be decontaminated should be discarded.

If discomfort is experienced from exposure to Caustic Soda dust, mist or spray, the person should employ respiratory protection or leave the contaminated area and report the event to the medical department.

If overcome due to inhalation of Caustic Soda dust, mist or spray, the person should be removed from the contaminated area to fresh air. If breathing has stopped, artificial respiration should be started. Oxygen may be administered if readily available. **Seek medical attention immediately.**

It is unlikely in an industrial situation that Caustic Soda would be ingested, however, if it should be swallowed, DO NOT induce vomiting. Give large quantities of water, or if available, give several glasses of milk. If vomiting occurs spontaneously, position individual's head to keep airway clear. **Never** give anything by mouth to an unconscious person. **Seek medical attention immediately.**

The final objective in case of Caustic Soda contact and/or overexposure is to get patient rapidly to a hospital emergency room.

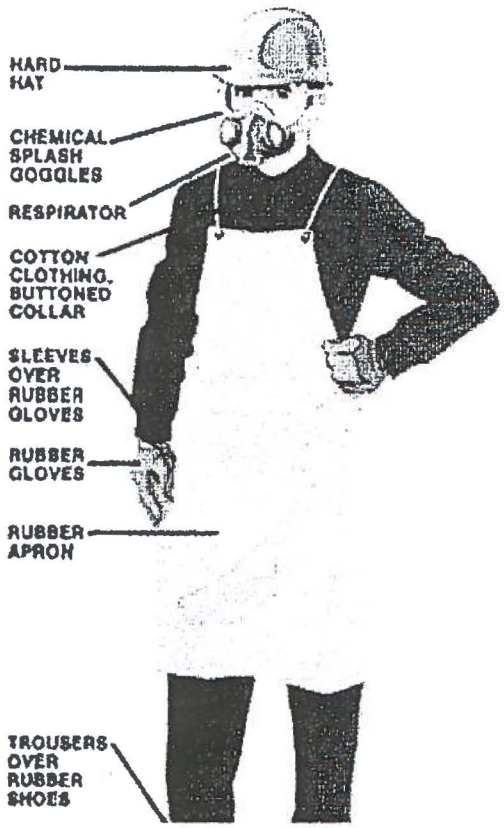
Any Caustic Soda burn may be serious. DO NOT use any kind of neutralizing solution in the eyes. Only clean water should be used.

Both eyewash fountains and safety showers must be provided in all areas where Caustic Soda is used or handled.

Protective Practices

1. Keep equipment clean by washing off any accumulation of Caustic Soda
2. Pipelines should be welded where practical Joints should be flanged with gaskets made of caustic-resistant material (such as rubber or Teflon® composite) fitting inside the bolt holes of the flanges. If any screwed fitting is used, apply Teflon® tape to the threads.
3. When disconnecting equipment for repairs, make certain there is no internal pressure on the equipment and that the equipment has been drained and washed.
4. Storage tanks should be provided with suitable overflow pipes to prevent the tanks themselves from overflowing.
5. Shield the packing glands of pumps to prevent spraying of caustic solution in case the packing glands should leak.
6. When releasing air pressure from a pressurized system, every precaution must be taken to avoid spurts or sprays of caustic solution
7. When making solutions, **always** add the Caustic Soda slowly to the liquid surface with constant stirring **Never add the liquid to the Caustic Soda. Always** start with lukewarm liquid (80° - 100°F) Never start with hot or cold liquid
   If Caustic Soda becomes concentrated in one area, or if added too rapidly, or if added to hot or cold liquids, a rapid temperature increase can result in **dangerous** boiling and/or spattering which may cause an immediate **violent eruption.**
8. Exercise extreme care when breaking solid Caustic Soda into smaller pieces
9. In case of a spill or leak: Leaks should be shoveled up and removed to chemical waste area or removed by vacuum truck, if liquid Neutralize residue with dilute acid, preferably acetic acid. Flush spill area with water and follow with liberal covering of sodium bicarbonate.
10. Avoid breathing dust, mist or spray of Caustic Soda.
11. Wear proper protective equipment

Protective Equipment



11. Wear proper protective equipment.

OSHA requires employers to supply suitable protective equipment for employees. When handling Caustic Soda, it is recommended that the following protective equipment be worn:

1. **Suitable goggles must be worn for eye protection during the handling of Caustic Soda in any form.** The goggles should be close-fitting and equipped with side shields. Goggles which provide adequate ventilation to prevent fogging, without allowing entry of liquids, are preffered.
2. Gloves coated with rubber, synthetic elastomers, PVC, or other plastics should be worn to protect the hands while handling Caustic Soda. Gloves should be long enough to come well above the wrist. Sleeves of cotton jackets or shirts should be buttoned over the glove wrists.
3. Caustic Soda causes leather to disintegrate quite rapidly. For this reason, rubber boots are recommended for footwear. The bottoms of trouser legs should be worn outside the boots. Do **NOT** tuck in.
4. Cotton clothing provides good protection for the body and the use of rubber aprons will provide additional protection
5. Shirts or jackets should have long sleeves and should be worn with the collar tightly fastened.
6. Hard hats provide some protection for the head, face and neck.
7. NIOSH approved respirators for dusts and mists or protective hoods should be provided for workers who handle flake or granular Caustic Soda.

_ Safety

xanthates

- **Messages sorted by:** [date][thread][subject][author]
- **Next message:** Jose Iribarne: "Re: xanthates"
- **Previous message:** JC WANDEMBERG: "Re: Sustainability...cont."
- **Next in thread:** Jose Iribarne: "Re: xanthates"

Wed, 19 Mar 1997 10:54:40 +0000
EIA (*EIA@conama.cl*)

My name is Ana Maria Pena, chemical engineer, working at the Environmental Agency of Chile.

We have a problem of discharges of xanthates (probably from cooper mining process) to a small river in the north side of our country (dessert), which produced an environmental impact to the ecosystem of that river. The pollution is almost to arrive to the ocean. We are trying to reduced o neutralized these impacts before in come to the sea.

If you have any information about the stability, toxicity, and the follow up of the degradation, decomposition of this compound. Also we need to take measures to control the effects of the impact.

Thanks in advance,

Ana Maria Pena
Tel : 00 56 2 240 5678
Fax : 00 56 2 244 1262

****
Environmental Impact Assessment Departament
National Environmental Comission

Obispo Donoso 6
Providencia
Santiago
Chile

Phone: 56-2-2405676
Fax: 56-2-2441262

****

- **Next message:** Jose Iribarne: "Re: xanthates"
- **Previous message:** JC WANDEMBERG: "Re: Sustainability...cont."
- **Next in thread:** Jose Iribarne: "Re: xanthates"

DOW

MATERIAL SAFETY DATA SHEET
BULLETIN DE SÉCURITÉ DU PRODUIT

7.19.2

IN CASE OF EMERGENCY / EN CAS D'URGENCE: SARNIA (519) 339-3711 • FORT SASKATCHEWAN (403) 998-8282 • VARENNES (514) 652-1000

PREPARATION INFORMATION / RENSEIGNEMENTS SUR LA PRÉPARATION:

Prepared for use in Canada by / Pour utilisation au Canada, préparé par:
Product and Quality, Compliance and Safety Department
Dow Chemical Canada Inc. P.O. Box 1012, Sarnia, Ontario N7T 7K7 (519) 339-5083

Michel Bourassa

1. PRODUIT CHIMIQUE ET NOM DE LA COMPAGNIE

EN CAS D'URGENCE : Fort Saskatchewan, Alberta : (403) 998-8282
Sarnia, Ontario : (519) 339-3711
Varennes, Québec : (514) 652-1000

PRODUIT : MOUSSANT DOWFROTH* 250

CODE DU PRODUIT : 23586

En vigueur le 22 décembre 1995 Imprimé le 28 octobre 1996 BSP : 002010

Dow Chemical Canada Inc.
C.P. 1012, Sarnia, Ontario N7T 7K7

Pour utilisation au Canada, préparé par le Service de contrôle de qualité, de conformité et de sécurité des produits. Téléphone : (519) 339-5083.

2. COMPOSITION/RENSEIGNEMENTS SUR LES COMPOSANTS

COMPOSANTS	N° CAS	QUANTITÉ (poids/poids en %)
Adduit, méthanol d'oxyde de propylène	037286-64-9	98 %

3. IDENTIFICATION DES RISQUES

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES EN CAS D'URGENCE

Liquide de couleur jaune à brun foncé. Odeur légère.
Cause une irritation des yeux.

RISQUES D'EFFETS SUR LA SANTÉ (voir la section 11 - Données sur la toxicité).

YEUX : Risque d'irritation modérée des yeux et de lésion modérée de la cornée.

PEAU : Une exposition prolongée ou répétée ne devrait pas entraîner une irritation importante de la peau. Une exposition unique prolongée ne devrait pas entraîner l'absorption du produit par la peau en quantités nocives. Une exposition prolongée ou répétée à de très grandes quantités d'un ou des composants de ce mélange peut entraîner une narcose (somnolence).

(suite page 2)

* Marque de commerce de The Dow Chemical Company

DOW

MATERIAL SAFETY DATA SHEET
BULLETIN DE SÉCURITÉ DU PRODUIT

IN CASE OF EMERGENCY / EN CAS D'URGENCE: SARNIA (519) 336-4711 . PORT SASKATCHEWAN (403) 998-8282 . VARENNES (514) 652-1000

PREPARATION INFORMATION / RENSEIGNEMENTS SUR LA PRÉPARATION:

Prepared for use in Canada by / Pour utilisation au Canada, préparé par:
Product Quality, Compliance and Safety Department
Dow Chemical Canada Inc. P.O. Box 1012, Sarnia, Ontario N7T 7K7 (519) 339-5083

Nom du produit : **MOUSSANT DOWFROTH* 250**

Code du produit : 23586

En vigueur le 22 décembre 1995 Imprimé le 28 octobre 1996 BSP : 002010

---

3. IDENTIFICATION DES RISQUES (SUITE)

INGESTION : Absorption par voie orale d'une dose unique : toxicité considérée comme étant faible. Les petites quantités ingérées à la suite de manipulation normale ne devraient pas causer de lésions; toutefois, l'ingestion de quantités plus grandes pourrait en causer. On a observé, chez les animaux, des tremblements et des convulsions.

INHALATION : Une exposition excessive peut causer une irritation des yeux, des voies respiratoires supérieures et des poumons. Les signes et les symptômes d'une exposition excessive peuvent être des effets anesthésiques ou narcotiques.

EFFETS GÉNÉRAUX ET AUTRES : Les signes et les symptômes d'une exposition excessive peuvent être des effets anesthésiques ou narcotiques. Des expositions excessives répétées peuvent causer des effets sur le foie et, possiblement, sur les reins.

TÉRATOLOGIE (MALFORMATIONS CONGÉNITALES) : Les malformations congénitales causées par les composants (éther monométhylique de propylène glycol, éther monométhylique de tripropylène glycol) sont improbables. Les expositions n'ayant aucun effet sur la mère ne devraient pas en avoir non plus sur le foetus.

4. PREMIERS SOINS

YEUX : Rincer les yeux à l'eau courante immédiatement et sans arrêt pendant 15 minutes. Consulter un médecin.

PEAU : Laver à l'eau courante ou passer sous la douche.

INGESTION : En cas d'ingestion, appeler un médecin. Ne pas faire vomir, sauf sur ordre d'un médecin.

INHALATION : Amener la personne à l'air frais. Si elle ne respire, pratiquer la respiration artificielle. Si elle respire avec difficulté, de l'oxygène doit lui être administré par un personnel qualifié. Appeler un médecin ou amener la personne à l'hôpital.

(suite page 3)

* Marque de commerce de The Dow Chemical Company

Dow

MATERIAL SAFETY DATA SHEET
BULLETIN DE SÉCURITÉ DU PRODUIT

IN CASE OF EMERGENCY / EN CAS D'URGENCE: SARNIA (519) 339-3711 • FORT SASKATCHEWAN (403) 998-6282 • VARENNES (514) 652-1000

PREPARATION INFORMATION / RENSEIGNEMENTS SUR LA PRÉPARATION:

Prepared for use in Canada by / Pour utilisation au Canada, préparé par:
Product Quality, Compliance and Safety Department
Dow Chemical Canada Inc. P.O. Box 1012, Sarnia, Ontario N7T 7K7 (519) 339-5083

Nom du produit : MOUSSANT DOWFROTH* 250

Code du produit : 23586

En vigueur le 22 décembre 1995 Imprimé le 28 octobre 1996 BSP : 002010

---

4. PREMIERS SOINS (SUITE)

NOTES AU MÉDECIN : Pas d'antidote. Soins de soutien. Traitement fondé sur le jugement du médecin et les réactions du patient.

5. MESURES DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE

PROPRIÉTÉS D'INFLAMMABILITÉ
POINT D'ÉCLAIR : 149 °C (300 °F).
MÉTHODE UTILISÉE : Setaflash.
TEMPÉRATURE D'AUTOALLUMAGE : Indéterminée.

LIMITES D'INFLAMMABILITÉ
INFÉRIEURE : Indéterminée.
SUPÉRIEURE : Indéterminée.

PRODUITS DE COMBUSTION DANGEREUX : Dans des conditions de feu, les polymères se décomposent. La fumée peut contenir des fragments de polymères de compositions diverses ainsi que des composants toxiques ou irritants, ou les deux, non identifiés. Les produits de combustion dangereux peuvent être, entre autres, de l'oxyde de carbone et du gaz carbonique.

AUTRES RENSEIGNEMENTS SUR L'INFLAMMABILITÉ : L'application directe d'un jet d'eau sur ces liquides chauds peut causer une formation de vapeurs ou une éruption violentes. Le déversement de ces liquides organiques sur des isolants chauds et fibreux peut entraîner une baisse de la température d'autoallumage et, éventuellement, une combustion spontanée.

EXTINCTEURS : Brouillard ou fines gouttelettes d'eau, gaz carbonique, poudre chimique, mousse. Utiliser une mousse antialcool de préférence s'il y en a. Les mousses synthétiques tout usage (y compris celles de type AFFF) ou à base de protéines peuvent convenir mais sont moins efficaces. Ne pas utiliser un jet d'eau direct car il fera se propager l'incendie.

EXTINCTEURS À ÉVITER : Ne pas utiliser un jet d'eau direct.

(suite page 4)

* Marque de commerce de The Dow Chemical Company

MATERIAL SAFETY DATA SHEET
BULLETIN DE SÉCURITÉ DU PRODUIT

IN CASE OF EMERGENCY / EN CAS D'URGENCE: SARNIA (519) 339-3711 • FORT SASKATCHEWAN (403) 998-8888 • VARENNES (514) 692-1000

PREPARATION INFORMATION / RENSEIGNEMENTS SUR LA PRÉPARATION:
Prepared for use in Canada by / Pour utilisation au Canada, préparé par:
Product Quality, Compliance and Safety Department
Dow Chemical Canada Inc. P.O. Box 1012, Sarnia, Ontario N7T 7K7 (519) 339-5083

Nom du produit : MOUSSANT DOWFROTH* 250

Code du produit : 23586

En vigueur le 22 décembre 1995 Imprimé le 28 octobre 1996 BSP : 002010

---

5. MESURES DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE (SUITE)

DIRECTIVES DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE : Tenir les gens éloignés. Isoler la zone d'incendie et en interdire l'accès aux gens dont la présence n'est pas nécessaire. On peut utiliser de l'eau pour déplacer les liquides en feu afin de protéger le personnel et de minimiser les dommages. Les liquides en feu peuvent être éteints en les diluant avec de l'eau. Ne pas utiliser un jet d'eau direct car il pourrait faire se propager l'incendie.

MATÉRIEL DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE : Porter un appareil respiratoire autonome à pression positive (ARA) et l'équipement de protection contre les incendies (incluant le casque, le manteau, le pantalon, les bottes et les gants). Si l'équipement de protection n'est pas disponible ou n'est pas utilisé, combattre l'incendie à partir d'un endroit protégé ou assez éloigné.

6. MESURES CONTRE LES DÉVERSEMENTS ACCIDENTELS (Pour la réglementation, consulter la section 15)

PROTECTION DES GENS : Éloigner le personnel non nécessaire.

PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT : Contenir le liquide afin d'éviter la contamination du sol, des eaux de surface et des eaux souterraines.

NETTOYAGE : Récupérer à l'aide d'une matière absorbante non réactive appropriée. Mettre dans des contenants appropriées en vue de l'élimination.

7. MANIPULATION ET ENTREPOSAGE

MANIPULATION : Éviter le contact avec les vapeurs situées dans le haut des contenants.

ENTREPOSAGE : Afin d'éviter des émissions non contrôlées, décharger les vapeurs du contenant au réservoir de stockage.

8. LIMITES D'EXPOSITION/PROTECTION INDIVIDUELLE

SYSTÈMES DE CONTRÔLE : Une bonne ventilation générale devrait être suffisante dans la plupart des conditions. Une ventilation par aspiration à la source pourrait être nécessaire pour certaines opérations.

(suite page 5)

* Marque de commerce de The Dow Chemical Company

MATERIAL SAFETY DATA SHEET
BULLETIN DE SÉCURITÉ DU PRODUIT

IN CASE OF EMERGENCY / EN CAS D'URGENCE: SARNIA (519) 336-9711 - FORT SASKATCHEWAN (403) 998-8307 - VARENNES (514) 652-1000

PREPARATION INFORMATION / RENSEIGNEMENTS SUR LA PRÉPARATION:
Prepared for use in Canada by / Pour utilisation au Canada, préparé par:
Product Quality, Compliance and Safety Department
Dow Chemical Canada Inc. P.O. Box 1012, Sarnia, Ontario N7T 7K7 (519) 339-5083

Nom du produit : MOUSSANT DOWFROTH* 250

Code du produit : 23586

En vigueur le 22 décembre 1995 Imprimé le 28 octobre 1996 BSP : 002010

---

8. LIMITES D'EXPOSITION/PROTECTION INDIVIDUELLE (SUITE)

ÉQUIPEMENT DE PROTECTION INDIVIDUELLE

PROTECTION DES YEUX ET DU VISAGE : Lunettes antiacide.

PROTECTION DE LA PEAU : En cas de contact prolongé ou fréquent, porter des vêtements de protection imperméables au produit. Le choix d'articles tels qu'écran facial, gants, bottes, tablier ou combinaison sera fait en fonction du genre d'opération.

PROTECTION RESPIRATOIRE : Dans la plupart des conditions, aucune protection respiratoire ne devrait être nécessaire; cependant, en cas de brouillard, porter un masque anti-brouillard approuvé. En cas d'irritation respiratoire, porter un respirateur à adduction d'air filtré approuvé.

NORME(S) D'EXPOSITION : Aucune d'établie.

9. PROPRIÉTÉS PHYSIQUES ET CHIMIQUES

APPARENCE : Liquide de couleur jaune à brun foncé.
ODEUR : Indisponible.
PRESSION DE VAPEUR : <0,01 mmHg à 20 °C.
DENSITÉ DE VAPEUR : Faible.
POINT D'ÉBULLITION : 245 °C (473 °F).
SOLUBILITÉ DANS L'EAU : Entièrement miscible.
POIDS SPÉCIFIQUE : 0,98 à 25/25 °C

10. STABILITÉ ET RÉACTIVITÉ

STABILITÉ CHIMIQUE : Stable dans les conditions d'entreposage recommandées. Voir la section «Entreposage».

CONDITIONS À ÉVITER : Aucune de connue.

INCOMPATIBILITÉ AVEC D'AUTRES MATIÈRES : Éviter les matières oxydantes.

PRODUITS DE DÉCOMPOSITION DANGEREUX : Aucun de connu.

POLYMÉRISATION DANGEREUSE : Inexistante.

(suite page 6)

* Marque de commerce de The Dow Chemical Company

MATERIAL SAFETY DATA SHEET
BULLETIN DE SÉCURITÉ DU PRODUIT

IN CASE OF EMERGENCY / EN CAS D'URGENCE: SARNIA (519) 339-3711 • FORT SASKATCHEWAN (403) 998-8282 • VARENNES (514) 652-1000

PREPARATION INFORMATION / RENSEIGNEMENTS SUR LA PRÉPARATION:

Prepared for use in Canada by / Pour utilisation au Canada, préparé par:
Product Quality, Compliance and Safety Department
Dow Chemical Canada Inc. P.O. Box 1012, Sarnia, Ontario N7T 7K7 (519) 339-5083

Nom du produit : MOUSSANT DOWFROTH* 250

Code du produit : 23586

En vigueur le 22 décembre 1995 Imprimé le 28 octobre 1996 BSP : 002010

---

11. TOXICOLOGIE (Pour les risques d'effets sur la santé, consulter la section 3. Pour des données détaillées sur la toxicologie, écrire à The Dow Chemical Company à l'adresse indiquée à la section 1 ou appeler au (519) 339-5083.)

TOXICITÉ CUTANÉE : La DL 50 pour l'absorption cutanée n'a pas été déterminée.

TOXICITÉ ORALE : La DL 50 chez le rat est entre 1260 et 2520 mg/kg.

MUTAGÉNICITÉ : Les résultats d'études in vitro portant sur la mutagénicité des composants testés ont été négatifs.

12. INFORMATIONS ÉCOLOGIQUES (Pour plus de précisions, écrire à l'adresse indiquée à la section 1 ou appeler au (519) 339-5083.)

DEVENIR DU PRODUIT DANS L'ENVIRONNEMENT

MOUVEMENT ET RÉPARTITION : Le coefficient de partage octanol/eau (log Pow) est estimée comme étant faible. Données fondées entièrement ou en partie sur l'information sur une matière semblable.

DÉGRADATION ET PERSISTANCE : La demande biochimique en oxygène en 20 jours (DBO20) est de 0,18 p/p. La demande totale en oxygène est de 2,12 p/p. La biodégradation sous des conditions de laboratoire aérobies fixes est faible (DBO20 ou DBO28/demande théorique en oxygène entre 2,5 et 10 %).

ÉCOTOXICITÉ : La CL50 sur une base aiguë pour la tête-de-boule (Pimephales Promelas) est supérieure à 100 mg/L. Ce produit est pratiquement non toxique pour les poissons au point de vue de la toxicité aiguë (CL 50 supérieure à 100 mg/L).

(suite page 7)

* Marque de commerce de The Dow Chemical Company

DOW

MATERIAL SAFETY DATA SHEET
BULLETIN DE SÉCURITÉ DU PRODUIT

IN CASE OF EMERGENCY / EN CAS D'URGENCE: SARNIA (519) 339-3711 • PORT SASKATCHEWAN (306) 998-8282 • VARENNES (514) 652-1000

PREPARATION INFORMATION / RENSEIGNEMENTS SUR LA PRÉPARATION:
Prepared for use in Canada by / Pour utilisation au Canada, préparé par:
Product Quality, Compliance and Safety Department
Dow Chemical Canada Inc. P.O. Box 1012, Sarnia, Ontario N7T 7K7 (519) 339-5083

Nom du produit : **MOUSSANT DOWFROTH* 250**

Code du produit : 23586

En vigueur le 22 décembre 1995 Imprimé le 28 octobre 1996 BSP : 002010

---

13. **ÉLIMINATION** (Pour la réglementation, consulter la section 15.)

MÉTHODE D'ÉLIMINATION : NE PAS JETER DANS LES ÉGOUTS NI SUR LE SOL, NI DANS LES MASSES D'EAU. Les méthodes d'élimination des déchets doivent être conformes aux réglementations fédérales, provinciales (États), et municipales. Les réglementations peuvent varier d'une région à l'autre. Seul celui qui génère ou décide de jeter ou d'éliminer le produit est responsable de la caractérisation des déchets et de la conformité de leur élimination. DOW CHEMICAL N'EST PAS RESPONSABLE DES PRATIQUES DE GESTION OU DE TRANSFORMATION ADOPTÉES PAR LES UTILISATEURS DE CE PRODUIT. LES RENSEIGNEMENTS PRÉSENTÉS DANS CE BULLETIN NE S'APPLIQUENT QUE SUR LE PRODUIT LIVRÉ DANS SA CONDITION NORMALE TEL QU'IL EST DÉCRIT À LA SECTION 2 (Composition/renseignements sur les composants).

PRODUIT INUTILISÉ OU NON CONTAMINÉ : Envoyer de préférence aux endroits accrédités et autorisés suivants : entreprise de recyclage, incinérateur ou toute autre entreprise qui s'occupe de destruction thermique.

Dow met à la disposition de sa clientèle une liste des entreprises de recyclage, de transformation et de gestion des produits chimiques ou plastiques ainsi qu'une liste des entreprises qui remettent les barils à neuf. Pour plus de renseignements, téléphoner au centre d'information pour la clientèle de Dow au 1-800-258-2436 ou au (517) 832-1556.

14. **TRANSPORT**

DEPARTMENT OF TRANSPORTATION (D.O.T.) : Pour obtenir de l'information sur le D.O.T. (Department of Transportation) des États-Unis, consulter la réglementation sur le transport, les documents fournis avec le produit lors de son expédition ou un représentant de Dow.

TRANSPORT DES MARCHANDISES DANGEREUSES (T.M.D.) AU CANADA : Pour obtenir de l'information sur le T.M.D., consulter la réglementation sur le transport, les documents fournis avec le produit lors de son expédition ou un représentant de Dow.

(suite page 8)

* Marque de commerce de The Dow Chemical Company

MATERIAL SAFETY DATA SHEET
BULLETIN DE SÉCURITÉ DU PRODUIT

IN CASE OF EMERGENCY / EN CAS D'URGENCE: SARNIA (519) 339-3711 . . POINT SASKATCHEWAN (403) 998-8282 . . VARENNES (514) 652-1000

PREPARATION INFORMATION / RENSEIGNEMENTS SUR LA PRÉPARATION:
Prepared for use in Canada by / Pour utilisation au Canada, préparé par:
Product Quality, Compliance and Safety Department
Dow Chemical Canada Inc. P.O. Box 1012, Sarnia, Ontario N7T 7K7 (519) 339-5083

Nom du produit : MOUSSANT DOWFROTH* 250

Code du produit : 23586

En vigueur le 22 décembre 1995 Imprimé le 28 octobre 1996 BSP : 002010

---

15. RÉGLEMENTATION (N'est pas exhaustif - ne comprend qu'une partie.)

AVIS : Les renseignements cités ci-après sont donnés de bonne foi et considérés comme exacts à la date d'entrée en vigueur des présentes; toutefois, aucune garantie implicite ou explicite n'est donnée. Les réglementations peuvent être modifiées et peuvent varier d'une région à l'autre. Il incombe à l'acheteur de s'assurer que ses activités sont conformes aux règlements fédéraux, provinciaux (États) et municipaux. Les renseignements ci-dessous sont fournis conformément aux nombreuses réglementations fédérales, provinciales (États) et municipales. Consulter les autres sections de ce Bulletin de sécurité de produit pour tout renseignement en matière de santé et de sécurité.

RÉGLEMENTATIONS DU CANADA

INFORMATIONS SIMDUT : En vertu du Système d'information canadien sur les matières dangereuses utilisées au travail (S.I.M.D.U.T.), ce produit est classifié comme suit :

D2B - Irritant oculaire et cutané.

Se reporter aux autres sections du bulletin pour des renseignements particuliers sur les mises en garde et la manipulation en toute sécurité de ce produit. Se reporter également au programme de formation au travail offert par l'employeur.

RÈGLEMENT CANADIEN SUR LES PRODUITS CONTRÔLÉS (RPC) : Ce produit est classifié selon les critères de risque du RPC. De plus, le présent bulletin contient tous les renseignements exigés par le RPC.

LOI SUR LES PRODUITS DANGEREUX (LPD) : Les composants (ci-dessous indiqués) contenus dans ce produit sont contrôlés ou figurent sur la liste de divulgation des ingrédients (articles 13 et 14 de la Loi canadienne sur les produits dangereux), ou les deux.

COMPOSANTS	Nº CAS	QUANTITÉ (% poids/poids)
Éther méthylique de polypropylène glycol	037286-64-9	98 %

(suite page 9)

* Marque de commerce de The Dow Chemical Company

DOW

MATERIAL SAFETY DATA SHEET
BULLETIN DE SÉCURITÉ DU PRODUIT

IN CASE OF EMERGENCY / EN CAS D'URGENCE: SARNIA (519) 339-3711 • FORT SASKATCHEWAN (403) 998-8282 • VARENNES (514) 652-1000

PREPARATION INFORMATION / RENSEIGNEMENTS SUR LA PRÉPARATION:
Prepared for use in Canada by / Pour utilisation au Canada, préparé par:
Product Quality, Compliance and Safety Department
Dow Chemical Canada Inc. P.O. Box 1012, Sarnia, Ontario N7T 7K7 (519) 339-5083

Nom du produit : MOUSSANT DOWFROTH* 250

Code du produit : 23586

En vigueur le 22 décembre 1995 Imprimé le 28 octobre 1996 BSP : 002010

---

15. RÉGLEMENTATION (SUITE)

RÉGLEMENTATIONS DES ÉTATS-UNIS

SARA 313 - INFORMATIONS : À notre connaissance, ce produit ne contient aucune substance à signaler conformément à la «Superfund Amendments and Reauthorization Act», article 313 (Title III).

CATÉGORIE DE RISQUES SARA : En vertu des catégories de risques EPA, établies par la loi «Superfund Amendment and Reauthorization Act» de 1986 (SARA Title III), articles 311 et 312, et des définitions applicables, ce produit est classé dans les catégories suivantes :

Risque de toxicité immédiate.
Risque de toxicité à retardement.

TOXIC SUBSTANCES CONTROL ACT (TSCA) :

Tous les composants figurent sur l'inventaire de la TSCA ou il n'est pas obligatoire que les composants figurent sur l'inventaire de la TSCA.

STATE RIGHT-TO-KNOW : Ce produit n'est pas censé contenir des substances assujetties au règlement de divulgation des États du New Jersey et de la Pennsylvanie.

OSHA HAZARD COMMUNICATION STANDARD :

Ce produit est un «produit chimique dangereux» selon la définition de l'OSHA Hazard Communication Standard (règlement 29 CFR partie 1910.1200).

16. AUTRES RENSEIGNEMENTS

BULLETIN : Révisé en 16 sections.

* Marque de commerce de The Dow Chemical Company
Les renseignements précités sont donnés de bonne foi mais ne constituent aucune garantie implicite ou explicite. Pour de plus amples renseignements, communiquer avec Dow Chemical Canada Inc.

Chemtech

Represented by
MIN-CHEM CANADA INC.
460 Wyecroft Road
Oakville, Ontario
L6K 2G7
Tel. (905) 842-5900
Fax (905) 842-5905

PRODUCT DATA:
D0584-1039

HYDROFLUOSILICIC ACID

PRIX Budget 0.31/kg

CHEMICAL ANALYSIS:

	Typical Analysis
% H_2SiF_6	24.6
% Fluosilicic Salts	None
% Heavy Metals (as Pb)	<0.005
% HF	0.3
pH of 1% H_2SiF_6	1.2

Meets ANSI/AWWA Standard B703-99

PHYSICAL PROPERTIES:

Specific Gravity at 60°F	1.22
Molecular Weight	144.08
Boiling Point of Aqueous 22% Solution	221°F (approx.)
Freezing Point of Aqueous 22% Solution	4°F (approx.)
Freezing Point of Aqueous 25% Solution	-4°F
Description	Aqueous solution, water white to straw-yellow, corrosive acid, irritating to skin and having a pungent odor.

CONTAINERS:

	Weight
Tank trucks, Rubber or Plastic-lined	40,000 lb (approx.)
Tank cars, Rubber or Plastic-lined	80,000, 100,000 and 196,000 lb net (approx.)— varying size rail tank cars

FREIGHT DESCRIPTION:

Hazardous Material Description	Hydrofluorosilicic Acid
Hazardous Material Classification	Corrosive Material
Freight Classification	Hydrofluorosilicic Acid

See reverse for additional information

The data and recommendations presented are based upon information available to us which we believe to be reliable. However, the information herein is provided solely for the consideration of our customers, and we assume no liability for any inaccuracies. All product data and specifications are subject to change and to the terms of our purchase order and invoice. No warranties are expressed or implied regarding the results to be obtained from the products or that any use thereof will not infringe on any patent.

Use in Public Water Treating Plants:
The reduction in dental caries by adjusting the fluoride content of public water supplies is a matter of common knowledge today, a decade following the first experimental installation in Newburgh, New York. Approximately sixty million people in over three thousand communities are now drinking fluoride-treated water from water purification plants where fluoridation is currently practiced. Fluoridation is concerned with the controlled introduction to water of the fluoride ion. Other materials in the fluoride compound simultaneously introduced into the water with the fluoride ions are carriers which provide no benefits and are nontoxic. The addition of one part per million of fluoride requires that the product be soluble, of definite concentration and have high purity standards. In conformity with the American Water Works Association standard B703-71, the term fluosilicic acid has replaced the more technical designation of hydrofluosilicic acid. After the original work with sodium fluoride proved the effectiveness of fluoride on tooth health and a broad fluoridation program was envisaged, new sources of fluoride and economics of their use were investigated. Fluosilicic acid is a high purity source of fluoride. It is simpler to use than any other chemical approved for water fluoridation purposes, primarily because it is a liquid and can therefore be accurately measured and fed with a minimum of equipment. In contrast to powdered or granular chemicals, it presents no dust problems, no measuring problems and handling requires a minimum of labor. Today most of the large cities and many small ones are fluoridating with fluosilicic acid. It is readily available in tank cars or tank trucks and can also be supplied in 15 gallon carboys and 55 gallon drums. The addition of fluosilicic acid to a water supply can be readily controlled to give a total fluoride (F) level of one part per million which has been established as effective for reducing tooth decay. It should be used in accordance with procedures approved by each state's department of health.

Acid Characteristics:
Fluosilicic acid is a transparent, straw-colored, corrosive liquid having the chemical formulation of H_2SiF_6. It is manufactured in modern rubber lined equipment producing an acid of high commercial purity. Commercial water solutions of the acid are available, having concentrations of between 20% and 25% H_2SiF_6. Fluosilicic acid is generally believed not to exist in the vapor phase, but only in solution. Upon vaporizing, it decomposes into hydrofluoric acid (HF) and silicon tetrafluoride. This equilibrium exists at the surface of strong solutions of fluosilicic acid and if stored in glass containers, the small concentration of hydrofluoric acid may very slowly attack the glass above the solution level. For this reason, it is generally shipped in polyethylene containers rather than glass carboys. A 22% fluosilicic acid-water solution weighs 10.2 pounds per gallon at 60°F, and has a fluoride (F) content of 17.41%.

Installation:
In a typical large plant installation, rubber-lined vented storage tanks are usually mounted outside the building with the tanks ranging in size from 4,500 to 6,500 gallons capacity. These tanks, equipped with recording level gauges, feed the acid through plastic piping or tubing to the dosage unit. Feeding is regulated by controlled volume pumps. Metering is used for accurate flow records. Fluosilicic acid may be handled in rubber-lined, saran or other available corrosive-resistant equipment as suggested below:

Pipes and lines	—rubber, saran or polyethylene
Pumps	—Lucite, saran or Hastelloy
Valves	—rubber-lined or polyethylene lined
Tanks	—rubber-lined or saran or polyethylene lined

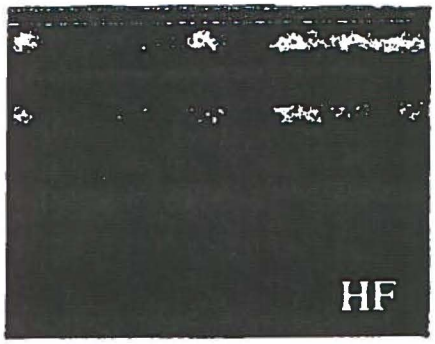
Acid should be pumped by positive diaphragm proportioning pumps.

Operating Procedure:
The drum or drums of fluosilicic acid should be mounted on a platform of sufficient size and capacity to permit weighing the amount used each day. Proportioning pumps deliver an accurate volume, but for small pumping rates, the dosage may be more satisfactorily regulated by periodic weighing of the drum. Whenever a drum of fluosilicic acid is replaced on the scale, the time and weight should be recorded in the daily operating log. Whenever dosage is changed to a varying pumpage, the time and feeder setting should be recorded in the daily log.

Represented by
MIN-CHEM CANADA INC.
460 Wyecroft Road
Oakville, Ontario
L6K 2G7
Tel. (905) 849-8800
Fax (905) 849-8805

The data and recommendations presented are based upon information available to us which we believe to be reliable. However, the information herein is provided solely for the convenience of our customers, and we assume no liability for any inaccuracies. All product data and specifications are subject to actual testing and to the terms of our purchase order and invoice. No warranties are expressed or implied regarding the results to be obtained from the product or that any use thereof will not infringe on any patent.

Mario Courchesne 7.19.3
Code UWR
28444 baril 217.73 Kg
$ 1.40/Kg FAB MTL



Hydrofluoric Acid, Aqueous

Characteristics:

Aqueous hydrofluoric acid is a clear, colorless, corrosive liquid with a unique ability to dissolve glass and siliceous materials.

Properties:

Formula	HF
Molecular weight	20.01
Specific gravity (70% HF at 32°F)	1.258
Freezing point, °F (70% HF)	-86.8

Method of Manufacture:

Aqueous hydrofluoric acid is made by absorbing in water anhydrous hydrofluoric acid produced by the action of sulfuric acid on fluorspar.

Typical Analysis:

% Hydrofluoric acid (HF)	70.3
% Sulfur dioxide (SO_2)	0.07
% Non-volatile acidity	0.1
% Iron (Fe)	0.02

Freezing point: (approximate)

% HF	Freezing Points
30	-96°F
48	-36°F
52	-32°F
60	-42°F
70	-96°F
80	-150°F

Specific gravity - 32°F

% HF	Sp. Gr.
30	1.119
48	1.190
52	1.206
60	1.235
70	1.258
80	1.259

Packages and Shipping Containers:

Package	Net Wt.
Steel drums with polyethylene liners	260 lb
Tank truck	19 tons

Shipping Regulations:

C.T.C. "Corrosive Material"
"Corrosive" Label
Placard "Dangerous"

Product Market and Uses:

Market	Use	Reason for use
Alloy steel manufacturers	Pickling	Removes scale
Chemical manufacturers	Production of fluorine compounds	Source of fluoride ion
Foundries	Cleaning iron and steel castings	Dissolves sand
Glassmakers	Polishing, etching and frosting glass	Dissolves glass
Metal finishers	Electropolishing metals	Provides a viscous layer that permits dissolving metal surface without pitting
Mines	Froth flotation of ores	Depressant
Sand producers	Washing sand free of iron	Dissolves silica to loosen surface iron stains

All statements, information, and data given herein are believed to be accurate and reliable but are presented without guaranty, warranty, or responsibility of any kind, express or implied. Statements or suggestions concerning possible use of our products are made without representation or warranty that any such use is free of patent infringement and are not recommendations to infringe any patent. The user should not assume that all safety measures are indicated, or that other measures may not be required.

© 1995 Allied Chemical Canada, Ltd., 237 Hymus Blvd., Pointe Claire, Quebec H9R 1G3

LCI LTD

Hydrofluoric Acid 70 %

Product Specification Sheet

Chemical Analysis:

	Guaranteed	Typical
Assay (HF)	70.00 % min	70.500 %
SO_2	0.01 % max	0.003 %
Non-Volatile Acid (as H_2SO_4)	0.01 % max	0.005 %
H_2SiF_6	0.01 % max	0.005 %
Fe	50 ppm max	10 ppm

Physical Properties:

Description	Colorless to slightly tinted, fuming, highly corrosive liquid.
Specific Gravity (H_2O=1)	1.258
Boiling Point	150.6° F
Density of Liquid	78.51 lbs/Ft³
Molecular Weight	20.01

Containers:

Bulk Rail Cars	50 - 100 tons net weight (approximate)
Bulk Tank Trucks	20 - 25 tons net weight (approximate)
Steel/Polyethylene lined NR drums	500 lbs net weight

Freight Description:

DOT Classification	Corrosive
DOT Shipping Name	Hydrofluoric Acid, Solution
UN Number	UN 1790

The information presented herein is based on data considered to be accurate and that reflects the requirements of the OSHA Hazard Communication Standards in effect as of the date of preparation of this Product Specification Sheet. However, no warranty or representation, express or implied, is made as to the accuracy or completeness of the foregoing data and safety information. In addition, no responsibility can be assumed by vendor for any damage or injury resulting from abnormal use, from any failure to adhere to recommended practices or from any hazards inherent in the nature of the product. 10/91

LCI LTD P.O.Box 49000 Jacksonville Beach, FL 32240-9000 Phone 904-241-1200 Fax 904-241-1220

P1262 MATERIAL SAFETY DATA SHEET PAGE 1

VAN WATERS & ROGERS LTD. 9800 VAN HORNE WAY RICHMOND, B.C. V6X 1W5
SALES ORDER:
VAN WATERS & ROGERS PRODUCT: 31142
MSDS NUMBER: P1262 VERSION: 3
DATE PRINTED: 31/01/95

EGOFF

WHMIS CODES: D.1A E

EMERGENCY ASSISTANCE

FOR EMERGENCY ASSISTANCE INVOLVING CHEMICALS CALL CHEMTREC (800) 424-9300.

FOR PRODUCT AND SALES INFORMATION

CONTACT YOUR LOCAL VAN WATERS & ROGERS BRANCH OFFICE

PRODUCT IDENTIFICATION

PRODUCT NAME: HYDROFLUORIC ACID CAS NO.: 7664-39-3
COMMON NAMES/SYNONYMS: HYDROFLUORIC ACID SOLUTION; AQUEOUS HF VW&R CODE: P1262

FORMULA: H F
HAZARD RATING (NFPA 49)
HEALTH: 4
FIRE: 0
REACTIVITY: 0
SPECIAL: NONE

DATE ISSUED: 01/93
SUPERCEDES: 01/90
HAZARD RATING SCALE:
0=MINIMAL 3=SERIOUS
1=SLIGHT 4=SEVERE
2=MODERATE

HAZARDOUS INGREDIENTS

COMPONENT	CAS NO.	%	EXPOSURE LIMITS, PPM OSHA PEL	ACGIH TLV	OTHER LIMIT	HAZARD
HYDROGEN FLUORIDE	7664-39-3	30-70	3	3 (AS F)	NONE	CORROSIVE
WATER	7732-18-5	BALANCE	NONE	NONE	NONE	NONE

PHYSICAL PROPERTIES

BOILING POINT, DEG F: A = 230; B = 227; C = 152
FREEZING POINT, DEG F: A = -94; B = -36; C = -94
SPECIFIC GRAVITY (WATER=1): A = 1.12; B = 1.19; C = 1.26
VAPOR PRESSURE, MM HG/20 DEG C: A = N/D; B = 14; C = 130
VAPOR DENSITY (AIR=1): 1.26
WATER SOLUBILITY, %: 100
APPEARANCE AND ODOR: COLOR-LESS LIQUID, FUMES AT CONCENTRATIONS ABOVE 48%; PUNGENT, IRRITATING ODOR
EVAPORATION RATE (BUTYL ACETATE=1): NOT APPLICABLE

WHERE A = 30% HYDROFLUORIC ACID;
B = 48% HYDROFLUORIC ACID;
C = 70% HYDROFLUORIC ACID.

FIRST AID MEASURES

IF INHALED: REMOVE TO FRESH AIR. GIVE ARTIFICIAL RESPIRATION IF NOT BREATHING. GET IMMEDIATE MEDICAL ATTENTION.
IN CASE OF EYE CONTACT: IMMEDIATELY FLUSH EYES WITH LOTS OF RUNNING

WATER FOR 30 MINUTES, LIFTING THE UPPER AND LOWER EYELIDS OCCASIONALLY. GET IMMEDIATE MEDICAL ATTENTION. UNTIL MEDICAL HELP ARRIVES, APPLY 1 OR 2 DROPS OF 0.5% PONTOCAINE HYDROCHLORIDE FOLLOWED BY A SECOND IRRIGATION FOR 15 MINUTES. DO NOT USE OILS OR OILY OINTMENTS UNLESS DIRECTED BY A PHYSICIAN. (PONTOCAINE HYDROCHLORIDE IS A TRADENAME OF WINTHROP LABORATORIES FOR TETRACAINE HYDROCHLORIDE.)

IN CASE OF SKIN CONTACT: IMMEDIATELY FLUSH WITH COLD WATER FOR AT LEAST 15 MINUTES WHILE REMOVING CONTAMINATED CLOTHING AND SHOES. PAYING PARTICULAR ATTENTION TO THE SKIN UNDER THE NAILS. THEN IMMERSE AND SOAK CONTAMINATED AREA IN 0.13% ICED AQUEOUS ZEPHIRAN CHLORIDE SOLUTION FOR 30-60 MINUTES. USE SATURATED COMPRESSES IF AREA CANNOT BE IMMERSED. CHANGE COMPRESSES EVERY 2 MINUTES. ALWAYS GET IMMEDIATE MEDICAL ATTENTION NO MATTER HOW MINOR BURNS MAY APPEAR. WASH CONTAMINATED CLOTHING BEFORE REUSE BUT DESTROY CONTAMINATED SHOES. (ZEPHIRAN CHLORIDE IS A TRADENAME OF WINTHROP LABORATORIES FOR BENZALKONIUM CHLORIDE.)

IF SWALLOWED: DO NOT INDUCE VOMITING. IF CONSCIOUS, GIVE LOTS OF WATER OR MILK. GET IMMEDIATE MEDICAL ATTENTION. DO NOT GIVE ANYTHING BY MOUTH TO AN UNCONSCIOUS OR CONVULSING PERSON.

NOTE TO PHYSICIAN: THE MEDICAL TREATMENT PROCEDURES FOR HF BURN TREATMENT AS OUTLINED BELOW HAVE BEEN APPROVED BY PHYSICIANS FOR HF PRODUCTION FACILITIES.

1. SKIN BURNS. BEFORE PROCEEDING WITH THE MEDICAL TREATMENT OUTLINED BELOW, IT IS SUGGESTED THAT THE ZEPHIRAN CHLORIDE TREATMENT UNDER THE ABOVE FIRST AID PROCEDURE BE REPEATED. IT HAS BEEN FOUND IN MOST CASES THAT CONTINUED FIRST AID TREATMENT WILL OBVIATE THE CALCIUM GLUCONATE INJECTIONS OUTLINED BELOW. TREATMENT CONSISTS OF INJECTION IN THE BURNED AREA WITH 10% CALCIUM GLUCONATE SOLUTION (STANDARD AMPOULE OF 10% INTRAVENOUS SOLUTION).
THE CALCIUM GLUCONATE SOLUTION SHOULD BE INJECTED BY A PHYSICIAN BY INFILTRATING THE SKIN AND SUBCUTANEOUS TISSUE IN THE SAME MANNER AS USED IN THE INJECTION OF A LOCAL ANESTHETIC. ALL THE SKIN WHICH HAS BEEN EXPOSED TO THE ACID SHOULD BE INFILTRATED, INCLUDING AT LEAST 1/4 TO 1/2 INCH AROUND THE AREA. EXTREME CAUTION SHOULD BE USED WHEN INJECTING CALCIUM GLUCONATE INTO FINGERS - IT COULD PRODUCE SUFFICIENT PRESSURE TO ENDANGER CIRCULATION AND CONTRIBUTE TISSUE NECROSIS. APPLY CALCIUM GLUCONATE DRESSING CREAM TO AFFECTED AREA BEFORE APPLYING DRESSING. USE DRESSING THAT WILL NOT SOAK UP CREAM.
2. EYE BURNS. EYE EXPOSURE SHOULD BE FOLLOWED IMMEDIATELY BY PROLONGED GENTLY IRRIGATING WITH COPIOUS AMOUNTS OF COOL TAP WATER. FURTHER TREATMENT OF THE EYE CONSISTS OF ANAESTHETIZING WITH DROPS OF PONTOCAINE SOLUTION, 0.5%. THEN IRRIGATE WITH DISTILLED WATER. PERSISTANT PAIN USUALLY INDICATES A NEED FOR ADDITIONAL GENTLE IRRIGATION. FLUORESCEIN SHOULD BE INSTILLED IN THE EYE AND, IF STAINING OCCURS, INTERMITTENT IRRIGATION SHOULD BE PROMPTLY SOUGHT BUT IRRIGATION MUST NOT BE DELAYED.
3. FINGER NAILS. FINGER NAILS AFFECTED SHOULD BE CUT BACK OR SPLIT AND IT MAY BE NECESSARY TO DRILL THE NAILS OR REMOVE FOR DRAINAGE. WASH AND SOAK IN ZEPHIRAN CHLORIDE SOLUTION AS DIRECTED UNDER FIRST AID. IT MAY BE NECESSARY TO INJECT UNDER THE NAIL WITH 10% CALCIUM GLUCONATE SOLUTION. DRESS WITH THE 10% CALCIUM GLUCONATE CREAM.
4. INGESTION. LAVAGE WITH LIME WATER SHOULD BE DONE PROMPTLY BY A PHYSICIAN ONLY. SOLUBLE CALCIUM INACTIVATES THE FLUORIDE ION. IN ADDITION TO LAVAGE, 10 CC OF A 10% SOLUTION OF CALCIUM GLUCONATE SHOULD BE INJECTED INTRAVENOUSLY. RESPIRATORY DEPRESSION SHOULD BE COMBATTED WITH OXYGEN AND STIMULANTS IF NECESSARY; AND ARTIFICIAL RESPIRATION SHOULD BE USED IF NEEDED.

----------HEALTH HAZARD INFORMATION----------

PRIMARY ROUTES OF EXPOSURE: SKIN OR EYE CONTACT, INHALATION.

SIGNS AND SYMPTOMS OF EXPOSURE
INHALATION: VAPORS AND MISTS ARE EXTREMELY CORROSIVE TO THE NOSE, THROAT, AND MUCOUS MEMBRANES. BRONCHITIS, PULMONARY EDEMA, AND CHEMICAL PNEUMONITIS MAY OCCUR. IRRITATION, COUGHING, CHEST PAIN, AND DIFFICULTY IN BREATHING MAY OCCUR WITH BRIEF EXPOSURE WHILE PROLONGED EXPOSURE MAY RESULT IN MORE SEVERE IRRITATION AND TISSUE DAMAGE. BREATHING HIGH CONCENTRATIONS MAY RESULT IN DEATH.

EYE CONTACT: VAPORS, LIQUID, AND MISTS ARE EXTREMELY CORROSIVE TO THE EYES. BRIEF CONTACT OF THE VAPORS WILL BE SEVERELY IRRITATING. BRIEF

CONTACT OF THE LIQUID OR MISTS WILL SEVERELY DAMAGE THE EYES AND PROLONGED CONTACT MAY CAUSE PERMANENT EYE INJURY WHICH MAY BE FOLLOWED BY BLINDNESS.

SKIN CONTACT: VAPORS, MISTS, AND LIQUID ARE EXTREMELY CORROSIVE TO THE SKIN. VAPORS WILL SEVERELY IRRITATE THE SKIN AND LIQUID AND MISTS WILL SEVERELY BURN THE SKIN. PROLONGED LIQUID CONTACT WILL BURN OR DESTROY SURROUNDING TISSUE AND DEATH MAY ACCOMPANY BURNS WHICH EXTEND OVER LARGE PORTIONS OF THE BODY. SOLUTIONS AS DILUTE AS 2% OR LESS MAY CAUSE BURNS.

SWALLOWED: VAPORS, MISTS, AND LIQUID ARE EXTREMELY CORROSIVE TO THE MOUTH AND THROAT. SWALLOWING THE LIQUID BURNS THE TISSUES, CAUSES SEVERE ABDOMINAL PAIN, NAUSEA, VOMITING, AND COLLAPSE. SWALLOWING LARGE QUANTITIES CAN CAUSE DEATH.

CHRONIC EFFECTS OF EXPOSURE: DILUTE SOLUTIONS MAY NOT BE PAINFUL OR SHOW VISIBLE EFFECTS UNTIL HOURS AFTER SKIN EXPOSURE, DURING WHICH TIME THE ACID HAS PENETRATED THE SKIN CAUSING POSSIBLE DESTRUCTION OF TISSUE AND DEVELOPMENT OF SKIN ULCERS. THIS ACID IS EXTREMELY IRRITATING AND READILY PENETRATES THE SKIN TO ATTACK UNDERLYING TISSUE AND BONE AND ITS BURNS ARE SLOW TO HEAL. ANY FORM OF EXPOSURE MAY CAUSE SECONDARY HYPOCALCEMIA; IF TREATMENT IS DELAYED DEATH MAY RESULT. MAY ALSO PRODUCE GANGRENE OR CAUSE FLUOROSIS.

MEDICAL CONDITIONS GENERALLY AGGRAVATED BY EXPOSURE: NONE KNOWN.

----------TOXICITY DATA----------

ORAL: NO DATA FOUND

DERMAL: NO DATA FOUND

INHALATION: FOR HF: HUMAN LCLO = 50 PPM/30 MIN; MAN TCLO = 110 PPM/1 MIN; RAT LC50 = 1,276 PPM/1 HR

CARCINOGENICITY: THIS MATERIAL IS NOT CONSIDERED TO BE A CARCINOGEN BY THE NATIONAL TOXICOLOGY PROGRAM, THE INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER, OR THE OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION.

OTHER DATA: NONE

----------PERSONAL PROTECTION----------

VENTILATION: LOCAL MECHANICAL EXHAUST VENTILATION CAPABLE OF MAINTAINING EMISSIONS AT THE POINT OF USE BELOW THE PEL.

RESPIRATORY PROTECTION: IF USE CONDITIONS GENERATE VAPORS OR MISTS, WEAR A NIOSH-APPROVED RESPIRATOR APPROPRIATE FOR THOSE EMISSION LEVELS. APPROPRIATE RESPIRATORS MAY BE A FULL FACEPIECE AIR-PURIFYING CARTRIDGE RESPIRATOR EQUIPPED FOR ACID GASES/MISTS, A SELF-CONTAINED BREATHING APPARATUS IN THE PRESSURE DEMAND MODE, OR A SUPPLIED-AIR RESPIRATOR.

EYE PROTECTION: CHEMICAL GOGGLES AND FULL FACESHIELD UNLESS A FULL FACEPIECE RESPIRATOR IS ALSO WORN. IT IS GENERALLY RECOGNIZED THAT CONTACT LENSES SHOULD NOT BE WORN WHEN WORKING WITH CHEMICALS BECAUSE CONTACT LENSES MAY CONTRIBUTE TO THE SEVERITY OF AN EYE INJURY.

PROTECTIVE CLOTHING: ACID-RESISTANT SLICKER SUIT WITH RUBBER APRON, RUBBER BOOTS WITH PANTS OUTSIDE, AND RUBBER GLOVES WITH GAUNTLETS.

OTHER PROTECTIVE MEASURES: AN EYEWASH AND SAFETY SHOWER SHOULD BE NEARBY AND READY FOR USE.

----------FIRE AND EXPLOSION INFORMATION----------

FLASH POINT, DEG F: NONE
METHOD USED: NOT APPLICABLE

FLAMMABLE LIMITS IN AIR, %
LOWER: NOT APPLICABLE
UPPER: NOT APPLICABLE

EXTINGUISHING MEDIA: THIS MATERIAL IS NOT COMBUSTIBLE. USE EXTINGUISHING MEDIA APPROPRIATE FOR SURROUNDING FIRE.

SPECIAL FIRE FIGHTING PROCEDURES: FIRE FIGHTERS SHOULD WEAR SELF-CONTAINED BREATHING APPARATUS AND FULL PROTECTIVE CLOTHING. USE WATER

7.1

FILE COPY

MC

SPRAY TO COOL NEARBY CONTAINERS AND STRUCTURES EXPOSED TO FIRE.

UNUSUAL FIRE AND EXPLOSION HAZARDS: EXTINGUISH ALL NEARBY SOURCES OF IGNITION SINCE FLAMMABLE HYDROGEN GAS WILL BE LIBERATED FROM CONTACT WITH SOME METALS.

----------HAZARDOUS REACTIVITY----------

STABILITY: STABLE POLYMERIZATION: WILL NOT OCCUR
CONDITIONS TO AVOID: EXCESSIVE HEAT AND CONTAMINATION OF ANY KIND.

MATERIALS TO AVOID: ALKALIS, OXIDIZING OR REDUCING MATERIALS, CYANIDES, SULFIDES, OR COMBUSTIBLE MATERIALS. ALSO AVOID GLASS, CONCRETE, METALS, ORGANICS SUCH AS CLOTH OR LEATHER, WATER, AND ACIDS.

HAZARDOUS DECOMPOSITION PRODUCTS: MAY LIBERATE HF.

----------SPILL, LEAK, AND DISPOSAL PROCEDURES----------

ACTION TO TAKE FOR SPILLS OR LEAKS: WEAR HOODED ACID-RESISTANT SLICKER SUITAND COMPLETE PROTECTIVE EQUIPMENT INCLUDING RUBBER GLOVES, RUBBER BOOTS, AND A SELF-CONTAINED BREATHING APPARATUS IN THE PRESSURE DEMAND MODE OR A SUPPLIED-AIR RESPIRATOR. NO SKIN AREA MUST BE EXPOSED TO FUMES. IF THE SPILL OR LEAK IS SMALL, A FULL FACEPIECE AIR-PURIFYING CARTRIDGE RESPIRATOR EQUIPPED FOR ACID GASES MAY BE SATISFACTORY. IN ANY EVENT, ALWAYS WEAR EYE PROTECTION. FOR SMALL SPILLS OR DRIPS, MOP OR WIPE UP AND DISPOSE OF IN DOT-APPROVED WASTE CONTAINERS. FOR LARGE SPILLS, CONTAIN BY DIKING WITH SOIL OR OTHER NON-COMBUSTIBLE ABSORBENT MATERIAL AND CAREFULLY NEUTRALIZE WITH SODA ASH OR LIME. IF SODA ASH IS USED, PROVIDE ADEQUATE VENTILATION TO DISSIPATE THE CARBON DIOXIDE GAS. KEEP NON-NEUTRALIZED MATERIAL OUT OF SEWERS, STORM DRAINS, SURFACE WATERS, AND SOIL.
COMPLY WITH ALL APPLICABLE GOVERNMENTAL REGULATIONS ON SPILL REPORTING, AND HANDLING AND DISPOSAL OF WASTE.

DISPOSAL METHODS: DISPOSE OF CONTAMINATED PRODUCT AND MATERIALS USED IN CLEANING UP SPILLS OR LEAKS IN A MANNER APPROVED FOR THIS MATERIAL. CONSULT APPROPRIATE FEDERAL, STATE AND LOCAL REGULATORY AGENCIES TO ASCERTAIN PROPER DISPOSAL PROCEDURES.
NOTE: EMPTY CONTAINERS CAN HAVE RESIDUES, GASES AND MISTS AND ARE SUBJECT TO PROPER WASTE DISPOSAL, AS ABOVE.

----------SPECIAL PRECAUTIONS----------

STORAGE AND HANDLING PRECAUTIONS: STORE IN A COOL, DRY, WELL-VENTILATED PLACE. STORE AWAY FROM ALL OTHER CHEMICALS AND POTENTIAL SOURCES OF CONTAMINATION. KEEP CONTAINER TIGHTLY CLOSED WHEN NOT IN USE. DO NOT USE PRESSURE TO EMPTY CONTAINER. WASH THOROUGHLY AFTER HANDLING. DO NOT GET IN EYES, ON SKIN, OR ON CLOTHING.

REPAIR AND MAINTENANCE PRECAUTIONS: DO NOT CUT, GRIND, WELD, OR DRILL ON OR NEAR THIS CONTAINER.

OTHER PRECAUTIONS: CONTAINERS, EVEN THOSE THAT HAVE BEEN EMPTIED, WILL RETAIN PRODUCT RESIDUE AND VAPORS. ALWAYS OBEY HAZARD WARNINGS AND HANDLE EMPTY CONTAINERS AS IF THEY WERE FULL. PROHIBIT SMOKING, FLAMES, AND SPARKS NEAR HF STORAGE OR USE AREAS.

OTHER PRECAUTIONS: ADDITION OF WATER RELEASES HEAT WHICH CAN RESULT IN VIOLENT BOILING AND SPLATTERING. ALWAYS ADD SLOWLY AND IN SMALL AMOUNTS. NEVER USE HOT WATER. ALWAYS ADD ACID TO WATER, NEVER WATER TO ACID.

----------PREPARATION INFORMATION----------

CONTACT MSDS CO-ORDINATOR, VAN WATERS & ROGERS LTD.
DURING BUSINESS HOURS, PACIFIC TIME (604)-273-1441.

----------NOTICE----------

VAN WATERS & ROGERS LTD. EXPRESSLY DISCLAIMS ALL EXPRESSED OR IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTIBILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE WITH RESPECT TO THE PRODUCT PROVIDED.

REVISION

01/90: REVISED SPILL AND LEAK PROCEDURES.

01/93: REVIEWED IN ACCORDANCE WITH WHMIS REGULATIONS.
NO CHANGE OF INFORMATION.

END OF MSDS

7.19.4

Akzo Nobel Chemicals Inc
MATERIAL SAFETY DATA SHEET

DATE PRINTED: 9/10/1996

PAGE 1
MSDS NO. 15-159903

ARMAK 1025

A: Mario Couchesne

SECTION 1. CHEMICAL PRODUCT AND COMPANY INFORMATION

PRODUCT NAME
ARMAK 1025

SYNONYM
Proprietary

CAS #
PROPRIETARY

MANUFACTURERS NAME
Akzo Nobel Chemicals Inc.

ADDRESS
300 South Riverside Plaza
Chicago, IL 60606

COUNTRY
USA

PRODUCT USE
Surfactant

ISSUE DATE
2/14/1996

Cher De:

Gennard Delisle, ing., M.Sc. A.
Chargé de projets
2700, rue Einstein, Sainte-Foy (Québec)
Canada G1P 3W8
Tél.: (418) 643-4540, poste 249
Téléc.: (418) 646-8106
E-mail: gdelisle@riq.qc.ca
http://www.crm.gouv.qc.ca/

ISO 9001
CENTRE DE RECHERCHE MINÉRALE

Gouvernement du Québec
Ministère des Ressources naturelles

CHEMICAL NAME
Proprietary

CHEMICAL FORMULA
Proprietary

CHEMICAL FAMILY
Amine compound

PRODUCT/TECHNICAL INFORMATION
1-800-906-9977

MEDICAL/HANDLING EMERGENCY
1-914-693-6946

TRANSPORTATION EMERGENCY
CHEMTREC 1-800-424-9300

REVISION DATE

REVISION NO.
000

SECTION 2. COMPOSITION/INFORMATION ON INGREDIENTS

SUBSTANCE DESCRIPTION	PERCENT	CAS#
Proprietary fatty amine acetates	85.000- 94.000	PROPRIETARY
Proprietary fatty polyamine compounds	0.001- 2.000	PROPRIETARY
Organic acid	0.001- 2.000	PROPRIETARY
Proprietary fatty amine acetates	5.000- 15.000	PROPRIETARY

SECTION 3. HAZARDS IDENTIFICATION

Appearance & Odor
Brown solid with a slight acetic acid odor

STATEMENT OF HAZARDS
DANGER!
CAUSES SKIN AND EYE BURNS.

Fire & Explosion Hazards
This product is not defined as flammable or combustible. However, under fire conditions it may support combustion and decompose to give off toxic gases such as carbon monoxide, carbon dioxide, and nitrogen oxides. This product is not sensitive to static discharge.

Primary Route of Exposure
Skin and eye contact are the primary routes of exposure to this product.

Inhalation Acute Exposure
Due to it's low vapor pressure, this product is not likely to present an inhalation hazard at normal temperatures. At elevated temperatures, vapors may cause irritation of the respiratory tract.

SECTION 3. HAZARDS IDENTIFICATION (CONTINUED)

Skin Contact - ACUTE
Skin contact can cause severe irritation or burns with redness, swelling, and blistering.

Eye contact - ACUTE
Eye contact can cause severe irritation or burns. May cause permanent eye damage if not flushed out immediately.

Ingestion - ACUTE
Ingestion of this material can cause severe irritation or burns of the mouth, throat, esophagus, and stomach.

CARCINOGENICITY

IARC	....NO	OSHA	....NO
NTP	....NO	ACGIH	....NO

SECTION 4. FIRST AID MEASURES

Inhalation First Aid
Inhalation is unlikely; however, if it does occur, remove victim to fresh air. If not breathing, give artificial respiration. If breathing is difficult, administer oxygen. Get medical attention.

Skin Contact - First Aid
Immediately remove contaminated clothing and shoes. Flush material from skin with water, and then wash skin thoroughly with soap and plenty of water for at least 15 minutes. Do not attempt to neutralize with chemical agents. Get medical attention. Wash contaminated clothing before reuse. Thoroughly clean contaminated shoes before reuse or discard if necessary.

Eye Contact - First Aid
Immediate first aid is required to prevent eye damage. If victim is wearing contact lenses, remove them. Take care not to contaminate the victim's healthy skin and eye. Immediately flush the eye(s) with large quantities of running water for a minimum of 15 minutes. Hold the eyelids apart during the flushing to ensure rinsing of the entire surface of the eye and lids with water. DO NOT let the victim rub the eyes. Do not attempt to neutralize with chemical agents. Obtain medical attention immediately. Oils and ointments should not be used at this time. Continue flushing with water or normal saline solution, if available, for an additional 15 minutes if a physician is not immediately available.

Ingestion - First Aid
DO NOT induce vomiting. If victim is conscious and alert, give plenty of water to drink. Call a physician or a poison control center immediately. If vomiting occurs, keep head below hips to reduce risk of aspiration. Give victim water again. Never give anything by mouth to a person who is unconscious or convulsing. Get medical attention immediately.

Medical conditions aggravated
There are no data available that address medical conditions that are generally recognized as being aggravated by exposure to this product.

Note to Physician
Attending physician should treat exposed patients symptomatically. Chemical burns on the skin should be treated as thermal burns. Skin reactions may take 24-48 hours to develop. Flush eyes with buffered or plain irrigating solutions. If any ulceration or conjunctival injury is present, have an ophthalmologist examine the

SECTION 4. FIRST AID MEASURES (CONTINUED)

patient. Iced water helps relieve pain and swelling of both the skin and eyes.

SECTION 5. FIRE FIGHTING MEASURES

FLASH POINT
300.20 F 149.00 C
Greater than

FLASH METHOD
Pensky-Martens Closed Cup

AUTO IGNITION TEMPERATURE
N/D F N/D C

UPPER EXPLOSION LIMIT
N/D

LOWER EXPLOSION LIMIT
N/D

Extinguishing Media
Use water spray, dry chemical, carbon dioxide, or foam extinguishing agents. Direct application of high pressure water streams may scatter burning material.

Fire Fighting Procedures
As in any fire, prevent human exposure to fire, smoke, fumes, or products of combustion. Evacuate non-essential personnel from the fire area. Firefighters should wear positive pressure/pressure demand, self-contained breathing apparatus and impervious protective clothing. If possible remove containers from the fire area. Keep fire exposed containers cool with a water fog or spray to prevent rupture due to excessive heat. High pressure water may spread product from broken containers increasing contamination or fire hazard. Dike fire water for later disposal. Do not allow contaminated water to enter waterways.

Fire & Explosion Hazards
This product is not defined as flammable or combustible. However, under fire conditions it may support combustion and decompose to give off toxic gases such as carbon monoxide, carbon dioxide, and nitrogen oxides. This product is not sensitive to static discharge.

Other Fire + Explosion Hazards
No other explosion hazards of this product are known.

Hazardous Products/Combustion
Oxides of carbon and nitrogen are produced by the combustion of this product.

NFPA HEALTH RATING
3

NFPA FLAMMABILITY RATING
1

NFPA REACTIVITY RATING
0

NFPA OTHER
ND

SECTION 6. ACCIDENTAL RELEASE MEASURES

Cleanup
Isolate spill area and restrict non-essential personnel from area. All personnel involved in spill clean-up should follow good industrial hygiene practices. Wear protective clothing to prevent skin and eye contact. Stop source of spill if this is possible without being injured. Sweep or scoop up spilled material. If liquified, absorb with inert material (e.g., sand or earth). Remove and place in a chemical waste container for disposal. Flush spill area with detergent and water.

SECTION 7. HANDLING AND STORAGE

Handling
Wear protective equipment when handling this product to prevent eye and skin contact.

Use approved equipment for transport of containers to avoid puncturing or rupturing containers. Do not use air pressure to empty containers.

Emptied container may retain product residues. Follow all warnings and precautions even after container is emptied.

Storage
Store away from foodstuffs or animal feed. Containers should be stored in a cool, dry, well-ventilated area away from strong acidic, basic, and oxidizing materials. Containers which have been opened should be tightly closed when returned to storage. If outdoor storage is unavoidable, containers should be placed in an area shielded from the sun and other elements. Exercise due caution to prevent damage to or leakage from the container.

MAXIMUM STORAGE TEMPERATURE
85.00 F 29.44 C
Ambient

General Comments
Keep containers tightly closed until ready for use.
Wash thoroughly after handling.
Do not reuse containers.

SECTION 8. EXPOSURE CONTROLS/PERSONAL PROTECTION

Respiratory protection
Use of respiratory protection generally is not required. However, if use conditions (e.g., elevated temperatures) generate vapors, aerosols, or fumes, use a NIOSH-approved organic vapor respirator with dust, mist, and fume filters to reduce potential for inhalation exposure. Where exposure potential necessitates a higher level of protection, use a NIOSH-approved, positive-pressure, pressure-demand, air-supplied respirator.

When using respirator cartridges or canisters, they must be changed frequently (following each use or at the end of the workshift) to assure breakthrough exposure does not occur.

Skin Protection
It is essential that skin contact with this product be prevented through the use of impervious clothing, gloves, and footwear selected with regard for use condition exposure potential.

Protective equipment made of neoprene or nitrile rubber is recommended.

Eye Protection
Eye contact with this product may cause severe irritation or chemical burns of the eyes, and possibly permanent eye damage. Chemical goggles and/or a face shield must be worn when handling this product.

Ventilation protection
Special ventilation is usually not required under normal use conditions. General plant ventilation should be adequate in most cases.

SECTION 8. EXPOSURE CONTROLS/PERSONAL PROTECTION (CONTINUED)

Other Protection
Safety showers, with quick opening valves which stay open, and eye wash fountains, or other means of washing the eyes with a gentle flow of cool to tepid tap water, should be readily available in all areas where this material is handled or stored. Water should be supplied through insulated and heat-traced lines to prevent freeze-ups in cold weather.

APPLICABLE EXPOSURE LIMITS
Other than any exposure limits which may be displayed in Section 8, there are no other known exposure limits applicable to this product.

EXPOSURE LIMITS/REGULATORY INFORMATION
(IN MG/M3)

SUBSTANCE DESCRIPTION	REG. AGCY	PEL	TLV	TWA	STEL	CEIL
Proprietary fatty amine acetates						
	OSHA	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
	ACGIH	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
	NIOSH	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
	SUPPLIER	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Proprietary fatty polyamine compounds						
	OSHA	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
	ACGIH	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
	NIOSH	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
	SUPPLIER	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Organic acid						
	OSHA	25.0000	N/D	N/D	N/D	N/D
	ACGIH	N/D	25.0000	N/D	37.0000	N/D
	NIOSH	N/D	N/D	25.0000	37.0000	N/D
	SUPPLIER	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Proprietary fatty amine acetates						
	OSHA	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
	ACGIH	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
	NIOSH	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
	SUPPLIER	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D

LEGEND:

EXPOSURE LIMIT DESCRIPTIONS

CEIL	Ceiling Exposure Limit
PEL	Permissible Exposure Limit
STEL	Short Term Exposure Limit
TLV	Threshold Limit Value
TWA	Time Weighted Average

N/D = Not Determined

SECTION 9. PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

VAPOR PRESSURE (mm Hg)
LT .1 @ 20 C

VAPOR DENSITY (Air = 1.0)
N/D

EVAPORATION RATE
LT 1 Butylacetate = 1

VOLATILE %
AP 1 % by weight

BOILING POINT
N/D F N/D C
Decomposes above 100 C.

ODOR THRESHOLD (ppm)
N/D

SPECIFIC GRAVITY
EQ 0.892 @ 90 C

BULK DENSITY
N/D

SOLUBILITY IN WATER
AP 5 % by weight @ 20 C

SOLUBILITY IN OTHER SOLVENTS
Polar solvents

COEFFICIENT OF OIL/WATER
N/D
Approximately

POUR POINT
176.00 F 80.00 C

MELTING POINT
170.60 F 77.00 C
Approximately

pH FACTOR
AP .6-9

CLOUD POINT
N/D F N/D C
Greater than

FLASH POINT
300.20 F 149.00 C

FLASH METHOD
Pensky-Martens Closed Cup

UPPER EXPLOSION LIMIT
N/D

LOWER EXPLOSION LIMIT
N/D

AUTO IGNITION TEMPERATURE
N/D F N/D C

Other
No other data available.

SECTION 10. STABILITY AND REACTIVITY

Stability
This product is stable at ambient temperatures and atmospheric pressures. It is not self-reactive and has a shelf life of greater than one year under sealed conditions. It is not sensitive to physical impact or static discharge. This product may decompose non-violently if exposed to temperatures above 100 C (212 F).

Incompatibilities
This product is incompatible with strong acids, strong oxidizers and strong bases.

Polymerization
Hazardous polymerization is not expected to occur.

Decomposition
Thermal decomposition products include toxic oxides of carbon and nitrogen.

Conditions to Avoid
Contact with strong acids, bases, and oxidizers and prolonged storage at elevated temperatures should be avoided. Product may dehydrate non-violently at temperatures above 100 C (212 F) to form amides.

SECTION 11. TOXICOLOGICAL INFORMATION

Toxicological - Inhalation
Inhalation toxicity data are not available for this product or its components. Because of its low vapor pressure, significant amounts of airborne vapors are not expected at normal room temperatures. However, use at elevated temperatures may generate vapors which are irritating to the respiratory tract.

Inhalation Chronic Exposure
Chronic inhalation exposure effects of this product are not known. However, it may cause irritation of the respiratory tract.

Toxicological - Dermal
Dermal toxicity data are not available for this product. However, it is considered severely irritating and corrosive to skin based on animal tests with similar products.

Skin Contact - CHRONIC
Chronic dermal exposure effects for this product are not known. However, prolonged or repeated contact can cause severe skin irritation or burns with redness, swelling and blistering.

Toxicological - Eye
While this product has not been tested, it is expected to be severely irritating and corrosive to eyes based on animal tests with similar products.

Toxicological - Ingestion
Ingestion toxicity data are not available for this material. The acute oral LD50 (rat) for the diamine portion of the acetate salt is 1500 mg/kg (moderately toxic). The product is considered severely irritating and corrosive to tissue based on animal data for similar materials. Ingestion is expected to cause severe irritation or chemical burns of the mouth, throat, esophagus, stomach, and any parts of the gastrointestinal system that come in contact with the material.

Ingestion - CHRONIC
Chronic ingestion effects of this product are not known. However, ingestion can result in severe irritation or burns of the mouth, throat, esophagus and stomach.

CARCINOGENICITY/MUTAGENICITY
The carcinogenic/mutagenic properties of this material are not known.

Neither this material nor its components is classified as a carcinogen or suspect carcinogen by IARC, NTP, OSHA, or ACGIH.

REPRODUCTIVE EFFECTS
The reproductive toxicity of this product is not known.

NEUROTOXICITY
The neurotoxic effects of this product are not known.

Other Toxicological Effects
No other toxic effects for this product are known.

Target Organs
Overexposure to this product may affect the skin and eyes.

SECTION 12. ECOLOGICAL INFORMATION

ECOTOXICOLOGICAL INFORMATION
The ecological toxicity of this product is not known.

DISTRIBUTION
Other ecological information on this product is not known.

CHEMICAL FATE
Chemical fate information on this product is not known.

SECTION 13. DISPOSAL CONSIDERATIONS

Waste Disposal
Material that cannot be used or chemically reprocessed and empty containers, except those designed for multiple use (returnable), should be disposed of in accordance with all applicable regulations. Product containers should be thoroughly emptied before disposal.

This product, if unused, is not a RCRA listed waste and does not meet the RCRA criteria for hazardous waste by characteristics. Waste generators are required to evaluate all waste material for compliance with RCRA and any local disposal procedures and regulations. Dispose of waste in accord with local, state, and federal regulations. Incineration may be used where permitted by regulations. NOTE: State and local regulations may be more stringent than federal regulations.

CONTAINER DISPOSAL
Containers should be cleaned of residual product before disposal. Empty containers should be disposed of in accordance with all applicable laws and regulations.

SECTION 14. TRANSPORT INFORMATION

SHIPPING DESCRIPTION
CORROSIVE SOLID, N.O.S.
(Contains Fatty Amine Acetate Salts)
UN 1759
Hazard Class 8, PG III
EMERGENCY RESPONSE GUIDE NO. 154

REQUIRED LABELS
Corrosive

ENVIRON. HAZARDOUS SUBSTANCE
This product does not contain an environmentally hazardous substance per 49 CFR 172.101, Appendix.

SECTION 15. REGULATORY INFORMATION

Component Proprietary fatty amine acetates is subject to the following

Enviromental List

DSL	Domestic Substance List-Canada
TSCA	Toxic Subst. Cont. Act -listed

SECTION 15. REGULATORY INFORMATION (CONTINUED)

Component Proprietary fatty polyamine compounds is subject to the following

Enviromental List

DSL	Domestic Substance List-Canada
TSCA	Toxic Subst. Cont. Act -listed

Component Organic acid is subject to the following

Enviromental List

CERCLA	CERCLA Hazardous Substances
DSL	Domestic Substance List-Canada
MA. LIST	Massachusetts Substance List
NJ R-T-K	New Jersey R-T-K Hazard. Sub.
PA. LIST	Penn. Hazardous Substance List
SARA 302	SARA Title III, Section 302
TSCA	Toxic Subst. Cont. Act -listed

Component Proprietary fatty amine acetates is subject to the following

Enviromental List

DSL	Domestic Substance List-Canada
TSCA	Toxic Subst. Cont. Act -listed

OTHER REGULATORY INFORMATION
No other regulatory information is available on this product.

WHMIS HAZARD CLASS
D-2B, E

HAZARD RATING SOURCE
HMIS

HEALTH
3

REACTIVITY
0

FLAMMABILITY
1

OTHER

SECTION 16. OTHER INFORMATION

OTHER INFORMATION
ARMAK is a registered trademark of Akzo Nobel Chemicals Inc.

CREATED BY
PRODUCT SAFETY 914/674-5000

SECTION 16. OTHER INFORMATION (CONTINUED)

KEY TO ABBREVIATIONS:

EQ=EQual	LT=Less Than	GT=Greater Than
AP=APproximately	TR=TRace	ND=No Data available

All information concerning this product and/or suggestions for handling and use contained herein are offered in good faith and are believed to be reliable. Akzo Nobel Chemicals Inc.; however makes no warranty as to the accuracy or and/or sufficiency of such information and/or suggestions, as to the product's merchantability or fitness for any particular purpose, or that any suggested use will not infringe any patent. Nothing contained herein shall be construed as granting or assuming any license under any patent. Buyer must determine for himself, by preliminary tests or otherwise, the suitability of this product for his purposes. The information contained herein supersedes all previously issued bulletins on the subject matter covered.

Akzo Chemie America

ARMAK CHEMICALS
300 S. Wacker Drive
Chicago, IL 60606

MATERIAL SAFETY DATA SHEET

TRANSPORTATION EMERGENCY (CHEMTREC) 800-424-9300	NFPA 704 HAZARD RATING 4 = Extreme, 3 = High, 2 = Moderate, 1 = Slight, 0 = Minimal, * = Chronic Health Hazard (SEE SECT. 8)	HEALTH 0	MSDS NO. 01-171913 -1	
AKZO CHEMIE AMERICA 312-447-7990		FIRE 1	PRODUCT CODE NO. 171913	
BUS NO. AKZO CHEMIE AMERICA 312-786-0400		REACTIVITY 0	ISSUED 04-03-86	REVISED

1 PRODUCT IDENTITY

PRODUCT NAME (LABEL): Armak® 1458
CHEMICAL FAMILY: Proprietary
CHEMICAL NAME, SYNONYMS: Proprietary Nonionic Surfactant
CAS NO: Proprietary | TSCA INV NO: Proprietary | FORMULA: Proprietary | CARCINOGEN REFERENCE APPLIES

2 HAZARDOUS INGREDIENTS

CAS NO.	COMPONENTS	%	ACGIH TLV PPM or *mg/M³	OSHA PEL PPM or *mg/M³
	None			

3 SHIPPING DATA

DOT SHIPPING NAME: Non-Regulated
DOT HAZARD CLASSIFICATION: NA

IMCO CLASS	UN NO	NA NO.	IATA NO	CORROSIVE PER DOT
NA	NA	NA	NA	☐ To Skin ☐ To Steel ☒ To Neither

4 PHYSICAL PROPERTIES

INITIAL BOILING POINT	MELTING/FREEZING POINT	POUR POINT	MOLECULAR WEIGHT	SPECIFIC GRAVITY (H_2O = 1)
>300 °C >572 °F @ 760 mmHg	<10 °C <50 °F	ND °C °F	~974	1.081* 25 °C

VAPOR PRESSURE mmHg	VAPOR DENSITY AIR = 1	SOLUBILITY IN WATER (% By Weight)	% VOLATILES BY WEIGHT	EVAPORATION RATE = BUTYLACETATE = 1
<1 @ 20 °C	ND	Soluble	~1	<1

APPEARANCE & ODOR: Amber liquid with a slight, bland odor.

5 FIRE AND EXPLOSION DATA

FLASH POINT	TEST METHOD	FLAMMABLE LIMITS IN AIR	AUTO IGNITION TEMPERATURE	DOT EMERGENCY GUIDE NO.
274 °C 525 °F	PMCC	ND % By vol.	ND °C °F	NA

EXTINGUISHING MEDIA: ☐ Not Combustible ☒ Water fog or spray ☒ CO_2 ☒ Dry Chemical ☐ Alcohol Foam ☒ Foam ☐ Earth or mud

SPECIAL FIRE FIGHTING PROCEDURES: None Known

UNUSUAL FIRE AND EXPLOSION HAZARDS: None Known

6 REACTIVITY DATA

STABILITY: ☒ Stable ☐ Unstable
CONDITIONS CONTRIBUTING TO INSTABILITY: ☐ Thermal decomposition ☐ Photo degradation ☐ Polymerization ☐ Contamination NA
HAZARDOUS POLYMERIZATION: ☒ Will Not Occur ☐ May Occur
INCOMPATABILITY - AVOID CONTACT WITH: ☐ Strong acids ☐ Strong alkalis ☒ Strong oxidizers
HAZARDOUS DECOMPOSITION PRODUCTS - THERMAL AND OTHER (LIST): CO (Possible Combustion Products)
CONDITIONS TO AVOID: ☐ Ignition sources ☐ Temperatures above °C °F NA

7 SPILL OR LEAK

STEPS TO BE TAKEN IF MATERIAL IS RELEASED OR SPILLED: ☐ Keep upwind ☐ Avoid skin contact ☒ Flush with water ☒ Absorb with sand or inert material ☐ Neutralize ☒ Sweep or scoop out and remove ☒ Prevent spread of spill

WASTE DISPOSAL – *Consult federal, state, and local authorities for proper disposal procedures.*
UNDER RCRA THIS PRODUCT IS CLASSIFIED AS: ☐ Ignitable ☐ Corrosive ☐ Reactive ☐ EP Toxic ☐ Listed ☒ Not a RCRA hazardous waste, but see supplement

UNDER CERCLA (SUPERFUND)	REPORTABLE QUANTITY
	RQ = ND

Continued on reverse side

Before using product, read and follow directions and precautions on product label and bulletins. Keep out of reach of children. 01-171913-2

TOXICITY

8 ACUTE

DERMAL (SKIN) LD_{50}-ND - Based on animal tests, surfactants of this type are not considered primary skin irritants or corrosive.

EYE Draize Score-ND - Based on animal tests, these surfactants are not considered eye irritants.

INHALATION LC_{50}-ND - Not a problem at ambient temperatures.

ORAL LD_{50}-ND - 10 g/kg (rats) showed no abnormal effects.

OTHER
Unknown

HEALTH HAZARD INFORMATION

9 Effects of Over Exposure

DERMAL
Prolonged contact may cause slight irritation and redness.

EYE
Prolonged contact may cause mild eye irritation.

INHALATION
Usually not a problem under normal use conditions.

INGESTION
Should not cause a major problem.

10 Emergency First Aid

DERMAL
Wash contacted area with water.

EYE CONTACT
[X] Immediately flush with water for at least 15 minutes! Contact lenses should be removed if the initial flush doesn't wash them out [X] Get medical attention if indicated.

INHALATION
[X] Remove to fresh air [X] If not breathing, give artificial respiration [X] Give oxygen if needed [X] Get medical attention if indicated

INGESTION (NEVER GIVE ANYTHING BY MOUTH TO AN UNCONSCIOUS PERSON)
[X] Do not induce vomiting [ ] Induce vomiting [X] Give plenty of water [X] Get medical attention

SPECIAL PROTECTION INFORMATION

11 HANDS (GLOVE MATERIALS TO MINIMIZE CHEMICAL CONTACT)
[X] Neoprene [ ] Natural rubber [ ] Polyethylene [ ] Butyl rubber [ ] Polyvinyl alcohol [ ] Polyvinyl chloride

EYES Chemical splash goggle or face shield if splash hazard exists.

VENTILATION REQUIREMENTS – Always maintain exposure below permissible exposure limits
Usually not required under normal use conditions.

RESPIRATOR TYPE – *For reducing contaminant concentration in inhaled air*
[ ] Filter - dust, fume, mist [ ] Can or cartridge gas or vapor NA

OTHER
[X] Safety shower and/or eye wash should be available

SPECIAL PRECAUTIONS

12 [ ] Do not store near combustibles [ ] Wash thoroughly after handling [ ] Do not get in eyes, on skin or clothing [ ] Do not breathe dust, vapor, mist, gas [ ] Keep container closed [ ] Keep from freezing [ ] Empty container may contain hazardous residues [ ] Keep away from heat, sparks, and open flames [ ] Use explosion proof equipment

NA

OTHER

13 None

PREPARED BY – PRODUCT GROUP	REVIEWED BY: SAFETY	HEALTH	TOXICOLOGY	ENVIRONMENTAL
Gregory	GFR - TMC	MCG	ECB	MRT

PLEASE NOTE: This information is furnished without warranty, expressed or implied, except that it is accurate to the best knowledge of Akzo Nobel

7.19.5

HALLTECH INC. POLYCOL LTD.

MATERIAL SAFETY DATA SHEET / FICHE SIGNALETIQUE

SECTION 1 - MATERIAL IDENTIFICATION AND USE / IDENTIFICATION DE LA MATIERE ET USAGE

MATERIAL NAME / IDENTIFIER - NOM / IDENTIFICATION DE LA MATIERE

TAPIOCA FLOUR

W.H.M.I.S. - NOT CONTROLLED

Manufacturer's name/Nom du fabricant :	Supplier's name / Nom du fournisseur :
HALLTECH INC.	HALLTECH INC.
Street address/Adresse : 465 Coronation Dr.	Street address / Adresse 465 Coronation Dr.
City / Ville: WEST HILL — Province: ONTARIO	City / Ville: WEST HILL — Province: ONTARIO
Postal code / Code postal: M1E 2K2 — Emergency phone no.: (416) 284-6111	Postal code / Code postal: M1E 2K2 — No De telephone d'urgence: (416) 284-6111

Chemical Name/Denomination chimique	Chemical family/Famille chimique:	Chemical Formula/ Formule chimique
TAPIOCA FLOUR		
Trade Name / Appellation Commerciale :	**Molecular weight / Poids Moleculaire :**	**Material use / Utilisation de la matiere :**
TAPIOCA FLOUR	N/Ap	

SECT 2-HAZARDOUS INGREDIENTS OF MATERIAL / INGREDIENTS DANGEREUX DE LA MATIERE

HAZARDOUS INGREDIENTS/INGREDIENTS DANGEREUX	%	C.A.S..	LD50	LC50

NONE - NOT A W.H.M.I.S. CONTROLLED PRODUCT.

LD50 & LC50 data are expressed in mg/kg & ppm respectively for rats the oral route and inhalation for 4 hours, unless otherwise specified

Les donnees DL50 et CL50 sont exprimees en mg/kg et ppm respectivement via voie orale et inhalation pour 4 heures pour rats sauf si specifiees ailleurs.

SECT 3-PHYSICAL DATA OF MATERIAL / CARACTERISTIQUES DE LA MATIERE

Physical state / etat physique :		Odeur and appearance/ Odeur et appearance :	
POWDER		LIGHT BROWN POWDER	
Odour threshold (ppm)/Seuil de l'odeur(ppm) :	Specific gravity / Densite relative :	Vapour pressure (mm)/Tension de vapeur (mm) :	Vapour density (air = 1) Densite de vapeur (air = 1)
Evaporation rate/Taux d'evaporation :	Boiling point(C)/ Point d'ebullition (C) :	Freezing point(C)/ Point de congelation (C) :	Solubility in water (20C)/ Solubilite dans l'eau (20C) :
% Volatile (by volume)/ % Volatile (par volume) :	pH :		Coefficient of water (20C)/ Coefficient de repartition eau huile : N/Ap

SECTION 5 - FIRE AND EXPLOSION HAZARD DATA / RISQUES D'INCENDIE ET D'EXPLOSION DU PRODUIT

Flammability / Inflammabilite yes/oui no/non :No

If yes under what conditions? / Si oui, dans quelles conditions? :

Means of extinction / Moyens d'extinction :WATER, CARBON DIOXIDE, OR FOAM

SPECIAL PROCEDURES /MARCHE A SUIVRE SPECIALE :

NONE

Flash point (C) & Method/Point d'eclair (C) et methode de determination :.> 150 DEG. C.	Upper explosion limit/Seuil maximal d'inflammabilite:N/Ap	Lower explosion limit / Seuil minimal d'inflammabilite (% by/par volume) :N/Ap
Autoignition temperature (C)/ Temperature d'auto inflammation (C) :N/Ap		Hazardous combustion products/ Produits de combustion dangereux :

EXPLOSION DATA / DONNEES SUR L'EXPLOSIBILITE

Sensitivity to mechanical inpact/sensibilite aux chocs : No	Sensitivity to static discharge / sensibilite aux de charges electrostatiques: No

SECTION 6 - REACTIVITY DATA / DONNEES SUR LA REACTIVITE

Chemical stability / Stabilite chimique yes/oui no/non :Yes

If no under what conditions?/Non dans quelles condition? :

Incompatability to other substances, Incompatibilite avec d'autres lesquelles yes/oui no/non :

If so which ones?/ Si oui avec lesquelles :

Reactivity and under which conditions/ Reactivite - dans quelles conditions? :
N/Ap

Hazardous decomposition products/ Produits de decomposition dangereux :THERMAL DECOMPOSITION OR BURNING WILL PRODUCE CARBON MON

SECTION 7 - TOXICOLOGICAL PROPERTIES OF MATERIAL / PROPRIETES TOXICOLOGIQUES DE LA MATIERE

Route of entry / Voie d'administration :

Skin contact/Contac avec la peau :	Skin absorption/ Absorption par lapeau :	Eye contact/ Contact oculaire :YES
Inhalation acute/ Inhalation augue :	Inhalation chronic/ Inhalation chronique :YES	Ingestion :

Effects of acute exposure to material/ Effets de l'exposition augue a la matiere :

THIS MATERIAL IS NOT CONSIDERED HAZARDOUS BY HALLTECH INC. NONE KNOWN.

Effects of chronic exposure to material/ Effets de l'exposition chronique a la matiere :

None known

MATERIAL NAME / IDENTIFIER >TAPIOCA FLOUR

OM / IDENTIFICATION DE LA MATIERE

50 of material (specify species & route) / 50 de la matiere (preciser l'espece et la voie d'administration) : N/Av	LC50 of material (specify species & route) / LC50 de lamatiere (preciser l'espece et la voie d'administration) : N/Ap
Exposure (limits)/ limites d'exposition :N/Ap	Irritancy of material / Proprieta irritante de la matiere :N/Av
Sensitzation of material/ Sensibilisation a la matiere :N/Av	Synergistic materials/ Matieres synergiques :N/Av

Carcinogenicity, reproductive effects, teratogenicity, mutagenicity/ Cancerrogenicite, effets nocifs sur la reproduction, teratogenicite, mutagenicite :

BASED ON AVAILABLE DATA. NONE EXPECTED.

SECTION VI - PREVENTIVES MEASURES / MEASURES PREVENTIVES

PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT / MATERIEL PERSONNEL DE PROTECTION

Gloves (specify) Gants(preciser) :NONE REQUIRED	Eye (specify / Yeux(preciser) :SAFETY GLASSES

Respiratory (specify)/ Appareil respiratore (preciser) :

Other(specify)/ Autres (preciser) :

eering controls(eg ventilation,enclosed process,specify)/ Mecanismes techniques(ex ventilation,operation en milieu ferme preciser) :
ide adequate ventilation

Leak and spill procedure/ Mesures en cas de fuite ou de deversement) ::

KEEP SPECTATORS AWAY.

DRY POWDER SPILL: SWEEP UP OR VACUUM IMMEDIATELY AND PUT IN DISPOSABLE CONTAINER. WATER SOLUTION: APPLY ABSORBENT MATERIAL, SHOVEL UP AND THEN WASH AREA WITH WATER. PREVENT WASHINGS FROM ENTERING WATERWAYS.

Waste disposal/ Elimination des residus :

SCOOP UP INTO CONTAINERS

USE GOVERNMENT APPROVED WASTE DISPOSAL COMPANY FOR REMOVAL.

Handling procedures and equipment/ Methodes et Equipement pour la manutention :
Provide adequate ventilation. Avoid contact with skin and eyes.
Close container after each use.

Storage requirements/ Exigences d'entreposage :

STORE IN DRY PLACE

ial shipping information/ Renseignements speciaux pour l'expedition :

SECTION 2 - HAZARDOUS INGREDIENTS / FICHES SIGNALETIQUE

Additional information/ Renseignements supplementaires :
W.H.M.I.S. - Non Controlled

SECTION 3 - PREPARATION OF M.S.D.S. / FICHE SIGNALETIQUE

Prepared by (group,department, etc)/ Prepare par(groupe, departement, etc) :	Telephone number/ No de telephone	Date :
R & D Department	(416) 284-6111	JAN. 1997

ADDITIONAL NOTES OR REFERENCES / NOTES ADDITIONELLES OU REFERNCES:

Traces of residual monomer vapours can evolve when this product is heated during processing operations.
In such cases use local exhaust ventilation.

Most physical data have been obtained from the following reference sources:

1. Canadian Centre For Occupational Health & Safety (C.C.O.H.S.).
2. Sax, Irving, Dangerous Properties of Industrial Materials.
3. Raw Material Suppliers M.S.D.S.

N/Av = Not Available

N/Ap = Not Applicable

WARRANTIES
There is NO WARRANTY or condition OF ANY KIND, written or oral, express or implied statutory or otherwise,(INCLUDING NO WARRANTY OF MERCHANTABILITY OR FITNESS OF THE GOODS FOR THE PURPOSE, CONTEMPLATED BY BUYER) concerning the goods sold hereunder or containers in which shipped and none shall be implied by law, EXCEPT THAT THE GOODS SHALL BE IN ACCORDANCE WITH THE SELLER'S SPECIFICATIONS; nor do we give permission, inducement or recommendation to practice any patented invention without a license

DISCLAIMER
This product is a W.H.M.I.S. controlled substance. The information contained herein is based on data considered accurate. However no warranty is expressed or implied regarding the accuracy of these data or results to be obtained from the use thereof. HALLTECH INC. (or POLYCOL) assumes no responsibility for personal injury or property damage to purchasers, users or third parties caused by the material. Such purchasers or users assume all risks associated with the use of the material.

GARANTIE
Il n'existe aucune ou condition que ce soit, ecrite ou orale, aucune droit exprime ou tacite, statutaire ou autre (y compris aucune garantie de vente ou convenance des marchandises pour utilisation precise par l'acheteur) concernant les marchandises vendues ci-dessous ou les conteneurs dans lesquels elles sont expedies et qu'aucune ne sera sous-entendue sous la loi. Sauf que les marchandises seront en conformite avec les specifications du vendeur. Et aucune permission., incitation ou recommendation est donnee visant a mettre en application une invention brevete sans licence.

DENIGTEMENT
Ce produit est une substance controlee par simdut(WHMIS). Les renseignements ci-inclus sont bases sur des donnees jugees exactes. Il n'existe cependant aucune garantie exprimee ou tacite concernant l'exactitude de ces donnees ou des result devant etre obtenus par leur utilisatin HALLTECH INC> (or POLYCOL) n'assumes aucune responsabilite pour dommages personnels ou des biens des acheteurs utilisateurs ou tierce personne., causes par ce produit. Les acheteurs ou utilisateurs assument tous les risques associes a l'utilisation de ce produit.

7.19.6

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

SILICATE DE SODIUM LIQUIDE, 30 - 40 %

FICHE SIGNALÉTIQUE

Date de publication : 20 septembre 1994
Numéro de SIMDUT : 00061156
No indpex FS : GCD3579F/94C

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 : Silicate de sodium liquide, 30 - 40 %.
Nom chimique : Acide silicique, sel de sodium.
Synonymes : Verre aqueux.
Famille chimique : Silicate.
Formule moléculaire : $Na_2O:xSiO_2$ (x = 2,54 par poids).
Usages du produit : Traitement de l'eau. Liquide pour le forage. Agglomérant pour roues abrasives. Produit chimique intermédiaire. Agent extincteur pour incendies.
Numéro CAS : 1344-09-8 (ou 6834-92-0).

PRESCRIPTIONS RÉGLEMENTAIRES

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

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.

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.

Description réglementaire - Loi canadienne sur le TMD (transport des marchandises dangereuses) : Non réglementé.

Classification U.S. DOT : Non réglementé.

COMPOSITION

Ingrédients dangereux	No Cas	T.L.V. de l'ACGIH	% (p/p)
Silicate de sodium	001344-09-8	Non inscrit.	30 - 40

PROPRIÉTÉS PHYSIQUES

État physique : Liquide.
Aspect et odeur : Liquide incolore et presque inodore.
Seuil olfactif : Sans objet.
Point d'ébullition (deg. Celsius) : De 101 à 102.
Point de fusion/point de congélation (deg. Celsius) : -1.
Tension de vapeur (mm Hg à 20 deg. Celsius) : Non disponible.
Densité (g/cc, eau = 1) : De 1,40 à 1,41.
Densité de vapeur (air = 1) : Non disponible.
Masse volumique globale : Sans objet.
Taux d'évaporation (acétate de butyle = 1) : Non disponible.
Solubilité : Soluble dans l'eau.
Volatilité en % par volume : De 60 à 70.
pH : De 11,2 à 11,6.
Coefficient de répartition eau-huile : Non disponible.

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.

Si le produit est en contact de façon prolongée avec des métaux comme l'aluminium, l'étain, le plomb et le zinc, il peut dégager de l'hydrogène. L'équipment d'entreposage, de manutention et de transport ne doit pas contenir d'aluminium ou de ses alliages.

Substances incompatibles : Comburants puissants. Acides minéraux ou Lewis. Les gelées mélangées à l'acide. La silice peut se dissoudre dans l'acide hydrofluosilicique et dégager un gaz toxique, le tétrafluorure de silice. Substances basiques puissantes. Le produit peut être corrosif pour l'aluminium.

Produits de décomposition ou de combustion dangereux : Si le produit est en contact de façon prolongée avec des métaux comme l'aluminium, l'étain, le plomb et le zinc, il peut dégager de l'hydrogène.

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 : Porter des vêtements et des lunettes de protection de prévenir tout contact de la peau avec des matières hautement alcalines.

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.

TOXICOLOGIE ET RISQUES POUR LA SANTÉ

Limites d'exposition recommandées : Rien n'a été établi pour ce produit.

5 mg/m3 plafond = Niveau d'exposition limite recommandé par le fabricant

Données toxicologiques :

Silicate de sodium	DL50 (oral, rat) =	2 000 - 3 000 mg/kg (3)
	DL50 (oral, rat) =	3 300 - 8 400 mg/kg (3)

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: Aucun renseignement n'est disponible et aucun effet néfaste sur la reproduction n'est présumé.

Mutagénicité: Aucun renseignement n'est disponible et aucun effet mutagène néfaste n'est présumé.

Tératogénicité : Aucun renseignement n'est disponible et aucun effet tératogène / embryotoxique néfaste n'est présumé.

Sensibilisant respiratoire / cutané : Inconnus.

Substances synergiques : Inconnues.

EFFETS EN CAS D'EXPOSITION PAR :

- Inhalation : Le produit peut irriter gravement le nez, la gorge et les voies respiratoires. Une exposition répétée ou prolongée peut entraîner une toux utile, un écoulement nasal, une bronchopneumonie, un oedème pulmonaire (accumulation de liquide séreux dans les poumons) et une diminution de la fonction pulmonaire.

- Contact cutané : Les solutions concentrées peuvent entraîner des douleurs cutanées de même que de graves brûlures en profondeur. Une exposition prolongée et répétée à des solutions diluées entraîne souvent une irritation, des rougeurs, des douleurs, un assèchement de la peau et des crevasses. Se reporter à la section « Autres effets sur la santé ».

- Contact oculaire : Ce produit cause des douleurs immédiates, de graves brûlures et des lésions permanentes à la cornée pouvant conduire à la cécité. Se reporter à la section « Autres effets sur la santé ».

- 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. Se reporter à la section « Autres effets sur la santé ».

Autres effets sur la santé : L'action corrosive sur la peau et les yeux peut se manifester tardivement et des lésions peuvent apparaître sans sensation de douleurs. La stricte observation des mesures de premiers soins à la suite de toute exposition est essentielle.

PREMIERS SOINS :

- 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. Consulter d'URGENCE un médecin.

- 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.

- 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.

- 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 prévnir 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.

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. Le produit peut être corrosif pour l'aluminium.

Protection respiratoire : Il n'y a pas de paramètres disponibles. 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 25 mg/m3 pour le silicate de sodium. 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'usager devra s'assurer de leur étanchéité.

Protection des yeux : Porter des lunettes monocoques antiacides étanches aux gaz 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 : Adopter de bonnes habitudes d'hygiène et d'entretien ménager. Le produit peut être corrosif pour l'aluminium. L'équipment d'entreposage, de manutention et de transport ne doit pas contenir d'aluminium ou de ses alliages. Porter des vêtements et des lunettes de protection de prévenir tout contact de la peau avec des matières hautement alcalines.

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.

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 municipale, provinciale et fédérale en vigueur. Ne pas jeter avec les ordures ménagères ou dans les égouts.

L'usager 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, Cincinatti, 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.

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 : 20 septembre 1994
No indpex FS : GCD3579F/94C

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

7.19.8

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

SOUDE CAUSTIQUE LIQUIDE 40 - 60 %

FICHE SIGNALÉTIQUE

Date de publication : 9 janvier 1995
Numéro de SIMDUT : 00060114
No index FS : GCD1716F/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 : Soude caustique liquide 40 - 60 %.
Nom chimique : Hydroxyde de sodium.
Synonymes : Lessive, soude à lessive.
Famille chimique : Alcali.
Formule moléculaire : NaOH.
Usages du produit : Shampoings et détergents. Produit chimique intermédiaire. Agent intermédiaire dans la production d'engrais et d'explosifs. Réactif en laboratoire.
Numéro CAS : 1310-73-2.

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) : E : Corrosif.

OSHA - Communication des risques et dangers (29CFR - 1910.1200) : Corrosif.

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

Appellation réglementaire : Hydroxyde de sodium en solution.
Classification: 8 (9,2).
Numéro d'identification du produit (ONU) : ONU1824.
Groupe d'emballage : II.
Étiquette : Corrosif.
Quantité réglementée : 50 kg (solide).

Classification U.S. DOT :

Identification : Hydroxyde de sodium en solution.
Classification : 8.
Numéro d'identification du produit (ONU) : ONU1824.
Groupe d'emballage : II.
Étiquettes/placards : Corrosif.
Quantité reportable : 1 000 lb / 454 kg (solide).

COMPOSITION

Ingrédients dangereux	No Cas	T.L.V. de l'ACGIH	% (p/p)
Hydroxyde de sodium	001310-73-2	2 mg/m3 (plafond)	40 - 60

PROPRIÉTÉS PHYSIQUES

État physique : Liquide.
Aspect et odeur : Liquide incolore et presque inodore.
Seuil olfactif : Sans objet.
Point d'ébullition (deg. Celsius) : De 129 à 144 (40 à 60 %).
Point de fusion/point de congélation (deg. Celsius) : Non disponible.
Tension de vapeur (mm Hg à 60 deg. Celsius) : 90 (25 %).
Densité (g/cc, eau = 1) : De 1,43 à 1,6 (40 à 60 %).
Densité de vapeur (air = 1) : Sans objet.
Masse volumique globale : Sans objet.
Taux d'évaporation (acétate de butyle = 1) : Sans objet.
Solubilité: Soluble dans l'eau.
Volatilité en % par volume : De 40 à 60.
pH : 14 (7,5 % solution aqueuse).
Coefficient de répartition eau-huile : Non disponible.

RÉACTIVITÉ

Stabilité :
Dans des conditions normales : Stable.

En présence de flammes : Ininflammable.
Risques de polymérisation brutale : Nuls.

Conditions à éviter : Éviter le contact avec l'eau.

Substances incompatibles : L'eau, les métaux, les acides puissants, les composants organiques halogènes et nitriques. Si le produit est en contact de façon prolongée avec des métaux comme l'aluminium, l'étain, le plomb et le zinc, il peut dégager de l'hydrogène. Le produit peut réagir en présence de certains types de caoutchouc, de plastiques ou de revêtements et les endommager.

Produits de décomposition ou de combustion dangereux : Inconnus.

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.

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.

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 : Inconnus.

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.

TOXICOLOGIE ET RISQUES POUR LA SANTÉ

Limites d'exposition recommandées : Se reporter à la section « COMPOSITION -- INGRÉDIENTS DANGEREUX ».

Données toxicologiques :

Hydroxyde de sodium	$DL_{min.}$ (oral, lapin) =	500 mg/Kg (1)
	DL50 (cutané, lapin) =	1 350 mg/Kg (3)

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). Se reporter à la section « Autres effets sur la santé ».

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 : Inconnus.

Substances synergiques : Inconnues.

EFFETS EN CAS D'EXPOSITION PAR :

- Inhalation : Le produit peut irriter gravement le nez, la gorge et les voies respiratoires. Une exposition répétée ou prolongée peut entraîner une toux utile, un écoulement nasal, une bronchopneumonie, un oedème pulmonaire (accumulation de liquide séreux dans les poumons) et une diminution de la fonction pulmonaire.

- Contact cutané : Il y a risque de brûlures si le produit n'est pas enlevé rapidement. Les solutions concentrées peuvent entraîner des douleurs cutanées de même que de graves brûlures en profondeur. Une exposition prolongée et répétée à des solutions diluées entraîne souvent une irritation, des rougeurs, des douleurs, un assèchement de la peau et des crevasses.

- Contact oculaire : Très corrosif ! Ce produit entraîne des taches sur la cornée et son opacification. Il y a risque de glaucome, de cataracte et de cécité permanente.

- 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 : L'hydroxyde de sodium a été retenu comme facteur causal de cancer chez des gens l'ayant ingéré. L'apparition du cancer peut se faire de 12 à 42 ans après l'ingestion. Des incidences de cancer comparables furent observés sur les lieux et dans des cas de brûlures graves dues à la chaleur ; ces cancers peuvent donc résulter de la réaction à la destruction de tissus plutôt qu'au produit.

L'action corrosive sur la peau et les yeux peut se manifester tardivement et des lésions peuvent apparaître sans sensation de douleurs. La stricte observation des mesures de premiers soins à la suite de toute exposition est essentielle.

PREMIERS SOINS :

- Inhalation : Amener la victime au grand air et rester auprès d'elle. 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. En pareil cas, l'administration d'oxygène peut se révéler utile à condition d'être faite par du personnel compétent seulement. Obtenir D'URGENCE des soins médicaux.

- 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. Ne pas transporter la victime avant la fin de la période recommandée ou à moins que l'on puisse continuer de rincer la région atteinte pendant le transport.

- 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. Ne pas transporter la victime avant la fin de la période recommandée ou à moins que l'on puisse continuer de rincer la région atteinte pendant le transport.

---

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.

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 l'équipement protecteur convenant à votre exploitation.

Vérifications techniques : Ventilateurs d'évacuation locaux requis. Le système de ventilation devrait être à l'épreuve de la corrosion. Bien aérer les aires basses comme les puits ou les collecteurs, là où les vapeurs denses peuvent s'accumuler. On fournira de l'air d'appoint afin d'équilibrer l'air qui provient des ventilateurs locaux ou généraux.

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 20 mg/m3 pour l'hydroxyde de sodium (4). 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, en caoutchouc naturel ou en P.V.C. devraient assurer l'étanchéité compte tenu des conditions d'utilisation. Avant utilisation, l'usager devra s'assurer de leur étanchéité.

Protection des yeux : Porter un écran facial complet ou des lunettes monocoques antiacides en cas de risque de contact.

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 : Adopter de bonnes habitudes d'hygiène et d'entretien ménager.

En diluant, ajouter à ce produit à l'eau en petites quantités pour éviter les éclaboussures. L'eau doit être tiède. Ne commencez jamais avec de l'eau froide ou de l'eau chaude.

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 inhalerles aérosols, les vapeurs et 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 de ce produit.

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 : Neutraliser avec soin à l'aide d'un acide faible 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'usager 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. Guide to Occupational Exposure Values, 1992, American Conference of Industrial Hygienists, Cincinatti, 1992.
3. Fiches signalétiques du fournisseur.
4. "CHEMINFO", par l'entremise du "CCINFOdisc", Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, Hamilton (Ontario) Canada.

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 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 : 9 janvier 1995
Mise à jour : 20 avril 1995
No index FS : GCD1716F/95B

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

Prix Budgetaire
VRAC
#0.40/kg
Barils
240kg
#0.60/kg
FAB: MTL

ACIDE CHLORHYDRIQUE ANHYDRE

FICHE TECHNIQUE

SM08085F
UN1789
CAS NO:7647-01-0

PROPRIÉTÉS PHYSIQUES [HCl]

L'acide chlorhydrique ou muriatique est une dissolution aqueuse du gaz chlorhydrique (HCl), transparente et incolore ou légèrement colorée en jaune. Il a une odeur irritante et fume à l'air. Il se dissout bien dans l'eau en produisant de la chaleur.

QUALITÉS	32% TECH	33% TECH	32% ULTRA PUR	33% ULTRA PUR
POIDS SPÉCIFIQUE	1.160 (approx)	1.189 (approx)	1.160 (approx)	1.189 (approx)
DEGRÉ BAUMÉ	31.45 - 32.38	37.14 - 38.28	31.45 - 32.38	37.14 - 38.28
GRAVITÉ API 60°	20.0 - 20.5	23.0 - 23.5	20.0 - 20.5	23.0 - 23.5
POINT DE CONGÉLATION	-40°C (approx)	-27°C (approx)	-40°C (approx)	-27°C (approx)
POINT D'ÉBULLITION	99°C	82°C	99°C	82°C

UTILISATIONS

- -Acidification de puits de pétrole
- -Traitement de minerais
- -Trempage et nettoyage de métaux
- -Agent neutralisant
- -Intermédiaire chimique
- -Transformation des aliments
- -Dénaturalisant d'alcool

STANCHEM INC.

DISTRIBUÉ PAR / DISTRIBUTED BY:
Van Waters & Rogers Ltée.
filiale de Univar

SPÉCIFICATIONS

	0.5 ppm max.	0.5 ppm max.
	40 ppm max.	5.0 ppm max.
	10 ppm max.	3.0 ppm max.
	0.01 ppm max.	0.01 ppm max.
		1.0 ppm max.
		2.0 ppm max.
	10 ppm max.	3.0 ppm max.
	nil	nil
	500 ppm max.	500 ppm max.
	20 max.	20 max.
	1.0 ppm max.	1.0 ppm max.

INFORMATIONS COMMERCIALES

-Le 20°B6 qualité FCC+ est disponible en baril de polyéthylène de 240 kg et en contenant retournable et non retournable de 22 kg, des réservoirs sur palette sont disponibles sur demande

-Toutes les qualités 20°B6 et 23°B6 sont disponibles en camion citerne.

-Ce produit est conforme ou supérieur aux normes:

FCC
CGSB HCl 15-GP-33M
AFS HCl Technical O-H-765C

MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION

COMPATIBLES	INCOMPATIBLES
-CPVC	-Acier inoxydable
-Époxy	-Nylon
-Téflon	-Aluminium
-Céramique	-Fonte de bronze
-PVC	

AVANT D'UTILISER CE PRODUIT, CONSULTER LA FICHE TOXICOLOGIQUE ET LES ÉTIQUETTES SUR LES CONTENANTS.

NOUS CROYONS QUE LES RENSEIGNEMENTS SUR CE PRODUIT SONT EXACTS, MAIS EN LES PUBLIANT STANCHEM INC. N'ASSUME AUCUNE RESPONSABILITÉ NI N'EN GARANTIT LES RÉSULTATS.

m42

7.19.11

FICHE SIGNALÉTIQUE

ACIDE CHLORHYDRIQUE 30 - 40 %
(19 Baumé à 24 Baumé)

1. PRODUIT CHIMIQUE ET IDENTIFICATION DE L'ENTREPRISE

DISTRIBUÉ PAR / DISTRIBUTED BY:
Van Waters & Rogers Ltée
filiale de Univar

Numéro de SIMDUT : 00060172
No index FS : GCD0025F/96A
Date d'entrée en vigueur : 6 mars 1996
Date de revision : 13 mars 1996

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 : Acide chlorhydrique 30 - 40 %.
Nom chimique : Acide chlorhydrique.
Synonymes : Acide muriatique ; Chlorure d'hydrogène ; Acide chlorhydrique ; Acide chlorhydrique.
Famille chimique : Acide inorganique.
Formule moléculaire : HCl.
Usages du produit : Traitement de l'eau. Produit chimique intermédiaire. Produits de plaquage. Agents oxydant.
Numéro CAS : 7647-01-0.
Classification SIMDUT : D-1A : Très toxique (létalité aiguë), E : Corrosif.
Phrases-risques : Hautement toxique. Corrosif.

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

2. IDENTIFICATION DES DANGERS

URGENCES : Cause de sévères brûlures à la peau et aux yeux. Vapeurs irritantes pour les yeux et les voies respiratoires. A de fortes températures, le produit peut se décomposer pour donner des gaz toxiques. Réagit avec l'eau. Les contenus peuvent développer de la pression à la suite d'une exposition prolongée à la chaleur. L'exposition prolongée ou répétée peut causer la décoloration et l'usure des dents.

EFFETS POTENTIELS SUR LA SANTÉ

. Inhalation : Le produit peut irriter gravement le nez, la gorge et les voies respiratoires. Une exposition répétée ou prolongée peut entraîner une toux utile, un écoulement nasal, une bronchopneumonie, un oedème pulmonaire (accumulation de liquide séreux dans les poumons) et une diminution de la fonction pulmonaire. L'exposition prolongée ou répétée peut causer la décoloration et l'usure des dents. Le produit peut entraîner ulcères des voies respiratoires supérieures.

. Contact cutané : Les solutions concentrées peuvent entraîner des douleurs cutanées de même que de graves brûlures en profondeur. Une exposition prolongée et répétée à des solutions diluées entraîne souvent une irritation, des rougeurs, des douleurs, un assèchement de la peau et des crevasses. Le produit peut entraîner une coloration de la peau. Ce produit peut entraîner des symptômes d'irritation cutanée telles que la rougeur, l'enflure, l'éruption, la desquamation et la formation d'ampoules. Les solutions concentrées peuvent entraîner des douleurs cutanées de même que de graves brûlures en profondeur. Une exposition prolongée et répétée à des solutions diluées entraîne souvent une irritation, des rougeurs, des douleurs, un assèchement de la peau et des crevasses.

. Absorption par la peau : Un contact prolongé ou un contact sur une grande surface de la peau peut conduire à l'absorption d'une dose de produit potentiellement nocive. Se reporter à la section « Autres effets sur la santé ».

. Contact oculaire : Très corrosif ! Ce produit entraîne des taches sur la cornée et son opacification. Il y a risque de glaucome, de cataracte et de cécité permanente.

. 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. L'exposition prolongée ou répétée peut causer la décoloration et l'usure des dents.

L'action corrosive sur la peau et les yeux peut se manifester tardivement et des lésions peuvent apparaître sans sensation de douleurs. La stricte observation des mesures de premiers soins à la suite de toute exposition est essentielle.

3. COMPOSITION, RENSEIGNEMENTS SUR LES INGRÉDIENTS

INGRÉDIENTS DANGEREUX

Ingrédients dangereux	No CAS	T.L.V. de l'ACGIH	% (p/p)
Acide chlorhydrique	007647-01-0	5 ppm (Plafond)	30 - 40

INGRÉDIENTS SANS DANGER

Ingrédients sans danger	No CAS	T.L.V. de l'ACGIH	% (p/p)
L'eau	007732-18-5	Non inscrit.	Balance.

4. MESURES DE PREMIERS SOINS

PREMIERS SOINS

- Inhalation : Amener la victime au grand air et rester auprès d'elle. 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. En pareil cas, l'administration d'oxygène peut se révéler utile à condition d'être faite par du personnel compétent seulement. Obtenir D'URGENCE des soins médicaux.

- Contact cutané : Rincer les régions atteintes à l'eau courante pendant au moins 30 minutes et jusqu'à 60 minutes lorsqu'il s'agit d'une région sensible du corps. Si l'irritation persiste, répéter l'opération. Obtenir D'URGENCE des soins médicaux. Ne pas transporter la victime avant la fin de la période recommandée ou à moins que l'on puisse continuer de rincer la région atteinte pendant le transport.

  Pendant le transport du patient dans un centre médical, lui mettre des compresses d'eau glacée. Si on doit retarder le traitement médical, immerger les parties atteintes dans l'eau glacée. Si l'immersion est trop difficile à réaliser, mettre des compresses d'eau froide. Éviter les linges gelés.

- Contact oculaire : Rincer immédiatement à l'eau courante pendant au moins 30 minutes, de préférence durant 60 minutes, en maintenant les paupières ouvertes. Si l'irritation persiste, reprendre l'irrigation des yeux. Ne pas transporter la victime avant la fin de la période recommandée ou à moins que l'on puisse continuer de rincer la région atteinte pendant le transport.

. 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. 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. Communiquer IMMÉDIATEMENT avec un centre antipoison. Le vomissement pourrait devoir être provoqué, mais seulement sur l'ordre d'un médecin ou d'un centre antipoison. Transporter IMMÉDIATEMENT la victime dans un service d'urgence.

Remarque pour le médecin : A cause de la nature sévèrement irritante ou corrosive du produit, en avaler peut amener l'ulcération et l'inflammation du tube digestif supérieur avec hemorragies et pertes de liquides. De plus, il pourrait y avoir perforation de l'oesophage et de l'estomac, causant une médiastinite ou une péritonite et les complications en résultant. (3)

Une blessure aux muqueuses suivant l'ingestion de ce produit potentiellement corrosif peut contre-indiquer la provocation de vomissements dans le traitement d'une possible intoxication. De même, si on doit faire un lavement gastrique, l'intubation se fera avec beaucoup de précautions. En cas de brûlures orales ou de possible ingestion corrosive, pratiquer une oesophagoscopie le plus vite possible. L'oesophagoscope ne doit pas aller au-delà de la première brûlure à cause des risques de perforation.

Ce produit renferme des matières pouvant entrainer 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.

5. MESURES POUR COMBATTRE LES INCENDIES

PROPRIÉTÉS INFLAMMABLES

Classe d'inflammabilité (SIMDUT) : Ininflammable. Le produit réagit avec la plupart des métaux et produit de l'hydrogène lequel peut former un mélange explosif avec l'air.

Point d'éclair (TPT, deg. Celsius) : Le produit ne cause pas la formation de vapeur.
Température d'auto-ignition (deg. Celsius) : Sans objet.
Limites d'explosivité dans l'air (%) : lim. inf. : Sans objet.
lim. sup. : Sans objet.

Produits de combustion dangereux : Chlore et chlorure d'hydrogène.

Dangers d'incendie et d'explosion inhabituels : Lorsqu'il est chauffé, le produit libère du chlorure d'hydrogène. Éviter le contact direct de l'eau avec ce produit, car cela peut causer une violente réaction exothermique. Le produit réagit avec la plupart des métaux et produit de l'hydrogène lequel peut former un mélange explosif avec l'air.

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.

MOYENS D'EXTINCTION

Agents extincteurs : Ne pas utiliser d'eau. Un agent chimique sec, de la mousse, du dioxyde de carbone ou du Halon 1211.

DIRECTIVES POUR COMBATTRE LES INCENDIES

Directives à l'intention des pompiers : Pulvériser de l'eau pour refroidir les structures ou les récipients exposés aux flammes et pour disperser les vapeurs. Les surfaces de contact et planchers peuvent devenir glissants s'il y a de l'acide de répandu dessus.

Équipement protecteur des pompiers : Porter des vêtements protecteurs et un appareil de protection respiratoire autonome.

6. MESURES EN CAS DE REJETS ACCIDENTELS

Cette section contient les renseignements pour faire face aux déversements, aux fuites et aux rejets afin de prévenir ou de minimiser les effets négatifs pour les personnes, la propriété et l'environnement. Il peut y avoir des exigences particulières relativement aux déversements, aux fuites ou aux rejets qui varieront d'une région à l'autre. Ce sont les personnes manipulant le produit qui doivent rapporter les déversements, fuites ou rejets.

Méthode d'endiguement et de nettoyage : Porter des vêtements protecteurs. Ne pas utiliser de produits combustibles comme les sciures. Les surfaces de contact et planchers peuvent devenir glissants s'il y a de l'acide de répandu dessus. 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.

7. MANIPULATION ET ENTREPOSAGE

MANIPULATION

Méthode de manipulation : Utiliser un système de purification avant et après l'utilisation. Pour les travaux à plus grande échelle, un système qui prend en considération les problèmes de valves et autres pannes doit être conçu, nettoyé et séché avant l'assemblage, puis purgé abondamment jusqu'à ce que le taux de moisissure soit le même que celui du gaz purgatif. Prendre note que l'introduction hâtive d'un gaz corrosif fera descendre le niveau de moisissure indiquant qu'il y a eu formation d'une couche de corrosion. Noter également que certains gaz corrosifs peuvent rendre inutilisables certains appareils d'analyse de moisissure. Lorsqu'il ne sera pas utilisé, on gardera le système sous pressurisation à l'aide d'un gaz purgatif. On présumera que pour toutes fuites, pertes de pressurisation ou réparation, il y a eu introduction d'air (et donc de moisissures). Tout risque d'aspiration d'air ou de liquide est extrêmement dangereux et doit être éliminé.

Réparer immédiatement toute fuite. Utiliser seulement avec de l'équipement de réglage conçu pour le service du chlorure d'hydrogène et la pression à la base. S'il y a lieu, ne pas déplacer le conteneur sans que son couvercle soit bien en place. N'utiliser le produit que dans un endroit bien aéré. Au besoin, utiliser un diable approprié pour déplacer les conteneurs ; bien les attacher alors afin qu'ils ne tombent pas. Utiliser un appareil empêchant le reflux afin d'éviter l'inhalation ou l'aspiration du produit. Mettre les conteneurs loin de la chaleur, des flammes et des étincelles. Fermer les valves après chaque utilisation et lorsque le conteneur est vide. Prévoir un système de sûreté entre chaque deux valves. La canalisation du système de sécurité devrait être acheminée dans un endroit sécuritaire ou dans le système d'épuration. Retourner les conteneurs vides.

Adopter de bonnes habitudes d'hygiène et d'entretien ménager. En diluant, ajouter à ce produit à l'eau en petites quantités pour éviter les éclaboussures. L'eau doit être tiède.

Exigences pour la ventilation : Ne pas utiliser dans des espaces mal ventilés ou des lieux étroits sans un appareil de protection respiratoire efficace.

Précautions additionnelles : N'employer le produit que dans un lieu bien ventilé et éviter d'en inhaler les aérosols (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 de ce produit.

Les brouillards corrosifs ont plus de chances de se produire aux tuyaux d'échappement des réservoirs de fabrication ou d'entreposage, spécialement pendant les opérations de remplissage des réservoirs. Il faut faire attention à l'utilisation d'air comprimé pour faire sortir les acides, les bases et les autres produits corrosifs des camions de livraison. On recommande fortement de nettoyer le produit à la sortie des tuyaux d'échappement. On devra consulter les différentes lois en vigueur afin de connaître les mesures à prendre.

ENTREPOSAGE

Température de stockage (en deg. Celsius) : De 10 à 27 degrés Celsius.
Exigences pour la ventilation : Voir ci-dessous.

Conditions de stockage : Au besoin, remplacer les couvercles des conteneurs. Protéger les conteneurs contre les dégats matériels. Attacher les conteneurs en position verticale en séparant les vides des pleins. Ce produit doit être entreposé dans un endroit frais et ventilé. Éviter de l'exposer directement aux rayons du soleil. Garder les contenants fermés. Garder loin des produits combustibles et incompatibles.

Entreposer dans un lieu propre, frais et bien ventilé ; tenir éloigné des produits chimiques organiques, des bases puissantes, des métaux en poudre, des carbures, des sulfures et de tout matériel facilement oxydable. Protéger de la lumière du jour. Protéger des chocs et des dommages. Les réservoirs seront dans un endroit fermé afin de contrôler les fuites et les rejets. Les lieux d'entreposage doivent avoir des planchers résistants à l'acide et un puisard. De plus, il y aura un drain qui conduira à un bac de récupération.

Les brouillards ont le plus de chances de se produire aux tuyaux d'échappement des réservoirs de fabrication ou d'entreposage, spécialement pendant les opérations de remplissage des réservoirs. Il faut faire attention à l'utilisation d'air comprimé pour faire sortir les acides des camions de livraison. On recommande fortement de nettoyer le produit à la sortie des tuyaux d'échappement. On devra consulter les différentes lois en vigueur afin de connaître les mesures à prendre.

Produits spéciaux à être utilisés pour l'emballage ou les conteneurs : Les matériaux de construction pour l'entreposage comprennent : acier ordinaire, acier inoxydable ou plastiques.

Le produit peut être corrosif pour l'aluminium. L'équipment d'entreposage, de manutention et de transport ne doit pas contenir d'aluminium ou de ses alliages. L'équipment d'entreposage, de manutention et de transport ne doit pas contenir de cuivre ou de ses alliages. Les solutions sont corrosives pour l'acier mou.

8. CONTROLES EN CAS D'EXPOSITION / PROTECTION PERSONNELLE

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.

SÉCURITÉ INTÉGRÉE

Vérifications techniques : Un système d'échappement à l'épreuve de la corrosion et des explosions est acceptable pour l'utilisation en laboratoire. Une ventilation forcée neutralisant les effets de l'épurateur est nécessaire lorsqu'on en utilise beaucoup dans la fabrication. Utiliser seulement dans les systèmes propres en tout temps (c.-à-d. sans air ni moisissures, même lorsqu'ils sont inutilisés) et à l'épreuve de la corrosion. Avant chaque utilisation, faites des tests de pression et purger le système avec un gaz inerte. On recommande fortement l'utilisation d'un appareil de contrôle de l'air. On fournira de l'air d'appoint afin d'équilibrer l'air qui provient des ventilateurs locaux ou généraux. Bien aérer les aires basses comme les puits ou les collecteurs, là où les vapeurs denses peuvent s'accumuler.

On suivra une procédure adéquate pour l'entrée de personnel dans des espaces clos (c.-à-d. dans les réservoirs d'entreposage en vrac). On tiendra compte, entre autres, dans une telle procédure de la ventilation, des tests d'atmosphère du réservoir, de l'entretien de l'APRA et des secours d'urgence.

ÉQUIPEMENT DE PROTECTION INDIVIDUELLE

Protection des yeux : Porter un écran facial complet et des lunettes monocoques antiacides en cas de risque de contact.

Protection de la peau : Des gants et des vêtements protecteurs en néoprène, en caoutchouc naturel, en caoutchouc butyle ou en caoutchouc nitrile devraient assurer l'étanchéité compte tenu des conditions d'utilisation. Le produit peut réagir en présence de certains types de caoutchouc, de plastiques ou de revêtements et les endommager.

Une analyse des données disponibles montre que la résistance chimique d'un produit peut diminuer lorsqu'il est exposé à un mélange de solvants. Bien que de telles études pour la revue soient rares, on a observé de dramatiques baisses au moment de pénétration. L'importance des essais pour une protection avant l'utilisation d'un mélange de solvants ne peut pas être surestimée. Avant utilisation, l'usager devra s'assurer de leur étanchéité.

Protection respiratoire : Il n'y a pas de paramètres disponibles. Respirateur avec cartouches filtrantes et écran facial complet homologué par le NIOSH/MSHA et muni de cartouches contre les gaz acides les poussières, la buée et les vapeurs pour des concentrations maximales de 5 ppm Acide chlorhydrique. En cas de concentrations plus élevées ou inconnues, on recommande d'utiliser un respirateur à adduction d'air.

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.

LIGNES DIRECTRICES POUR EXPOSITIONS

Limites d'exposition recommandées : Se reporter à la section « COMPOSITION — INGRÉDIENTS DANGEREUX ».

9. PROPRIÉTÉS PHYSIQUES ET CHIMIQUES

État physique : Liquide.
Aspect et odeur : Liquide allant du jaune à l'incolore avec une odeur forte et répugnante.
Seuil olfactif : 1. (3)
Point d'ébullition (deg. Celsius) : De 50 (23 Baumé) à 85 (20 Baumé).
Point de fusion/point de congélation (deg. Celsius) : De -40 (20 Baumé) à -27 (23 Baumé).
Tension de vapeur (mm Hg à 20 deg. Celsius) : De 20 (20 Bé) à 150 (23 Bé).
Densité de vapeur (air = 1) : 1,27 (chlorure d'hydrogène).

Densité relative (g/cc, eau = 1) : De 1,16 (20 Baumé) à 1,19 (23 Baumé).
Masse volumique globale : De 1 160 kg/m3 (20 Baumé) à 1 190 kg/m3 (23 Baumé).
Viscosité : De 1,75 (20 Baumé) à 2,0 (23 Baumé).
Taux d'évaporation (acétate de butyle = 1) : 1. Hygroscopique. Les produits qui absorbent aisément l'eau sont dits « hygroscopiques ».
Solubilité: Soluble dans l'eau.
Volatilité en % par volume : 100
pH : -1,0, 36 % solution aqueuse.
Coefficient de répartition eau-huile : Non disponible.
Composés organiques volatils : Non disponible.

10. STABILITÉ ET RÉACTIVITÉ

STABILITÉ CHIMIQUE

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. Éviter le contact avec l'eau.

Substances incompatibles : Comburants puissants. Acides minéraux ou Lewis. Agents réducteurs. Substances basiques puissantes. Combustibles. Les métaux fins. Zinc. Métaux. Minéraux galvanisés. Ammoniaque. Aminés. Métaux alcalis et leurs hydroxydes. Matières organiques. Cuivre et ses alliages. Aminoalcanol.

Si le produit est en contact de façon prolongée avec des métaux comme l'aluminium, l'étain, le plomb et le zinc, il peut dégager de l'hydrogène.

Aldéhydes. Formaldéhyde : La réaction avec l'acide hydrochlorique peut former de l'éther di(chlorométhylique).

Le produit peut être corrosif pour l'aluminium. L'équipment d'entreposage, de manutention et de transport ne doit pas contenir d'aluminium ou de ses alliages. L'équipment d'entreposage, de manutention et de transport ne doit pas contenir de cuivre ou de ses alliages. Les solutions sont corrosives pour l'acier mou.

Produits de décomposition ou de combustion dangereux : Chlore et chlorure d'hydrogène.

11. RENSEIGNEMENTS TOXICOLOGIQUES

Données toxicologiques :

Acide chlorhydrique	CL50 (inhal., rat)	= 1 562 ppm, 4 h (1)
	CL50 (inhal., souris)	= 554 ppm, 4 h (1)
	CL50 (inhal., rat)	= 2 935 mg/m3, 4 h (2)
	CL50 (inhal., souris)	= 1 096 mg/m3, 4 h (2)
	DL50 (oral, rat)	= 900 mg/kg (3)
	CL50 (inhal., souris)	= 757 ppm, 4 h (3)

Cancérogénicité : La réaction avec l'acide hydrochlorique et le formaldéhyde peut former de l'éther di(chlorométhylique). L'ACGIH (American Conference of Government Industrial Hygienists) et l'IACR (International Agency for Research on Cancer) soupçonnent l'éther di(chlorométhylique) d'être carcinogène pour l'être humain.

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).

Données sur la reproduction : Les résultats des essais sur la reproduction sur des animaux sont négatifs ou non concluants.

Mutagénicité : Acide chlorhydrique a démontré des activités mutagènes dans un système de tests bactériens.

Tératogénicité : Les resultats des essais relatifs à la tératogenèse chez des animaux sont négatifs ou non concluants.

Sensibilisant respiratoire / cutané : Inconnus.
Substances synergiques : Inconnues.
Autres études pertinentes sur le produit : Inconnus.

12. RENSEIGNEMENTS ÉCOLOGIQUES

Ecotoxicité : Non disponible. A de faibles concentrations, le produit peut être nuisible pour la vie aquatique. La toxicité est principalement associée au pH. La présence de ce produit peut acidifier le sol. Les concentrations de métaux lourds toxiques dans le sol et les eaux de surface peuvent alors s'élever au-dessus de la normale.

Toxicité pour les poissons : tolérance moyenne à 96 heures = 282 ppm (poisson larvivore, eau fraîche).
LC50 48 h = 100 à 330 ppm (crevette, eau salée).

Environment : Non disponible. 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.

13. CONSIDÉRATION POUR LA DISPOSITION

Les présents renseignements s'appliquent au produit tel qu'il est fabriqué. Sa transformation, son utilisation ou sa contamination peuvent rendre les renseignements inappropriés, impropres ou incomplets. Il revient au propriétaire des déchets d'en disposer adéquatement.

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. On s'attend à ce que la neutralisation soit exothermique.

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'usager 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.

Manipulation sécuritaire des résidus : Voir « produits chimiques de désactivation ».

Disposition de l'emballage : Traiter l'emballage de la même façon que le produit.

14. RENSEIGNEMENTS SUR LE TRANSPORT

DESCRIPTION RÉGLEMENTAIRE - LOI CANADIENNE SUR LE TMD (transport des marchandises dangereuses) :

Appellation réglementaire : Acide chlorhydrique en solution.
Classification: 8 (9,2).
Numéro d'identification du produit (ONU) : ONU1789.
Groupe d'emballage : II.
Étiquettes/plaques de danger : Corrosif.
Limite réglementée (9.2): 230 kg acide chlorhydrique.
Quantité reportable série XII : Plus de 3 000 kg acide chlorhydrique.
Exemptions : Non disponible.

CLASSIFICATION U.S. DOT :

Identification : Acide chlorhydrique en solution.
Classification : 8.
Numéro d'identification du produit (ONU) : ONU1789.
Groupe d'emballage : II.
Étiquette/plaques de danger: Corrosif.
Quantité à signaler : 2 270 kg / 5 000 lb acide chlorhydrique.
Exemptions: Non disponible.

15. RENSEIGNEMENTS RÉGLEMENTAIRES

CANADA

LCPE - RRSN : Ce produit apparaît sur la LIS/LES d'après la réglementation canadienne sur la protection de l'environnement.

LCPE - INRP : Le ou les composants suivants du présent produit apparaissent sur la liste des substances de l'INRP : acide chlorhydrique.

Règlement sur les produits contrôlés (SIMDUT) : D-1A : Très toxique (létalité aiguë), E : Corrosif.

É.-U.

Loi sur la protection de l'environnement : Ce produit apparaît sur la liste de la loi sur le contrôle des matières dangereuses d'après le US-EPA.

OSHA - Communication des risques et dangers (29CFR - 1910.1200) : Hautement toxique, corrosif.

SIMD : Non disponible.

INTERNATIONAL : Non disponible.

16. AUTRES RENSEIGNEMENTS

RÉFÉRENCES

L'Échelle Beaumé :

% HCl	Poids spécifique à 15 degrés Celsius	Degrés Beaumé (3)
29,68	1,1508	19,0
30,83	1,1554	19,5
31,45	1,1600	20,0
32,38	1,1647	20,5
33,31	1,1694	21,0
34,26	1,1741	21,5
35,21	1,1789	22,0
36,16	1,1836	22,5
37,14	1,1885	23,0
38,26	1,1934	23,5
39,41	1,1983	24,0

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, 1995, American Conference of Industrial Hygienists, Cincinatti, 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.

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 7C9
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

Rédaction : Le service des affaires réglementaires, Stanchem Inc., (416) 259-8131.

Ciba Specialty Chemicals
Canada

Additives

Technical and Processing Data

Ciba

PERCOL 338

Anionic Flocculant

Description

PERCOL 300 series of polyacrylamide based synthetic flocculants has been developed especially for those applications where an ultra high molecular weight flocculant with good pulp mixing characteristics is required. Although of very high molecular weight, the solution viscosity is similar to that of conventional flocculants and does not present special problems when preparing solutions or adding the flocculant to mineral pulps.
The PERCOL 300 series is of particular value when treating very slimy pulps at relatively high pulp densities when larger than average flocculant dose levels are normally required.
PERCOL 338 is a very high molecular weight anionic polyacrylamide flocculant supplied as a free flowing granular powder.

Principal Uses

PERCOL 338 has found application in a wide variety of mineral processing operations including the following:

- Clarification of "neutral" stage electrolytic zinc pulps.
- Thickening of metal hydroxides.
- Filtration of metal hydroxides.
- Flocculation of iron ore tailings.

Dosage depends upon the application but normally lies in the range 50 gm to 200 gm per ton of dry substrate flocculated.

Typical Properties

Physical Form:	White granular powder
Particle Size:	98% < 750 u
Bulk Density:	0.7 - 0.8
pH of 1% Solution @25°C:	6.5 - 7.5
Viscosity @ 25°C:	See graph and table

Application & Storage

Recommended Solution Concentrations:
Stock Solution: 0.25% - 0.5% max. Feed Solution: 0.025% - 0.05% max.

Recommended Storage Periods:
Solid (As Supplied): Up to 2 years Stock Solution: 3 - 6 days

Storage of polymer should be in a cool, dry place.

Solution Preparation Solid Grade Polymers

Laboratory - Solid Grade Polymer:
Agitate rapidly 100 mls of water (below 32°C) in a 250 ml beaker using a magnetic or mechanical stirrer and into the vortex, add 0.2 grams solid grade polymer. Continue mixing for approximately 60 minutes to obtain a homogeneous solution.

Ciba Specialty Chemicals Water Treatments, Inc.
7030 Century Avenue
Mississauga, Ontario L5N2V8

Alternately:
Using a 250 ml jar, add 3 mls of methanol, add 0.2 grams of solid grade polymer into the jar, while swirling the jar. Top up with 97 mls of water. Immediately stopper the jar and shake for 10-15 seconds. Occasionally hand shake during the next 30-60 minutes to attain complete solution.

Before Testing Dilute:
The resulting 0.2% solution to 0.01% by adding 5 mls of 0.2% solution to 95 mls of water.
DISCARD 0.01% solution after 12 hours.
DISCARD 0.2% solution after 48 hours.

Plant:
Due to the high viscosity of solid grade polymer solutions, the recommended solution concentration is 0.20% to 0.50% maximum. Consult Ciba Specialty Chemicals for recommended maximum solution concentration for your particular polymer, mix system and water quality. Using water in the temperature range of 10°C to 50°C, follow these steps:

1) Add water to the make-down tank until at least one mixer blade is covered - begin agitation and continue to add water.
2) Slowly add the polymer into the mix tank as close to the vortex as possible by sprinkling or the use of an eductor.
3) Fill the mix tank with water and continue agitation for about 60 minutes and then shut off the agitator. Transfer to a holding or run tank - after pumping through the dosing pumping through the dosing pump add in-line dilution water prior to the addition point.

Fully and Semi automatic mix systems are available and details are obtainable on request.

Mild steel equipment is suitable, corrosivity of polymer solution is similar to that of water. Aluminum and galvanized equipment should be avoided.

It is recommended that all prepared solutions be used in 2 to 3 days.

Application & Storage

The recommended solution concentration for addition to the system may vary depending on the type of application and the particular polymer in use. Refer to Ciba Specialty Chemicals for further information, but generally dilution to 0.05% is recommended.

Important

The following supercedes Buyer's documents, SELLER MAKES NO REPRESENTATION OR WARRANTY, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. No statements herein are to be construed as inducements to infringe any relevant patent. Under no circumstances shall Seller be liable for incidental, consequential or indirect damages for alleged negligence, breach of warranty, strict liability, tort or contract arising in connection with the product(s). Buyer's sole remedy and Seller's sole liability for any claims shall be Buyer's purchase price. Data and results are based on controlled or lab work and must be confirmed by Buyer by testing for its intended conditions of use. The product(s) has not been tested for, and is therefore not recommended for, uses for which prolonged contact with mucous membranes, abraded skin, or blood is intended; or for uses for which implantation within the human body is intended.

© Ciba Specialty Chemicals PLC, 1998
® indicates a registered trademark
™ indicates a trade mark

MATERIAL SAFETY DATA SHEET

Ciba

I. PRODUCT IDENTIFICATION

Distributor:
Ciba Specialty Chemicals Canada Inc.
7030 Century Avenue
Mississauga, Ontario
L5N 2V8
Telephone Number: (905) 812-6152 (MSDS Inquiry Line)
24 hour Emergency Number: (416)254-9024

Product Name: **PERCOL 338**

Product Type: Copolymer of sodium acrylate and acrylamide.

II. HAZARDOUS INGREDIENTS

Ingredients:	CAS NUMBER:	CONCENTRATION:	LD50:	LC50:

No hazardous ingredients as per WHMIS Regulations.

III. PHYSICAL PROPERTIES

Odour and Appearance: Off-white coloured solid.

Bulk Density(Water = 1): 0.75 g/cm^3
Vapour Density: not available
Boiling Point: not available
pH Value: 6.5 (1%)
Vapour Pressure: not available
Solubility (in water): soluble

Odour Threshold: not available
Evaporation Rate: not available
Freezing Point: not available
Coeff. of water/oil dist.: soluble in water
Specific Gravity: 0.75

IV. FIRE AND EXPLOSION HAZARD

Conditions of Flammability: Very low risk.
Flash Point (method of determination) - none exhibited
LEL, UEL - not applicable
Auto-ignition temperature: not available
Flammability Classification: not applicable
Hazardous Combustion Products: none known
Explosion Data: As with most organic powders, flammable dust clouds may be formed in air. Avoid creating dust. Keep away from sources of ignition.

EXTINGUISHING MEDIA and SPECIAL FIRE FIGHTING PROCEDURES
Carbon dioxide, dry chemical, foam, in preference to a water spray.

V. REACTIVITY

Materials to Avoid:
Avoid contact with strong oxidants.

Stability:
This product is stable and will not react violently with water. Hazardous polymerization will not occur.

Hazardous Decomposition Products:
None known

VI. TOXICOLOGICAL PROPERTIES OF PRODUCT

HAZARD STATEMENTS

Nature of Hazard:
May cause mild irritation to the eyes which should cease upon removal of the product. May cause mild irritation of the skin with repeated or prolonged use. The product is non-volatile but inhalation of dust may cause irritation.
WHMIS CLASSIFICATION: NOT A CONTROLLED PRODUCT
TDG CLASSIFICATION: Not Dangerous for Transport

Primary routes of entry:
Ingestion, inhalation, eye and skin contact

Effects of Acute Exposure: (Signs and symptoms of exposure)
Contact with the eye may produce irritation and redness.
Inhalation of dust may cause irritation to the respiratory system.

Effects of Chronic exposure:
None known

Exposure Limit: (8-hour TWA, total inhalable dust)
ACGIH: 10 mg/m^3 OSHA PEL: 10 mg/m^3 MPRS Recommendation: 10 mg/m^3

Carcinogenicity Determination by NTP, IARC, OSHA: None

Sensitization of Product: not a sensitizer
Synergistic Materials: none reported
Reproductive Toxicity: not available
Teratogenicity: not available
Mutagenicity: not available

VII. PREVENTIVE MEASURES

1. PROTECTIVE EQUIPMENT

Eye Protection:
Use splash goggles when eye contact may occur.

Skin Protection:
Use gloves, if needed, to avoid prolonged or repeated skin contact.

Respiratory Protection:
Use dust mask if handling in bulk to prevent inhalation of airborne particles.

Ventilation:
Provide adequate ventilation to minimize dust inhalation.

2. PERSONAL HYGIENE
Minimize breathing dust. Avoid prolonged or repeated breathing of dust and contact with skin. Remove contaminated clothing; launder or dry-clean before reuse. Cleanse skin thoroughly after contact, before breaks and meals and at end of work period. Product is readily removed from skin by washing thoroughly with soap and water.

3. PRECAUTIONARY STATEMENTS
Dust generated in handling of this product can be explosive if sufficient quantities are mixed in air in which case ignition sources should be avoided.

4. SPILLS, LEAKS
Sweep up dry and flush spill area with water. Spills of dilute solutions may be flushed with copious amounts of water, or alternatively, they may be absorbed with an inert material such as earth or speedi-dry and contained for disposal. The product or its solutions should not be allowed to enter waterways without treatment. Product should be disposed of in accordance with applicable federal, provincial and local regulations.
Spilled solutions can create a hazard because of their slippery nature.

VIII. EMERGENCY AND FIRST AID PROCEDURES

EYE CONTACT
If splashed into the eyes, flush with clear water for 15 minutes or until irritation subsides. If irritation persists, call a physician.

INGESTION
If ingested, do not induce vomiting; remove product from mouth and call a physician.

SKIN CONTACT
In case of skin contact, remove contaminated clothing and wash skin thoroughly with soap and water.

IX. PREPARATION INFORMATION

Prepared By: REGULATORY DEPARTMENT Date Revised: December 2, 1996

THIS PRODUCT WILL NOT BE SOLD FOR USE IN PRODUCTS FOR WHICH PROLONGED CONTACT WITH MUCOUS MEMBRANES OR ABRADED SKIN OR IMPLANTATION WITHIN THE HUMAN BODY IS SPECIFICALLY INTENDED. BECAUSE OF THE WIDE RANGE OF SUCH POTENTIAL USES, CIBA SPECIALTY CHEMICALS CANADA INC. IS NOT ABLE TO RECOMMEND THIS MATERIAL AS SAFE AND EFFECTIVE FOR SUCH USES AND ASSUMES NO LIABILITY FOR ANY SUCH USES. THE INFORMATION AND RECOMMENDATIONS CONTAINED HEREIN ARE BASED UPON DATA BELIEVED TO BE CORRECT, HOWEVER, NO GUARANTEE OR WARRANTY OF ANY KIND EXPRESSED OR IMPLIED IS MADE WITH RESPECT TO THE INFORMATION CONTAINED HEREIN.

CANUTEC EMERGENCY (613) 996-6666

7.19.7

湖南省化工进出口公司
长沙市八一西路41号
M/S. CHINA HUMAN CHEMICALS IMPORT & EXPORT CORPN
NO. 41 BAYI ROAD (W). CHANGSHA (HUNAN) P.R. CHINA

Cable: 0310 CHANGSHA
Telex: 98101 HNCMC CN

Invoice No. Changsha DEC 20, 1996

CERTIFICATE OF ANALYSIS

****

COMMODITY: SODIUM ISO BUTYL XANTHATE (PELLETS)

PACKING: PACKING IN 110KG IRON DRUMS

ANALYSIS:

PURITY: 91%
FREE ALKALI: 0.17%
WATER AND VOLATILE: 3% - 4%

Prix Budgetaire
$2.25/Kg FAB: MTL

Bail seulement pour toutes les Xanthates

M/S. CHINA HUMAN CHEMICALS IMPORT & EXPORT CORPN

Authorized Signature

Van Waters & Rogers Ltd.
A Royal Pakhoed Company

*** IDENTIFICATION ***

MSDS RECORD NUMBER : Test-Sample
PRODUCT NAME(S) : SODIUM ISOBUTYL XANTHATE
SIBX PELLETS
DATE OF MSDS : March 19, 1997

*** MANUFACTURER INFORMATION ***

Supplier : Van Waters & Rogers Ltd.
ADDRESS : 9800 Van Horne Way, Richmond B.C. V6X 1W5
Telephone: 604 273 - 1441
EMERGENCY TELEPHONE NO. : Chemtrec 800 424 - 9300

*** MATERIAL SAFETY DATA ***

SODIUM ISOBUTYL XANTHATE

SECTION I - MATERIAL IDENTIFICATION AND USE

PRODUCT NAME/IDENTIFIER	SODIUM ISOBUTYL XANTHATE
EMERGENCY TELEPHONE NO.	800 424 - 9300
TRADE NAME	SIBX PELLETS
CHEMICAL NAME	Sodium Isobutyl Xanthate
CHEMICAL FAMILY	Sodium salt of a dithiocarbonic acid ester
CHEMICAL FORMULA	C4H9OCS2Na.2H2O
PRODUCT USE	Flotation Agent
CONTROLLED PRODUCT UNDER WHMIS	YES [X] NO [ ]
WHMIS CLASSIFICATION	B6, D1B, D2B, F

SECTION II - HAZARDOUS INGREDIENTS OF MATERIAL

HAZARDOUS INGREDIENTS	Sodium Isobutyl Xanthate
CONCENTRATION %	90.0
CAS/NA/OR UN NUMBER	25306-75-6
EXPOSURE LIMITS	Not established
LD50/LC50/SPECIES/ROUTE	Not available
HAZARDOUS INGREDIENTS	Sodium Thiocarbonate
CONCENTRATION %	5.0
CAS/NA/OR UN NUMBER	534-18-9
EXPOSURE LIMITS	Not established
LD50/LC50/SPECIES/ROUTE	Not available
HAZARDOUS INGREDIENTS	Sodium Sulphide
CONCENTRATION %	2.0
CAS/NA/OR UN NUMBER	16721-80-5
EXPOSURE LIMITS	Not established

LD50/LC50/SPECIES/ROUTE	LD50: 208 mg/Kg (Rat oral)
HAZARDOUS INGREDIENTS	Sodium Carbonate
CONCENTRATION %	2.0
CAS/NA/OR UN NUMBER	497-19-8
EXPOSURE LIMITS	Not established
LD50/LC50/SPECIES/ROUTE	LD50: 4090 mg/Kg (Rat oral) LC50: 2300 mg/m3/2H (Rat-inhalation)
HAZARDOUS INGREDIENTS	Sodium Hydroxide
CONCENTRATION %	1.0
CAS/NA/OR UN NUMBER	1310-73-2
EXPOSURE LIMITS	ACGIH TLV-C 2mg/m3
LD50/LC50/SPECIES/ROUTE	Not available
HAZARDOUS INGREDIENTS	Sodium Thiosulphate (oxidative decompositon product)
CONCENTRATION %	<1.0
CAS/NA/OR UN NUMBER	7772-98-7
EXPOSURE LIMITS	Not established
LD50/LC50/SPECIES/ROUTE	Not available

Material will contain varying amounts of the reactants, Isobutyl Alcohol (<1%) and Carbon Disulphide (<1%).

SECTION III - PHYSICAL DATA

PHYSICAL STATE (gas, liquid or solid)	Solid
BOILING POINT (deg C)	Not applicable
FREEZING POINT (deg C)	Not applicable
VAPOR PRESSURE (mm Hg)	Not applicable
EVAPORATION RATE (Butyl Acetate=1)	<1
VAPOR DENSITY (Air=1)	Not applicable
BULK DENSITY (kg/L)	0.800 - 0.825
SPECIFIC GRAVITY (water=1)	0.800 - 0.825
MOLECULAR WEIGHT	208.2
pH	**Sodium Isobutyl Xanthate** Solutions are alkaline
ODOR THRESHOLD	Not applicable
COEFFICIENT OF WATER/OIL DISTRIBUTION	Water Soluble
APPEARANCE AND ODOR	Yellow to green pellets with slight disagreeable sulfur type odor.

SECTION IV - FIRE AND EXPLOSION HAZARD OF MATERIAL

FLAMMABILITY YES [X] NO [ ]

IF YES, UNDER WHICH CONDITIONS?
Exposure to heat and moisture may cause the decomposition of the sobutyl xanthate to flammable and explosive vapors of carbon isulphide. Storage in hot, moist and/or poorly ventilated nvironments must be avoided.

MEANS OF EXTINCTION
se dry chemical, CO2 or alcohol foam. Do not use water to fight re.

FLASHPOINT (deg C) AND METHOD	Not applicable
UPPER EXPLOSION LIMIT (% by vol.)	1.25 (value for carbon disulphide)
LOWER EXPLOSION LIMIT (% by vol.)	50 (value for carbon disulphide)
AUTO IGNITION TEMPERATURE (deg C)	100 (value for carbon disulphide)

TDG FLAMMABILITY CLASSIFICATION	Material is not regulated
HAZARDOUS COMBUSTION PRODUCTS	Sulphur dioxide and carbon monoxide
EXPLOSION SENSITIVITY TO MECHANICAL IMPACT	Not applicable
EXPLOSION SENSITIVITY TO STATIC DISCHARGE	Not applicable

SECTION V - TOXICOLOGICAL PROPERTIES OF MATERIAL

PRIMARY ROUTE(S) OF ENTRY
[X] SKIN CONTACT
[ ] SKIN ABSORPTION
[X] EYE CONTACT
[X] INHALATION
[ ] INGESTION

POTENTIAL HEALTH EFFECTS (ACUTE AND CHRONIC EXPOSURE)
Eyes:
- Vapors and fine dust will cause irritation of the eyes.
Skin:
- Repeated exposure to dust will cause irritation of the skin.
Ingestion:
- Will cause vomiting, headache, convulsions and unconsciousness.
Inhalation:
- Inhalation of the dust will irritate the nose and throat and cause coughing and chest discomfort. CS2 vapors are rapidly absorbed and may cause headache, nausea, dizziness, followed by vomiting, burred vision, respiratory depression and unconsciousness.

SECTION VI - FIRST AID MEASURES

Eyes:
- Irrigate with flowing water immediately and continuously for 15 minutes. Consult medical personnel.
Skin:
- Wash with flowing water. Remove contaminated clothing. Get medical help if irritation persists.
Ingestion:
- Drink large amounts of milk or water and induce vomiting. Quickly transport victim to an emergency facility. Consult medical personnel. Do not administer anything by mouth to an unconscious person.
Inhalation:
- Place victim in a fresh air environment. Restore and/or support breathing. Consult medical personnel.

ECTION VII - REACTIVITY DATA

EMICAL STABILITY YES [] NO [X]
Solid Xanthates are stable when kept cool and dry.
NO, UNDER WHICH CONDITIONS?
High temperature and moisture.
NDITIONS OF REACTIVITY
Exposure to high temperature and moisture will result in decomposition of Xanthates, thus releasing carbon disulphide.
COMPATIBILITY WITH OTHER SUBSTANCES
AVOID ACIDS AND OXIDIZING MATERIALS. DO NOT APPLY STEAM TO MATERIAL.
ZARDOUS DECOMPOSITION PRODUCTS
Carbon disulphide, isobutyl alcohol, carbon monoxide, carbon dioxide and oxides of sulphur.

TION VIII - PREVENTIVE MEASURES

PIRATORY (Specify)
A full face piece NIOSH approved air-purifying cartridge respirator equipped with particulate filters shall be worn if

dusty conditions prevail. In cases where carbon disulphide is present use a NIOSH approved supplied air full face piece respirator or self-contained breathing apparatus.

EYES (Specify)
Wear chemical safety goggles or a face shield.

GLOVES (Specify)
Wear rubber gloves.

FOOTWEAR (Specify)
Wear impervious boots.

CLOTHING (Specify)
Wear rubber apron and long-sleeved shirt or complete rubber safety suit.

OTHER PROTECTIVE EQUIPMENT (Specify)
Eyewash fountains and safety showers should be readily available wherever this material is handled.

ENGINEERING CONTROLS (Specify)
Provide general ventilation and/or local exhaust ventilation if use conditions generate dust.

LEAK AND SPILL PROCEDURES
Ensure that clean-up personnel wear rubber gloves, rubber boots, rubber apron and a self contained breathing apparatus. If a spill is small, a full face piece NIOSH approved air-purifying cartridge respirator equipped with particulate filters can be worn.
For a small spill, sweep up and dispose in appropriate containers. Large spills can be shovelled in appropriate containers. Material can be salvaged profitably for reuse locally.

WASTE DISPOSAL
Consult local authorities on proper disposal procedures.

HANDLING PROCEDURES AND EQUIPMENT
Workers must be trained in handling dry Xanthate. Work practices and equipment must be designed to prevent any body contact with dry Xanthate. Avoid inhalation of carbon disulphide vapors. Do not get in eyes, on skin, or on clothing. Wash thoroughly after handling. No smoking in work area. Non-sparking tools shall be used. Vapor spaces should be checked with an explosimeter. DO NOT use steam on Xanthate material.

TORAGE REQUIREMENTS
Store in a COOL DRY, well ventilated area. Ensure that incompatible materials are kept away from dry Xanthates. Keep away from sources of ignition. No smoking in storage areas.

PECIAL SHIPPING INFORMATION
Not regulated.

CTION IX - PREPARATION DATE OF MATERIAL SAFETY DATA SHEET

EPARED BY **Van Waters & Rogers Ltd. Regulatory Affairs Department**

ONE NUMBER **604 273 - 1441**

DATE
Revised **March 19, 1997**

buyer assumes all risk in connection with the use of the material. **Waters & Rogers Ltd** assumes no responsibility or liability in

nection with the information supplied on this sheet or for any age or injury caused by the material if reasonable safety cedures are not followed as stipulated. **Van Waters & Rogers Ltd** mes no responsibility for injury or damage caused by abnormal use he material even if reasonable safety procedures are followed. information contained in this sheet is developed from what are eved to be accurate and reliable sources and is based on the best ions and authoritative facts available at the time of issue.

RENCES

Prix Budgetaire
#2.65/kg FAB; MTL

DISTRIBUE PAR / DISTRIBUTED BY:
Van Waters & Rogers Ltée
filiale de Univar

[redacted] CHEMICALS LTD.
AFFILIATE OF CHARLES TENNANT & CO. (CANADA) LTD.
R.R. #2, P.O. BOX 3478, W-4 INDUSTRIAL PARK, FORT SASKATCHEWAN, ALBERTA, CANADA T8L 2T4
PH. 403-992-1922 FAX 403-992-1302

K.A.X. 51
POTASSIUM AMYL XANTHATE

REAGENT K.A.X. 51
Potassium Amyl Xanthate

CHEMICAL FORMULA $C_5H_{11}-O-\overset{S}{\overset{\|}{C}}-S-K$

DESCRIPTION Molecule Weight of 202.3

Potassium Amyl Xanthate, K.A.X. 51, is a widely used Xanthate in the flotation of sulfide minerals of copper, iron, molybdenum and zinc.

TYPICAL PROPERTIES

% Xanthate By Weight	90% min.
% Acetone Insolubles	10% max.
% Moisture by Weight	10% max.
Form:	Pellets
Colour:	Yellow — Orange (variable)
Solubility:	Soluble in water.

K.A.X. 51, as is common with all Xanthates, decomposes in acid or oxidizing media and will hydrolize slowly, in the presence of moisture. One of the products of decomposition is carbon disulphide.

Due to its chemical structure it has the characteristics of a general collector for copper, iron and other sulphide.

K.A.X. 51 solutions, similarly to all Xanthates used in flotation, possess no corrosive characteristics and have low content of free sodium hydroxide.

ACTIVE XANTHATE CONTENT
K.A.X. 51 is manufactured with highly refined raw materials, and components that could interfere with its collecting properties have been carefully excluded. For this reason the minimum active Xanthate content of the product is 90%.

APPLICATIONS
It is generally used in bulk flotation circuits in alkaline media for sulphide minerals of copper, iron, molybdenum; native metals such as gold silver and in selective flotation of polymetallic minerals such as lead and zinc.

K.A.X. 51 possess an intermediate selectivity in the flotation of iron sulphide (pyrites); in specific cases however its selectivity may be enhanced through changes in the pH of the medium when calcium hydroxide is utilized as a modifying agent.

K.A.X. 51 may also be used as a collector for oxidized minerals when these have previously been subjected to sulfidizing and also in complex treatment of copper minerals such as LPF (leaching, precipitation and flotation).

K.A.X. 51 should preferably be used in aqueous solutions, usually at a concentration of 10% by weight. Normal dosage rates vary between 25 and 75 grs. of K.A.X. 51 per metric of ore. It is recommended that solutions be utilized within 3 days of their preparation and not to be stored for any greater length of time in order to minimize the formation of carbon disulphide.

It is also recommended that the product stored in the warehouse be used on a first-in first-out basis. Our technical staff is available for assistance in the choice and most efficient application of these reagents.

HANDLING PRECAUTIONS

The handling of this product presents few risks; however, it is suggested that the following general recommendations are observed:

- Emptying of the product from drums or bags should be done slowly to limit dusting as much as possible.
- In the preparation, or in working with solutions, the use of safety goggles and rubber gloves is recommended.
- The product should be stored indoors or under cover, with good ventilation. Avoid container deterioration in order to prevent eventual decomposition by hydrolysis of the product. Under these conditions, product remains unaltered for a period of two years.
- The product should not be used in acid flotation media.
- Containers should be kept closed. These should be opened carefully due to the possible release of gases such as carbon disulphide and hydrogen sulphide; keep away from open flames or sources of ignition.
- In case of fire, types A,B, or extinguishers should be used, depending on its magnitude.
- Empty containers should not be used for storage or handling of edible products, either for human or animal consumption.

TOXICITY

The K.A.X. 51 reagent has a LD 50 acute oral in rats of 800 mg/kg. Prolonged contact with the solid product or its solutions may cause skin irritation. Its toxicity by absorption through the skin is low.

In case of external irritation, caused by prolonged exposure to the product, the following is recommended:

- Wash the affected skin area during 5 minutes with abundant water and a neutral soap.
- In case of cornea irritation, wash with abundant water during 10 minutes and consult a physician.

PACKAGES

155 kg (341 lb.) open top steel drums, as well as 155 kg, 500 kg or 1000 kg Super Sacs.

NOTE

All products purchased from Charles Tennant & Co. (Canada) Limited are subject to terms and conditions set out in the contract, order acknowledgement and/or bill of lading. Charles Tennant & Co. (Canada) Limited warrants only that its product will meet those specifications designated as such herein or in other publications. All other information supplied by Charles Tennant & Co. (Canada) Limited is considered accurate but is furnished upon the express condition that the customer shall make its own assessment to determine the product's suitability for a particular purpose. No warranty is expressed or implied regarding such other information, the data upon which the same is based, or the results to be obtained from the use thereof; that any product shall be merchantable or fit for any particular purpose; or that the use of such other information or product will not infringe any patent.

LAFARGE CANADA INC.

NOM:	Mario Courchesne
DÉPT:	
CIE:	Met-Chem Canada inc
FAX:	514-288-7937

DE:	Sylvie Allard
FAX:	514-861-6917
TÉL:	514-861-1411
Sans frais:	1-888-707-0727

date: 06-oct-99

Pages (incluant celle-ci): 5

Bonjour,

Il me fait plaisir de vous soumettre notre prix 2000

pour le projet à Oka pour nos produits portland type 10

FlyAsh et Slag

destination:	F.A.B. Oka		
		2000/NET	
Portland t-10	Vrac	99.00 $	TM
FlyAsh	Vrac	123.35 $	TM
Slag	Vrac	145.00 $	TM

LIVRAISON: Minimum 28 tonnes métriques

CONDITIONS DE PAIEMENT: Le montant facturé est payable le 15 du mois suivant la date de la facturation.

TAXES: Le prix soumis précédemment est exempt de toutes taxes.

Les taxes seront ajoutées au prix net lors de la facturation.

Veuillez agréer, l'expression de nos sentiments distingués.

Sylvie Allard
Coordonnatrice des ventes

LAFARGE CANADA INC.

RAPPORT D'ESSAIS SUR LE CIMENT

Date: 10 septembre 1999

Usine de St-Constant
Ciment normal, Type 10

Période couverte: 1er au 31 août 1999

Essais physiques:

Surf. spéc. (Blaine):		377	m2 / kg
Passant 45 um:		91.6	%
Temps de prise initiale:		130	minutes
Temps de prise finale:		240	minutes
Expansion à l'autoclave:		0.02	%
Teneur en air du mortier:		7	%
Résistance à la compression	3 jours:	26.6	MPa
	7 jours:	33.9	MPa
1er au 31 juillet 1999	28 jours:	41.4	MPa
Coefficient de variation à 28 jours:		4.1	%

Essais chimiques:

Silice (SiO2):	20.4	%
Alumine (Al2O3):	4.3	%
Oxyde de fer (Fe2O3):	3.0	%
Oxyde de calcium (CaO) total:	62.6	%
Oxyde de calcium (CaO) libre:	0.6	%
Anhydride Sulfurique (SO3) * :	3.2	%
Oxyde de magnésium (MgO):	2.8	%
Alcali équivalent (Na2O):	0.82	%
Perte au feu:	2.0	%
Résidus insolubles:	0.5	%

Composition potentielle:

C3A:	6.3	%
C4AF:	9.1	%
C3S:	57.4	%
C2S:	15.2	%

NORMES DE RÉFÉRENCE

Ce ciment rencontre toutes les exigences de la norme actuelle A3000-98 (CAN / ACNOR - A5)
(*) Expansion du mortier à 14 jours: inférieure à la limite maximum

Approuvé par:

Michel Jonckeau
Superviseur du laboratoire

Pour tout renseignement concernant ce rapport d'analyse,
veuillez contacter nos services techniques au (514)861-1411, poste 233.

GROUPE CIMENT / BUREAU RÉGIONAL DE L'EST
CEMENT GROUP / EASTERN REGIONAL OFFICE
606 Cathcart, Montréal, Québec H3B 1L7
Téléphone: (514) 861-1411 Fax: (514) 861-6917

Printed on Recycled Paper

F S

LAFARGE CANADA INC.

Fiche signalétique portant sur l'aspect sécuritaire des produits

NOM DU PRODUIT:
CIMENT PORTLAND

Fournisseur
Nom: Lafarge Canada Inc.
Adresse: 606 Cathcart, Montréal, QC H3B 1L7
Téléphone: 514-861-1411

Type de Produit
Ciment Hydraulique, Ciment de Forage, Ciment Blanc, Ciment Portland, Type 10, 20, 30, 40, 50, I, IA, II, IIA, III, IIIA, IV, IVA, V, VA, OWH, OWG

Note: Cette fiche signalétique couvre plusieurs produits. La teneur en composants dangereux varie d'un produit à l'autre.

WHMIS Classification: D2A, E

Numéros de Téléphone d'urgence
Santé: CHEMTREC 1-800-424-9300
Transport: CHEMTREC 1-800-424-9300

Composants	%	CAS No.
Silicate Tricalcique	20 - 70	12168-85-3
Silicate Dicalcique	10 - 60	10034-77-2
Alumino Ferrite Tétracalcique	5 - 15	12068-35-8
Sulfate de Calcium	2 - 10	Plusieurs
Aluminate Tricalcique	1 - 15	12042-78-3
Carbonate de Calcium	0 - 5	1317-65-3
Oxyde de Magnésium	0 - 4	1309-48-4
Oxyde de Calcium	0 - 0.2	1305-78-8
Silice Cristalline	0 - 0.2	14808-60-7
Chromates	0 - 0.005	Plusieurs

Composants	LIMITES D'EXPOSITION OSHA PEL TWA	ACGIH TLV TWA
Ciment Portland (CAS 65997-15-1)		
(Poussière Respirable)	5 mg/m³	
(Poussière Totale)	15 mg/m³	10 mg/m³
Sulfate de Calcium		
(Poussière Respirable)	5 mg/m³	
(Poussière Totale)	15 mg/m³	10 mg/m³
Carbonate de Calcium		
(Poussière Respirable)	5 mg/m³	
(Poussière Totale)	15 mg/m³	10 mg/m³
Oxyde de Magnésium	10 mg/m³	10 mg/m³
Oxyde de Calcium	5 mg/m³	2 mg/m³
Silice Cristalline		
(Poussière Respirable)	0.1 mg/m³	0.1 mg/m³
Chromates	0.1 mg(CrO_3)/m³	0.05mg(Cr)/m³
Poussière Générale		
(Poussière Respirable)	5 mg/m³	5 mg/m³
(Poussière Totale)	15 mg/m³	10 mg/m³

Caractéristiques des Dangers
Solide; poudre grise, inodore.

Effets potentiels sur la santé

INHALATION (aiguë): Respirer la poussière peut causer une irritation du nez, de la gorge et des poumons et l'étouffement. L'effet varie selon le degré d'exposition.

INHALATION (chronique): Une exposition prolongée ou répétée peut endommager les poumons et causer la silicose, et provoquer d'autres effets sur la santé. Ce produit peut contenir de la silice cristalline. Le CIRC a classé la silice cristalline comme un carcinogène reconnu chez l'homme. Des études sur les personnes indiquent que l'exposition à la silice cristalline peut causer le cancer pulmonaire. Les risques de lésion sont fonction de la durée et du niveau d'exposition.

CONTACT OCULAIRE (aigu/chronique): Peut produire une irritation des yeux, des brûlures graves, et endommager la cornée.

FS

Fiche signalétique portant sur l'aspect sécuritaire des produits

LAFARGE CANADA INC.

3. IDENTIFICATION DES DANGERS [illegible]

CONTACT ÉPIDERMIQUE (aigu/chronique): Peut assécher la peau, produire des rougeurs, de l'inconfort, de l'irritation ou des brûlures graves. Peut produire une réaction allergique en présence de chrome hexavalent.

INGESTION (aigu/chronique): L'ingestion de quantités appréciables peut causer des problèmes intestinaux.

4. [illegible]

INHALATION: Déplacer la personne à l'air frais. En cas d'indisposition recourir à l'aide médicale.

CONTACT OCULAIRE: Rincer à grande eau. En cas d'abrasion, recourir à l'aide médicale.

CONTACT ÉPIDERMIQUE: Laver à l'eau et au savon. Utilisez une crème hydratante sur la partie irritée de la peau. En cas de brûlure, recourir a l'aide médicale.

INGESTION: Ne pas provoquer le vomissement mais boire beaucoup d'eau. En cas d'indisposition recourir à l'aide médicale.

5. [illegible]

Température D'ignition et Méthode: Aucune.
Température D'inflammabilité: Incombustible.
Température D'autoallumage: Aucune.
Danger Courant: Eviter de respirer la poussière.
Directives pour Combattre L'incendie: S'attaquer aux matériaux adjacents.
Équipement: Ce produit ne présente pas le danger d'incendie. Pour certains autres matériaux qui peuvent produire de la fumée, on recommande de porter un masque à gaz.
Produits de Combustion Dangereux: Aucun.

6. [illegible]

Généralités: La poussière poussée par le vent peut produire les dangers mentionnés à l'article 3. Enlever les matériaux répandus pour limiter les dangers potentiels.

Déversement au sol: Enlever les matériaux répandus.

Déversement dans l'eau: Enlever les matériaux répandus.

7. MANIPULATION ET STOCKAGE

Généralités: Éviter les dégagements et déversements accidentels. Stocker dans un endroit sec et à l'abri de l'humidité.

Température de Stockage: Aucune limite.
Pression de Stockage: Aucune limite.
Contenants vides: Se défaire des contenants dans une décharge ou incinérateur agréé.

8. [illegible]

Prévention Technique
Utiliser un système de ventilation avec échappement pour maintenir les niveaux de poussière en-dessous des limites fixées pour les lieux de travail mal ventilés et poussiéreux.

Protection Personnelle
PROTECTION RESPIRATOIRE: Dans des conditions normales, aucune protection respiratoire n'est requise. Porter un respirateur approuvé par le NIOSH lorsque le niveau de poussière dépasse les limites d'exposition.

PROTECTION DE LA VUE: Porter des lunettes ou masque de sécurité pour prévenir tout contact avec les yeux. Le port de lentilles cornéennes est déconseillé lors de l'utilisation de ce produit et de dégagement de poussière.

PROTECTION DE L'ÉPIDERME: Porter des gants, des souliers et des vêtements de protection pour prévenir tout contact avec la peau.

9. [illegible]

Pression de la vapeur	Non mesurable
Densité de la vapeur:	Non mesurable
Densité relative:	3.2
Solubilité dans l'eau:	Faible (0.1 - 1.0%)
Taux d'évaporation:	Non mesurable
pH (dans l'eau):	12 - 13
Point d'ébullition:	> 1000° C
Point de congélation:	Aucun, solide
Viscosité:	Aucune, solide

10. [illegible]

Généralités: Le produit est stable mais doit rester sec. Reagit avec l'eau pour former des silices polymérisées et de l'oxyde de calcium.

Matériaux Incompatibles et Conditions à Evit

FS

Fiche signalétique portant sur l'aspect sécuritaire des produits

LAFARGE CANADA INC.

10. STABILITÉ ET RÉACTIVITÉ

Doit rester sec. Se dissout dans l'acide fluorhydrique et produit un gaz corrosif de tétrafluorure de silicium. Les silicates réagissent à des oxydants puissants comme le fluor, le trifluorure de chlore et le difluorure d'oxygène.

Décomposition Dangereuse: Aucune, solide.

11. RENSEIGNEMENTS TOXICOLOGIQUES

Pour tout renseignement toxicologique s'adresser à:

Direction des Affaires Gouvernementales
et de l'Environnement
Lafarge Corporation
B.P. 4600
Reston, VA 20195-1415
703-264-3600

12. RENSEIGNEMENTS ÉCOLOGIQUES

Pour tout renseignement écologique s'adresser à:
Voir article 11 ci-dessus.

13. CONSIDÉRATIONS RELATIVES À L'ÉLIMINATION

Se défaire du produit dans une décharge agréée conformément à la réglementation en vigueur. Toute forme d'enlèvement doit se faire conformément à la législation locale, provinciale, étatique et fédérale. Pour plus de précision, contacter le Ministère de l'Environnement le plus proche.

14. RENSEIGNEMENTS RELATIFS AU TRANSPORT

Produit non dangereux à transporter conformément aux dispositions du DOT et du TDG.

15. RÉGLEMENTATION

OSHA Hazard Communication Rule, 29 CFR 1910.1200:
Certains composants de ce produit sont considérés comme dangereux par l'OSHA, et leur présence doit être portée à la connaissance des utilisateurs.
CERCLA/SUPERFUND, 40 CFR 117,302:
Aucune inscription.
SARA TITLE III, Sections 311-312 Hazard Category:
Ce produit a été examiné dans l'optique du EPA Hazard Categories promulguées aux articles 311 et 312 du Superfund Amendment and Reauthorization Act de 1986, et il est considéré comme substance chimique dangereuse, présentant un danger latent pour la santé.

SARA Section 313 Information:
Ce produit ne contient AUCUNE substance devant faire l'objet d'une déclaration au titre de l'article 313 du Title 111 du Superfund Amendments and Reauthorization Act de 1986 et du 40 CFR Part 372.

Toxic Substance Control Act (TSCA):
Certains des composants de ce produit figurent au Répertoire du TSCA.

California Proposition 65:
La SILICE CRISTALLINE (CAS - 14808-60-7) est considérée matière cancérigène par l'état de la Californie.

WHMIS Information
Ce produit sous contrôle contient des substances considérées comme dangereuses par Santé Canada. S'adresser aux autorités locales pour en connaître les limites d'exposition. Le WHMIS dispose d'une ligne directe dont le numéro est le 416-327-7066.

16. AUTRES RENSEIGNEMENTS

Abréviations:

CAS No	Chemical Abstract Service number
OSHA	Occupational Safety and Health Administration
PEL	Permissible Exposure Limit
ACGIH	American Conference of Governmental Industrial Hygienists
TLV	Threshold Limit Value
TWA	Time Weighted Average (8 hour)
CL	Ceiling Limit
mg/m^3	milligrams per cubic meter
CIRC	Centre International de Recherche sur le Cancer
NIOSH	National Institute for Occupational Safety and Health
pH	potentiel d'Hydrogène
>	plus grand que
DOT	U. S. Department of Transportation
TDG	Transportation of Dangerous Goods
CFR	Code of Federal Regulations
CERCLA	Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability Act
SARA	Superfund Amendments and Reauthorization Act
WHMIS	Workplace Hazardous Materials Information System

Date de révision: Mise à jour mars 1998

L'information contenue dans cette fiche signalétique est considérée comme exacte et à jour au moment de sa publication. Il appartient à l'utilisateur de déterminer les mesures de sécurité à prendre lors de l'utilisation de ce produit.

LABORATOIRE POULIOT
LABORATOIRE D'ORTHÈSES DU PIED

MODIFICATION-RÉPARATION CHAUSSURE

Date : _____ Clinique : _____

Patient : _____ Dossier : _____

Adresse : _____

Tél. Rés. : _____ Bur : _____

Réparation : _____

Modification : _____

_____

_____

_____

_____

_____

Élévation int. Droit : _____ Élévation int. Gauche : _____

Élévation ext. Droit : _____ Élévation ext. Gauche : _____

Talon : _____ Talon : _____

Tête méta. : _____ Tête méta. : _____

_____

_____

Prix rép. : $_____ + Poste : $_____

Poster : Livrer :

NC **COD** **Labo** **Clinique**

Orthésiste : _____

Réparé le : _____ Par : _____

Conception François Giroux, Mars 2000

LABORATOIRE POULIOT
LABORATOIRE D'ORTHÈSES DU PIED

MODIFICATION-RÉPARATION CHAUSSURE

Date : _____ Clinique : _____

Patient : _____ Dossier : _____

Adresse : _____

Tél. Rés. : _____ Bur : _____

Réparation : _____

Modification : _____

_____

_____

_____

_____

_____

Élévation int. Droit : _____ Élévation int. Gauche : _____

Élévation ext. Droit : _____ Élévation ext. Gauche : _____

Talon : _____ Talon : _____

Tête méta. : _____ Tête méta. : _____

_____

_____

Prix rép. : $_____ + Poste : $_____

Poster : Livrer :

NC **COD** **Labo** **Clinique**

Orthésiste : _____

Réparé le : _____ Par : _____

Conception François Giroux, Mars 2000

LABORATOIRE POULIOT
LABORATOIRE D'ORTHESES DU PIED

MODIFICATION-RÉPARATION CHAUSSURE

Date :_____ Clinique :_____

Patient :_____ Dossier :_____

Adresse :_____

Tél. Rés. :_____ Bur :_____

Réparation :_____

Modification :_____

_____

_____

_____

_____

_____

Élévation int. Droit :_____ Élévation int. Gauche :_____

Élévation ext. Droit :_____ Élévation ext. Gauche :_____

Talon :_____ Talon :_____

Tête méta. :_____ Tête méta. :_____

_____

_____

Prix rép. : $_____ + Poste : $_____

Poster : Livrer :

NC **COD** **Labo** **Clinique**

Orthésiste :_____

Réparé le :_____ Par :_____

Conception François Giroux, Mars 2000

LABORATOIRE POULIOT
LABORATOIRE D'ORTHESES DU PIED

MODIFICATION-RÉPARATION CHAUSSURE

Date :_____ Clinique :_____

Patient :_____ Dossier :_____

Adresse :_____

Tél. Rés. :_____ Bur :_____

Réparation :_____

Modification :_____

_____

_____

_____

_____

_____

Élévation int. Droit :_____ Élévation int. Gauche :_____

Élévation ext. Droit :_____ Élévation ext. Gauche :_____

Talon :_____ Talon :_____

Tête méta. :_____ Tête méta. :_____

_____

_____

Prix rép. : $_____ + Poste : $_____

Poster : Livrer :

NC **COD** **Labo** **Clinique**

Orthésiste :_____

Réparé le :_____ Par :_____

Conception François Giroux, Mars 2000

LABORATOIRE POULIOT
LABORATOIRE D'ORTHÈSES DU PIED

MODIFICATION-RÉPARATION CHAUSSURE

Date :_____ Clinique :_____

Patient :_____ Dossier :_____

Adresse :_____

Tél. Rés. :_____ Bur :_____

Réparation :_____

Modification :_____

_____

_____

_____

_____

_____

Élévation int. Droit :_____ Élévation int. Gauche :_____

Élévation ext. Droit :_____ Élévation ext. Gauche :_____

Talon :_____ Talon :_____

Tête méta. :_____ Tête méta. :_____

_____

_____

Prix rép. : $_____ + Poste : $_____

Poster : Livrer :

NC COD Labo Clinique

Orthésiste :_____

Réparé le :_____ Par :_____

Conception F oux, Mars 2000

LABORATOIRE POULIOT
LABORATOIRE D'ORTHÈSES DU PIED

MODIFICATION-RÉPARATION CHAUSSURE

Date :_____ Clinique :_____

Patient :_____ Dossier :_____

Adresse :_____

Tél. Rés. :_____ Bur :_____

Réparation :_____

Modification :_____

_____

_____

_____

_____

_____

Élévation int. Droit :_____ Élévation int. Gauche :_____

Élévation ext. Droit :_____ Élévation ext. Gauche :_____

Talon :_____ Talon :_____

Tête méta. :_____ Tête méta. :_____

_____

_____

Prix rép. : $_____ + Poste : $_____

Poster : Livrer :

NC COD Labo Clinique

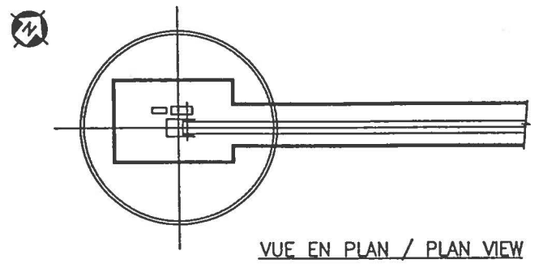
Orthésiste :_____

Réparé le :_____ Par :_____

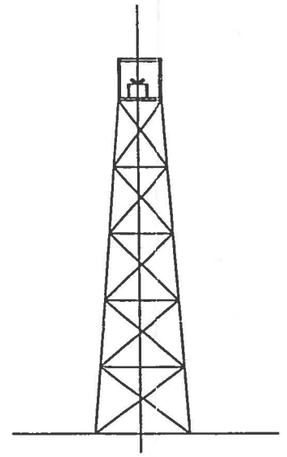
Conception François Giroux, Mars 2000

Annexe XII

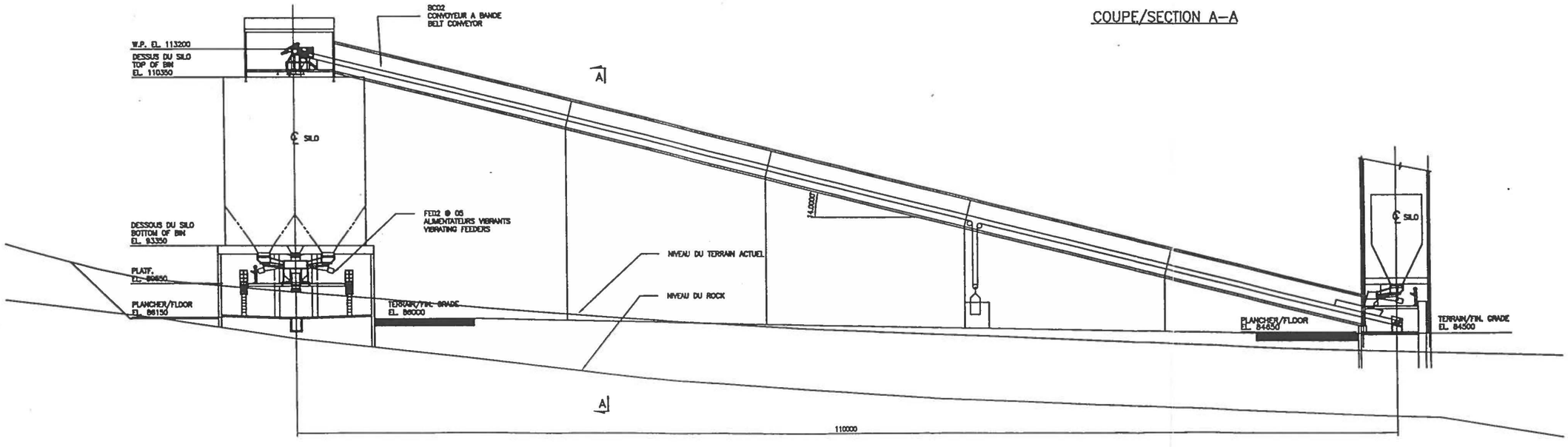
Plan des bâtiments



VUE EN PLAN / PLAN VIEW

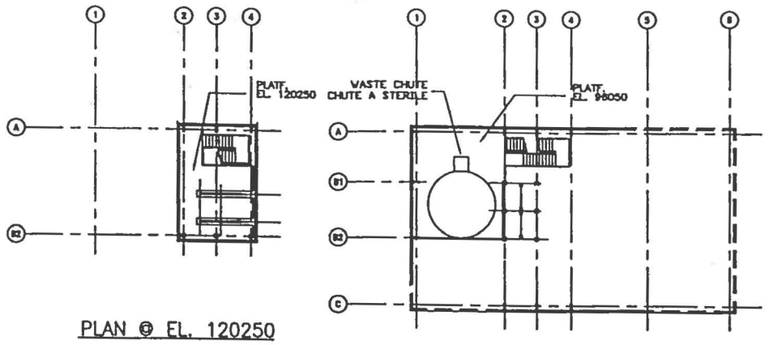


COUPE/SECTION A–A



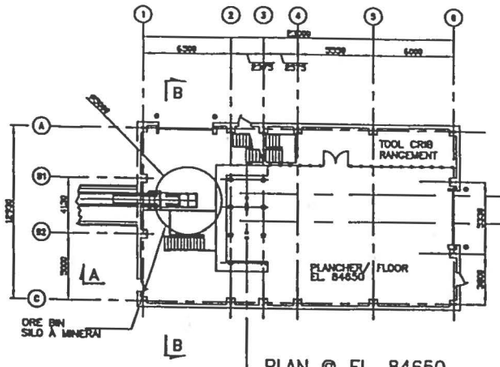
ELEVATION

DRAWING NO	TITLE	NO.	DATE	TITLE	BY	APP	DESIGNED Gilbert FRETIN	DATE 99-10-08	CHECKED	DATE	MET-CHEM / SNC-LAVALIN
REFERENCE DRAWINGS		A		REVISIONS			DRAWN Gilbert FRETIN	DATE 99-10-07	APPROVED	DATE	Niocan INC. NIOBIUM / CANADA
							SCALE 1 = 200		DEPARTMENT LAYOUT		PROJET NIOCAN PROJECT
							CLIENT APPROVAL		ISSUED FOR CONSTRUCTION		SILO DE MINERAI ET CONVOYEUR D'ALIMENT. DU SAG / FINE ORE SILO FEED CONVEYOR
											DRAWING NO. A1-99017-0002-L REV. A

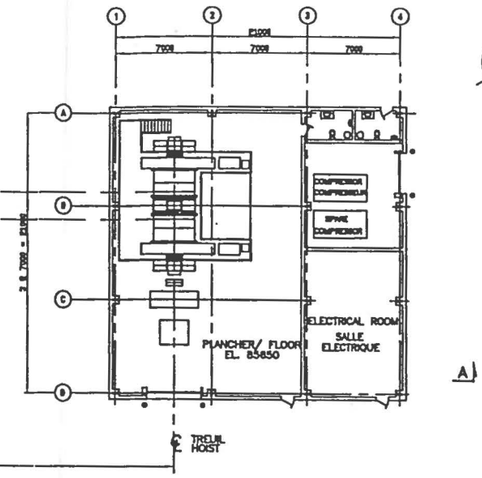


PLAN @ EL. 120250

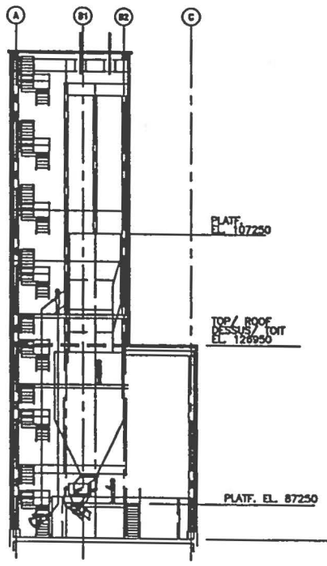
PLAN @ EL. 96050



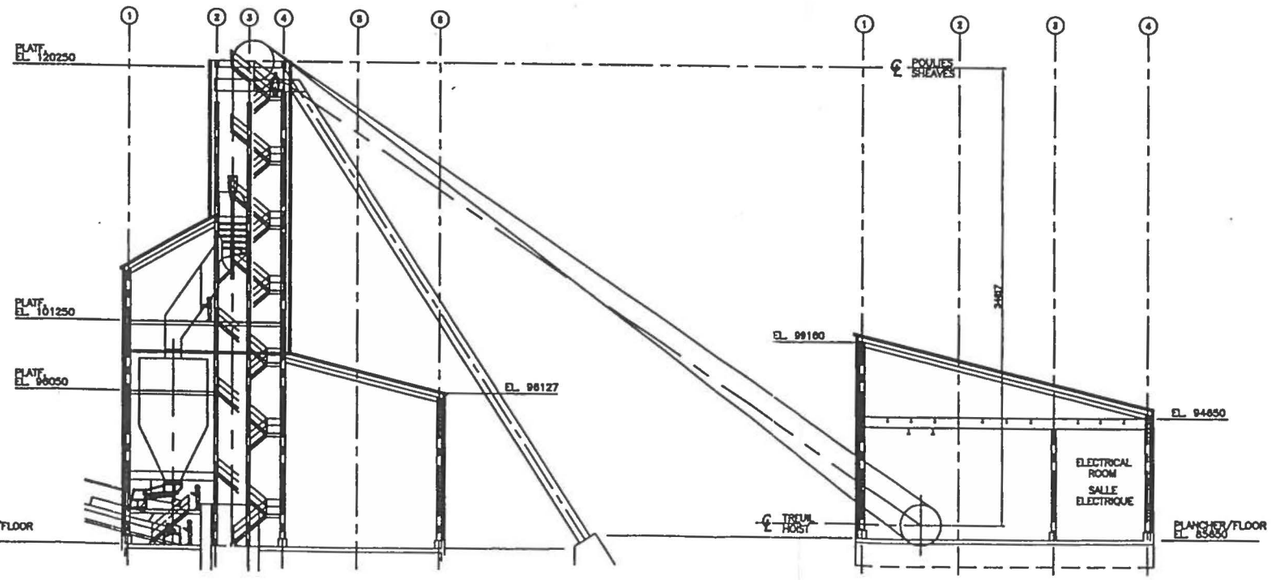
PLAN @ EL. 84650



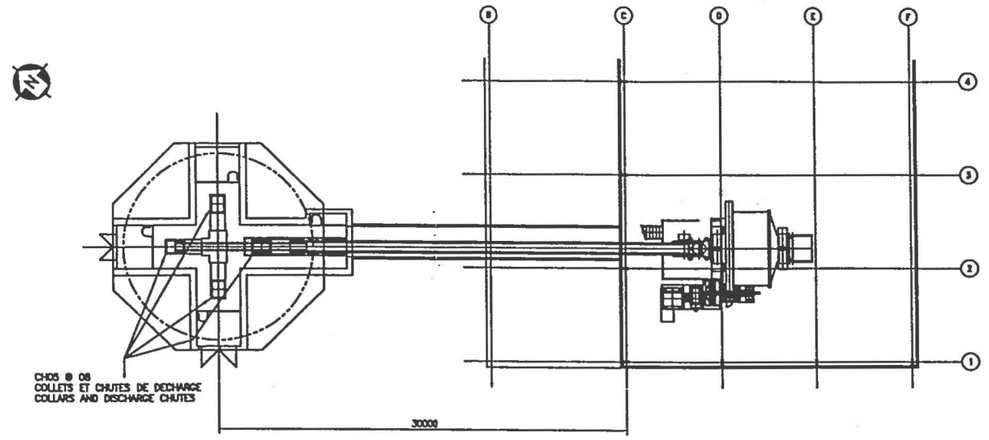
PLAN @ EL. 85650

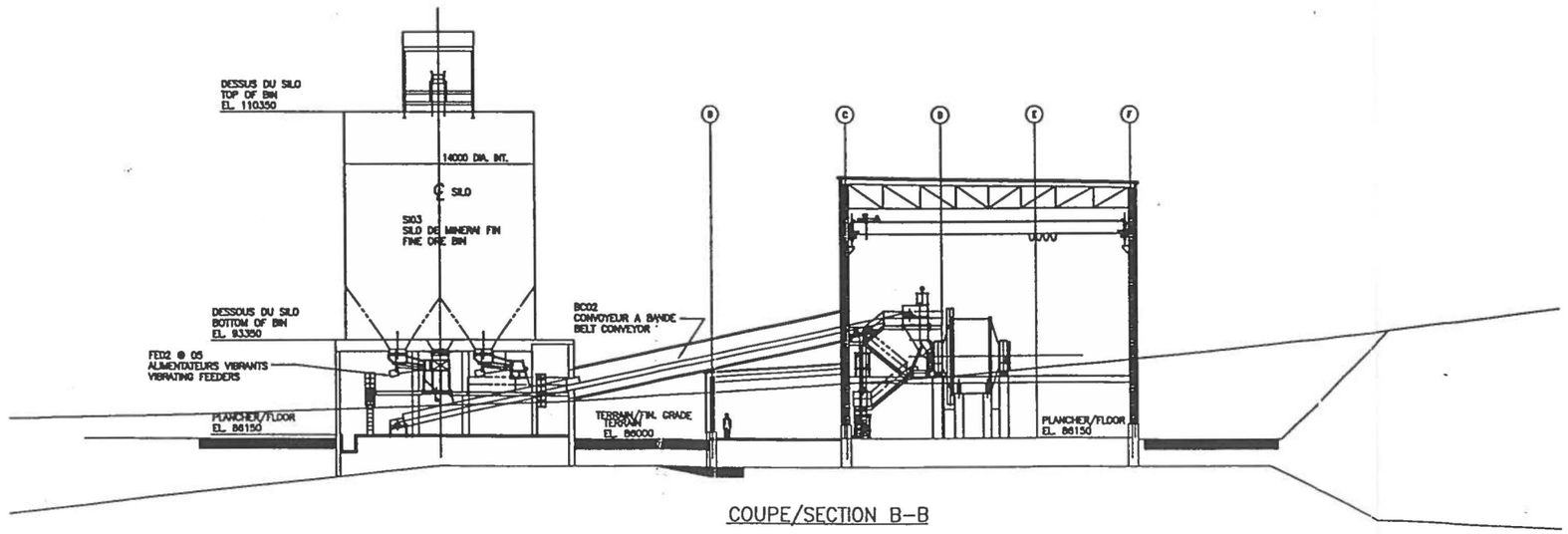


COUPE B–B/SECTION B–B



COUPE A–A/SECTION A–A





COUPE/SECTION B-B

REFERENCE DRAWINGS		REVISIONS				
DRAWING NO	TITLE	NO.	DATE	TITLE	BY	APP
		A				

DESIGNED Gilbert FRETIN	DATE 99-09-27	CHECKED	DATE
DRAWN Gilbert FRETIN	DATE 99-09-27	APPROVED	DATE
SCALE 1 = 200		DEPARTMENT LAYOUT	
CLIENT APPROVAL		ISSUED FOR CONSTRUCTION	

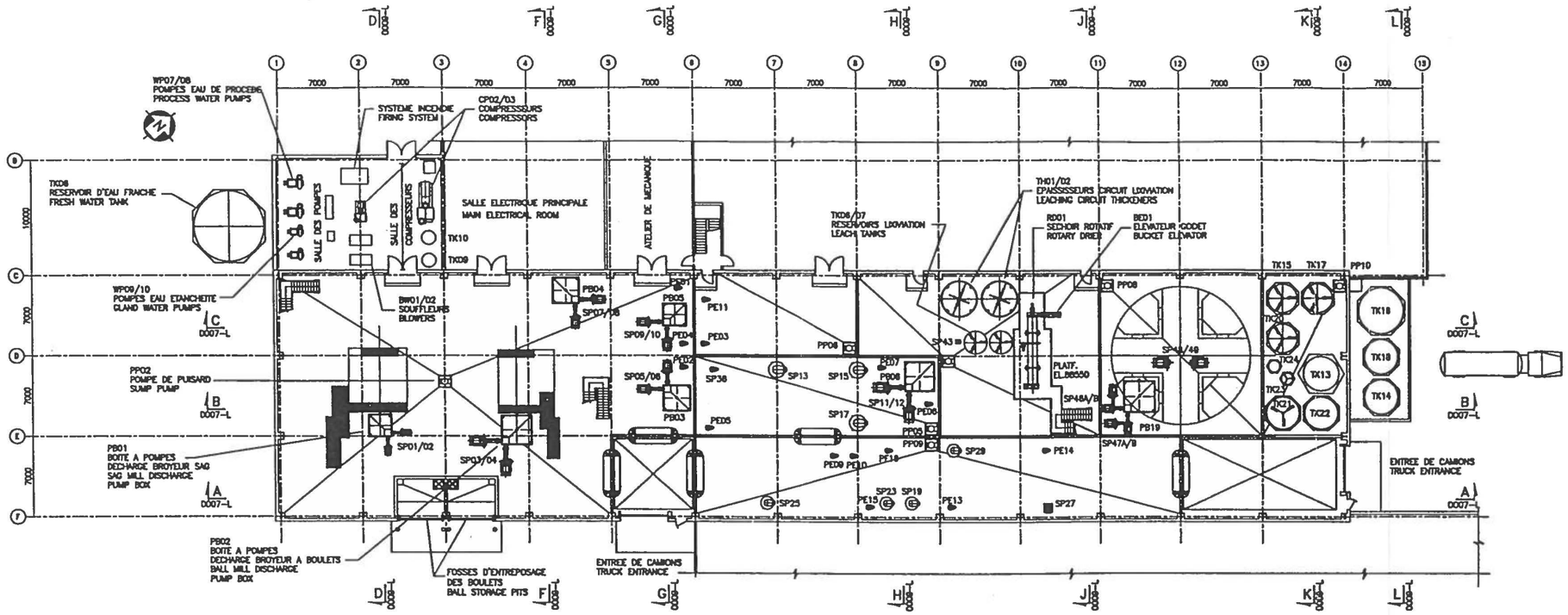
MET-CHEM | SNC-LAVALIN

Niocan INC.
NICKEL / CANADA

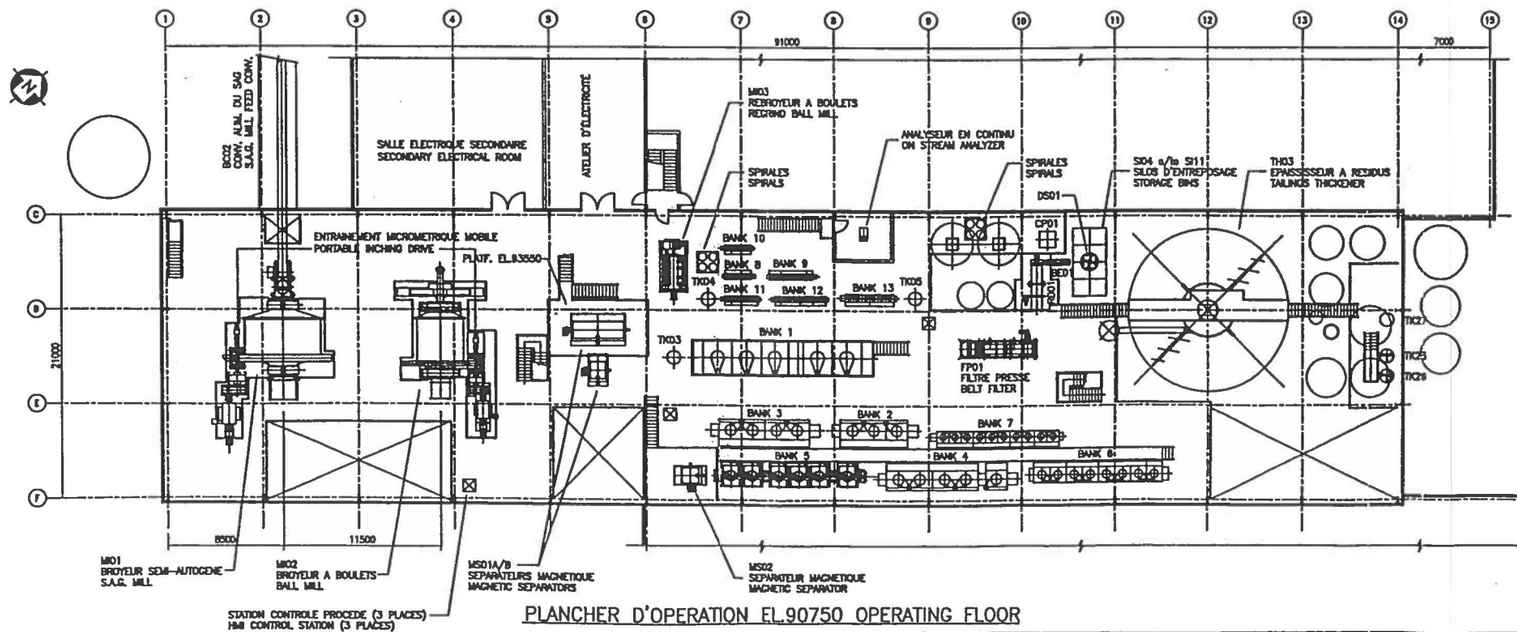
PROJET NIOCAN PROJECT

SILO DE MINERAI ET CONVOYEUR D'ALIMENT. DU SAG
FINE ORE SILO & SAG MILL FEED CONVEYOR

DRAWING NO. A1-99017-0004-L REV. A



PLAN REZ DE CHAUSSEE – EL.86150 – GROUND FLOOR



PLANCHER D'OPERATION EL.90750 OPERATING FLOOR

FLOTATION CIRCUIT ARRANGEMENT	
BANK #	DESCRIPTION
BASIC CIRCUIT	
1	PYROCHLORE – ROUGHER & SCAVENGER
2	1st. CLEANER
3	2nd. CLEANER
4	3rd. CLEANER & SCAVENGER
5	4th. CLEANER & SCAVENGER & 5th. CLEANER
6	6th. CLEANER & SCAVENGER & 7th. & 8th. CLEANER
7	9th. CLEANER & SCAVENGER & 10th. & 11th. CLEANER
RETREATMENT CIRCUIT	
8	CIRCUIT A – ROUGHER PYROCHLORE
9	CIRCUIT A – 1st. CLEANER & SCAVENGER & 2nd. CLEANER
10	CIRCUIT B – PYRITE ROUGHER & 1st. CLEANER
11	CIRCUIT A & B – 1st. CLEANER & SCAVENGER
12	CIRCUIT A & B – 2nd. CLEANER & SCAVENGER & 3rd. & 4th. CLEANER
RETREATMENT CIRCUIT	
13	PYRITE ROUGHER & 1st. CLEANER

REFERENCE DRAWINGS			REVISIONS				
DRAWING NO.	TITLE	NO.	DATE	TITLE	BY	APP.

DESIGNED Gilbert FRETH	DATE 99-10-18	CHECKED	DATE
DRAWN Gilbert FRETH	DATE 99-10-18	APPROVED	DATE
SCALE 1 = 200		DEPARTMENT LAYOUT	
CLIENT APPROVAL		ISSUED FOR CONSTRUCTION	

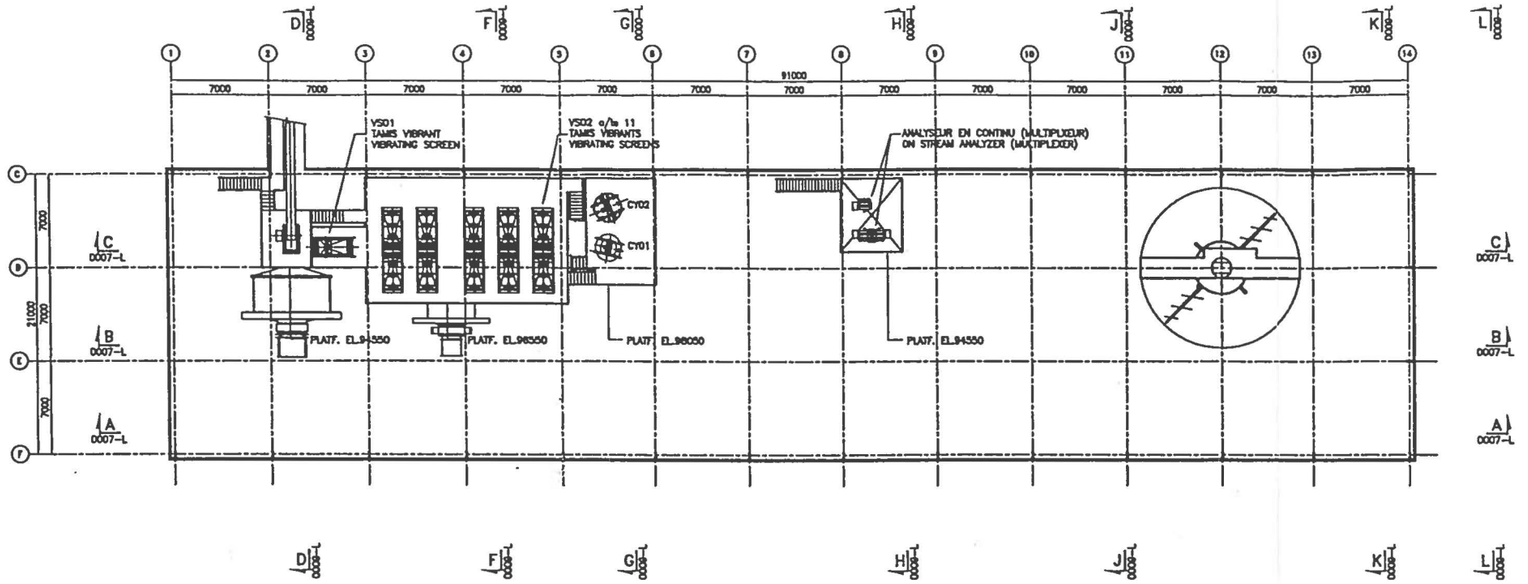
MET-CHEM INC.-LAVALIN

Niocan INC.
NIOBIUM / CANADA

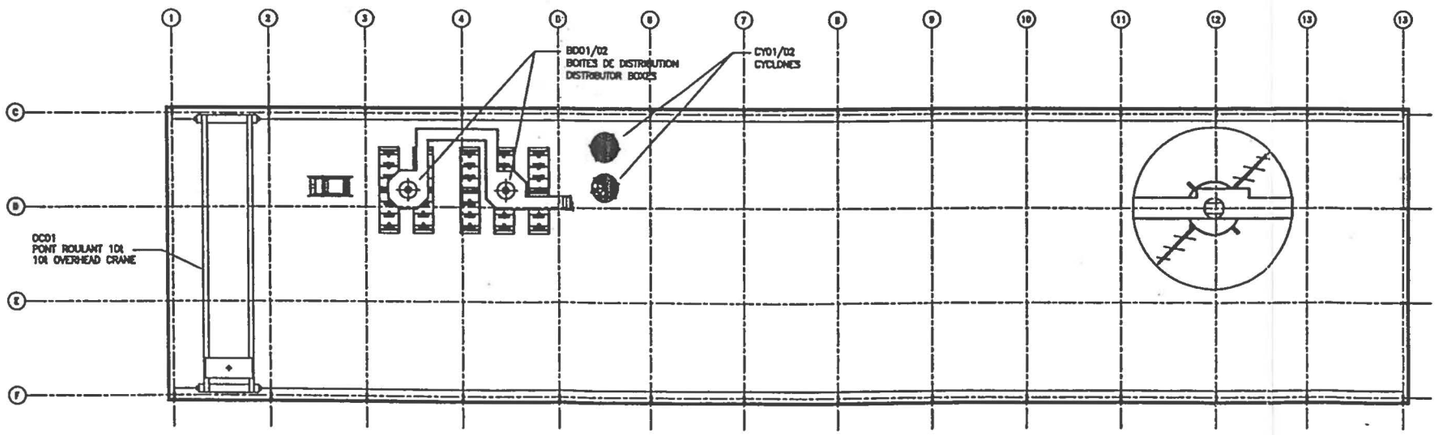
PROJET NIOCAN PROJECT
CONCENTRATEUR 2700 tpj
2700 tpd CONCENTRATOR
PLAN REZ DE CHAUSSEE – GROUND FLOOR PLAN & PLAN EL.90750

DRAWING NO. A1-99017-0005-L REV. A

PLOT PLOTTED: Montreal\Layout\0005-DA.dwg, 99/10/18 AT 08:36, LAYOUT PLOT BY (FAY)



PLAN – EL.96550 , EL.98050 & EL.94550



PLAN – EL.99550 & PONT ROULANT

PLAN – EL.99550 & CRANE RUNWAY

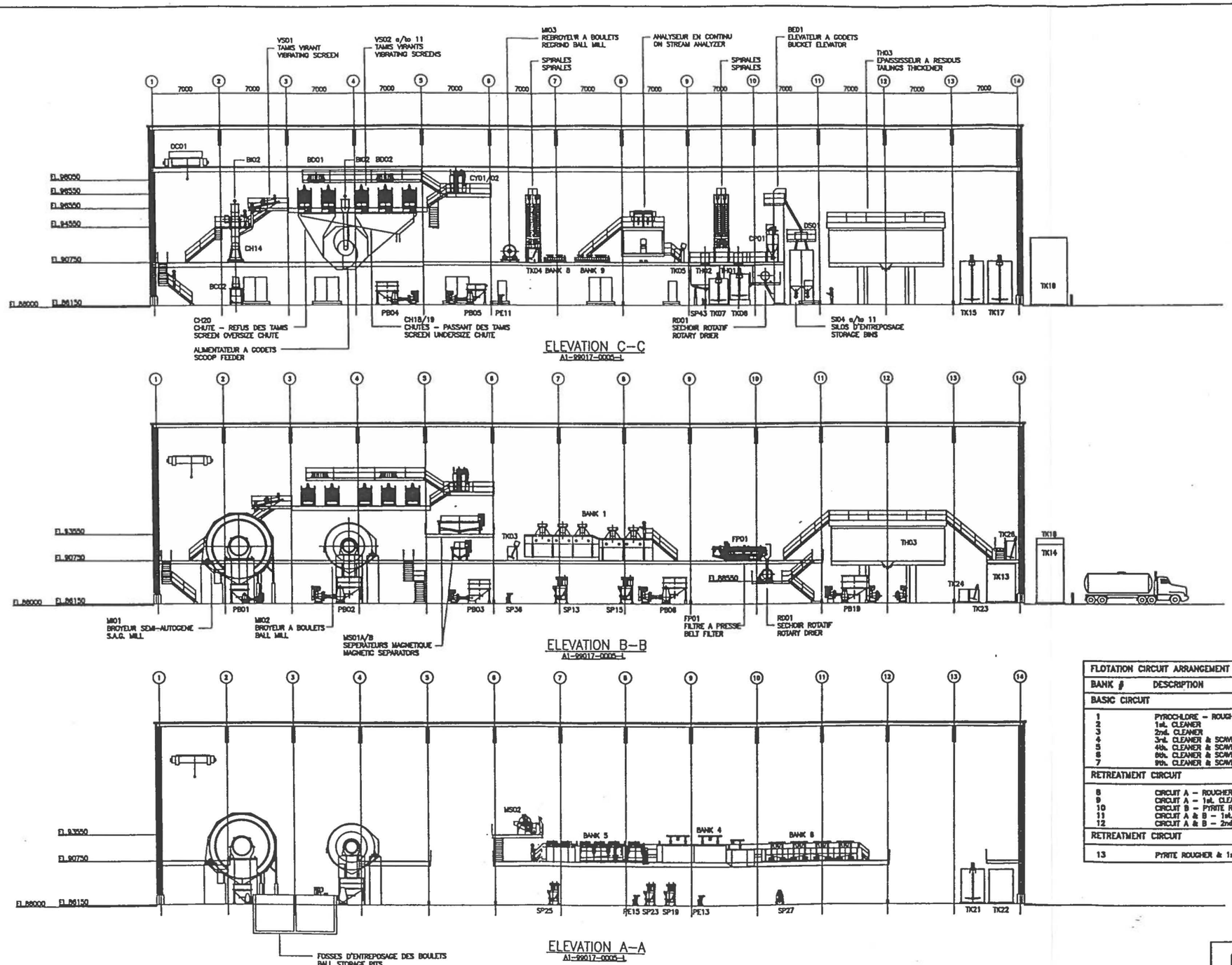
								DESIGNED Gilbert FRETH	DATE 99-10-19	CHECKED	DATE
								DRAWN Gilbert FRETH	DATE 99-10-19	APPROVED	DATE
								SCALE 1 = 200		DEPARTMENT LAYOUT	
								CLIENT APPROVAL		ISSUED FOR CONSTRUCTION	
DRAWING NO	TITLE		NO.	DATE	TITLE	BY	APP				
REFERENCE DRAWINGS			REVISIONS								

MET-CHEM SNC-LAVALIN

Niocan INC.
NIOBIUM / CANADA

PROJET NIOCAN PROJECT
CONCENTRATEUR 2700 tpj
2700 tpd CONCENTRATOR
PLAN @ EL.98050 , EL.98050 , EL.98550 & EL.94550

DRAWING NO. A1-99017-0006-L REV. A



FLOTATION CIRCUIT ARRANGEMENT	
BANK #	DESCRIPTION
BASIC CIRCUIT	
1	PYROCHLORE - ROUGHER & SCAVENGER
2	1st. CLEANER
3	2nd. CLEANER
4	3rd. CLEANER & SCAVENGER
5	4th. CLEANER & SCAVENGER & 5th. CLEANER
6	6th. CLEANER & SCAVENGER & 7th. & 8th. CLEANER
7	9th. CLEANER & SCAVENGER & 10th. & 11th. CLEANER
RETREATMENT CIRCUIT	
8	CIRCUIT A - ROUGHER PYROCHLORE
9	CIRCUIT A - 1st. CLEANER & SCAVENGER & 2nd. CLEANER
10	CIRCUIT B - PYRITE ROUGHER & 1st. CLEANER
11	CIRCUIT A & B - 1st. CLEANER & SCAVENGER
12	CIRCUIT A & B - 2nd. CLEANER & SCAVENGER & 3rd. & 4th. CLEANER
RETREATMENT CIRCUIT	
13	PYRITE ROUGHER & 1st. CLEANER

DRAWING NO	TITLE
REFERENCE DRAWINGS	

NO.	DATE	REVISIONS	BY	APP
A				

DESIGNED Gilbert FRETIN	DATE 99-10-20	CHECKED	DATE
DRAWN Gilbert FRETIN	DATE 99-10-20	APPROVED	DATE
SCALE 1 = 200		DEPARTMENT LAYOUT	
CLIENT APPROVAL		ISSUED FOR CONSTRUCTION	

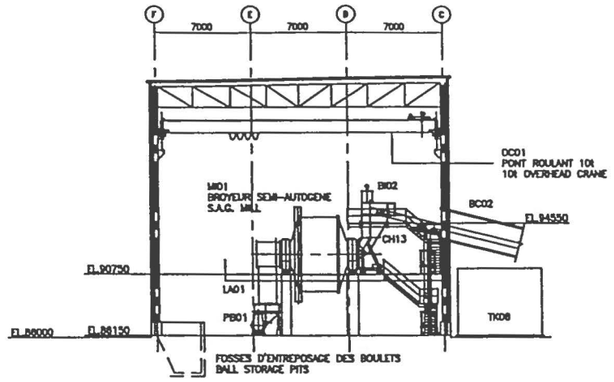
MET-CHEM SNC-LAVALIN

Niocan INC.
NIOBIUM / CANADA

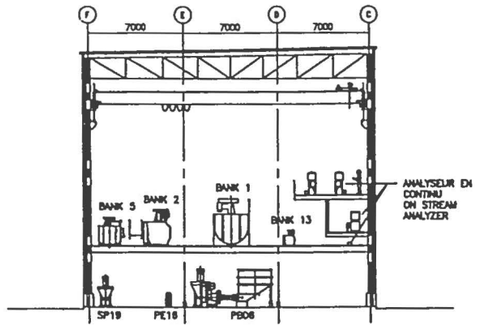
PROJET NIOCAN PROJECT
CONCENTRATEUR 2700 tpj
2700 tpd CONCENTRATOR
ELEVATIONS - ELEVATIONS

DRAWING NO. A1-99017-0007-L REV. A

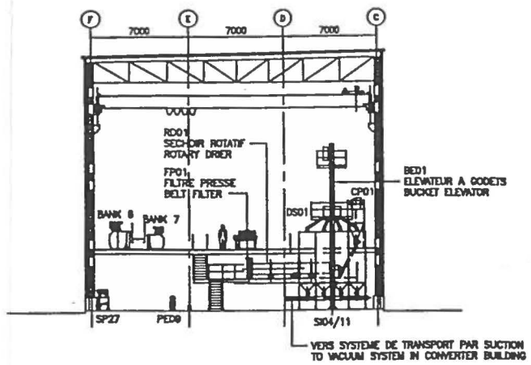
FILE: P:\99017\Autocad\Dessins\Layout\D207-GA.dwg, 99/10/20 AT 11:46, Layout Plot=1 Dir=1 Dir=1



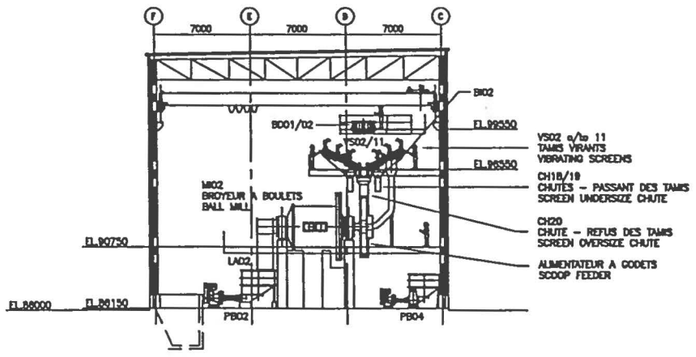
COUPE / SECTION D-D



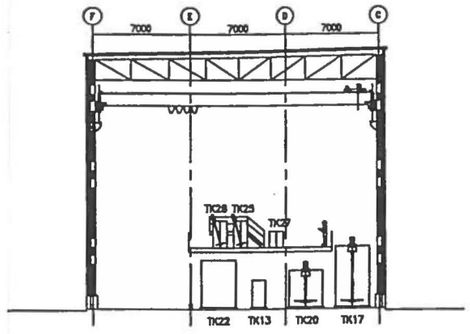
COUPE / SECTION H-H



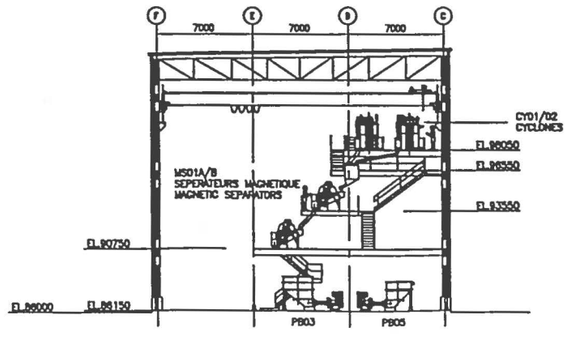
COUPE / SECTION J-J



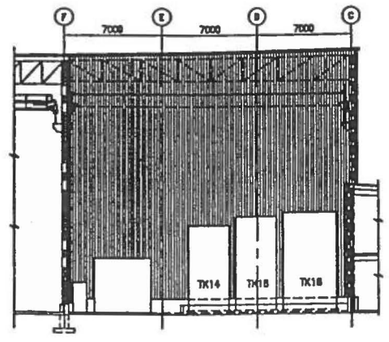
COUPE / SECTION F-F



COUPE / SECTION K-K



COUPE / SECTION G-G



COUPE / SECTION L-L

MET-CHEM | SNC-LAVALIN

Niocan INC.
NIOBIUM / CANADA

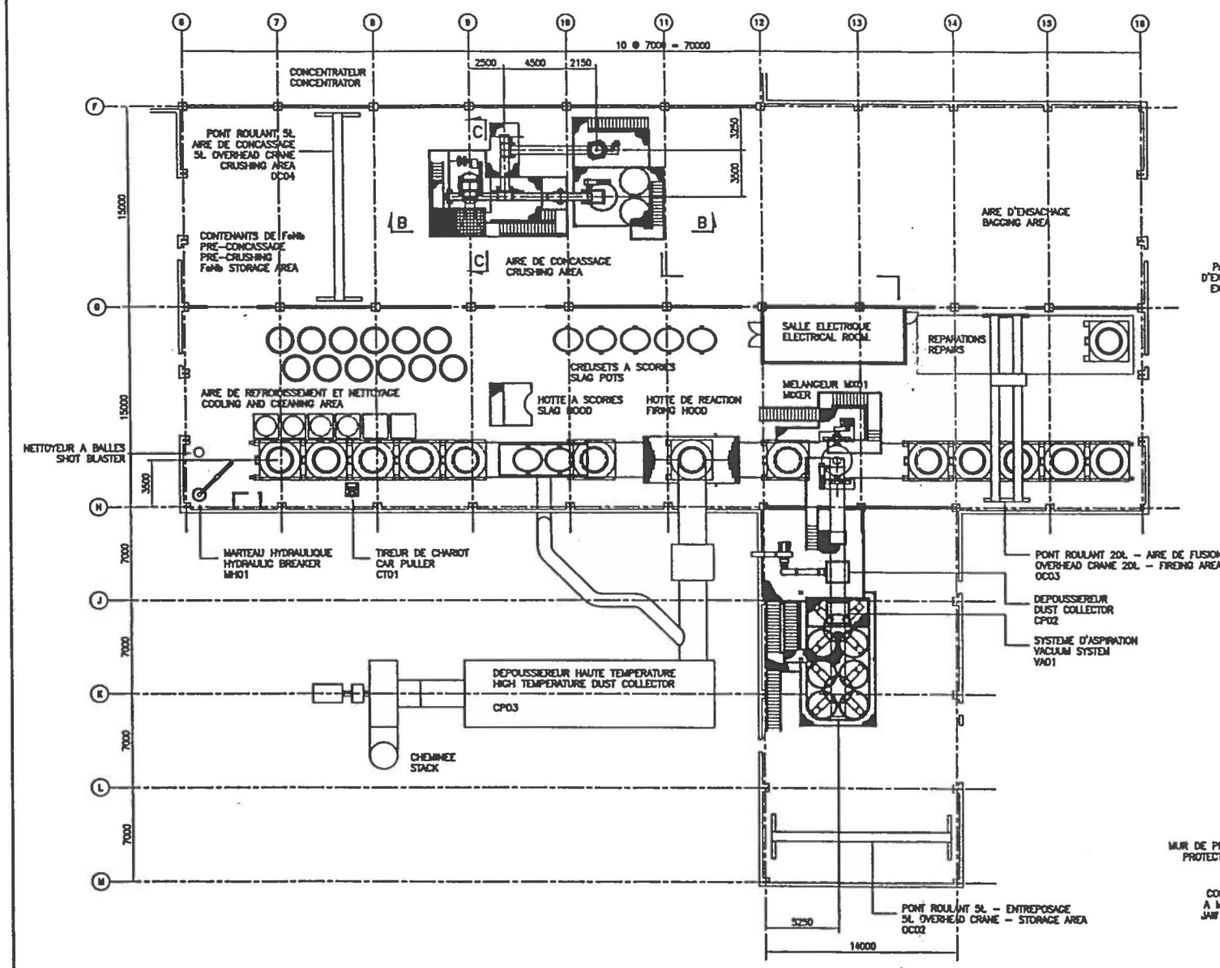
PROJET NIOCAN PROJECT
CONCENTRATEUR 2700 Tpj
2700 Tpd CONCENTRATOR
COUPES - SECTIONS

DESIGNED	Clément FRETIN	DATE	99-10-20	CHECKED		DATE			
DRAWN	Clément FRETIN	DATE	99-10-20	APPROVED		DATE			
SCALE	1 = 200			DEPARTMENT	LAYOUT				
CLIENT APPROVAL				ISSUED FOR CONSTRUCTION					

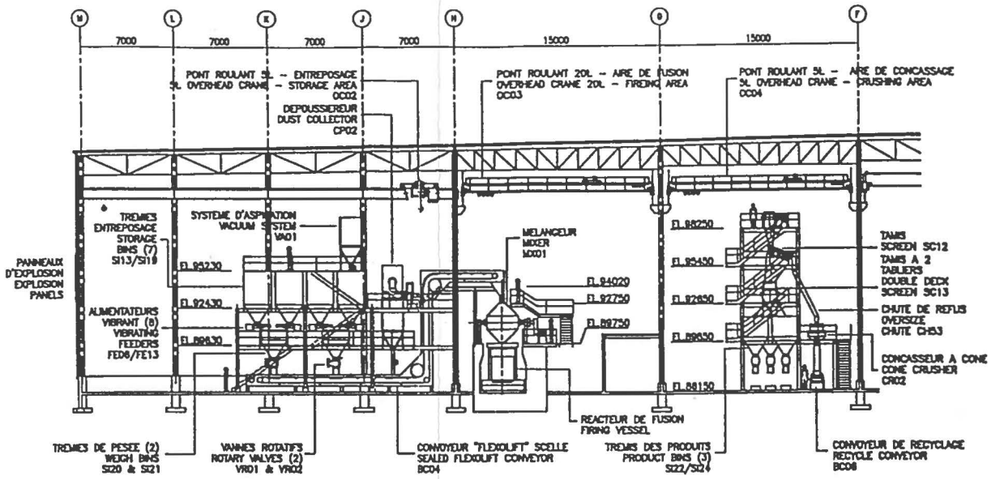
DRAWING NO. A1-99017-0009-L REV. A

REFERENCE DRAWINGS

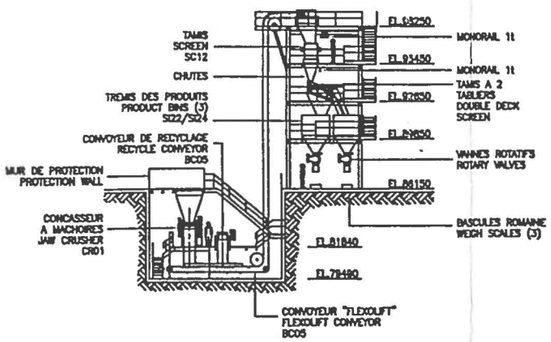
NO.	DATE	REVISIONS	BY	APP
A				



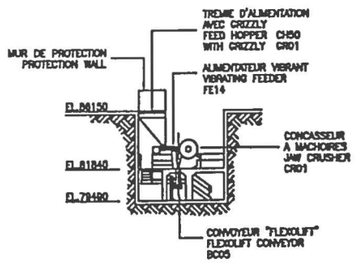
PLAN REZ DE CHAUSSEE
OPERATING FLOOR PLAN



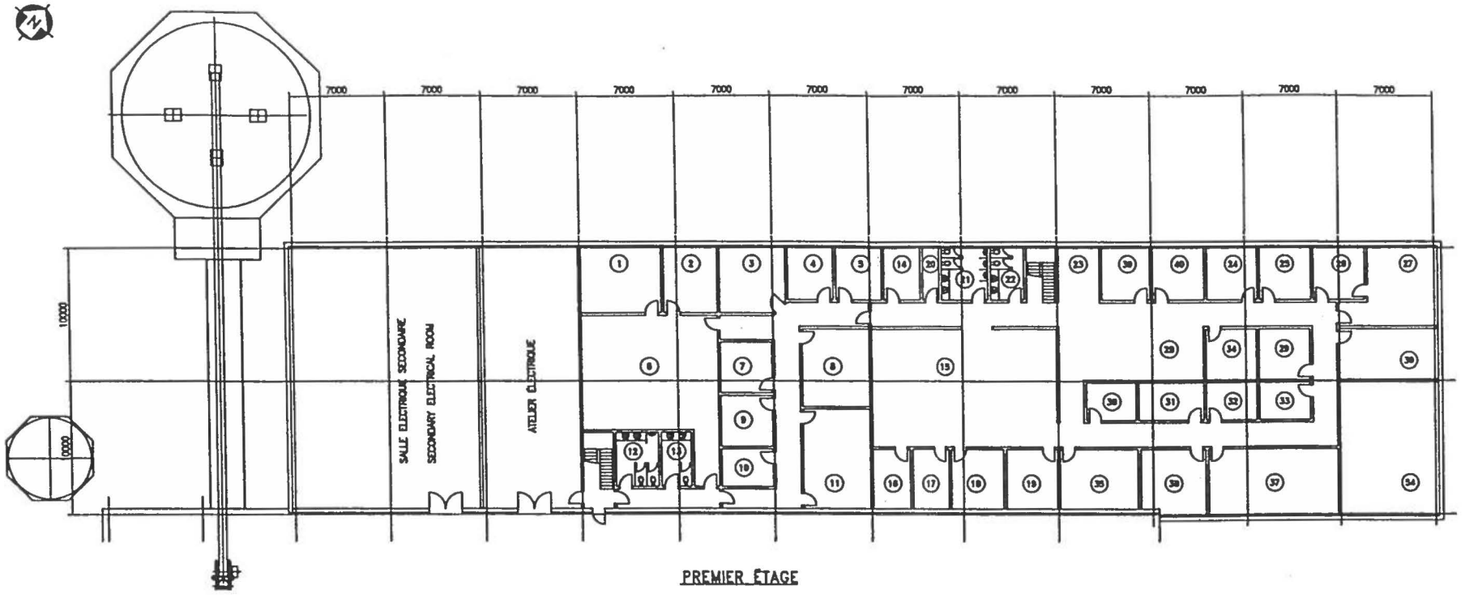
COUPE A-A
SECTION A-A



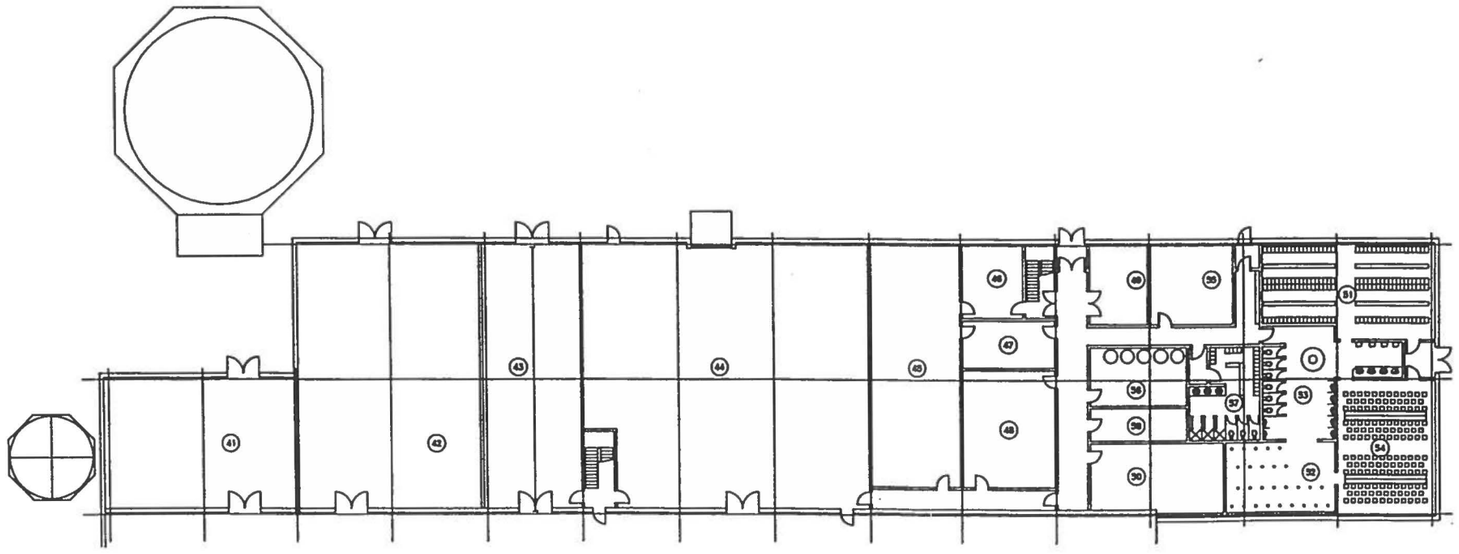
COUPE B-B
SECTION B-B



COUPE C-C
SECTION C-C



PREMIER ÉTAGE



REZ-DE-CHAUSSÉE

1	SALLE DE PREPERATION	PREPARING ROOM	
2	TECHNICIENS (2)	TECHNICIANS (2)	
3	SURINTENDANT DU CONCENTRATEUR	MILL SUPERINTENDANT	
4	METALLURGISTE #1	METALLURGIST #1	
5	METALLURGISTE #2	METALLURGIST #2	
6	LABORATOIRE DE MINERALURGIE	MINERALURGY LABORATORY	
7	CONTREMAITRE	FOREMAN	
8	CONTROLE & DEVELOPPEMENT	CONTROL & DEVELOPMENT	
9	TECHNICIEN EN ENVIRONEMENT	ENVIRONMENTAL TECHNICIAN	
10	COMMIS	CLERK	
11	SALLE A MANGER	LUNCH-ROOM	
12	TOILETTES HOMMES	MEN'S RESTROOM	
13	TOILETTES FEMMES	LADIES RESTROOM	
14	CUISINETTE	KITCHENETTE	
15	INGENIERIE & GEOLOGIE	ENGENEERING & GEOLOGY	
16	SALLE INFORMATIQUE	COMPUTER ROOM	
17	TRACAGE, PHOTOCOPIE, PLANS	PLOTTING, PHOTOCOPY, FILING	
18	GEOLOGUE	GEOLOGIST	
19	CHEF INGENIEUR MINE	CHIEF MINE ENGINEER	
20	LOCAL D'ENTRETIEN	JANITOR STORAGE	
21	TOILETTES HOMMES	MEN'S REST-ROOM	
22	TOILETTES FEMMES	LADIES REST-ROOM	
23	SALLE D'ATTENTE	WAITING ROOM	
24	DIRECTEUR DES VENTES	SALES MANAGER	
25	CONTROLEUR	CONTROLLER	
26	SECRETAIRE	SECRETARY	
27	PRESIDENT	PRESIDENT	
28	RECEPTION & SECRETARIAT	RECEPTION & SECRETARIAT	
29	COMPTABLE	ACCOUNTANT	
30	DIRECTEUR DU PERSONNEL	PERSONNEL MANAGER	
31	ACHATS	PURCHASER	
32	EXPEDITIONS	EXPEDITER	
33	ACHETEUR	BUYER	
34	IMPRESSION, PHOTOCOPIE, DOSSIERS	PRINTING, PHOTOCOPY, FILING	
35	SURINTENDANT SOUS TERRE	SUPERINTENDANT UNDERGROUND	
36	COORDINATEUR ENVIRONNEMENT ET RELATIONS PUBLIQUES	COORDINATOR ENVIRONMENT AND PUBLIC RELATIONS	
37	SALLE DE CONFERENCE	CONFERENCE ROOM	
38	DIRECTEUR DE LA MINE	MINE MANAGER	
39	ENTRAINEUR	TRAINER	
40	LIBRE	SPARE	
41	SALLE DES COMPRESSEURS	COMPRESSORS ROOM	
42	SALLE ELECTRIQUE PRINCIPALE	MAIN ELECTRICAL ROOM	
43	ATELIER DE MECANIQUE	MECHANICAL SHOP	
44	ENTREPOT	WAREHOUSE	
45	LABORATOIRE D'ANALYSE	ANALYSIS LABORATORY	
46	BUREAU	OFFICE	
47	BUREAU	OFFICE	
48	CONTREMAITRES CONC, CONV, MAINT.	CONC, CONV, MAINT. FOREMEN	
49	INFIRMERIE	FIRST AID	
50	SALLE DE CONFERENCE ET DE FORMATION	CONFERENCE ROOM AND TRAINING	
51	VESTIAIRE HOMMES	MEN'S LOCKERS	
52	DOUCHES HOMMES	MEN'S SHOWERS	
53	TOILETTES HOMMES	MEN'S TOILET	
54	PANIERS HOMMES	MEN'S BASKETS	
55	CONTREMAITRE S-MINE	MINE FOREMAN	
56	LOCAL D'ENTRETIEN	JANITOR STORAGE	
57	VESTIAIRE , DOUCHES & TOILETTES FEMMES	LADIES LOCKERS TOILET & SHOWERS	
58	ENTREPOSAGE DE MINE ET GEOLOGIE	MINE AND GEOLOGY STORAGE	

THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DRAWING IS THE PROPRIETARY PROPERTY OF MET-CHEM CANADA INC. AND SNC-LAVALIN INC. AND IS SUBMITTED ON THE UNDERSTANDING THAT IT WILL NOT BE REPRODUCED OR DISCLOSED TO ANY THIRD PARTY WITHOUT THE WRITTEN CONSENT OF MET-CHEM CANADA INC. AND SNC-LAVALIN INC.
ALL RIGHTS OF ARTISTIC AND INTELLECTUAL PROPERTY ARE RESERVED.

REFERENCE DRAWINGS

DRAWING NO	TITLE

REVISIONS

NO.	DATE	TITLE	BY	APP
B	00/01/11	RELEASED FOR FINAL REPORT		
A				

DESIGNED M. COURCHESNE	DATE 99-10-04	CHECKED	DATE
DRAWN Gilbert FRETH	DATE 99-10-05	APPROVED	DATE
SCALE 1 = 200		DEPARTMENT LAYOUT	
CLIENT APPROVAL		ISSUED FOR CONSTRUCTION	

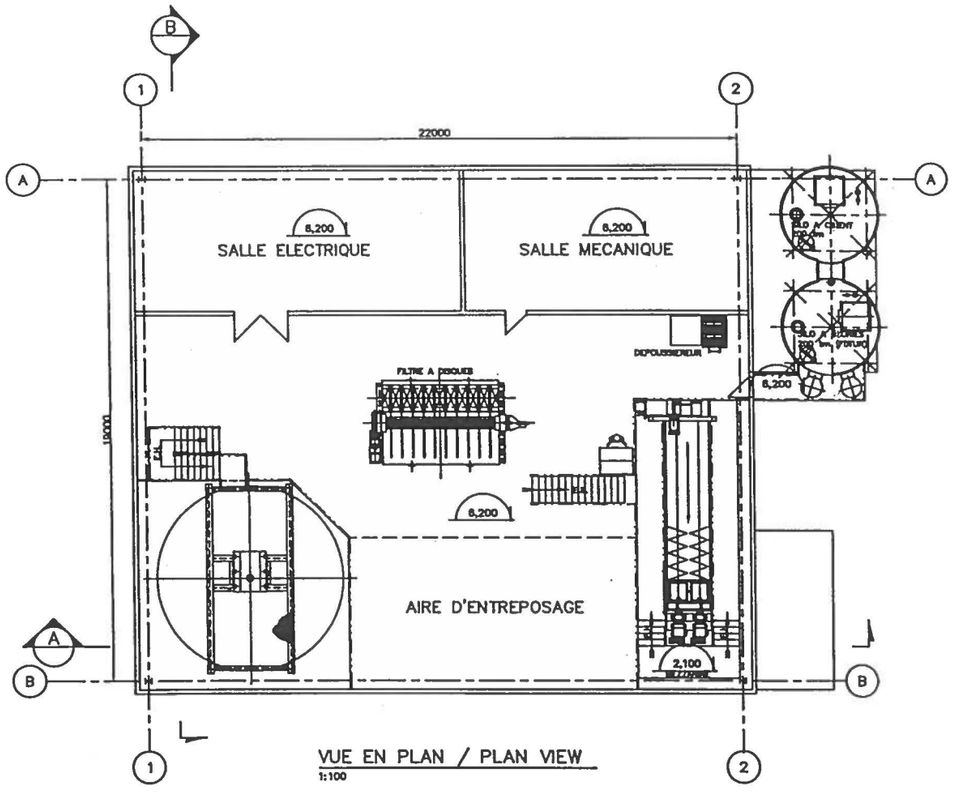
MET-CHEM — SNC-LAVALIN

Niocan INC.
NIOBIUM / CANADA

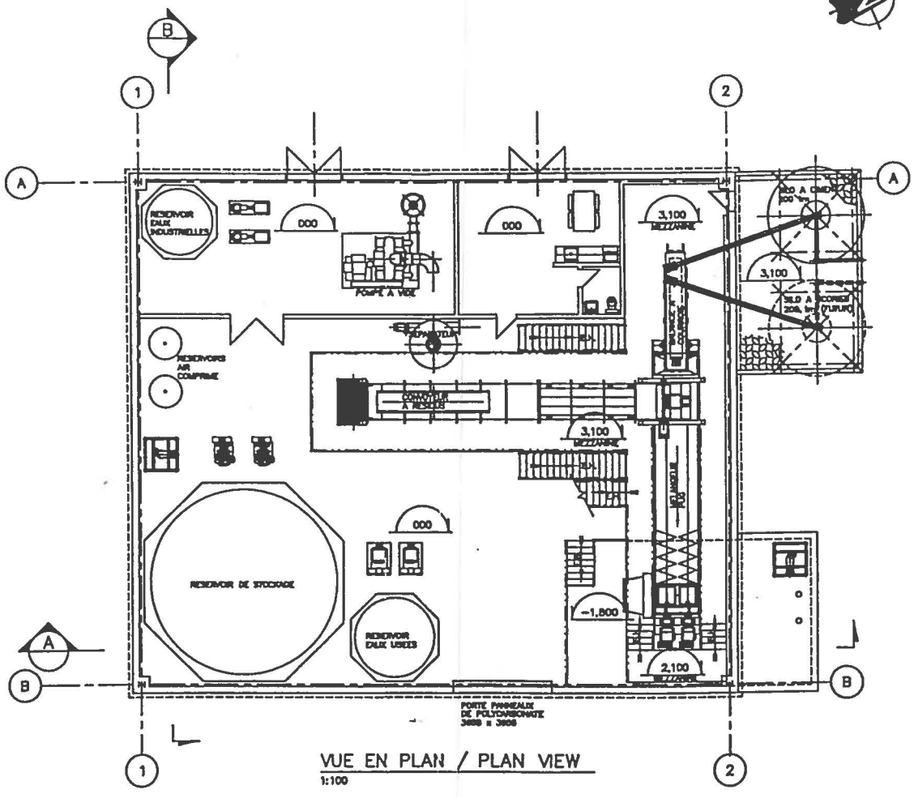
PROJET NIOCAN PROJECT
AGENCEMENT DES BUREAUX ET SERVICES
OFFICES AND SERVICES BUILDING

DRAWING NO. A1-99017-0012-L REV. B

I:\99\99017\Dessin\Layout\99017-0012.dgn 99/10/28 07:08:08 Lind Plot Style Table: C:\PLT\99017-0012.stb



VUE EN PLAN / PLAN VIEW
1:100

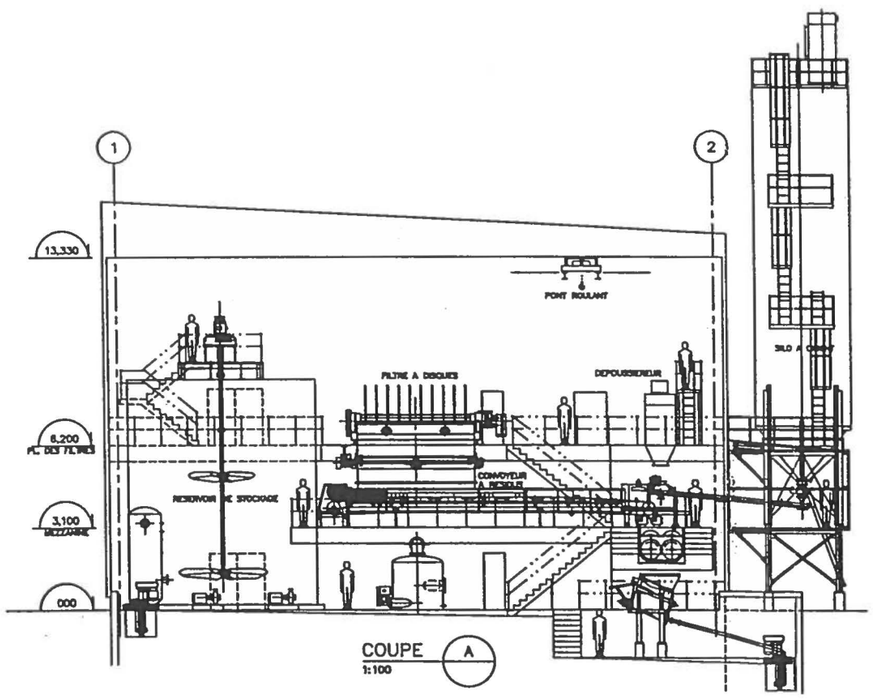


VUE EN PLAN / PLAN VIEW
1:100

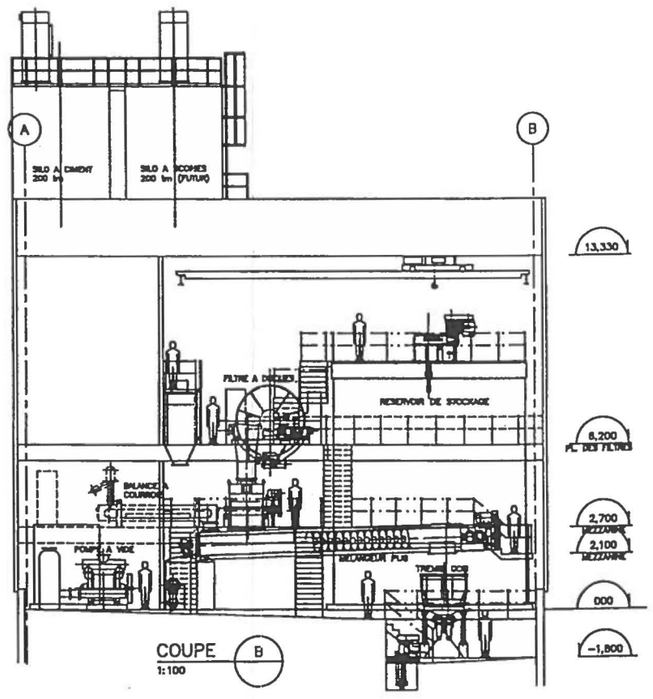
REFERENCE DRAWINGS			REVISIONS					
DRAWING NO	TITLE	NO	DATE	TITLE	BY	APP	CLIENT APPROVAL	ISSUED FOR CONSTRUCTION

DESIGNED F. VILLENEUVE	DATE 99/10/13	CHECKED	DATE	MET-CHEM	SNC-LAVALIN
DRAWN A. DORION	DATE 99/10/08	APPROVED	DATE	Niocan INC. NIOBIUM / CANADA	
SCALE 1:100		DEPARTMENT MECANIQUE		PROJET NIOCAN PROJECT CONCENTRATEUR 2500tp/j-2500tp/d CONCENTRATOR	
				REMBLAI EN PATE - PLANS PASTE BACKFILL - PLANS	
				DRAWING NO A1-99017-0013-L	REV. A

FILE: R:\99017\Autocad\Mechanical\Layout\A2013-04.dwg, 99/10/08 AT 10:02, LM=n/a PM=n/a DM=n/a EM=n/a



COUPE A
1:100



COUPE B
1:100

DRAWING NO	TITLE
REFERENCE DRAWINGS	

NO	DATE	TITLE	BY	APP
REVISIONS				

DESIGNED F. VILLENEUVE	DATE 99/10/13	CHECKED	DATE
DRAWN A. DORION	DATE 99/10/08	APPROVED	DATE
SCALE 1:100		DEPARTMENT MECANIQUE	
CLIENT APPROVAL		ISSUED FOR CONSTRUCTION	

MET-CHEM — SNC-LAVALIN

Niocan INC.
NIOBIUM / CANADA

PROJET NIOCAN PROJECT
CONCENTRATEUR 2500tp/j-2500tp/d CONCENTRATOR

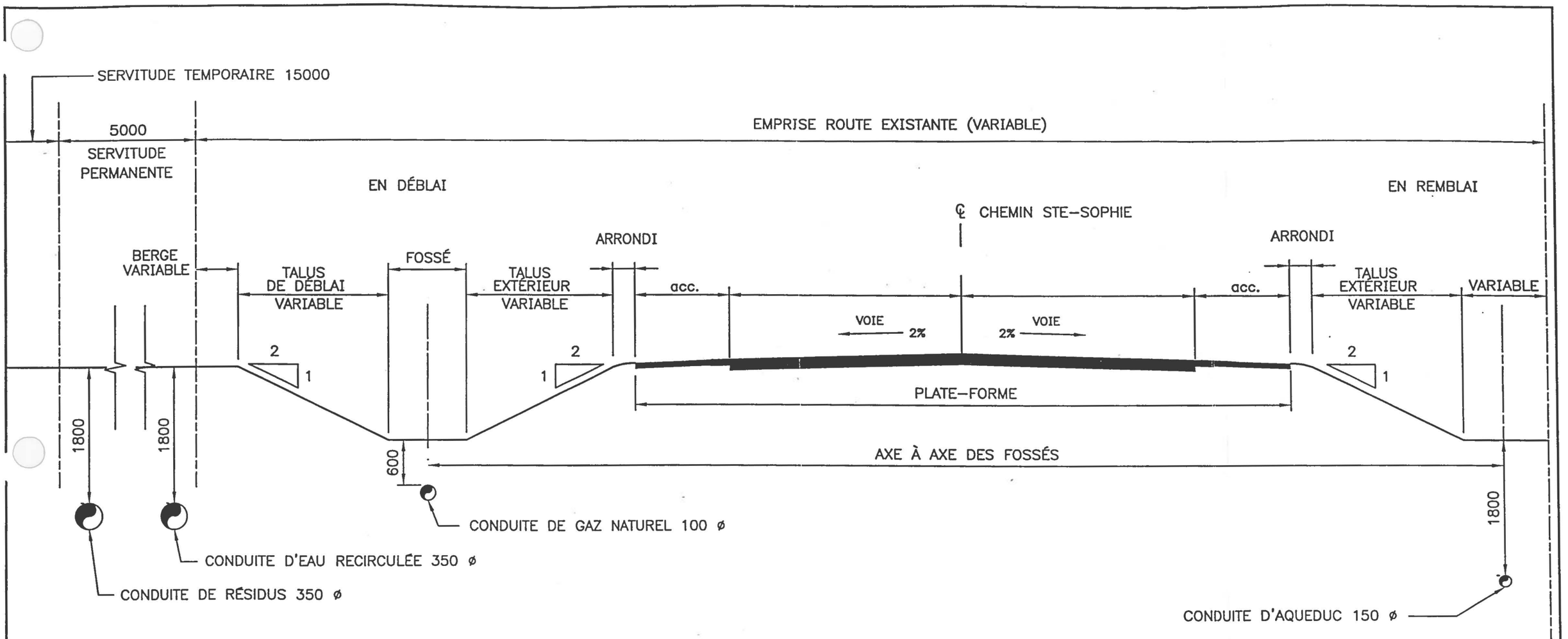
REMBLAI EN PATE – COUPES
PASTE BACKFILL – SECTIONS

DRAWING NO A1-99017-0014-L

REV. A

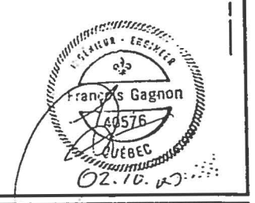
Annexe XIII

Vue en coupe des conduites



COUPE TYPE

SECTION SITE NIOCAN À SITE S.L.C



NO	DATE	RÉVISIONS	PAR	VÉR.	APP.

NO	DATE	ÉMISSIONS	PAR	VÉR.	APP.

CLIENT

Niocan INC.
NIOBIUM / CANADA

PROJET/SUJET

NIOCAN inc.

CONÇU: Y.THOMASSIN DESSINÉ: S.PELLETIER
APPROUVÉ: F.GAGNON DATE: 00/09/21
N° PROJET CLIENT:

Roche Ltée, Groupe-conseil
3073, ch. des Quatre-Bourgeois
Sainte-Foy (Québec)
Canada G1W 4Y4
Téléphone: (418) 654-9600
Télécopieur: (418) 654-9699
Site web: www.roche.ca

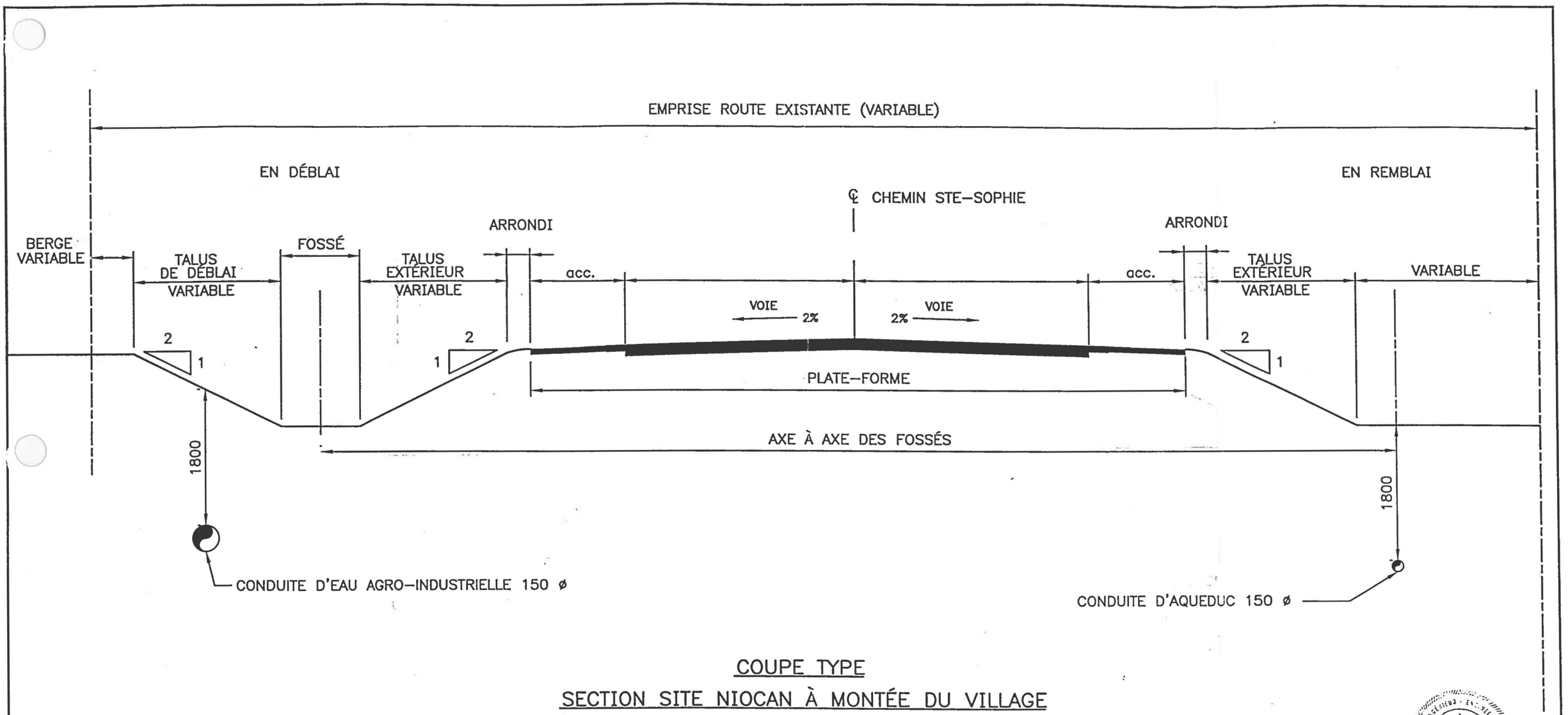
ROCHE

RAPPORT HOR.: AUCUN
VERT.: AUCUN
DIMENSIONS EN: MM

N° PROJET	N° LOT	N° DAO	N° FEUILLET	N° EM
20611	000	CIDT0004	1 de 2	0A

INFRASTRUCTURES ET GESTION PUBLIQUE

FORMAT B IMPRIMANTE 17"x11"



COUPE TYPE
SECTION SITE NIOCAN À MONTÉE DU VILLAGE

INGÉNIEURS - ENGINEER
François Gagnon
P 057
QUÉBEC
02-11-21

NO	DATE	RÉVISIONS	PAR	VÉR.	APP.

NO	DATE	ÉMISSIONS	PAR	VÉR.	APP.

CLIENT

Niocan INC.
NIOBIUM / CANADA

PROJET/SUJET

NIOCAN inc.

CONÇU: Y.THOMASSIN — DESSINÉ: S.PELLETIER
APPROUVÉ: F.GAGNON — DATE: 00/09/21
N° PROJET CLIENT:

Roche ltée, Groupe-conseil
3073, ch. des Quatre-Bourgeois
Sainte-Foy (Québec)
Canada G1W 4Y4
Téléphone: (418) 654-9600
Télécopieur: (418) 654-9699
Site web: www.roche.ca

ROCHE

RAPPORT HOR.: AUCUN
VERT.: AUCUN
DIMENSIONS EN: MM

N° PROJET	N° LOT	N° DAO	N° FEUILLET	N° EM
20611	000	CIDT0002	2 de 2	0A

INFRASTRUCTURES ET GESTION PUBLIQUE — FORMAT B IMPRIMANTE 17"x11"

Annexe XIV

Carte de la zone d'étude élargie

2

1

D

C

ROCHE

Roche ltée
Groupe-conseil
3075,ch. des Quatre-Bourgeois
Sainte-Foy (Québec)
Canada, G1W 4Y4
Téléphone: (418) 654-9600
Télécopieur: (418) 654-9699
Site Internet: www.roche.ca

LIMITES

- Zone d'étude
- Zone agricole protégée (CPTAQ)
- Parc Provincial d'Oka
- Propriété de Niocan inc.
- Parc à résidus miniers projeté

UTILISATION DU SOL

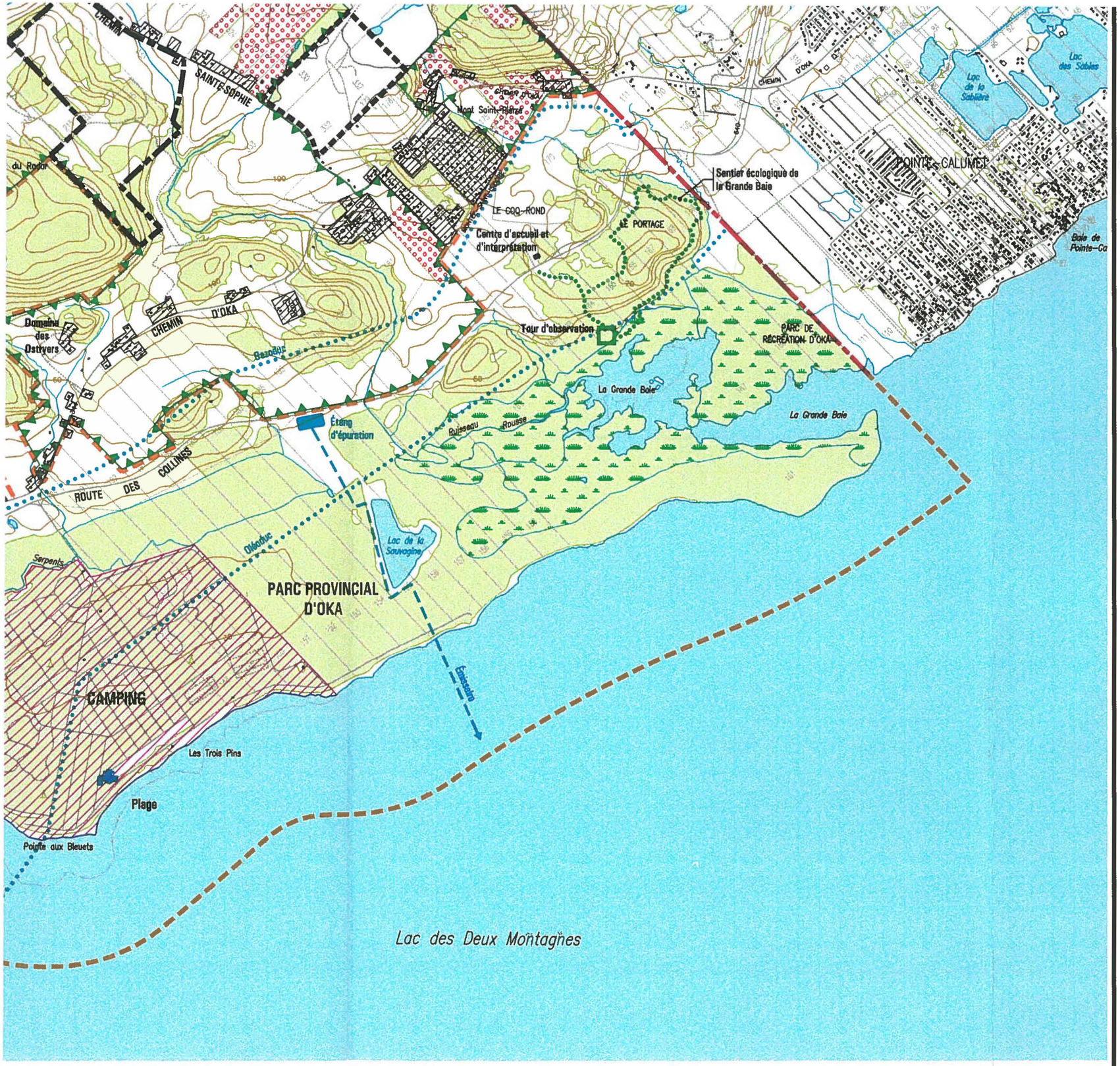
- Habitat regroupé et dispersé
- Espace récréatif et de villégiature
- Espace agricole et friche herbacée ou arbustive
- Verger
- Espace boisé
- Marécage (zone humide)

PROJET D'UNIFICATION DES TERRES DE KANESATAKE

- Territoire acquis par le MAINC avant 1990
- Territoire acquis par le MAINC depuis 1990

ÉQUIPEMENTS ET SERVICES MUNICIPAUX

- Prise d'eau municipale
- Émissaire d'évacuation des eaux usées
- Transport d'énergie



CLIENT

Niocan INC.
NIOBIUM / CANADA

PROJET

PROJET OKA
Étude d'impact sur l'environnement

SUJET

UTILISATION DU SOL

DESSIN:	M. Brousseau
PROJET:	P. Jutras
APPROUVÉ	Y. Thomassin
DATE	00/01/14

ÉCHELLE — RAPPORT 1 : 25000

HOR. 0 250 500 750 1000m

VERT.

DIMENSIONS EN

20611000REFE001300

FORMAT A1 594 x 841

DISCIPLINE : Environnement

B

A

1

2

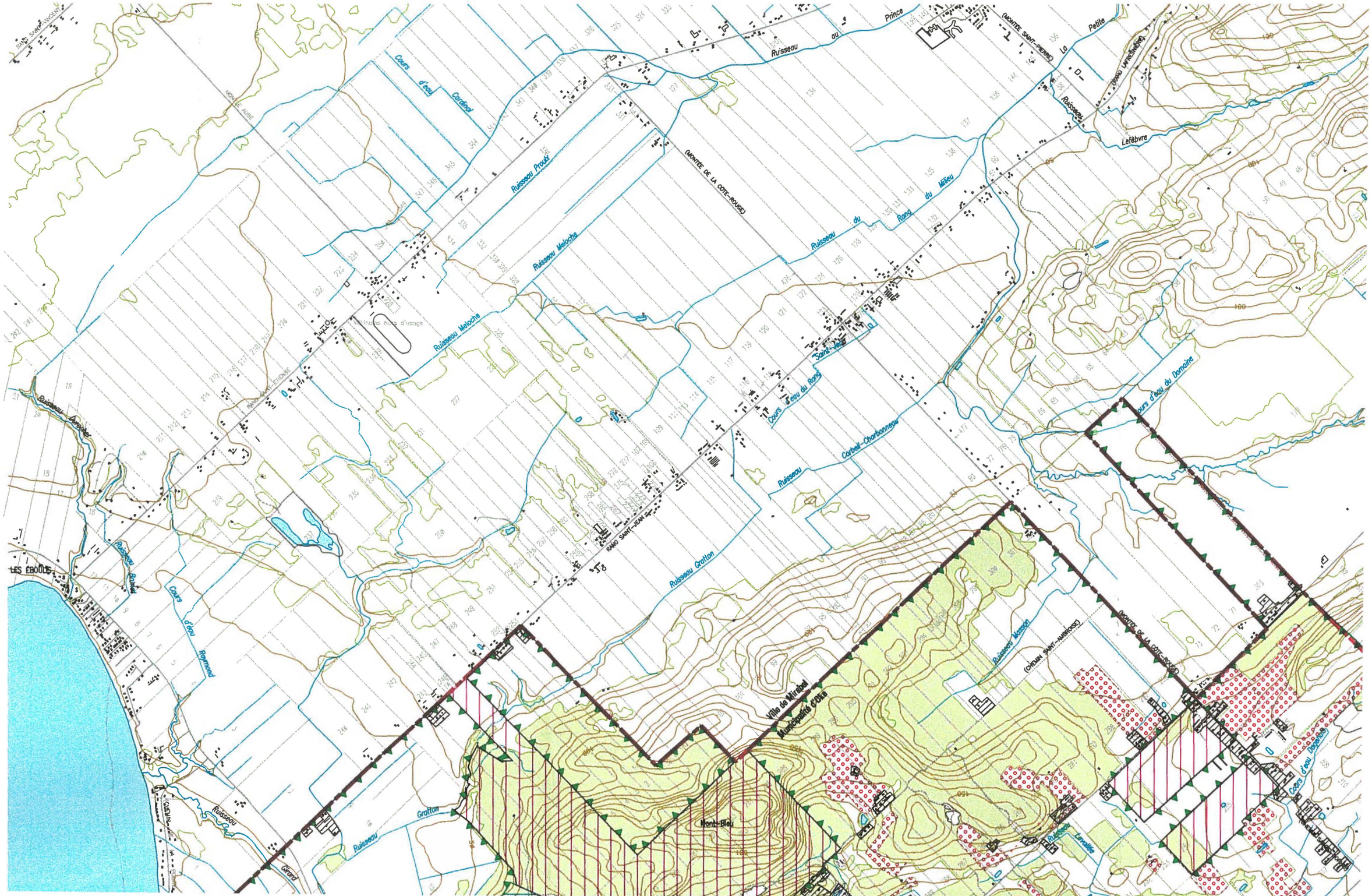
4

3

C

D

C


Cours d'eau Cardinal
Ruisseau Proulx
Ruisseau Melocha
(MONTÉE DE LA CÔTE-ROUGE)
Ruisseau du Prince
Rang du Milieu
Ruisseau Lefebvre
La Petite
(MONTÉE SAINT-PIERRE)
Cours d'eau du Domaine
Saint-Jean
Cours d'eau du Bord
Corbeil-Charbonneau
RANG SAINT-JEAN
RANG SAINT-ÉTIENNE
Ruisseau Duchesne
Ruisseau Bouliet
Cours d'eau Raymond
LES ÉBOULIS
Ruisseau Gratton
Ruisseau Masson
(CHEMIN SAINT-AMBROISE)
Ville de Mirabel
Municipalité d'Oka
Mont-Bleu
Cours d'eau Lavallée

C

B

A

Baie de Saint-Placide
POINTE-AUX-ANGLAIS
Pointe aux Anglais
Marina
TERRASSE-BIGRAS
Ruisseau
Varin
Ruisseau
Varin
Ruisseau Rousse
(RANG DE L'ANNONCIATION)
OKA-SUR-LA-MONTAGNE
Mont-Bleu
(RANG SAINT-HYPPOLYTE)
OKA
Montagn
Baie des Indiens
Plage Jacob
TERRASSE-RAYMOND
Plage Raymond
PLAGE-RICHARD
Pointe des Frères
La Grande Batture
Île à Fétu
KANESATAKE
Le Calvaire d'Oka
Battures du Corbeau
Haut-Fond d'Hudson
ALSTONVALE
Pointe du Lac
SAINTE-PHILOMÈNE
OKA
ROUTE 344
Golf
La Petite Baie
Baie d'Oka
Pointe Parsons
HUDSON-HEIGHTS
Marina
Pointe d'Oka
Rivière
Vivry
Lac Pere
HUDSON
Rivière des Outaouais
Traversier
Gazoduc
Gazoduc

3

Annexe XV

Plan d'aménagement du site Niocan

Annexe XVI

Plan de localisation générale des infrastructures

C

2

1

ROCHE

Roche ltée
Groupe-conseil
3075,ch. des Quatre-Bourgeois
Sainte-Foy (Québec)
Canada, G1W 4Y4
Téléphone: (418) 654-9600
Télécopieur: (418) 654-9699
Site Internet: www.roche.ca

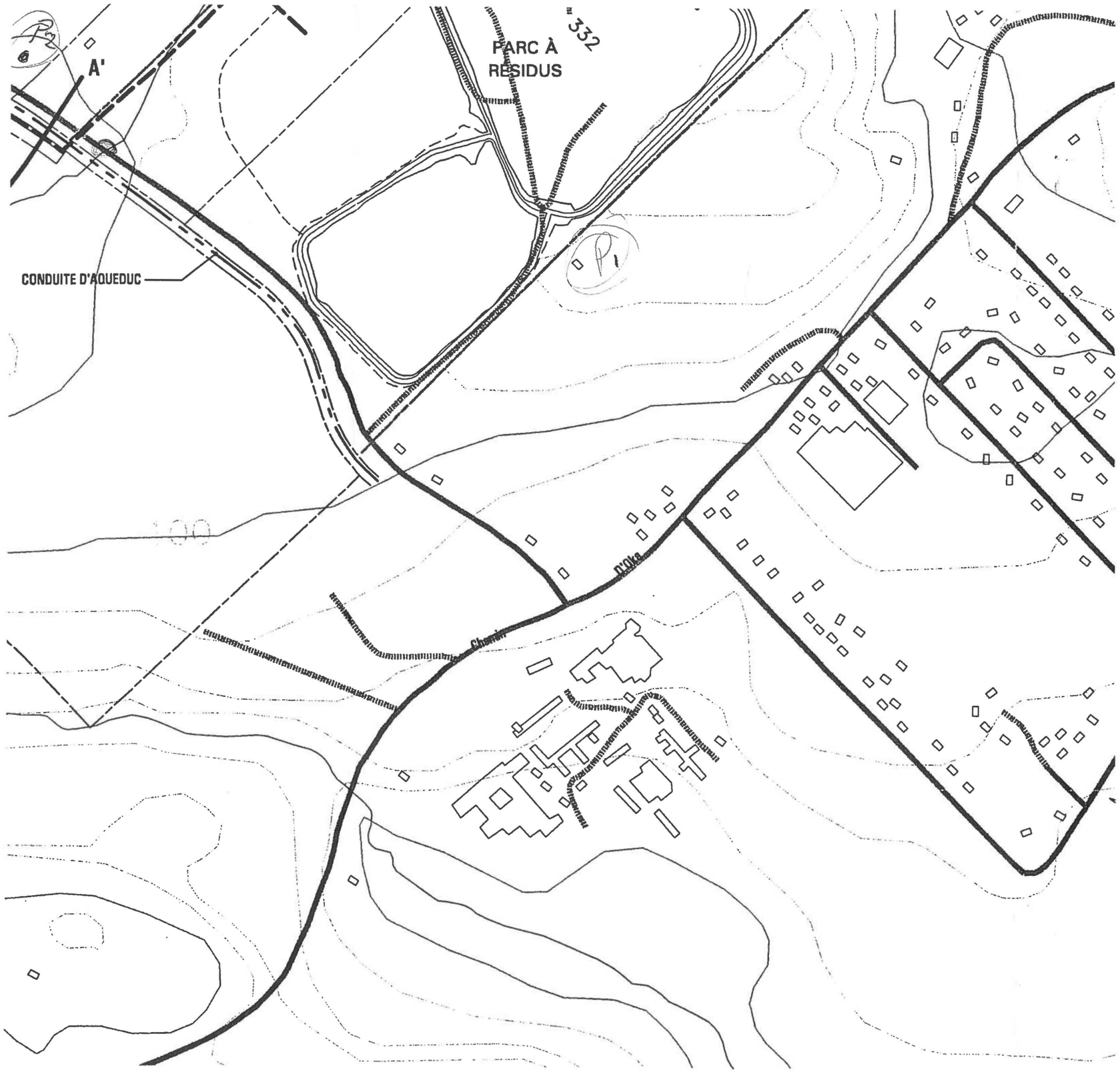
Limite de la propriété de NIOCAN

Limite du site de la St-Lawrence-Columbium

A——— A' Localisation d'une coupe-type

D

C



B

CLIENT

Niocan INC.
NIOBIUM / CANADA

PROJET

PROJET OKA

SUJET

Localisation des conduites

A

DESSIN:	M. Brousseau
PROJET:	Y. Thomassin
APPROUVÉ	Y. Thomassin
DATE	2000/10/03

ÉCHELLE
HOR. 0 50 100 150 200m
VERT.

RAPPORT HOR. 1 : 5000

DIMENSIONS EN m

206.11.000 REFE0047.00

FORMAT A1 594 x 841

C 2 1

4 3 C

D

C

Ste SOPHIE

Montée du Village

B

B'

333ptie

CONDUITE D'EAU
AGRO-ALIMENTAIRE
INDUSTRIELLE

Chemin Sainte-Sophie

324 ptie

1

2

Aires d'entreposage (2,5 ha)

214 ptie

216 ptie

215 ptie

214 ptie

Accès aux aires
d'entreposage (0,25 ha)

195-264

195 ptie

P-195

P-333

Ruisseau

Emprise temporaire
(15 mètres)

CONDUITE DE RÉSIDUS ET
CONDUITE DE RECIRCULATION

P-333

195-114A

B

A

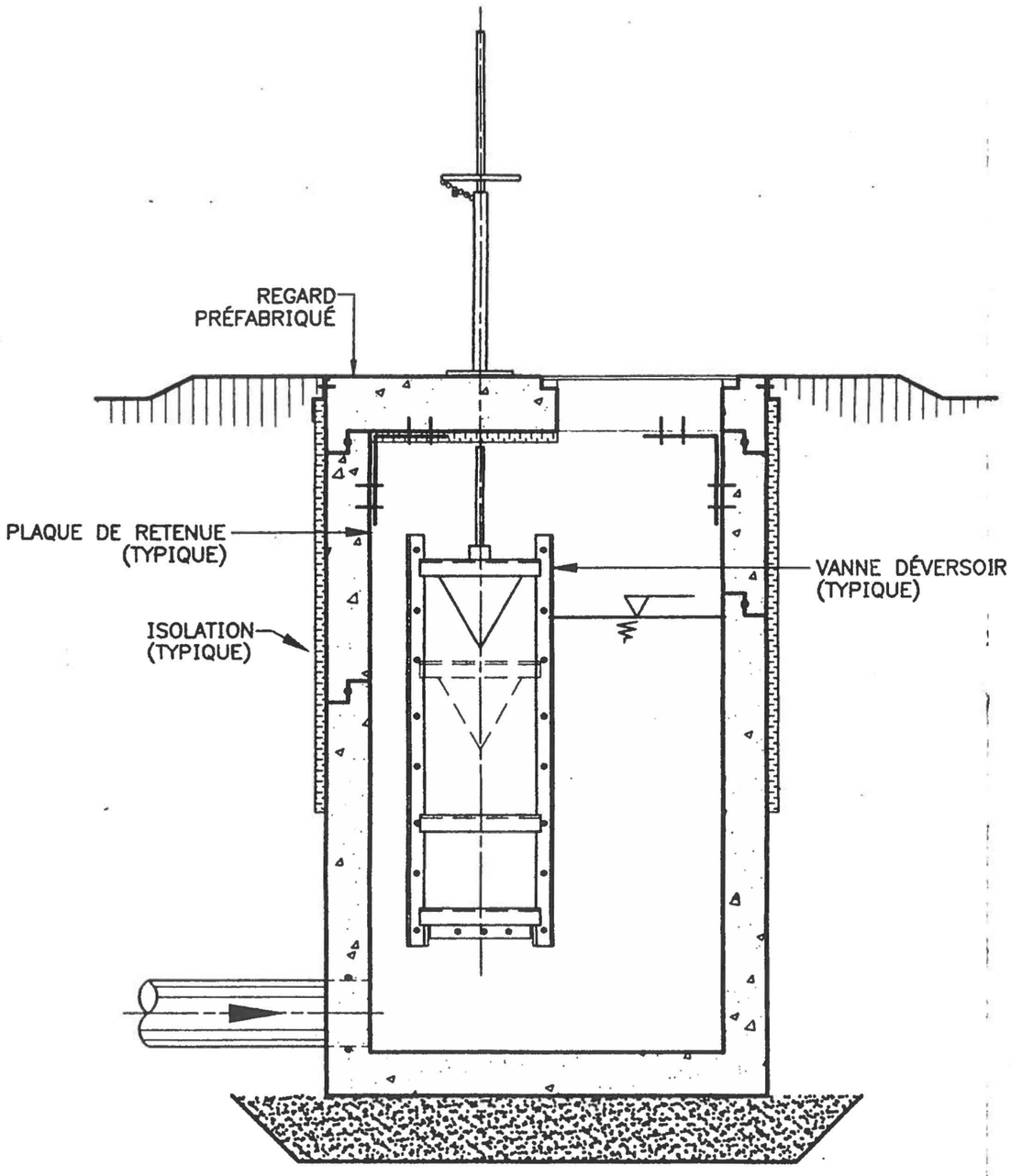
4

3

Nom: REFE0047.dwg IMPRIME LE : 03 oct, 2000 A : 8:19 am

ROCHE

Roche ltée
Groupe-conseil
3075,ch. des Quatre-Bourgeois
Sainte-Foy (Québec)
Canada, G1W 4Y4
Téléphone: (418) 654-9600
Télécopieur: (418) 654-9699
Site Internet: www.roche.ca



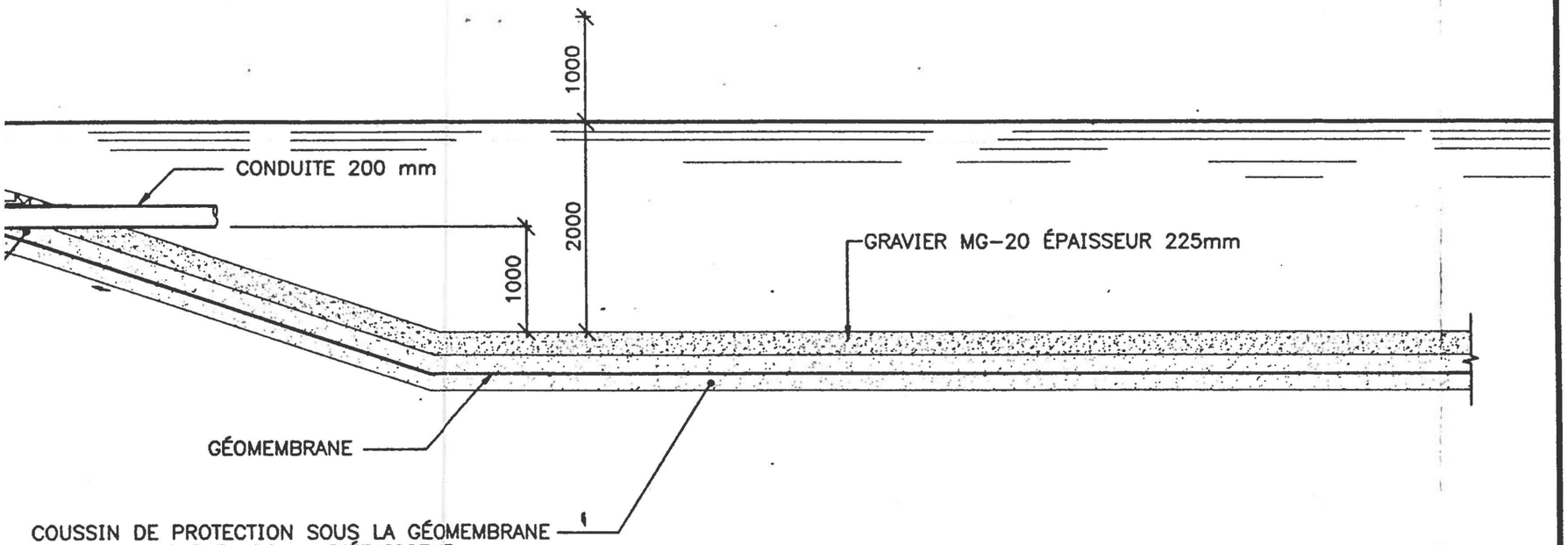
NOTE: INSTALLATION D'UN PHMETRE EN CONTINU
ET D'UN DEBITMETRE EN CONTINU

REGARD DÉVERSOIR

ÉCHELLE: 1:25

:AL.100–200; ÉPAISSEUR 225mm

E GÉOTEXTILE



27.09.00

B

CLIENT

Niocan INC.
NIOBIUM / CANADA

PROJET

PROJET OKA
ÉTUDE D'IMPACT SUR
L'ENVIRONNEMENT

SUJET

BASSINS DE RÉTENTION
ET DÉTAILS

A

DESSIN:	Paul Thibault
PROJET:	Céline Crombé
APPROUVÉ	François Gagnon , Yves Thomassin
DATE	00/09/22

ÉCHELLE
HOR. 0
VERT.
RAPPORT INDIQUÉ
DIMENSIONS EN mm

1 de 1	2061 1 000 CIFE0001 0A

FORMAT A1 594 x 841

C 2 1

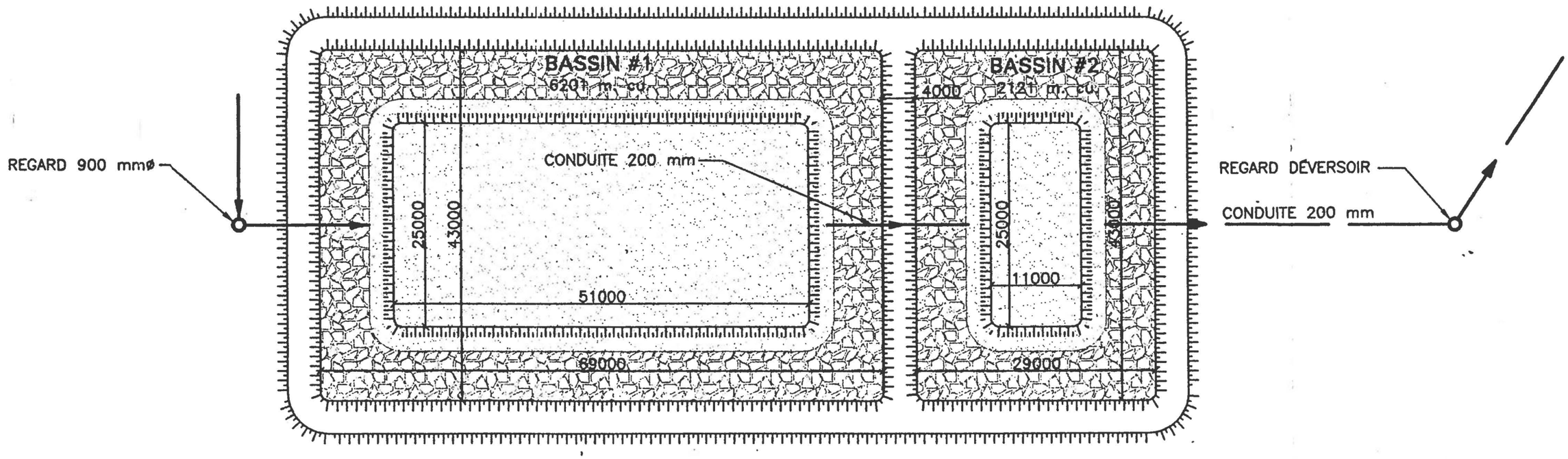
4

3

℄

D

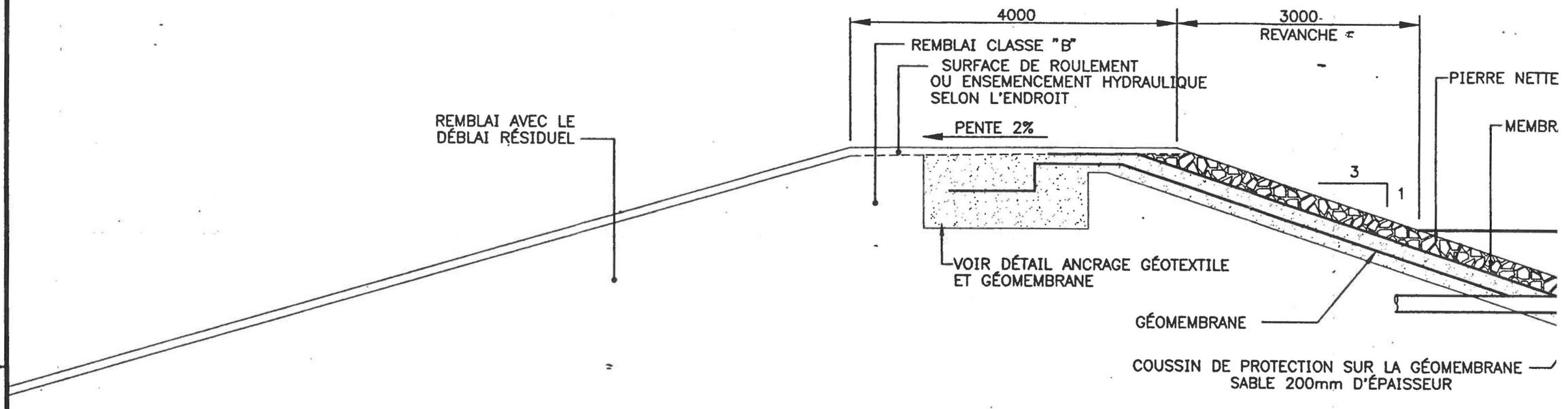
C



BASSINS DE DÉCANTATION

ÉCH: 1:500

B



A

COUPE-TYPE
MEMBRANE D'ÉTANCHÉITÉ
DIGUE BASSIN #1 ET #2
ECH. 1:50

Nom: P:\20500_20749\P20611\DWG\UD16\DWG\CIFE0001.DWG IMPRIME LE : 27 sep, 2000 A : 4:17 pm
Xref(s) : CICP0001.DWG – CIDT0001.DWG – CIBA0001.DWG – CICA0003.DWG

4

3

Annexe XVIII

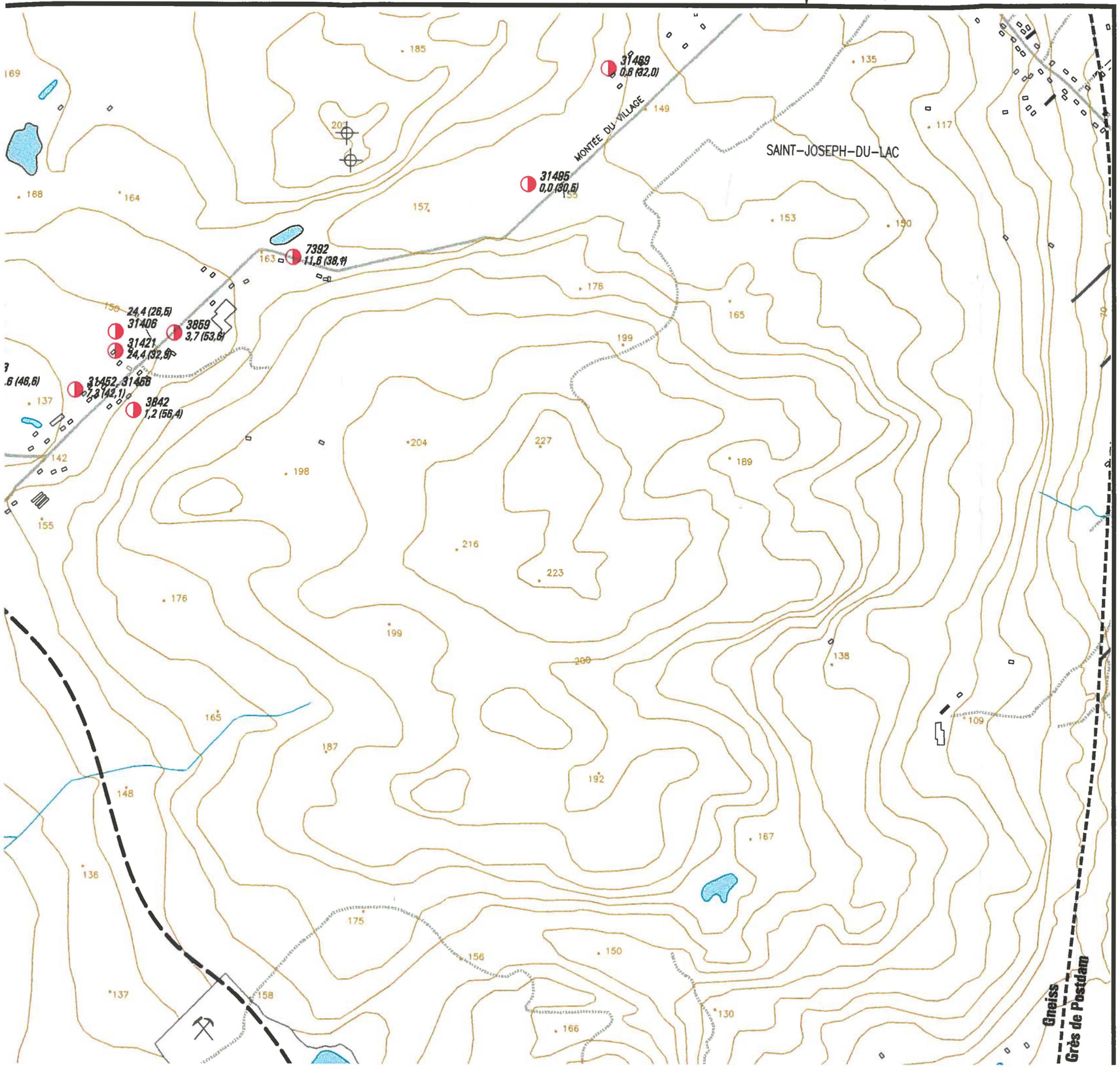
Cartes hydrogéologiques

2

1

D

C

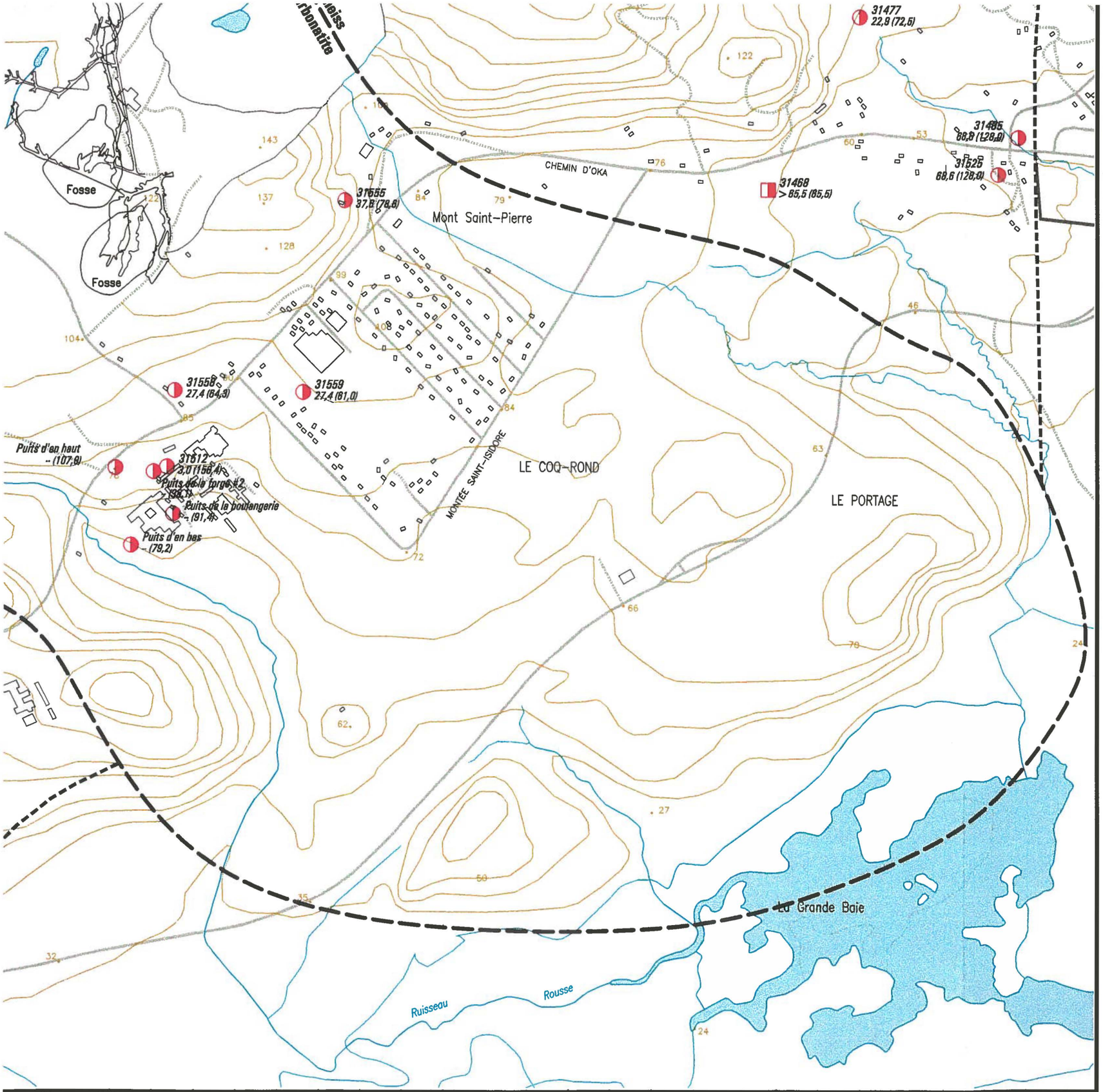


Roche ltée
Groupe-conseil
3075,ch. des Quatre-Bourgeois
Sainte-Foy (Québec)
Canada, G1W 4Y4
Téléphone: (418) 654-9600
Télécopieur: (418) 654-9699
Site Internet: www.roche.ca

LÉGENDE

31451
8,2 (41,6)
Puits dans le roc
Profondeur du puits dans le roc
Profondeur du puits dans le mort-terrain

8273
> 31,1 (31,1)
Puits dans les dépôts meubles



CLIENT

Niocan INC.
NIOBIUM / CANADA

PROJET

PROJET OKA
Étude d'impact sur l'environnement

SUJET

CARTE 1
Identification des puits d'alimentation en eau potable dans le secteur de la carbonatite

DESSIN:	N. Casault
PROJET:	S. Foy
APPROUVÉ	S. Foy
DATE	00/10/06

ÉCHELLE RAPPORT 1 : 10000
HOR. 0 100 200 300 400m
VERT.
DIMENSIONS EN

2061 1 000 REFE0001 01

FORMAT A1 594 x 841

DISCIPLINE : Environnement

B

A

1 2

4

3

D

C

MONTÉE DE LA CÔTE-ROUGE

RANG SAINTE-GERMAINE

CHEMIN SAINTE-SOPHIE

RANG DU DOMAINE

MONTÉE DU VILLAGE

Trottier

Lafrance

Ruisseau

Dagenais

Cours d'eau

Cours d'eau Blanc

Cours d'eau Renaud

Lavallée

31557
5,4 (73,2)

#244 Ste-Sophie
11,3 (100,9)

#207 Ste-Sophie
2,4 (87,1)

6825
3,8 (14,3)

#190 Ste-Sophie
31,7 (105,2)

55131
28,3 (66,4)

8306
> 15,5 (15,5)

#168 Ste-Sophie
8,7 (57,0)

31515, 31556
4,8 (70,4)

3789
3,0 (61,3)

31518
3,0 (61,3)

55136
5,2 (38,1)

3787
4,8 (70,4)

31561
47,7 (53,3)

6,1 (50,8)
39,6 (41,1)
#117 Ste-Sophie

3880
64,0 (78,2)

#105 Ste-Sophie
8,8 (92,0)

#118 Ste-Sophie
59,4 (126,6)

31480, 55134
5,5 (72,5)

269
8,5 (12,5)

31516
16,8 (64,6)

> 48,8 (48,8)
31509

#89 Ste-Sophie

31486
5,5 (31,1)

31485
12,5 (17,1)

31457
12,7 (56,7)

13,7 (38,1)
31487

3837
0,6 (48,3)

31492
7,0 (32,0)

8,2 (41,5)
31451

8273
> 31,1 (31,1)

31,8 (50,3
13,1 (19,2
3844, 386

31476
34,4 (47,6)

31417
28,3 (34,1)

SITE NIOCAN

ZONE S60

ZONE MW-2

#63 Ste-Sophie
24,4 (118,1)

#50 Ste-Sophie
62,5 (95,1)

3879
> 25,6 (25,6)

CHEMIN SAINTE-SOPHIE

31508
> 21,0 (21,0)

Ruisseau Rousse

31549
1,8 (72,6)

31552
1,5 (47,2)

#5 Oka-sur-la-Montagne
0,8 (93,6)

31553
0,8 (49,7)

3786
19,5 (39,6)

31551
1,2 (38,4)

55133
8,8 (58,4)

31514
1,25 (39,6)

#319 L'Annonciation
14,0 (42,7)

3788
12,2 (61,8)

6828
0,6 (38,4)

OKA-SUR-LA-MONTAGNE

3862
6,0 (68,8)

RANG DE L'ANNONCIATION

OKA

Montagne du Radar

Carbonatite

Gneiss

31513
> 20,1 (48,5)

Puits d'en haut
-- (107,6)

31520
8,1 (9,1)

3785
> 20,1 (48,5)

31564
3,1 (76,2)

55145
2,9 (40,2)

6849
5,5 (48,4)

Puits Lefebvre
27,4 (188,1)

31511
> 57,9 (57,9)

Puits de l'école St-Pierre
-- (81,9)

CHEMIN D'OKA

#1870 Chemin d'Oka
51,5 (64,3)

Le Calvaire d'Oka

55129
4,6 (47,2)

Gneiss
Grès de Postdam

55130
> 30,2 (30,2)

2

1

D

C

MONTÉE DU VILLAGE

SAINT-JOSEPH-DU-LAC

03/11/80
7,6 m

Gneiss
Grès de Postdam

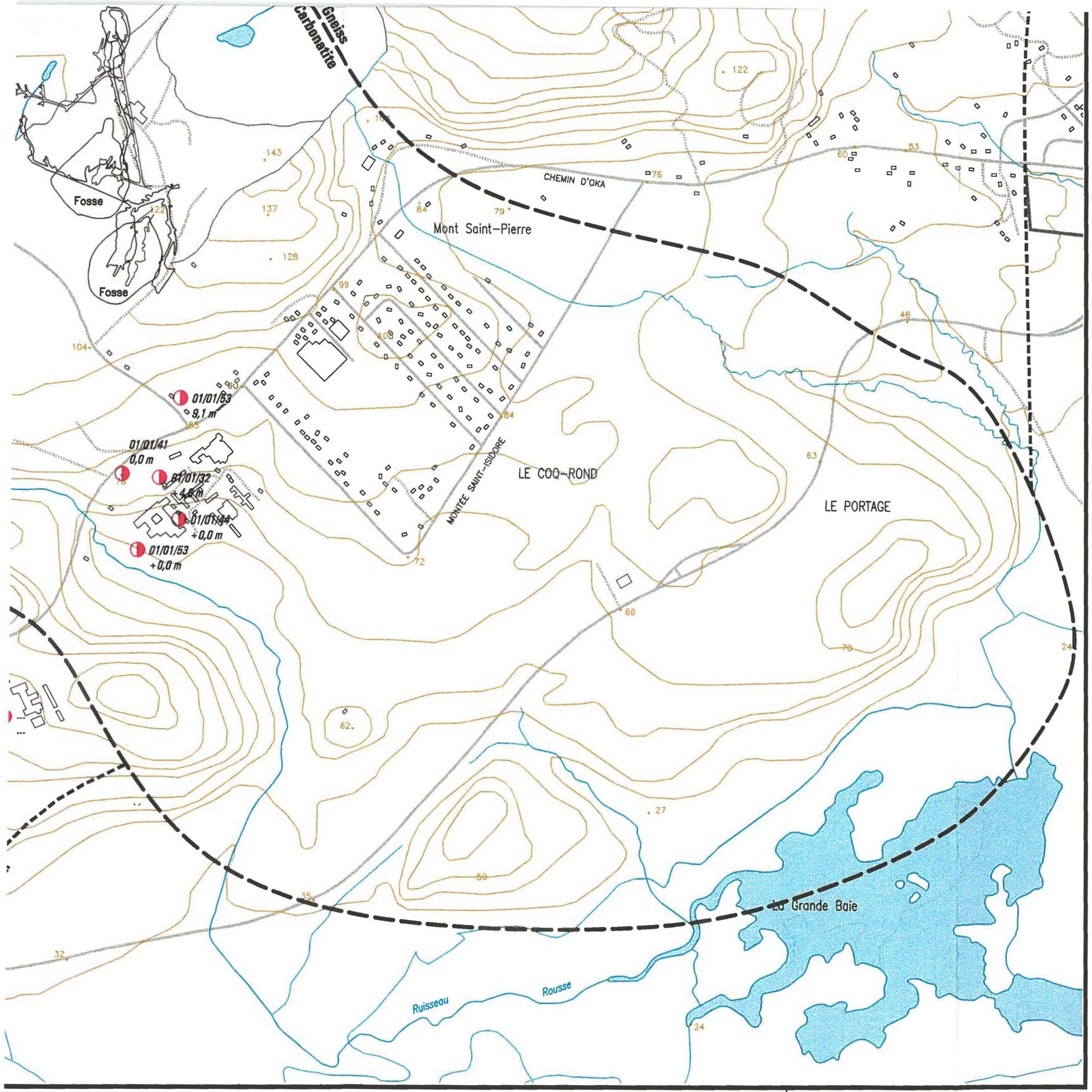
Roche ltée
Groupe-conseil
3075,ch. des Quatre-Bourgeois
Sainte-Foy (Québec)
Canada, G1W 4Y4
Téléphone: (418) 654-9600
Télécopieur: (418) 654-9699
Site Internet: www.roche.ca

LÉGENDE

08/07/81
2,4 m
Puits dans le roc

07/05/79
7,6 m
Puits dans les dépôts meubles

Date de mesure du niveau d'eau
Profondeur de l'eau souterraine dans le puits



CLIENT

Niocan INC.
NIOBIUM / CANADA

PROJET

PROJET OKA
Étude d'impact sur l'environnement

SUJET

CARTE 2
Profondeur observée de l'eau souterraine dans les puits avant et après la période d'opération de la mine St-Lawrence Columbium (avant 1961 et après 1978)

DESSIN:	N. Casault
PROJET:	S. Foy
APPROUVÉ	S. Foy
DATE	00/10/06

ÉCHELLE RAPPORT 1 : 10000
HOR. 0 100 200 300 400m
VERT.
DIMENSIONS EN

2061 1000 REFE0002 01

DISCIPLINE : Environnement

4 3 C

D C

MONTÉE DE LA CÔTE-ROUGE
RANG SAINTE-GERMAINE
CHEMIN SAINTE-SOPHIE
RANG DU DOMAINE
MONTÉE DU VILLAGE
Ruisseau Trottier
Cours d'eau Lafrance
Cours d'eau Dagenais
Cours d'eau Blanc
Cours d'eau Renaud
Lavallée
C. d'eau du Moulin

10/03/86 6,1 m
06/30/87 4,6 m
09/11/80 1,8 m
10/27/92 1,5 m
08/20/79 7,6 m
08/17/81 0,9 m
07/05 7,6 m
08/27/81 2,4 m
11/06/79 3,1 m
03/21/89 3,0 m
08/28/82 2,4 m
06/09/80

B

A

SITE NIOCAN

ZONE S60

ZONE MW-2

Ruisseau Rousse

06/13/94
8,1 m

07/10/98
2,4 m

06/10/80
5,5 m

01/20/81
3,0 m

OKA-SUR-LA-MONTAGNE

RANG DE L'ANNONCIATION

CHEMIN SAINTE-SOPHIE

CHEMIN D'OKA

OKA

Montagne du Radar

Le Calvaire d'Oka

Carbonatite

Gneiss

Gneiss Grès de Postdam

Nom: REFE0002.dwg IMPRIME LE : 06 oct, 2000 A : 8:4 am

2

1

D

C

MONTÉE DU VILLAGE

SAINT-JOSEPH-DU-LAC

12/18/74
10,7 m

08/16/77
4,0 m

10/06/67
4,8 m

05/24/77
0,8 m

04/01/67
1,6 m

12/03/71
6,7 m

09/01/78
7,6 m

Limite de bassin versant

Gneiss
Grès de Postdam

Roche ltée
Groupe-conseil
3075,ch. des Quatre-Bourgeois
Sainte-Foy (Québec)
Canada, G1W 4Y4
Téléphone: (418) 654-9600
Télécopieur: (418) 654-9699
Site Internet: www.roche.ca

LÉGENDE

08/07/81
2,4 m
Puits dans le roc

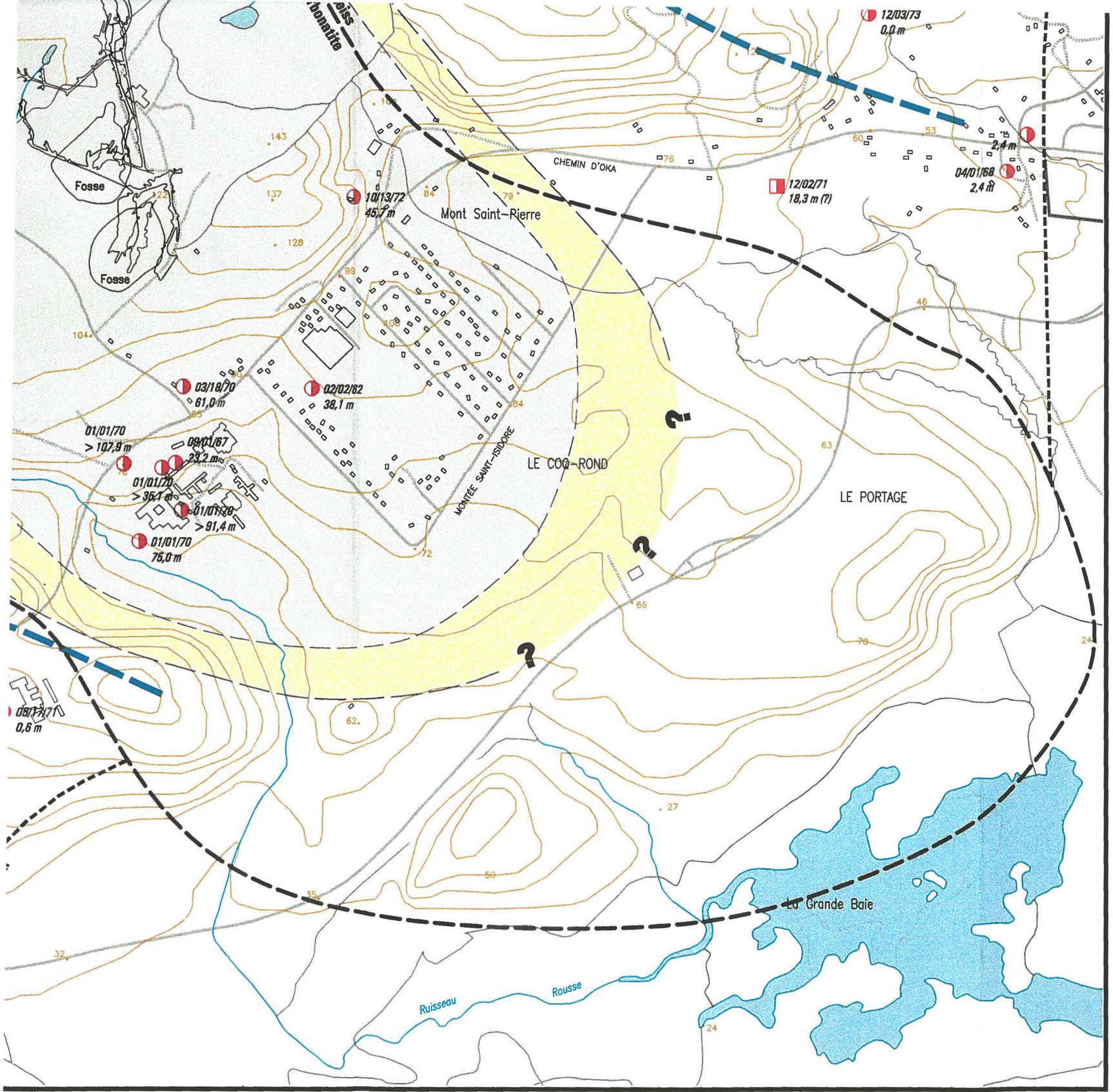
07/05/79
7,6 m
Puits dans les dépôts meubles

Date de mesure du niveau d'eau
Profondeur de l'eau souterraine dans le puits

Rabattement supérieur à 40 m dans le roc (1970-1972)

Rabattement supérieur à 3 m dans le roc (1976)

Direction d'écoulement de l'eau



CLIENT

Niocan INC.
NIOBIUM / CANADA

PROJET

PROJET OKA
Étude d'impact sur l'environnement

SUJET

CARTE 3
Profondeur observée de l'eau souterraine dans les puits pendant la période d'opération de la mine St-Lawrence Columbium (1961 à 1978)

DESSIN:	N. Casault et M. Brousseau
PROJET:	S. Foy
APPROUVÉ	S. Foy
DATE	00/10/06

ÉCHELLE — RAPPORT 1 : 10000
HOR. 0 100 200 300 400m
VERT.

DIMENSIONS EN

	2061	1000	REFE0003	02

FORMAT A1 594 x 841

DISCIPLINE : Environnement

B

A

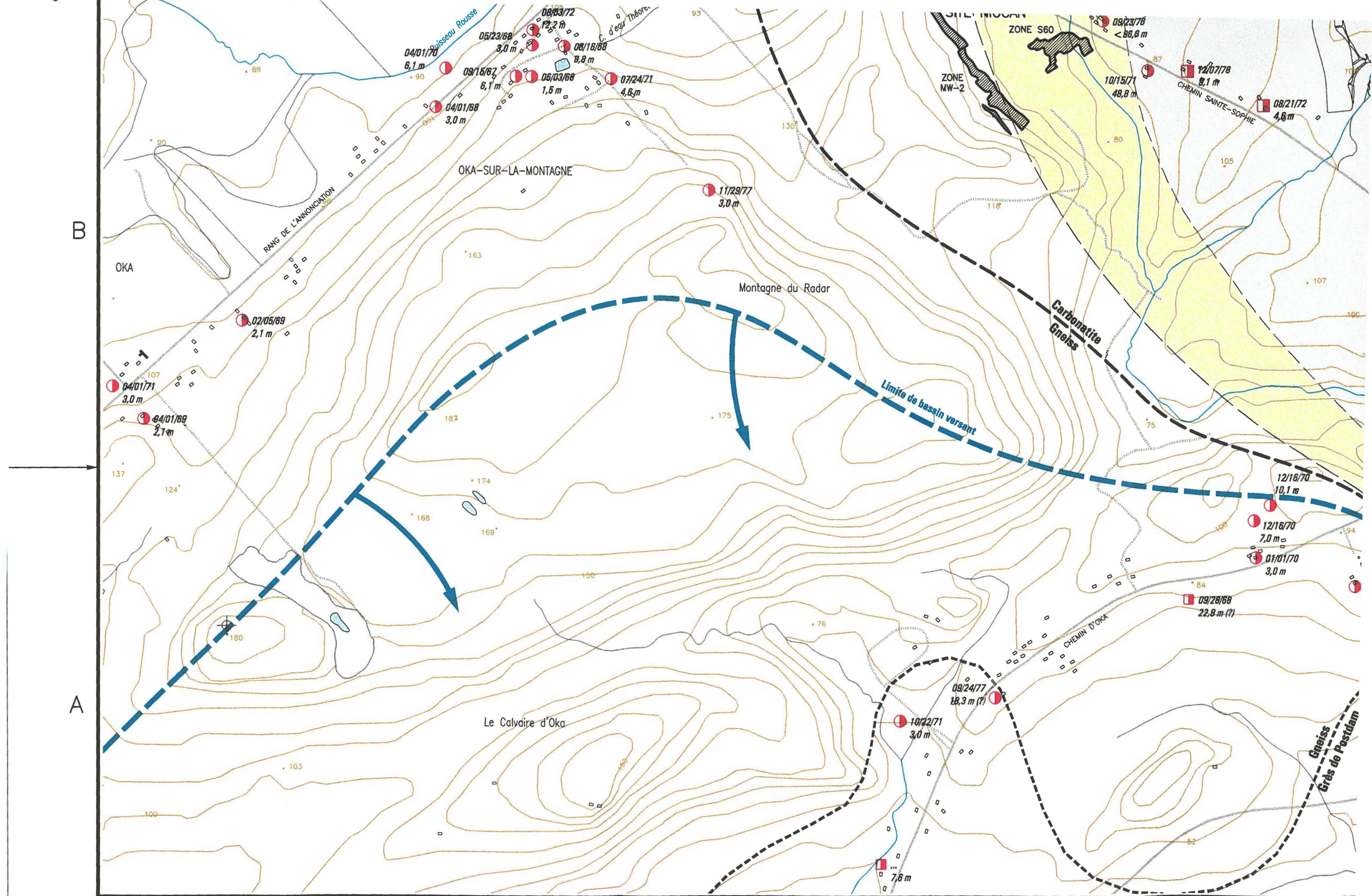
1 2

4 3 C

D C

MONTÉE DE LA CÔTE-ROUGE
RANG SAINTE-GERMAINE
CHEMIN SAINTE-SOPHIE
RANG DU DOMAINE
MONTÉE DU VILLAGE
Lavallée
Trottier
Lafrance
Ruisseau
Dagenais
Cours d'eau
Cours d'eau Blanc
Cours d'eau Renaud
C. d'eau du Moulin

02/24/68 0,6 m
04/29/74 0,0 m
09/11/68
04/15/75 2,4 m
06/06/69 4,6 m
04/05/76 3,0 m
04/01/69 4,6 m
04/01/68 12,2 m
08/21/68 12,2 m
12/15/71 6,1 m
11/03/78 7,6 m
09/24/76 6,1 m
04/22/74 6,1 m
10/18/77 6,1 m
05/04/77 7,6 m
03/20/77 15,2 m
08/23/71 0,0 m
04/15/77 3,0 m
08/28/78 6,1 m
08/20/77 4,6 m
04/09/71 3,7 m
11/03/78-07/ 9,1 m-4,6 m
12/16/76 6,1 m
11/14/69 12,2 m



Nom: REFE0003.dwg IMPRIME LE : 06 oct, 2000 A : 8:46 am

2

1

D

C

Roche ltée
Groupe-conseil
3075,ch. des Quatre-Bourgeois
Sainte-Foy (Québec)
Canada, G1W 4Y4
Téléphone: (418) 654-9600
Télécopieur: (418) 654-9699
Site Internet: www.roche.ca

MONTÉE DU VILLAGE

SAINT-JOSEPH-DU-LAC

Limite de bassin versant

Gneiss

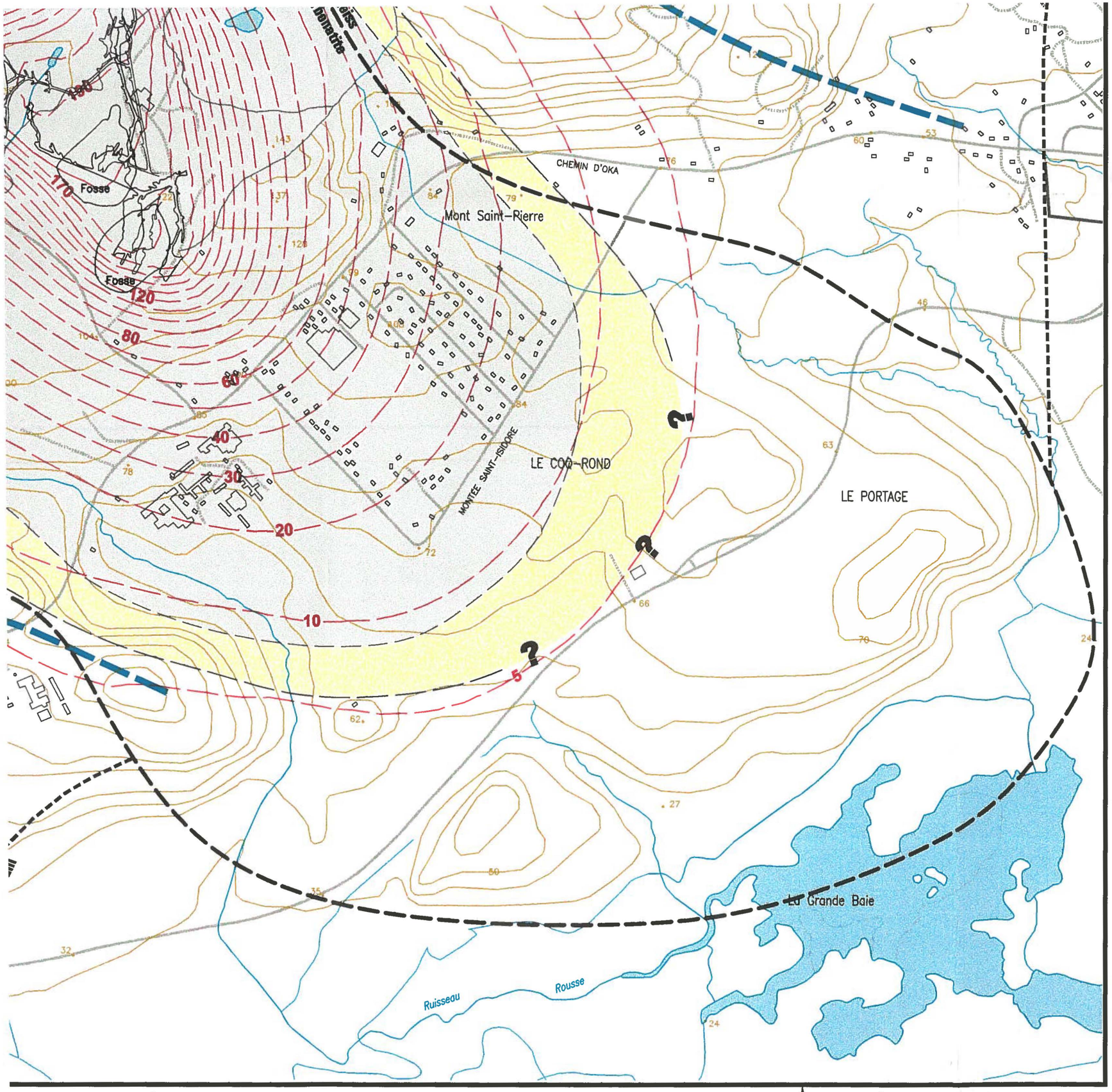
Grès de Postdam

— —10— — Isocontour du rabattement (mètres)

Rabattement supérieur à 40 m dans le roc (1970-1972)

Rabattement supérieur à 3 m dans le roc (1976)

Direction d'écoulement de l'eau



CLIENT

Niocan INC.
NIOBIUM / CANADA

PROJET

PROJET OKA
Étude d'impact sur l'environnement

SUJET

CARTE 4
Simulation du rabattement de la nappe après 10 ans d'opération de la mine St-Lawrence Columbium

DESSIN:	N. Casault et M. Brousseau
PROJET:	S. Foy
APPROUVÉ	S. Foy
DATE	00/10/06

ÉCHELLE RAPPORT 1 : 10000

HOR. 0 100 200 300 400m

VERT.

DIMENSIONS EN

20611000 REFE0007 00

DISCIPLINE : Environnement

B

A

2

1

4

3

2

D

C

MONTÉE DE LA CÔTE-ROUGE

RANG SAINTE-GERMAINE

RANG DU DOMAINE

CHEMIN DES SOPHIE

MONTÉE DU VILLAGE

Ruisseau Trottier

Ruisseau Lafrance

Cours d'eau Dagenais

Cours d'eau Blanc

Cours d'eau du Moulin

Cours d'eau Renaud

Lavallée

?

?

?

B

A

OKA

OKA-SUR-LA-MONTAGNE

RANG DE L'ANNONCIATION

Ruisseau Rousse

C. d'eau The

CHEMIN SAINTE-SOPHIE

ZONE S6Q

ZONE MW-2

Montagne du Radar

Le Calvaire d'Oka

Limite de bassin versant

Carbonatite

Gneiss

Gneiss

Grès de Postdam

CHEMIN D'OKA

Nom: REFE0007.dwg IMPRIME LE : 06 oct, 2000 A : 8:53 am

4

3

2

1

D

C

Roche ltée
Groupe-conseil
3075,ch. des Quatre-Bourgeois
Sainte-Foy (Québec)
Canada, G1W 4Y4
Téléphone: (418) 654-9600
Télécopieur: (418) 654-9699
Site Internet: www.roche.ca

MONTÉE DU VILLAGE

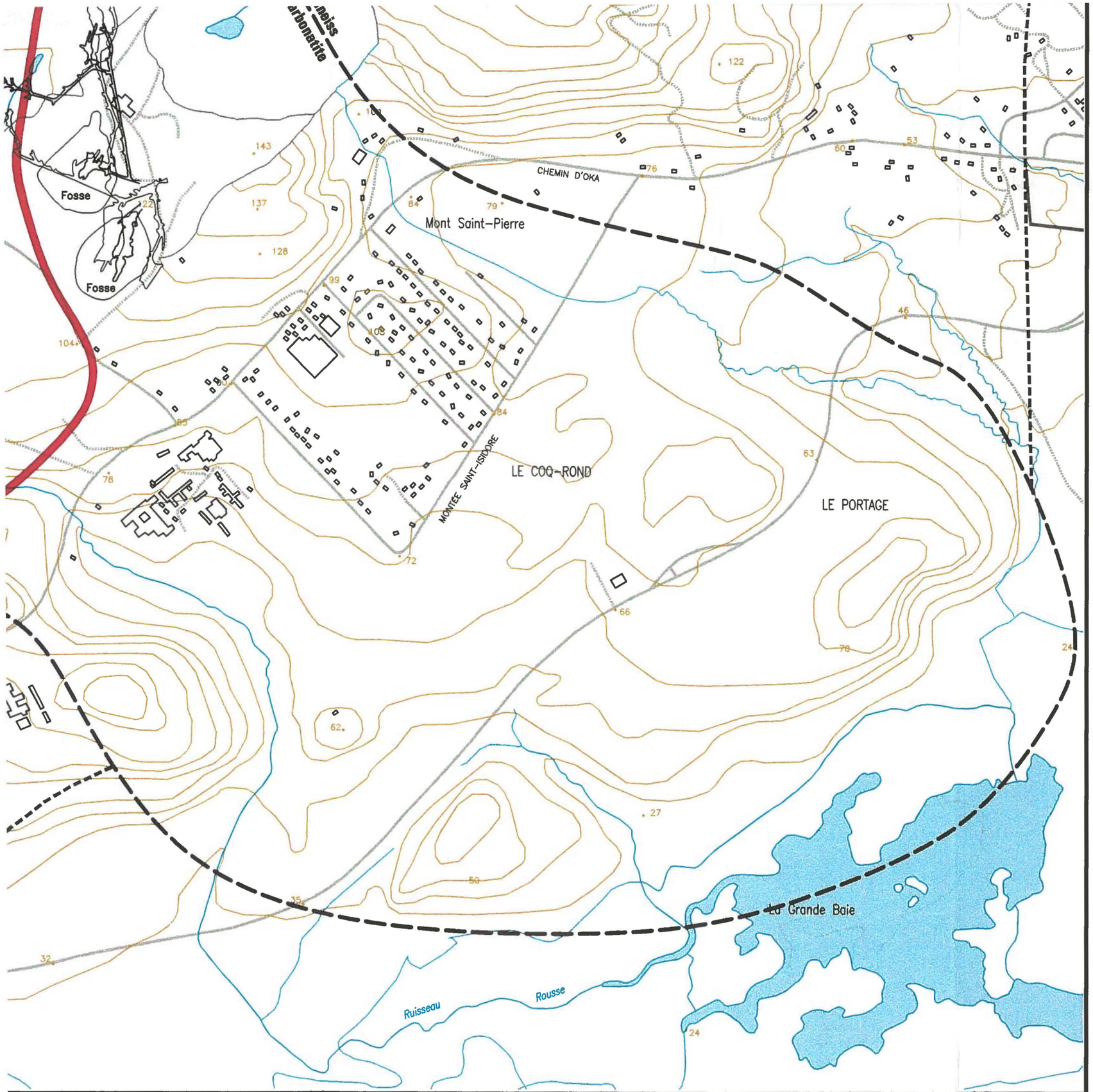
SAINT-JOSEPH-DU-LAC

LÉGENDE

Limite maximale du rabattement significatif de la nappe - fin de la période d'opération de la mine (zone S-60)

Limite provisoire du rabattement significatif de la nappe

Gneiss
Grès de Postdam



CLIENT

Niocan INC.
NIOBIUM / CANADA

PROJET

PROJET OKA
Étude d'impact sur l'environnement

SUJET

CARTE 5
Rabattement projeté de la nappe à la mine Niocan – Zone S–60

DESSIN:	N. Casault
PROJET:	S. Foy
APPROUVÉ	S. Foy
DATE	00/10/06

ÉCHELLE — RAPPORT 1 : 10000

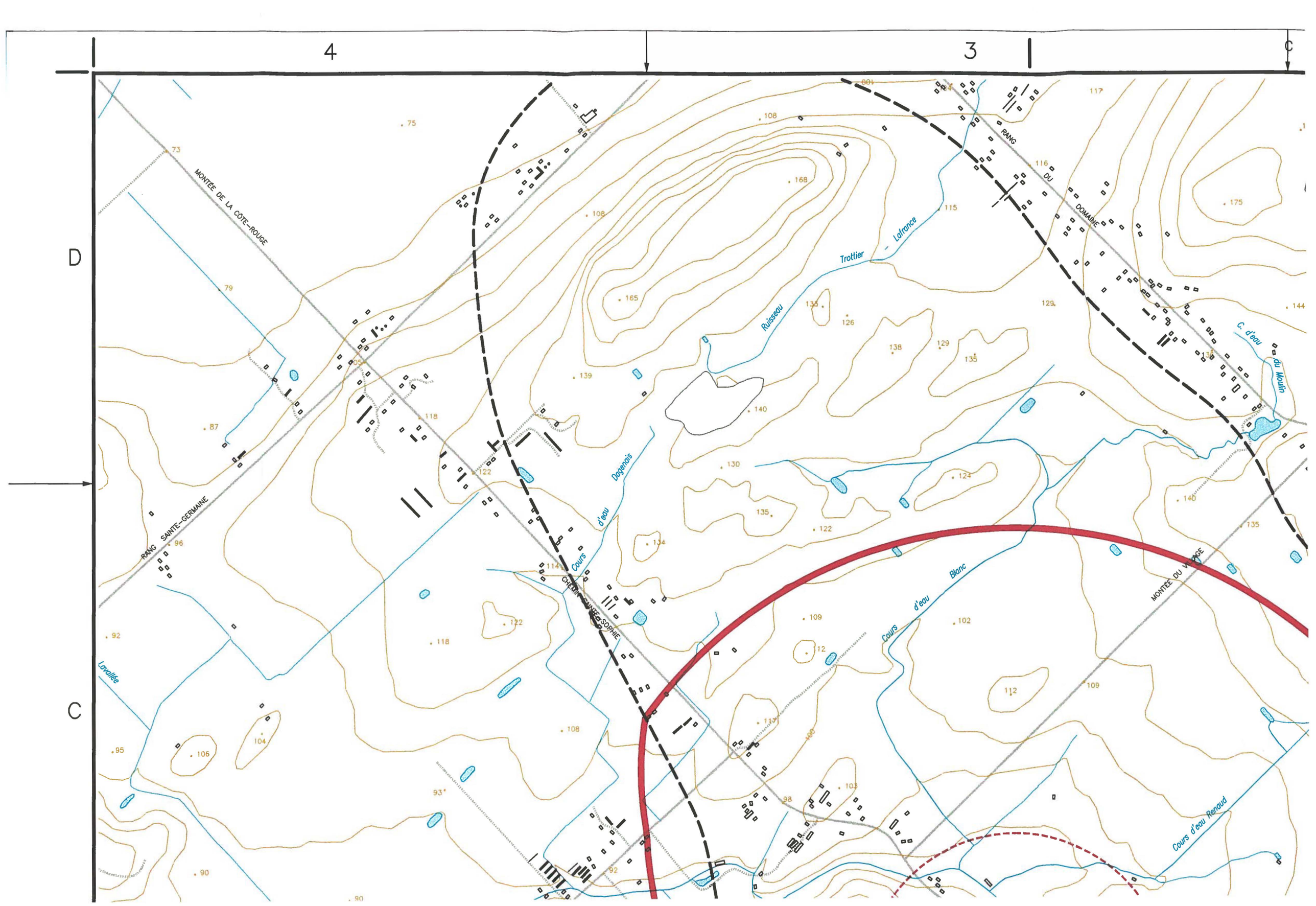
HOR. 0 100 200 300 400m

VERT.

DIMENSIONS EN

20611000 REFE0008 01

DISCIPLINE : Environnement


4
3
C
D
C
MONTÉE DE LA CÔTE-ROUGE
RANG SAINTE-GERMAINE
RANG DU DOMAINE
CHEMIN SAINTE-SOPHIE
MONTÉE DU VILLAGE
Trottier
Lafrance
Ruisseau
C. d'eau du Moulin
Dogenais
Cours d'eau
Cours d'eau Blanc
Cours d'eau Renaud
Lavallée

SITE NIOCAN
ZONE S60
ZONE NW-2
Ruisseau Rousse
C. d'eau Théorêt
RANG DE L'ANNONCIATION
CHEMIN SAINTE-SOPHIE
OKA-SUR-LA-MONTAGNE
OKA
Montagne du Radar
Carbonatite
Gneiss
CHEMIN D'OKA
Le Calvaire d'Oka
Gneiss
Grès de Postdam
B
A
1
4
3
c
Nom: REFE0008.dwg IMPRIME LE : 06 oct, 2000 A : 9:03 am

2

1

D

C

MONTÉE DU VILLAGE

SAINT-JOSEPH-DU-LAC

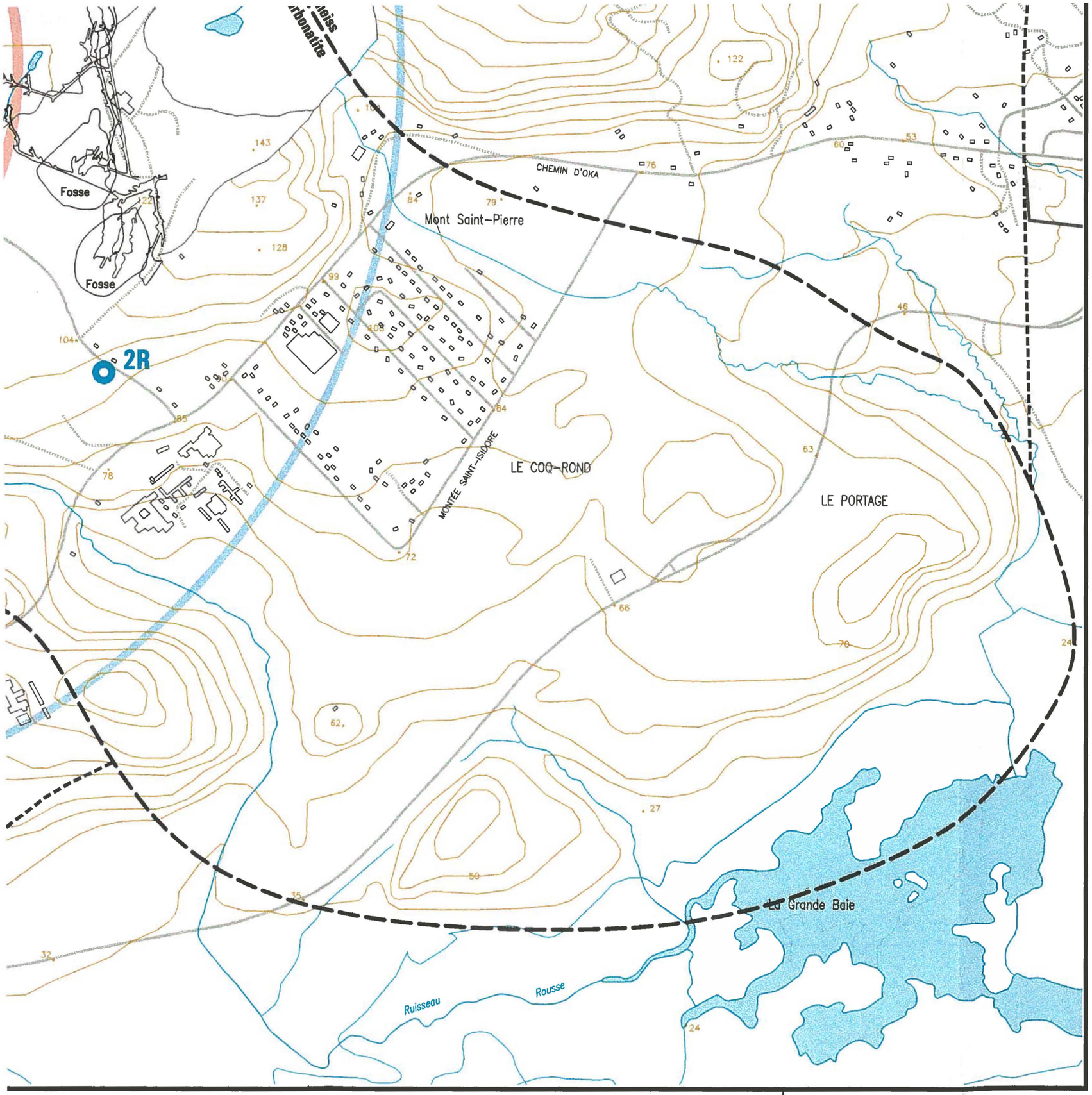
Gneiss
Grès de Postdam

ROCHE

Roche ltée
Groupe-conseil
3075,ch. des Quatre-Bourgeois
Sainte-Foy (Québec)
Canada, G1W 4Y4
Téléphone: (418) 654-9600
Télécopieur: (418) 654-9699
Site Internet: www.roche.ca

LÉGENDE

1R	Puits dans le roc compris dans un rayon de 0 à 1 km
1M	Piézomètre à double niveaux dans les dépôts meubles compris dans un rayon de 0 à 1 km
2R	Puits dans le roc compris dans un rayon de 1 à 2 km
2M	Piézomètre à double niveaux dans les dépôts meubles compris dans un rayon de 1 à 2 km



CLIENT

Niocan INC.
NIOBIUM / CANADA

PROJET

PROJET OKA
Étude d'impact sur l'environnement

SUJET

CARTE 6
Programme de suivi de l'eau souterraine

Localisation des puits d'observation

DESSIN:	N. Casault
PROJET:	S. Foy
APPROUVÉ	S. Foy
DATE	00/10/06

ÉCHELLE — RAPPORT 1 : 10000

HOR. 0 100 200 300 400m

VERT.

DIMENSIONS EN

20611000 REFE0004 01

DISCIPLINE : Environnement

B

A

1 2

4 3 2

D

C

MONTÉE DE LA CÔTE-ROUGE

RANG SAINTE-GERMAINE

RANG DU DOMAINE

MONTÉE DU VILLAGE

Trottier - Lafrance

Ruisseau

Dagenais

Cours d'eau

Cours d'eau Blanc

Cours d'eau du Moulin

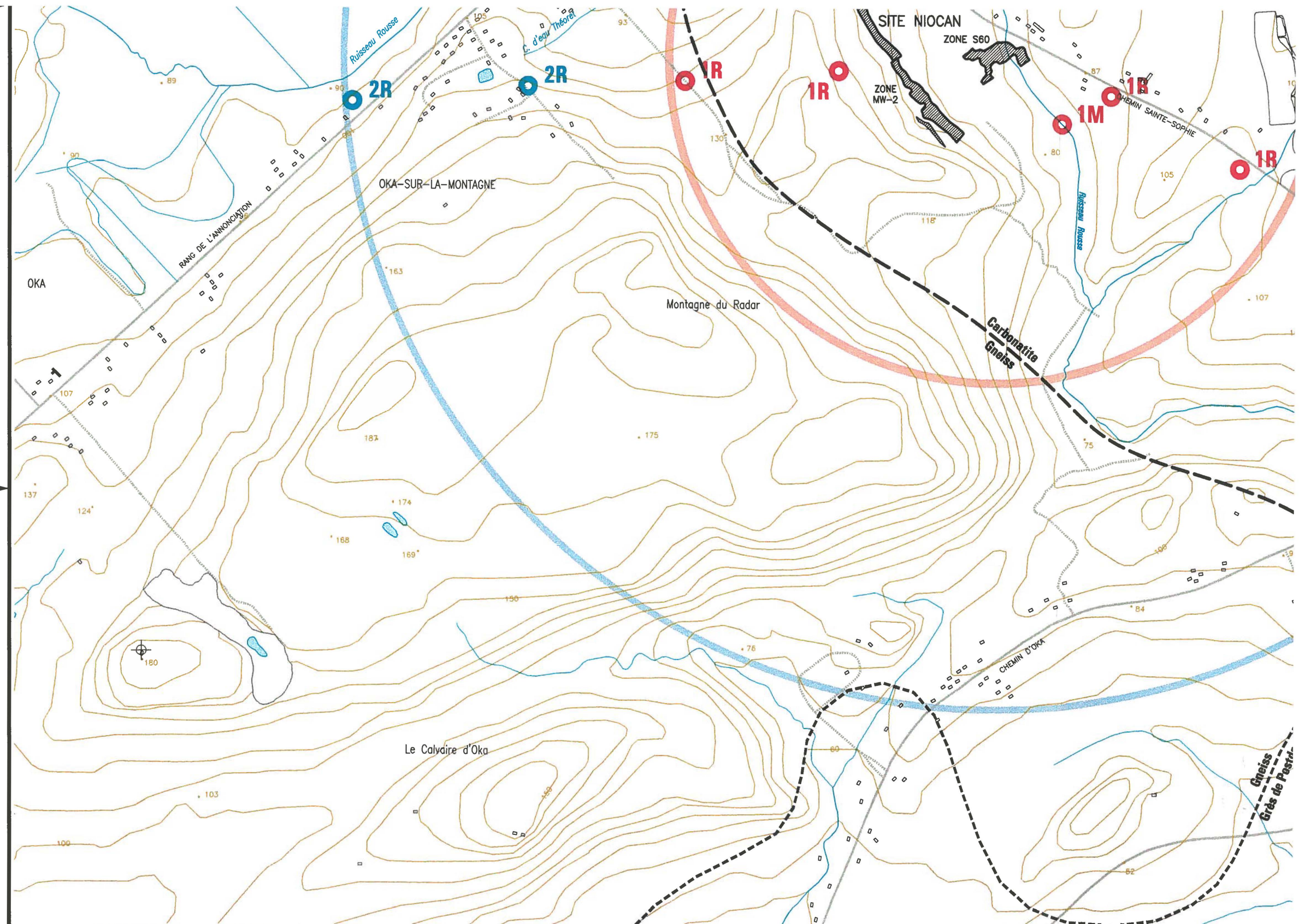
Cours d'eau Renaud

Lavallée

Rayon 2,0 km

Rayon 1,0 km

2R 2M 1R 1M

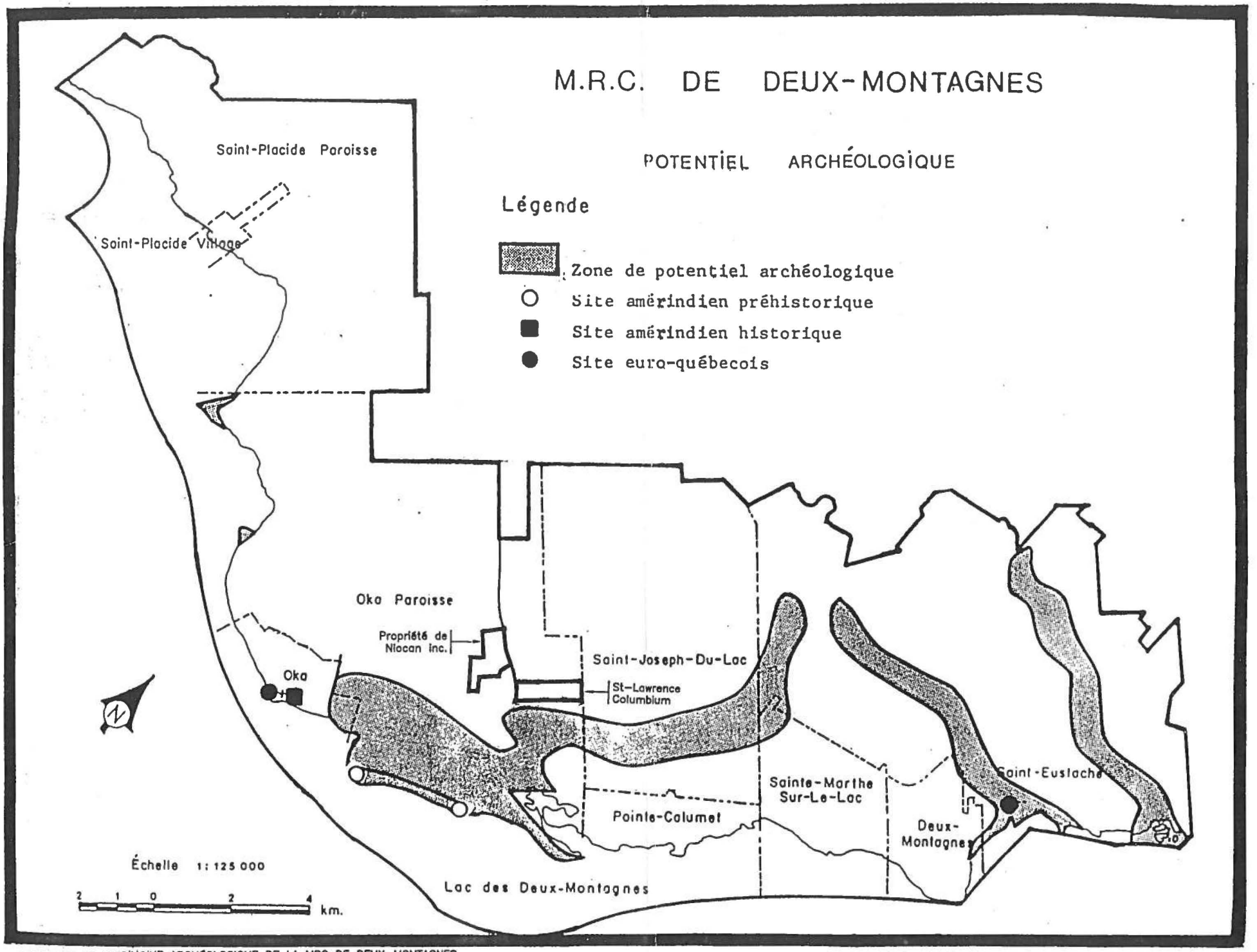


Nom: REFE0004.dwg IMPRIME LE : 06 oct, 2000 A : 9:09 am

Annexe XIX

Carte de patrimoine archéologique

CARTE 6



Référence: LE PATRIMOINE ARCHÉOLOGIQUE DE LA MRC DE DEUX-MONTAGNES
Ministère des Affaires Culturelles, Avril 1986

Municipalité régionale de comté de **Deux-Montagnes**

Réalisé par le Service de la cartographie
Ministère de l'Énergie et des Ressources
©Québec 1983, tous droits réservés
Dépôt légal — 2e trimestre 1983
Bibliothèque nationale du Québec

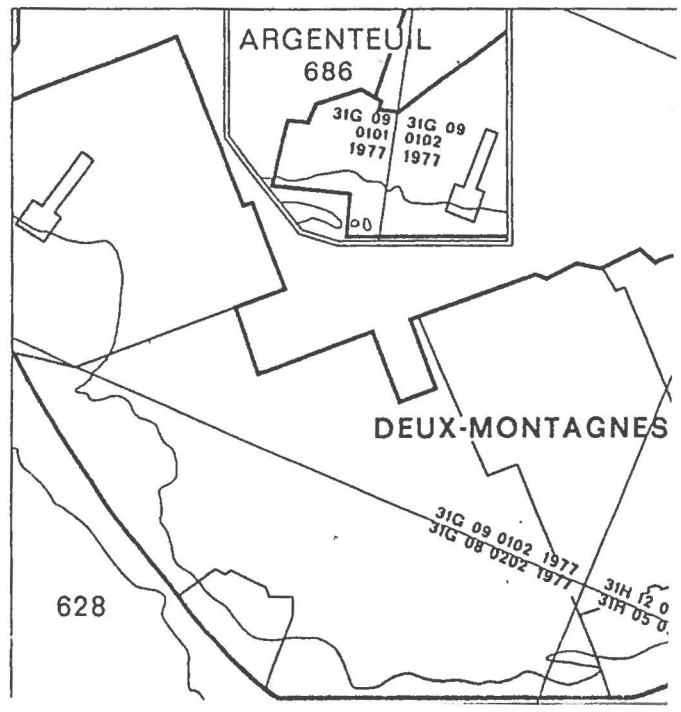
1:20 000

0 500 1000 1500

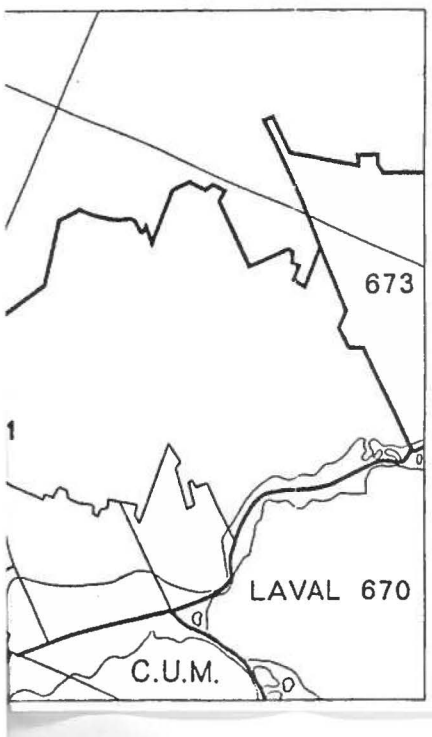
mètres

Base planimétrique:	ministère de l'Énergie et des Ressources Service de la cartographie
Base topographique:	ministère de l'Énergie et des Ressources Service de la cartographie
Base cadastrale:	ministère de l'Énergie et des Ressources Service du cadastre
Divisions territoriales:	ministère de l'Énergie et des Ressources Service de l'arpentage
	Bureau de la statistique du Québec

Gouvernement du Québec
Ministère des Affaires municipales
du Conseil exécutif



Le patrimoine archéologique



- secteur prioritaire
- zone évaluée (soumise à une étude de potentiel)
- zone à potentiel (fort ou moyen)
- zone inventoriée

- ▲ site amérindien préhistorique
- ● site amérindien historique
- ■ site euro-québécois
- ✕ site détruit

Saint-Placide
Saint-Placide 73500
Qual
Qual
RANG DE LA BAIE
Silo
344
Mainville
Ruisseau
Carrière
Ruisseau
Jeux
MONTÉE 64
SAINT-VINCENT
RANG
SAINT-VINCENT
Silo
6e MONTÉE
Silo
SAINT-ÉTIENNE
RANG
Silo
Silo
Ruisseau Dufocher
Ruisseau Brunet
Ruisseau
Girard
Ruisseau Gratton
Saint-Pladide 73580
POINTE-AUX-ANGLAIS
CHEMIN
Silo
BAIE SAINT-PLACIDE
Qual Marina
Pointe aux Anglais
Pointe-aux-Anglais
Ile Robidoux
RÉSERVE INDIENNE D'OKA
Terrasse-Bigras
RANG
65.6
65.6
67.4
64
68.4
69.6
63.6
69.4
66.4
70
64
69.8
68.2
62.4
61
60
59.6
58.4
37.8
62.6
50
61.8
60.8
38.8
30
57.8
38.6
56.8
39
50
53.8
33.8
38.6
34
30
30.8
33.4
39.8
53
33.8
32.6
39.6
50
27.6
34
40
30
366
46

Killowen
Ruisseau Lalande
Ruisseau Campeau
MONTÉE ROBITAILLE
CANADIEN NATIONAL
Saint-Placide 73580
Côte-Double
Champ de courses
RANG SAINT-VINCENT
Silo
Mainville
Ruisseau
6e MONTÉE SAINT-VINCENT
Carrière
Jeux
Saint-Placide
Quai
RANG DE LA BAIE
344
Saint-Placide 73500
BAIE SAINT-PLACIDE
Dufocher
RANG SAINT-ÉTIENNE
Ruisseau Brunet
Ruisseau
RANG
73580
X MONTAGNES